



Nota van B&W

Onderwerp Vaststelling voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied Zuid waterpiekberging

Portefeuillehouder C.J. Loggen
Collegevergadering 24 september 2013
Inlichtingen A. Breuer - Linschooten (023 5676764)
Registratienummer 2013.0066744

Samenvatting

Met deze nota stellen wij het voorontwerp bestemmingsplan 'Buitengebied Zuid waterpiekberging' vast. In dit bestemmingsplan wordt de planologische regeling vastgelegd voor dat deel van het agrarische buitengebied waar het hoogheemraadschap van Rijnland de aanleg van een grootschalige waterpiekberging heeft voorzien.

Het plangebied ligt aan de zuidwestzijde van Haarlemmermeer en wordt globaal begrensd door de rijksweg A44 en de achterzijde van de erven van de woningen en boerderijen langs de Lisserdijk. De nieuwe watergangen aan de buitenzijde van de kades van de waterpiekberging vormen de precieze begrenzing van het plangebied. Op onderstaand kaartje is het plangebied nader aangeduid.



Globale begrenzing plangebied bestemmingsplan 'Buitengebied Zuid waterpiekberging'

Inleiding en context

Het voorliggende voorontwerp bestemmingsplan betreft een herziening van de in het betreffende gebied geldende planologische regelingen en beoogt de aanleg mogelijk te maken van een waterpiekberging. Concreet gaat het om de aanleg van een gebied dat tot doel heeft de waterbergingscapaciteit van het boezemstelsel van het hoogheemraadschap van Rijnland te verruimen in geval van piekbelasting van dit boezemstelsel.



De noodzaak om in de Haarlemmermeer een dergelijke waterpiekberging te creëren is reeds gesignaleerd bij de gebiedsuitwerking 'Haarlemmermeer-Bollenstreek'. Het huidige hoofdwatersysteem van het hoogheemraadschap van Rijnland voldoet namelijk niet aan de norm voor wateroverlast zoals vastgelegd in het Nationaal Bestuursakkoord Water (2003). Dit betekent dat het beheergebied van Rijnland nu onvoldoende is beschermd tegen wateroverlast.

Bij bovengenoemde gebiedsuitwerking is met het oog op het goed en duurzaam functioneren van het boezemstelsel de zuidwesthoek van Haarlemmermeer als gunstige locatie voor een waterpiekberging naar voren gekomen. Inmiddels is de ruimtebehoefte voor een grootschalige waterpiekberging zowel in de ruimtelijke structuurvisie van de provincie Noord-Holland als de gemeentelijke structuurvisie 'Haarlemmermeer 2030' beleidsmatig vastgelegd. Aangezien het gebied van de waterpiekberging onderdeel uitmaakt van het transformatiegebied Haarlemmermeer-west richten deze beleidskaders zich niet alleen op de aanleg van een waterpiekberging in het gebied, maar ook op het bieden van ruimte voor recreatief medegebruik en het versterken van een ecologische verbindingszone.

Milieueffecten

Om te komen tot een zorgvuldige besluitvorming over de inpassing van een grootschalige waterpiekberging in het buitengebied van de gemeente Haarlemmermeer heeft het hoogheemraadschap van Rijnland opdracht gegeven een milieueffectrapport op te stellen. In het kader van dit milieueffectrapport zijn alternatieve locaties voor de voorgenomen activiteit onderzocht en met elkaar vergeleken.

Bij de keuze voor de concrete locatie voor een grootschalige waterpiekberging is het namelijk niet alleen van belang inzicht te hebben in de gevolgen voor het watersysteem, maar bijvoorbeeld ook in de gevolgen voor de inpassing in het landschap, de gebruiksmogelijkheden van de gronden, de bodemkwaliteit, ecologie en cultuurhistorie. Met het opstellen van een milieueffectrapportage hebben deze aspecten een volwaardige plek gekregen in het besluitvormingsproces voor de definitieve locatie.

Bij de verdere uitwerking van de alternatieve locaties hebben vooraf bepaalde randvoorwaarden en ambities een belangrijke rol gespeeld. Vanuit het watersysteem bezien is een waterpiekberging nodig met een bergingsvolume van één miljoen m³. Daarnaast heeft het hoogheemraadschap behoefte aan een gebied dat in één dag te vullen is en, zodra de boezem onder controle is, binnen maximaal vijf dagen weer te legen is.

Wat het gebruik en de inrichting van het grootschalige waterbergingsgebied betreft zijn een zorgvuldige landschappelijke inpassing, het behoud van de agrarische functie en het bieden van ruimte voor natuurontwikkeling belangrijke randvoorwaarden. Het bieden van mogelijkheden voor recreatief medegebruik is tot slot een ambitie waar rekening mee gehouden moet worden.

Keuze variant 'Middel Zuidwest'

Op basis van deze uitgangspunten en ambities maken wij een keuze voor de locatie zoals beschreven in de milieueffectrapport bij alternatief 1. Dit alternatief, 'Middel zuidwest' genaamd, gaat uit van een middelgrote piekberging. Voordeel van dit alternatief is dat het inlaatpunt zo dicht mogelijk bij de Kagerplassen ligt. Bij inzet van de piekberging is het effect op de boezem van Rijnland maximaal dankzij een snelle daling van de boezemstand bij waterbezwaar in een maatgevende situatie. Bij dit alternatief worden afsluiters in de

Nieuwerkerkertocht en de watergang nabij de rijksweg A44 dichtgezet, zodat voorkomen wordt dat het piekbergingswater vrij de polder instroomt.

Bij lediging wordt het water via een apart aan te leggen afvoerkanaal beheerst afgevoerd naar de Hoofdvaart, waarna het gemaal Leeghwater voor verdere afvoer zorgt.

Vanaf de Ringvaart is het mogelijk om over de piekberging heen te kijken en de omringende kades vallen zoveel mogelijk samen met de ligging van bestaande kavelsloten. De piekberging zelf leent zich als nieuw landschapselement voor recreatief medegebruik door de aanleg van bijvoorbeeld schelpenpaden op de dijk of op de beheerpaden van de waterpiekberging. De randen van de piekberging kunnen volgens het milieueffectrapport nieuwe groenstructuren in het landschap vormen en de Nieuwerkerkertocht, die deels in het waterbergingsgebied komt te liggen, kan behalve voor waterrecreatie ook ingezet worden als ecologische verbindingzone.

Op momenten dat de gronden niet actief in gebruik zijn als waterpiekberging, zorgt de agrarische functie in de vorm van graslandbeheer voor een duurzaam ruimtegebruik.

Inhoud bestemmingsplan

Het alternatief dat in het kader van het milieueffectrapport naar voren is gekomen als het meest wenselijke, heeft een ruimtelijke vertaling gekregen in het voorliggende voorontwerp bestemmingsplan. Voor de exacte begrenzing van het plangebied hebben wij ons gebaseerd op het technisch ontwerp voor de waterpiekberging zoals uitgewerkt door het hoogheemraadschap van Rijnland. De gronden binnen het plangebied zijn vervolgens zo bestemd dat het beoogde agrarische gebruik is toegestaan, en dat ondergeschikt aan die agrarische functie planologisch ruimte is voor recreatief medegebruik en een ecologische verbindingzone. Dat gebruik en eventuele bouwwerken zijn daarbij alleen toegestaan voor zover dat het functioneren van het waterbergingsgebied en de bijbehorende waterkeringen niet in gevaar brengt. Om die reden is bijvoorbeeld ook het aanbrengen van diepwortelende bomen of beplanting niet toegestaan. Concreet hebben wij hier invulling aan gegeven door het opnemen van dubbelbestemmingen.

Middelen

Artikel 6.12 lid 1 Wet ruimtelijke ordening (Wro) bepaalt dat de gemeenteraad een exploitatieplan vaststelt voor gronden waarop een bij algemene maatregel van bestuur aangewezen bouwplan is voorgenomen. In vervolg op artikel 6.12 lid 1 wordt in artikel 6.12 lid 2 Wro bepaald dat de gemeenteraad geen exploitatieplan vaststelt als het verhaal van kosten anderszins is verzekerd.

De aanleg van een waterpiekberging is geen bouwplan zoals bedoeld in de Wet ruimtelijke ordening. Wettelijk verplicht kostenverhaal is in het kader van dit bestemmingsplan daarom niet aan de orde.

Wettelijk vooroverleg

Nu in dit voorontwerp bestemmingsplan de beleidsmatige uitgangspunten voor de aanleg van een grootschalige waterpiekberging en het toestaan van multifunctioneel gebruik van gronden een ruimtelijke vertaling hebben gekregen zullen wij het plan in het kader van artikel 3.1.1 Besluit ruimtelijke ordening voorleggen aan de wettelijke overlegpartners.

Conform artikel 3.1.1 Besluit ruimtelijke ordening leggen wij dit voorontwerp bestemmingsplan voor aan de betrokken rijksinstanties, de provincie Noord-Holland en het hoogheemraadschap van Rijnland.

Daarnaast stellen wij de bij deze planvorming betrokken 'Klankbordgroep' in de gelegenheid om op het voorontwerp te reageren. In deze klankbordgroep zijn behalve de dorpsraden van Abbenes, Lisserbroek en Buitenkaag ook enkele omwonenden vertegenwoordigd.

Na dit vooroverleg en het verwerken van eventuele aanpassingen zal het plan als ontwerpbestemmingsplan in procedure worden gebracht ten behoeve van de vaststelling door de gemeenteraad.

Communicatie

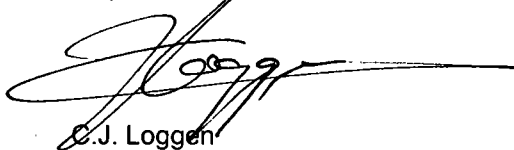
Na verwerking van de reacties uit het wettelijk vooroverleg zullen wij het ontwerp bestemmingsplan tezamen met de milieueffectrapportage ter inzage leggen. Omwonenden en omliggende bedrijven zullen te zijner tijd door middel van publicaties op de hoogte worden gesteld van de ter visielegging van het ontwerpbestemmingsplan en het milieueffectrapport. Overigens zal het hoogheemraadschap van Rijnland tegelijkertijd met het ontwerpbestemmingsplan het projectplan en de legger ter inzage leggen. Het voorontwerp zal in het persgesprek door de portefeuillehouder worden toegelicht.

Besluit

Op grond van het voorgaande hebben wij besloten om:

1. het voorontwerp bestemmingsplan 'Buitengebied Zuid waterpiekberging' vast te stellen;
2. het voorontwerp bestemmingsplan in het kader van het wettelijk vooroverleg toe te zenden aan rijksinstanties, de provincie Noord-Holland en het hoogheemraadschap van Rijnland;
3. het voorontwerp bestemmingsplan tevens voor een reactie voor te leggen aan de leden van de betreffende 'Klankbordgroep';
4. deze nota ter informatie te zenden aan de raad.

Burgemeester en wethouders van de gemeente Haarlemmermeer,
namens dezen,
de portefeuillehouder,



C.J. Loggen

Bijlage(n)

toelichting, regels, verbeelding en onderzoeken (o.a. Milieueffectrapport)

Buitengebied Zuid Waterpiekberging

BIJLAGEN

Gemeente Haarlemmermeer

voorstudie

Projectnr. 231824.26

Revisie 4

Datum 15-08-2013

datum vrijgave
15-08-2013

beschrijving revisie
voorstudie

goedkeuring
K.E. van Dijk

vrijgave
A.D. Tjabbes-van der Gaag

Copyright © 2012 Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.

Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Inhoudsopgave

Bijlagen		5
Bijlagen		7
Bijlage 1	Landbouwkundig onderzoek	9
Bijlage 2	Geotechnisch onderzoek	81
Bijlage 3	Rapportage geotechniek, Piekberging Haarlemmermeer	119
Bijlage 4	Historisch bodemonderzoek	155
Bijlage 5	Archeologisch bureauonderzoek	193
Bijlage 6	Watertoets	227
Bijlage 7	MER Piekberging - hoofdrapport	289
Bijlage 8	MER Piekberging - achtergrondrapport	405

voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging
Gemeente Haarlemmermeer
Projectnummer 231824.26

voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging
Gemeente Haarlemmermeer
Projectnummer 231824.26

Bijlagen

voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging
Gemeente Haarlemmermeer
Projectnummer 231824.26

voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging
Gemeente Haarlemmermeer
Projectnummer 231824.26

Bijlagen

voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging
Gemeente Haarlemmermeer
Projectnummer 231824.26

voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging
Gemeente Haarlemmermeer
Projectnummer 231824.26

Bijlage 1 Landbouwkundig onderzoek

RAPPORTAGE

LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

PIEKBERGING HAARLEMMERMEER



RAPPORTAGE

LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK PIEKBERGING HAARLEMMERMEER

Uitgebracht aan: Hoogheemraadschap van Rijnland
De heer ir. J. Tamboer
Postbus 156
2300 AD Leiden

Uitgebracht door: Aequator Groen & Ruimte bv
De Drieslag 25
8251 JZ Dronten

Contactpersoon: ir. J.J. Quist
06 136 192 18

Auteur(s): Janine Quist
Rutger Munters
Jan van Berkum
Sebastiaan Hetterscheit (Q-Point bv)

Versie: Definitief, JQ/0120079/cl

Datum: 4 april 2012

Gecontroleerd door: drs. A.S. Roelandse

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
1.1	Achtergronden en zoekgebied	1
1.2	Waterberging op landbouwgronden	4
1.3	Onderzoeksvragen	4
1.4	Uitgangspunten	4
1.5	Opbouw rapportage	6
2	UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN	7
2.1	Literatuurstudie	7
2.2	Bedrijfs gesprekken	7
2.3	Bodemkundige beoordeling	7
2.4	Beoordeling van geohydrologische effecten op de landbouw	8
2.5	Voedselveiligheid en ketenkwaliteit	8
3	BEDRIJFSGESPREKKEN LANDBOUW	10
3.1	Inleiding	10
3.2	Typen bedrijven	10
3.3	Teelten	10
3.4	Grondgebruik	10
3.5	Waterhuishouding	11
3.6	Houding van de landbouw versus de piekberging	12
3.7	Randvoorwaarden	12
4	BODEM EN WATER	14
4.1	Inleiding	14
4.2	Bodemstructuur	14
4.3	Veldbeoordeling bodem	16
4.4	Oppervlaktewatersysteem	19
4.5	Grondwatersysteem	20
5	BODEMPROCESSEN, ZIEKTEN EN PLAGEN	22
5.1	Zuurstof, bodemleven, nutriënten en bodemtemperatuur	22
5.2	Chemische verontreinigingen	24
5.3	Plant- en dierziekten en onkruiden	25
6	VOEDSELVEILIGHEID EN KETENKWALITEIT	27
6.1	Inleiding	27
6.2	Procedure gevolgd door afnemers van agrarische producten uit een waterbergingsgebied	27
6.3	Samenvattende conclusies	31

7	EFFECTEN OP DE LANDBOUW	32
7.1	Inleiding	32
7.2	Gewaskwaliteit	32
7.3	Bodem	33
7.4	Oppervlaktewatersysteem en drooglegging	35
7.5	Grondwatersysteem	35
7.6	Mestwetgeving	36
7.7	Bestrijdingsmiddelen	37
7.8	Leveringsverplichting - suikerbietenquotum	37
7.9	Toegankelijkheid van percelen	37
7.10	Recreatie	37
7.11	Gemeenschappelijk Landbouw Beleid (GLB)	38
7.12	Aandachtspunten tijdens de aanleg	38
8	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	39
8.1	Conclusies	39
8.2	Verwachtingen	40
8.3	Aanbevelingen	40
9	BEOORDELINGSKADER VOOR HET MER	42
9.1	Beoordelingskader	42
9.2	Subcriteria	42
9.3	Doorwerking van subcriteria	43
9.4	Effecten van de alternatieven	43
9.5	Scoringstabellen	48
10	SAMENVATTING	49
11	REFERENTIES	51
	BIJLAGEN	54
	Bijlage 1: Locaties grondboringen veldonderzoek	55
	Bijlage 2: Boorbeschrijvingen bodemkundige veldbeoordeling	56
	Bijlage 3: Kaart met potentiële bronnen	58
	Bijlage 4: Voedselveiligheid en ketenqualiteit	59
	Bijlage 5: Checklist 2011 voor het Voedselveiligheidscertificaat Suikerbietenteelt	66

1 INLEIDING

1.1 Achtergronden en zoekgebied

Het Hoogheemraadschap van Rijnland bereidt een piekbergingslocatie in de Haarlemmermeer voor. Het zoekgebied is nu overwegend in gebruik als akkerbouwgebied. Na realisatie is het de bedoeling om het gebied *gemiddeld* eens per 15 jaar gecontroleerd onder water te zetten. Daarbij gaat het om het bergen van 1 miljoen kubieke meter water. De maatregel maakt onderdeel uit van een pakket van maatregelen om toekomstige piekafvoeren als gevolg van hoge neerslagintensiteiten tijdelijk te kunnen bergen en te kunnen afvoeren en daarmee wateroverlast in het gehele beheergebied van Rijnland te voorkomen.

1.1.1 Zoekgebied

Het zoekgebied voor de waterberging is gelegen in de zuidwestpunt van de Haarlemmermeer en is op onderstaande kaart weergegeven.



Figuur 1: Zoekgebied Piekberging Haarlemmermeer

Het zoekgebied omvat een oppervlakte van ongeveer 235 hectare en ligt rond de -5,00 m NAP. Opgemerkt wordt dat door het zoekgebied 2 fysieke barrières lopen, te weten de A44 en de hoofdvaart, het deelgebied ten noordwesten van de hoofdvaart heeft een oppervlakte van ongeveer 150 hectare en het deelgebied ten zuidoosten van de hoofdvaart heeft een oppervlakte van ongeveer 85 hectare.

Voor het gehele zoekgebied geldt dat de grondsoort overwegend lichte klei en zavel betreft. Er vindt akkerbouw plaats en (in toenemende mate) sierteelt en bollenteelt. Ook is er in beperkte mate sprake van veehouderij. Om een goede inschatting te kunnen maken van de gevolgen van de piekberging voor de agrarische gebruiksfunctie van het gebied, is onderhavig (literatuur)onderzoek uitgevoerd.

Bij dit onderzoek is uitgegaan van de volgende vier alternatieven zoals die in het MER worden onderzocht:

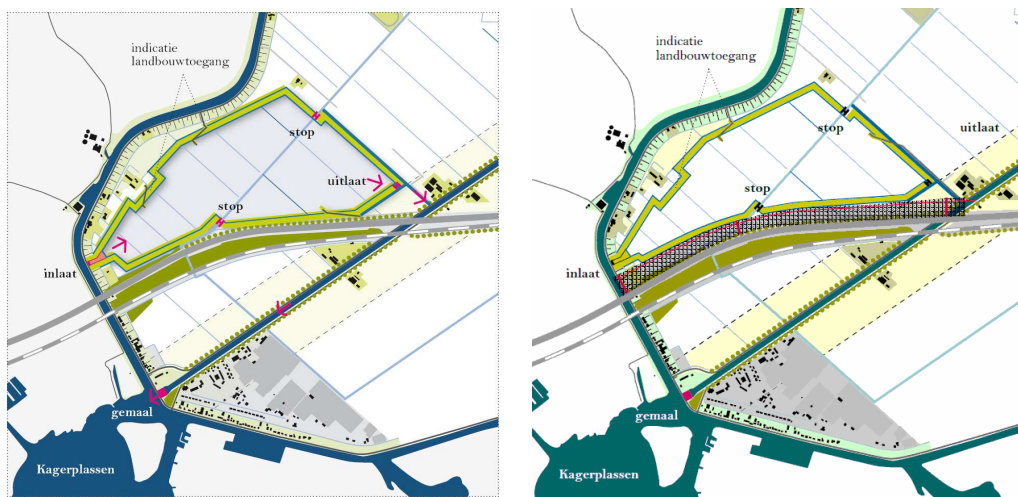
- alternatief 1: middelhoog en middelgroot, gelegen ten noordwesten van hoofdvaart en A44.
- alternatief 2: laag en groot.
- alternatief 3: hoog en klein.
- alternatief 4: middel, gelegen ten zuidwesten van hoofdvaart en A44.

In het zoekgebied voor de locatie Piekberging Haarlemmermeer speelt ook de mogelijke verbreding/verlegging van de A44. Deze verlegging wordt niet als een autonome ontwikkeling beschouwd, maar wordt als variant meegenomen in die alternatieven die grenzen aan de A44, te weten alternatief 1 en 2. Binnen deze alternatieven is een variant onderscheiden waarbij rekening wordt gehouden met een reserveringsstrook voor de A44.

In de volgende paragraaf worden de 4 alternatieven en de twee varianten voor de verbreding van de A44 toegelicht en beschreven. Onderhavig onderzoek naar alternatief 1 tot en met 3 (gelegen ten noorden van de A44) is in de periode juli – september 2011 uitgevoerd. In het najaar van 2011 is de MER-studie uitgebreid met alternatief 4, het landbouwkundig onderzoek naar dit alternatief is uitgevoerd in de periode december 2011 – januari 2012. Ten aanzien van de gegeven oppervlaktes merken wij op dat dit de oppervlaktes binnen het piekbergingsgebied betreffen en niet de oppervlaktes onder de kades.

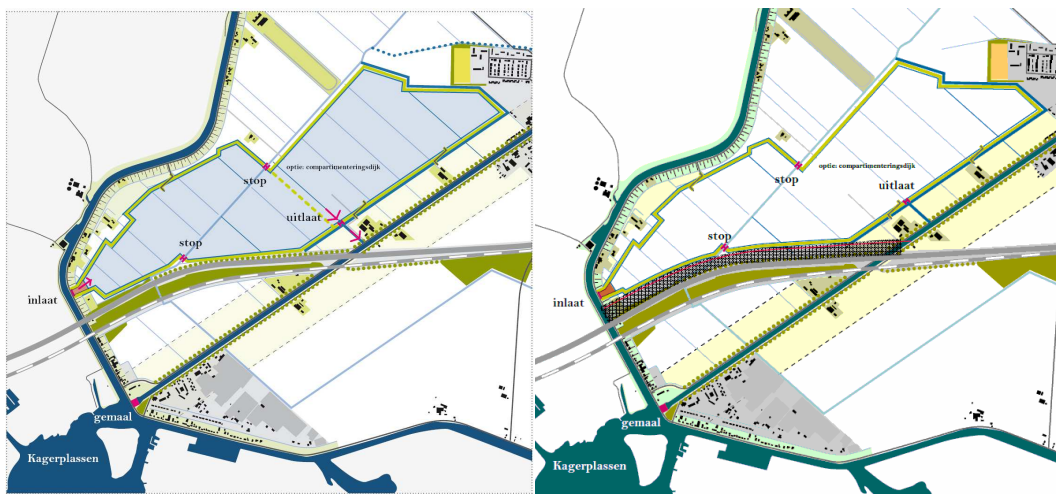
1.1.2 Alternatieven

- Alternatief 1: middelhoog en middelgroot
netto oppervlakte 55 hectare, hoogte kade ca. 2,5 meter en waterdiepte ca. 2,0 meter



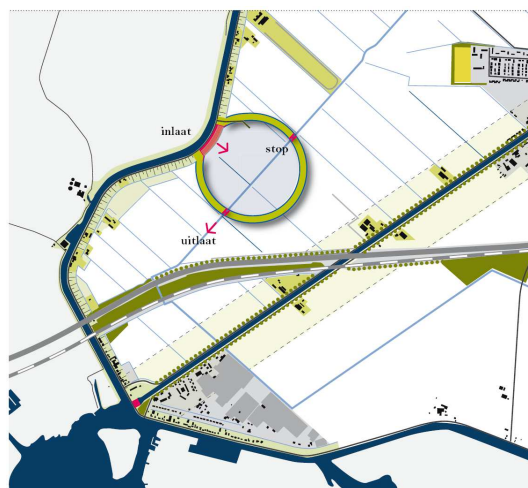
Figuur 3: Alternatief 1, variant a en b: middelhoog en middelgroot (Van Paridon en de Groot, 2011)

- Alternatief 2: laag en groot
netto oppervlakte 120 hectare, hoogte kade ca. 1,5 meter en waterdiepte ca. 1,2 meter



Figuur 4 Alternatief 2 variant a en b: laag en groot (Van Paridon en de Groot, 2011)

- Alternatief 3: hoog en klein
netto oppervlakte 33 hectare, hoogte kade ca. 4,5 meter en waterdiepte ca. 3,5 meter.



Figuur 5: Alternatief 3: hoog en klein (Van Paridon en de Groot, 2011)

- Alternatief 4: middel
netto oppervlakte 60 hectare, hoogte kade ca. 2,15 meter en waterdiepte ca. 1,65 meter.



Figuur 6 Alternatief 4 middel (Van Paridon en de Groot, 2011)

1.2 Waterberging op landbouwgronden

Waterberging op landbouwgrond betekent in dit concrete geval dat het Hoogheemraadschap van Rijnland in geval van hoge waterstanden, gecombineerd met een hoge neerslagverwachting kan beslissen om de piekberging in gebruik te nemen. Er zal dan 1 miljoen kubieke meter water worden ingelaten en afhankelijk van het ontwerp van de piekberging staat er dan een waterkolom van 1,2 meter, 1,65 meter, 2 meter of 3,5 meter op het land. In totaal is de piekberging 16 dagen in gebruik voordat het oorspronkelijke oppervlaktewaterpeil opnieuw wordt bereikt.

Afhankelijk van het tijdstip waarop de piekberging in werking wordt gezet, is verkorting van het groeiseizoen dan wel fysieke schade aan gewas en oogst een direct risico voor de agrariër evenals structuurschade aan de grond. Afgeleide risico's worden gevormd door mogelijke verspreiding van verontreinigingen, onkruiden en ziektes. Zowel de directe als de indirecte risico's hebben invloed op de relatie met de afnemers (leveringsverplichting, ketenkwiteit en voedselveiligheid). Andersom bestaat ook de kans dat stoffen uit de bodem in oplossing gaan en de waterkwaliteit negatief beïnvloeden.

Vanuit deze mogelijke effecten heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland het initiatief genomen om een landbouwkundig onderzoek uit te laten voeren om de benoemde risico's te onderzoeken. Voor dit onderzoek is vanuit Rijnland een viertal vragen geformuleerd, welke zijn opgenomen in paragraaf 1.3.

1.3 Onderzoeksvragen

Het onderzoek richt zich op de volgende onderzoeksvragen:

1. Wat is het effect van deze waterberging op de ontvangende bodemstructuur?
 - a. Tijdelijke en definitieve effecten.
 - b. Positieve en negatieve aspecten.
 - c. Tijdsduur tijdelijke effecten, nadat de waterberging is afgerond.
 - d. Fysische, chemische en ecologische en microbiologische effecten.
2. Wat is het effect van de water- en sedimentkwaliteit op de ontvangende bodem en de gewassen?
 - a. Welke stofgroepen zijn van belang voor de huidige en toekomstige water- en sedimentkwaliteit en is er in het algemeen zicht op relevante emissiebronnen?
 - b. Wat zijn de effecten van deze stoffen op de ontvangende bodem en de gewassen: beïnvloeding, accumulatie, voedselveiligheid, gebruiksbeperkingen teelten, andere teelten?
3. Wat is het effect van de ontvangende bodem op de kwaliteit van het te bergen water? Hierbij moeten we de relatie leggen naar de kwaliteitsdoelstellingen van het water waarop het geborgen water wordt geloosd na afloop van de berging. Op voorhand wordt gedacht aan eutrofiëring als gevolg van bemeste percelen en gewasbeschermingsmiddelen.
4. Wat zijn de gevolgen van deze effecten op de landbouwkundige gebruiksmogelijkheden en mogelijke schadebeperkende of mitigerende maatregelen?

1.4 Uitgangspunten

Bij het uitvoeren van deze studie en het beantwoorden van de onderzoeksvragen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Er is uitgegaan van gemiddeld één berging per 15 jaar¹. Dit gemiddelde is als volgt opgebouwd (nota van uitgangspunten):
 - 1:25 jaar in 2025;
 - 1:10 jaar in 2050.
- De ontwikkeling van deze inundatiefrequentie in de tijd hangt samen met de ontwikkeling van de neerslag in de klimaatscenario's. De toenemende frequentie is het gevolg van de toename in neerslag in extreme situaties. Daarbij wordt opgemerkt dat het voor een agrarische ondernemer een groot verschil is of er sprake is van gemiddeld één berging per 15 jaar of in de eerste periode gemiddeld één berging per 25 jaar en in de tweede periode gemiddeld 1 berging per 10 jaar;
- Piekbergingsvolume van 1.000.000 m³ water (Nota van uitgangspunten);
- De piekberging dient onder vrij verval te functioneren (Nota van uitgangspunten);
- De piekberging wordt gevuld vanuit de ringvaart (via een inlaatwerk onder natuurlijk verval) in 24 uur, het vuldebiet bedraagt daarbij maximaal 15 m³/s (Nota van uitgangspunten en mededeling projectgroep, 2-11-2011);
- De piekberging is, wanneer deze wordt ingezet voor berging, 5 dagen vol (mededeling projectgroep, 2-11-2011);
- De piekberging wordt in 5 tot 10 dagen geleegd. De piekberging dient leeg te lopen onder natuurlijk verval in de Hoofdvaart (mededeling projectgroep, 2-11-2011 en Nota van uitgangspunten);
- De inundatieperiode start als het inlaatwerk wordt opengezet en eindigt als het oorspronkelijke oppervlaktewaterpeil in de polder weer is bereikt, gelet op voorgaande uitgangspunten bedraagt de inundatieperiode 16 dagen (1 dag vullen, 5 dagen berging en 5 tot 10 dagen uitlaten);
- Het is de bedoeling dat de berging zodanig wordt ingericht dat erosie van de akkers niet zal optreden (persoonlijke mededeling van de heer Jelmer Biesma van HHR);
- Stroomsnelheden kunnen lager worden gehouden dan 0,3 m/s op wellicht een lokale versmalling na (memo Oranjewoud, afstemming geohydrologie landbouw, 11-01-2012);
- Voor het piekbergingsgebied geldt de functionele eis dat erosie moet worden voorkomen. Vanuit uitgevoerde erosieberekeningen blijkt dat aanvullende maatregelen nodig zijn, de wijze waarop erosie moet worden voorkomen kan variëren naar het definitieve ontwerp (e-mail van E. Matla, 7-2-2012).
- De piekberging dient binnen 4 uur beschikbaar te zijn voor de berging. De piekberging dient veilig te zijn voor (mede)gebruikers. In het gebruiksprotocol dient rekening gehouden te worden met ontruiming van de berging waarvoor 4 uur beschikbaar is (Nota van uitgangspunten);
- De waterhuishouding in de omgeving van de piekberging dient minimaal op hetzelfde niveau te blijven functioneren. Dit geldt zowel tijdens bergingsperiodes als daarbuiten (Nota van uitgangspunten);
- De piekberging dient de kwelsituatie in de omgeving niet te verslechteren (Nota van uitgangspunten);
- De waterhuishouding in de piekberging dient, buiten de bergingsperiodes om, minimaal op hetzelfde niveau te blijven functioneren bij gelijkblijvend medegebruik (Nota van uitgangspunten);
- Alle percelen in het zoekgebied zijn gedraineerd;
- De piekberging dient bereikbaar te zijn ten behoeve van eventueel medegebruik (Nota van uitgangspunten);
- Vervuild slib in de Ringvaart wordt buiten de scope van dit project verwijderd (Nota van uitgangspunten);
- In de piekberging dient agrarisch medegebruik mogelijk te zijn (Nota van uitgangspunten);

¹ Gemiddeld eenmaal per 15 jaar kan ook betekenen dat de tijd tussen twee inundatieperiodes 1 jaar of 29 jaar bedraagt.

- De piekberging mag gecompartmenteerd worden indien dit kostenreducerend werkt door het beperken van schade aan medegebruik (Nota van uitgangspunten). NB Dit is alleen voor alternatief 2 van toepassing;
- De piekberging dient toegankelijk te zijn voor recreanten (faciliteren van voet-/fietspaden op de randen van de berging) (Nota van uitgangspunten);
- De toetsingswaarden en de 90 percentiel waarden van de waterkwaliteitsgegevens zijn het uitgangspunt voor de waterkwaliteit van het inundatiewater¹;
- Het piekbergingsgebied dient vrij te zijn van bebouwing (persoonlijke mededeling de heer A. Zonneveld, Hoogheemraadschap van Rijnland).

1.5 Opbouw rapportage

Om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden is een scala aan werkzaamheden uitgevoerd. De belangrijkste elementen van deze werkzaamheden zijn toegelicht in hoofdstuk 2. In de hoofdstukken 3 tot en met 7 worden de resultaten van deze werkzaamheden vanuit de verschillende invalshoeken beschreven (landbouw, bodem en water, chemie en bodemleven én voedselveiligheid) en vandaar uit worden de effecten op landbouw beschreven. In hoofdstuk 8 zijn de conclusies en aanbevelingen verwoord en in hoofdstuk 9 is de beoordeling voor het MER opgenomen. De beantwoording van de onderzoeksvragen vormt de leidraad voor de samenvatting.

¹ Conform de werkwijze bij het toetsen van de waterkwaliteitsgegevens aan de KRW-doelstellingen.

2 UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

In opdracht van het Hoogheemraadschap van Rijnland is door Aequator Groen & Ruimte in samenwerking met Q-Point BV een landbouwkundig onderzoek uitgevoerd om de opgestelde onderzoeksvragen te beantwoorden (zie paragraaf 1.3) en van daaruit de effecten voor de landbouw te beschrijven. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste elementen van de uitgevoerde werkzaamheden toegelicht.

2.1 Literatuurstudie

De literatuurlijst zoals deze is opgenomen bij de referenties, is doorgenomen op relevante informatie met betrekking tot waterberging op landbouwgrond in het algemeen en met betrekking tot de gestelde onderzoeksvragen in het bijzonder.

2.2 Bedrijfs gesprekken

Alle agrarische ondernemers in het zoekgebied zijn benaderd voor een bedrijfs gesprek. Hiervan hebben 7 ondernemers meegewerkt aan een uitgebreid bedrijfs gesprek en heeft één ondernemer een verkennend gesprek gehad. Bij de uitgebreide gesprekken zijn minimaal de volgende onderwerpen aan de orde geweest:

- bedrijfsvorm (o.a. grondgebruik, teelten)
- toekomststrategie bedrijf autonoom
- toekomststrategie bedrijf met piekberging
- kansen
- knelpunten
- wensen/randvoorwaarden
- voorkeur voor alternatief

Deze informatie is van belang voor het inschatten van de impact van een piekbergingsgebied op de huidige agrarische structuur en de toekomstmogelijkheden van het gebied ten aanzien van agrarisch gebruik. De opgedane informatie kan bijdragen aan nieuwe inzichten of aanvullende aandachtspunten.

2.3 Bodemkundige beoordeling

Voor de bodemkundige beoordeling zijn studies over de Haarlemmermeer (en omgeving) onderzocht en zijn de bodemkaart 1:50.000, geomorfologische gegevens en de hoogtekaart bestudeerd. Daarnaast heeft op diverse locaties, verspreid door het zoekgebied en afhankelijk van de toestemming, een veldbeoordeling plaatsgevonden. Hiermee is op hoofdlijnen voldoende inzicht verkregen in de bodemgesteldheid in het gehele zoekgebied op basis waarvan de bevindingen en de conclusies zijn opgesteld.

2.4 Beoordeling van geohydrologische effecten op de landbouw

Door Oranjewoud zijn geohydrologische berekeningen uitgevoerd om een schatting te maken van de (uitstralings)effecten van de piekberging op het grondwater en gerapporteerd in de geohydrologische rapportage Piekberging Haarlemmermeer, revisie 4, Geertsema en Stark. Deze geohydrologische effecten zijn doorgerekend voor de vier studievarianten. Daartoe is er op diverse dwarsdoorsneden in het gebied een tijdsafhankelijke modellering uitgevoerd. De locaties van de dwarsdoorsneden die gemodelleerd zijn, zijn in overleg met het Hoogheemraadschap bepaald:

- Drie doorsneden voor het alternatief middelhoog en middelgroot;
- Drie doorsneden voor het alternatief laag en groot;
- Twee doorsneden voor het alternatief hoog en klein;
- Twee doorsneden voor alternatief 4 middel;

De locaties van de dwarsdoorsneden zijn zo gekozen dat er een goede ruimtelijke spreiding is en dat dwarsdoorsneden ook verschillende bodemsoorten doorsnijden. Bij de modellering is ervan uitgegaan dat alle percelen gedraineerd zijn.

Afhankelijk van het ontwerp van de piekberging is er sprake van een maximale waterkolom van 1, 2 meter, 1,65 meter, 2 meter of 3,5 meter. Voor het waterpeil door de tijd heen is uitgegaan van de volgende aanname:

- De piekberging wordt gevuld in 1 dag (dag 1);
- De piekberging blijft vervolgens gevuld gedurende 3 weken (dag 2 tot en met 22);
- De piekberging wordt geleegd in 5 dagen (dag 23 tot en met 27).

NB Hierbij wordt opgemerkt dat deze aannames afwijken van de uitgangspunten, zoals die zijn vastgelegd in de nota van uitgangspunten. Hier is voor gekozen omdat de werkgroep engineering vanuit een risicobenadering ook de gevolgen van een langere vultijd in beeld gebracht wil zien.

Per scenario zijn onder andere de resultaten op dag 22 (volledig gevuld) in beeld gebracht. Aequator Groen & Ruimte heeft de resultaten van deze berekeningen zowel beoordeeld op hun effecten voor de toekomstige landbouw in het piekbergingsgebied als voor de omliggende landbouw.

2.5 Voedselveiligheid en ketenkwaliteit

Q-Point heeft een onderzoek uitgevoerd naar de effecten van de voedsel- en ketenkwaliteit op de landbouw in het studiegebied. Om de bekende gegevens over de effecten van berging van water op de gewassen, vleesproducten en zuivelproducten¹ in kaart te brengen, is er een literatuurstudie uitgevoerd. De risicostoffen, ziekten en plagen die het gevolg kunnen zijn van berging zijn in kaart gebracht, de normen met betrekking tot voedselveiligheid en ecologische productie zijn geanalyseerd en relevante risico's zijn beschreven. Opgemerkt wordt dat er geen literatuur beschikbaar is over de gevolgen van waterberging voor de afzet van producten. Wel is er literatuur beschikbaar over kleine onderdelen van dit vraagstuk.

Naar aanleiding van deze literatuurstudie zijn relevante vragen voorgelegd aan bedrijven en instellingen zoals productschappen, aardappelverwerkende industrie, zuivelverwerkende industrie, suikerin-

¹ Thans is er geen sprake van melkvee, maar dit is toch meegenomen in verband met mogelijke toekomstige ontwikkelingen.

dustrie en veevoederbedrijven. Deze vragen zijn in het algemeen gesteld zonder het zoekgebied met name te noemen. De gevonden gegevens zijn voorgelegd en er is gevraagd of deze risico's zijn opgenomen in de voedselveiligheidsrisico-analyses. Dit om te bepalen of er risico's zijn voor de betrokken agrariërs met betrekking tot de afzet van hun producten na een berging.

3 BEDRIJFSGESPREKKEN LANDBOUW

3.1 Inleiding

De informatie in dit hoofdstuk is afkomstig van acht keukentafelgesprekken die zijn gevoerd met agrarische ondernemers in het zoekgebied (deze gesprekken zijn deels in de periode juli-september 2011 gevoerd en deels in de periode december 2011 – januari 2012). Deze gefaseerde uitvoering hangt samen met de uitbreiding van het MER met een vierde alternatief in het najaar van 2011. De inhoud van dit hoofdstuk is een weergave van de mening en beleving van de ondernemers.

3.2 Typen bedrijven

De bezochte bedrijven hebben akkerbouw, tuinbouw, sierteelt of een combinatie van akkerbouw met enkele tuinbouw-/sierteeltgewassen. Er is tevens één bedrijf aanwezig dat een combinatie heeft van akkerbouw en veehouderij (schapen en zoogkoeien).

3.3 Teelten

De teelten in het gebied zijn voornamelijk graan, aardappels, bieten en uien. In mindere mate zijn er ook snijbloemen en is er bollenteelt aanwezig, wordt er graszaad geteeld en zaaigoed voor uitgangsmateriaal.

Een zestal ondernemers verwachten geen grote beperking van de teeltmogelijkheden. Er zal uiteraard wel meer risico zijn op verloren oogsten. De betrokken ondernemers wensen de opzet van een goede schaderegeling. Ook is de gewaskeuze en rassenkeuze aan te passen op de situatie. Twee bezochte ondernemers geven te kennen dat piekberging in combinatie met akkerbouw te grote risico's met zich meebrengt voor de bedrijfsvoering en geven aan de combinatie piekberging en graslandbeheer geschikter te vinden.

3.4 Grondgebruik

3.4.1 Teeltmogelijkheden

De verwachting van de ondernemers is dat door toenemende risico's de teelt van hoogwaardige gewassen minder op zijn plaats is. Eén van de gesproken ondernemers heeft aangegeven dat hij het ziet zitten om de gronden van de piekberging te (blijven) gebruiken als akkerbouwgrond. Er moeten dan wel afspraken worden gemaakt over reële pachtprizen, duurzame gebruiksrechten en een goede schaderegeling.

3.4.2 Gebruiksrechten

Op dit moment worden de BBL-gronden met kortlopende, eenmalige contracten verhuurd. De contracten in dit gebied worden afgesloten voor de duur van 1 jaar, met verlenging tot maximaal 4 jaar. Uit het oogpunt van duurzaam bodemgebruik is het beter om de uitgifte van grond op een duurzame wijze plaats te laten vinden, dus voor langere termijnen. Op dit moment gaat de kwaliteit van het land steeds verder achteruit door de korte contracten (niemand investeert in land dat hij het volgende jaar mogelijk niet meer gebruikt). Een ander effect van deze kortlopende contracten is dat er bedrijfsmatig geen duurzame strategie en teeltwisseling worden uitgezet op "los land".

3.4.3 Herverkaveling

Met een slimme herverkaveling is realisatie op BBL grond mogelijk voor de alternatieven 1 tot en met 3 (middelhoog en middelgroot, laag en groot en hoog en klein). Er zal hiervoor met eigendommen van verschillende eigenaren gewerkt moeten worden aan herverkaveling van de gronden. Vooral voor het volledig inliggende bedrijf aan de noordzijde van het zoekgebied kan de situering van de piekberging grote impact op het bedrijf hebben en is schuiven met alleen grond mogelijk niet voldoende. Voor wat betreft de mogelijkheden in het zoekgebied ten zuiden van de A44 (alternatief 4, middel) zal schuiven moeilijk zijn. De overheid heeft hier geen gronden in eigendom. Schuiven met grond is in dit deelgebied altijd negatief voor de bedrijfsvoering, omdat ondernemers dan over de hoofdvaart heen moeten naar hun land.

3.5 Waterhuishouding

3.5.1 Afwatering

Uit de gesprekken is naar voren gekomen dat de afwatering in het gebied voldoende functioneert. Enkele ondernemers hebben aangegeven dat in het verleden niet voldoende werd voorgemalen, zodat de sloten in het gebied erg vol kwamen te staan. Naar wij begrepen hebben - van het Hoogheemraadschap - is deze situatie inmiddels verbeterd. Daarbij merkt het Hoogheemraadschap van Rijnland op dat bij (extreme) neerslag peilstijgingen niet kunnen worden voorkomen door voor te bemalen.

3.5.2 Drainage

In het gebied is op alle percelen drainage aanwezig. Op de pachtgronden van BBL laat de werking te wensen over als gevolg van een minder goede onderhoudsfrequentie aan de buizen. De agrariërs hebben aangegeven dat op de eigen gronden de drainage in goede staat is. De buizen liggen gemiddeld 15 meter uit elkaar en op 1,20-1,50 meter onder het maaiveld. In het zoekgebied ten zuidoosten van de Hoofdvaart is op een aanzienlijk deel van de percelen veel geïnvesteerd in drainage. Op sommige percelen is deze m.b.t. teelten zeer intensief.

3.5.3 Kwel en lage plekken

In het gebied – beide delen - komen kwelplekken voor en laagtes. Op deze plaatsen is de bewerkbaarheid van de grond minder goed en moet men voorzichtig zijn met bewerkingen en oogsten om plaatselijke structuurschade te voorkomen.

3.6 Houding van de landbouw versus de piekberging

In vier van de acht gesprekken die Aequator Groen & Ruimte heeft gevoerd is niet expliciet naar voren gekomen dat de piekberging als een grote bedreiging wordt gezien omdat deze ondernemers in het zoekgebied geen eigen grond hebben liggen (en als dit wel het geval is, is de kans klein dat deze grond in het bergingsgebied komt te liggen). Van deze vier ondernemers geeft een tweetal bedrijven aan dat het betreffende bedrijf beëindigd is tegen de tijd dat piekberging gerealiseerd zal zijn.

Vier bedrijven hebben een aanzienlijk areaal eigen grond in het zoekgebied liggen, waarvan twee bedrijven tevens met de bedrijfslocatie (erf+gebouwen) in het gebied liggen. De bedrijven met eigen grond in het zoekgebied hebben aangegeven bedreigingen te zien voor de toekomst van het bedrijf. Het verlies aan teeltmogelijkheden in combinatie met het verlies aan grond zijn hierbij de belangrijkste redenen.

Opgemerkt wordt dat de erven ontzien worden in het ontwerp van de piekberging door de aanleg van de kades achter de erven

3.7 Randvoorwaarden

3.7.1 Suikerbietenleverantie

Diverse bedrijven telen suikerbieten. Zoals eerder genoemd is deze teelt verbonden aan een quoteringssysteem. Dit systeem houdt in dat indien een ondernemer een jaar geen suikerbieten levert, zijn quotum vervalt aan de fabriek. De ondernemers willen harde garanties dat met de fabriek afspraken worden gemaakt ten aanzien van een uitzonderingspositie voor de ondernemers. Na inundatie zullen minimaal 3 oogstjaren m.b.t. suikerbieten vervallen en dus het quotum (zie ook paragraaf 7.3). Ze zien graag door het Hoogheemraadschap van Rijnland geregeld dat ze hiervan vrijgesteld worden en ze niet allemaal afzonderlijk met de fabriek moeten onderhandelen.

Opmerking

Het Hoogheemraadschap van Rijnland is formeel geen partij en kan dus alleen als intermediair optreden.

3.7.2 Grondgebruiksrechten

De ondernemers zien ook graag een betere regeling ten aanzien van het gebruik van gronden. De uitgifte in pacht is nu per jaar. Om een bedrijf efficiënt te managen moet er een duurzaam teeltplan opgesteld kunnen worden. Dit betekent dat gronden dan ook duurzaam in het bedrijf moeten zitten. Voor de kwaliteit van de grond is dit ook van essentieel belang. Veel grond loopt nu in kwaliteit terug, omdat niemand gaat investeren in onzekerheid (dure grondbewerkingen en onderhoud drainage etc. wordt nu niet of nauwelijks uitgevoerd).

3.7.3 Voorkeursalternatief

Onder de agrariërs die gesproken zijn in de periode juli-september 2011 gaat de voorkeur uit naar de middelvariant (alternatief 1) in het zoekgebied dat ten noordwesten van de hoofdvaart ligt. Hierbij is de verwachting dat het verlies aan landbouwgrond in balans is met de mogelijkheden die overblijven in combinatie met de kansen voor een goede waterhuishouding, toegankelijkheid en toepassing van

landbouwkundig beheer op de kades (beweiding door schapen). Opgemerkt wordt dat in deze periode alternatief 4 (de middelvariant ten zuidoosten van de hoofdvaart) nog niet bekend was. Daarnaast geven diverse ondernemers aan dat de middelvariant (alternatief 1) gelegen is op gronden die al een mindere kwaliteit hebben en waar al minder hoogwaardige gewassen worden geteeld. Ten slotte is hier het aandeel BBL grond hoog waardoor daadwerkelijke ruiling en verkaveling makkelijker te realiseren zal zijn. Bij het kleinste alternatief verwachten alle ondernemers dat alleen grasland nog tot de mogelijkheden behoort. De piekberging zal een dermate structuurverlies van de bodem tot gevolg hebben dat hierdoor akkerbouw (langere tijd) niet mogelijk is.

De ondernemers in het zoekgebied van alternatief 4 hebben aangegeven realisatie van alternatief 1, middelhoog en middelgroot het meest voor de hand liggend te vinden.

4 BODEM EN WATER

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de fysische effecten van de piekberging op bodem, water en waterhuishouding. In § 4.2 wordt aandacht besteed aan het belang van een goede bodemstructuur en de effecten op de teelt en de bedrijfsvoering indien er sprake is van omvangrijk structuurbederf. Aansluitend wordt in deze paragraaf ingegaan op de beschikbare literatuur over de relatie tussen bodem-effecten en waterberging. Om de resultaten uit de literatuur te toetsen aan de specifieke omstandigheden in het gebied is een veldbeoordeling uitgevoerd, deze is beschreven in § 4.3. In § 4.4 wordt ingegaan op de effecten op het oppervlaktewater (aanvoer van zoet water en afwatering) en in § 4.5 op de effecten op het grondwater.

4.2 Bodemstructuur

De bodemstructuur is een belangrijke parameter die van invloed is op de kwaliteit voor agrarisch gebruik. Charman & Murphy (1998, geciteerd door Bakker, Jagers op Akkerhuis e.a., 2009) beschouwen de structuur van een bodem voor agrarisch gebruik als goed wanneer het geaggregeerd is en het een lage dichtheid gecombineerd met een hoge porositeit bezit. De definitie van goed is natuurlijk subjectief, maar het is wel verdedigbaar om een bodem met een goede structuur te bestempelen als een bodem die een robuuste biologische activiteit toestaat, snel water opneemt, opslaat en transporteert en evenredig daarmee ook de gassen en nutriënten (Bakker, Jagers op Akkerhuis e.a., 2009.). In de literatuurstudie naar de effecten op de bodemstructuur is met name gekeken naar verslemping, verdichting, erosie en sedimentatie en draagkracht. Infiltratiecapaciteit is daar een afgeleide van.

De bodem bestaat uit minerale en organische delen (het bodemskelet) en uit holten en poriën, die gevuld zijn met lucht en/of water. De ruimtelijke opbouw van een dergelijk systeem wordt de bodemstructuur genoemd. Hieronder verstaat men de ruimtelijke rangschikking, vorm en grootte van de elementaire bodembestanddelen, hun eventuele aggregaten (in de bovengrond) of structuurelementen (in de bovengrond of er direct onder) en de holten die in de grond voorkomen.

Tevens speelt bij de vorming van aggregaten het bodemleven een rol (Locher, W.P. en H. de Bakker, Bodemkunde van Nederland, Den Bosch, 1990). Bodemorganismen zijn nodig bij de vorming van aggregaten, maar ook voor de holtes in de grond door actieve verplaatsing. Andersom speelt de mogelijkheid voor de ontwikkeling van een bepaald bodemorganisme ook weer samen met de ruimte in de bodem, inclusief lucht- en vochtgehalte. Kortom bodemstructuur en bodemleven zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden en kunnen elkaar positief, maar ook negatief beïnvloeden.

De bodemstructuur bepaalt in belangrijke mate de water- en luchthuishouding in de grond. De poriënfractionering en de grootte van de poriën zijn sterk structuurafhankelijk en bepalen dan ook in sterke mate de water- en luchthuishouding in de bodem. En daarmee de groei van plantenwortels, de draagkracht van de grond en de bewerkbaarheid (Cultuurtechnisch Vademecum, Handboek voor inrichting en beheer van het landelijk gebied, Doetinchem, 2000).

Bij een goede bodemstructuur wordt in natte perioden overtollig water snel afgevoerd en blijft er voor droge perioden voldoende water achter. Ook is dan een goede bodemventilatie mogelijk. Bij een slechte bodemstructuur neemt in het algemeen de doorlatendheid af, komen er teveel kleine poriën en vallen de aggregaten uiteen in losse gronddeeltjes (Wikipedia, bron: FAO, 1977. Guidelines for soil profile description. FAO, Rome.).

“De realiteit is echter dat de kwaliteit van de bodem onder druk staat. Denk bijvoorbeeld aan het slechter worden van de bodemstructuur door het gebruik van steeds grotere en zwaardere machines, laat oogsten onder slechte omstandigheden en de vaak onvoldoende toevoer van organische stof” (uit: 'Duurzaam bodembeheer in de Nederlandse landbouw', PRI/PPO-WUR).

4.2.1 **Verslemping, erosie, sedimentatie en verdichting**

Verslemping

Doordat de lichtere deeltjes in de aggregaten, na het uiteenvallen, naar de oppervlakte komen, veroorzaken zij in normale vernattingsituaties een slecht waterdoorlatende slemplaag. Uit de literatuur blijkt dat inundatie geen aantoonbare extra verslemping tot gevolg heeft (Bakker, Jagers op Akkerhuis e.a., 2009) en ook de monitoring van de waterberging in Salland (pilot) laat geen aantoonbare verslemping als gevolg van de waterberging zien (Bakker, G., De Vos e.a., 2009). Dit uitblijven van verslemping wordt verklaard door de waterbeweging, hierdoor blijft sedimentatie uit en zal de te vormen slemplaag weg eroderen. Echter voor het geval van de Haarlemmermeer gaan deze literatuurgegevens vanwege een aantal redenen niet op. Allereerst is er sprake van een periode van 5 dagen stagnante berging, in deze periode is er geen waterbeweging. Daarnaast is de lokale grond slempegevoelig en deze slempegevoeligheid treedt op in de gehele bouwvoor (zie de veldbeoordeling) dit in tegenstelling tot de informatie uit de beschikbare literatuur.

Erosie en sedimentatie

Uit de literatuur zijn kentallen bekend ten aanzien van erosie en sedimentatie, deze kentallen zijn opgenomen in tabel 1.

Tabel 4.1. Eisen voor sedimentatie en erosie (Meesters en Leeuwestein, 1995)

Proces	Kritieke stroomsnelheid (m/s)		
	D < 5 µm	5 < D < 50 µm	0,05 < D < 2 mm
Sedimentatie in stroming	<0,01	< 0,01	0,04 à 0,15
Erosie in stroming	1,0	1,0 à 0,3	0,3 à 0,5

Toelichting: D = diameter gronddeeltje in µm

Stroomsnelheden in m/s.

Vanuit het geohydrologisch onderzoek is aangegeven dat voor alle vier de alternatieven geldt dat de stroomsnelheden niet boven de 0,3 meter per seconde zullen uitkomen op wellicht een lokale versmalling na. Uitgaande van de kritieke stroomsnelheden in tabel 4.1, impliceert dit dat er dan geen erosie op zal treden. Vanuit het ontwerp geldt de functionele eis dat erosie moet worden voorkomen. Uit de uitgevoerde erosieberekeningen blijkt echter wel dat er aanvullende maatregelen nodig zijn, hierbij wordt bijvoorbeeld gedacht aan het bekleden van de taluds. In algemene zin wordt opgemerkt dat omvangrijke erosie een groot en langdurig negatief effect heeft op het landbouwkundig medegebruik van de piekberging. Een erosiebestendige grasmat kan een mitigerende maatregel zijn tegen

erosie, het ligt echter buiten de expertise van Aequator Groen & Ruimte om te beoordelen tot welke stroomsnelheden dit een oplossing kan bieden.

Het is de vraag of technische maatregelen alle risico's met betrekking tot erosie en sedimentatie weg kunnen nemen. Indien erosie toch op zal treden, is de verwachting dat het systeem van ontwatering en afwatering aangetast zal worden. Daarbij wordt gedacht aan het dichtslibben van eindbuizen en sloten, geulvorming op percelen en het instorten van slootkanten. Ook sedimentatie van slib uit het inundatiewater kan hierbij een rol spelen.

Verdichting

Ten aanzien van verdichting blijkt uit de literatuur dat er geen verdichting optreedt als er geen lucht in het profiel is opgesloten, omdat de druk door de waterkolom alzijdig is. Het vullen van de piekberging dient in 24 uur te gebeuren, daarbij is het zeer reëel dat er lucht in het profiel wordt opgesloten. Echter Bakker, Jagers op Akkerbuis e.a. (2009) hebben berekend dat in dat geval de compactie verwaarloosbaar is.

Samenvattend kan er geconcludeerd worden dat de hoogte van de waterkolom en verschillen daarin een verwaarloosbare invloed hebben op de bodemverdichting.

4.2.2 Bewerkbaarheid en draagkracht

Volgens Taboada (2003) hebben structuurproblemen bij inundatie met zoet water alleen betrekking op de draagkracht. Dat dit een belangrijk aspect is blijkt ook uit de pilot met waterberging in Salland (Bakker, G., De Vos e.a., 2009). Opgemerkt wordt dat in beide publicaties sprake is van grasland. De negatieve effecten van de waterberging op de draagkracht wordt door Aequator Groen & Ruimte onderschreven, echter niet dat dat het enige structuurprobleem is, zie voorgaande paragraaf.

Op bouwland speelt naast de draagkracht ook de bewerkbaarheid een grote rol. Draagkracht is een onderdeel van de algehele bewerkbaarheid van de grond. Hoge vochtgehalten hebben een negatieve invloed op de algehele bewerkbaarheid. Herstel van draagkracht en bewerkbaarheid hangt samen met het opdrogen van de grond, het opdrogen van de grond heeft dus invloed op de aanvang van het uitvoeren van herstelmaatregelen.

Elke agrariër weet dat zolang de bodem nat is, deze gevoelig is voor structuurschade door betreding of bewerking met machines met een te hoge bandenspanning. De oorzaak van de natte omstandigheden speelt daarbij geen rol; het maakt dus niet uit of de natte bodem ontstaan is door overvloedige regenval of inundatie.

4.3 Veldbeoordeling bodem

In het zoekgebied is verspreid over 24 locaties de bodemgesteldheid beoordeeld door middel van profielkuilen en/of boringen, deze veldbeoordeling heeft plaatsgevonden op 5 en 6 september 2011 in het zoekgebied ten noordwesten van de hoofdvaart en op 17 januari 2012 in het zuidoostelijke deel van het zoekgebied. De locaties zijn aangegeven op de kaart in bijlage 1. De boorbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 2.

4.3.1 Bodemopbouw

Omstreeks 3000 voor Chr. verminderde de zeespiegelstijging na de laatste ijstijd. Vanaf die tijd ontstonden strandwallen op de plaats van de tegenwoordige kust en strandvlaktes. Door openingen in die wal had de zee nog toegang tot het achterliggende gebied. Hier zijn klei en zavel afgezet, waaruit de bovenste meter van het grootste deel van de Haarlemmermeer bestaat. Nadat de strandwallen zich definitief sloten, zette veenvorming in welke gelijke tred hield met de zeespiegelstijging. Er ontstond een laag veen van plaatselijk wel 4 m dik. Door afgraving van dit veen en afslag van veenoevers ontstond uiteindelijk het groot Haarlemmermeer (Provinciale Waterstaat van Noord-Holland, 1988). De humeuze bovengrond is het enige restant van de veenlaag. Restanten van geulen en krekken in het landschap vinden hun oorsprong in de tijd dat de bovenste klei- en zavelgrond is afgezet door de zee. Door klink en zetting van de afzettingen zijn hoogteverschillen binnen percelen ontstaan (Geomorfologische kaart).

Zoekgebied ten noordwesten van de hoofdvaart (alternatief 1, 2 en 3)

Op de bodemkaart 1:50.000 (veldopnames in 1975 afgesloten) zijn de gronden als volgt ingedeeld:

- Een vierkant 'blok' met het bodemtype Mn25A (kalkrijke zware zavelgrond, poldervaaggrond, deze grond is waarschijnlijk gediëploegd met ondergrond, en dit heeft een verschraling van de humeuze bovengrond veroorzaakt);
- Verder voornamelijk bodemtype pMn85A (kalkrijke lichte kleigrond leek-woudeerdgrond); bij dit bodemtype wordt in de toelichting bij de bodemkaart aangegeven dat de zavelige of kleiige ondergrond tussen 80 en 120 cm meestal niet helemaal gerijpt is, soms slechts half gerijpt.
- Langs de dijk kalkarme lichte kleigrond, aangegeven met bodemtype pMn85C.

Zoekgebied ten zuidoosten van de hoofdvaart (alternatief 4)

Hier bestaat de grond alleen uit het bodemtype pMn85A (kalkrijke lichte kleigrond leek-woudeerdgrond).

4.3.2 Veldopname

Zoekgebied ten noordwesten van de hoofdvaart (alternatief 1, 2 en 3)

De bodem bestaat uit zware zavelgrond en lichte kleigrond. Qua textuur komt het overeen met de informatie op de bodemkaart. De bovengrond is matig humeus (4 à 5 %), aan de zuidkant is de grond humeuzer (tot 9 %). De ondergrond varieert van zeer lichte zavelgrond tot kleigrond, vaak is de bodem gelaagd en komen er dunne zandige bandjes in voor. De zeer lichte zavelgrond komt vooral op de hoogste delen voor, de dikste lagen kleigrond voornamelijk in (iets) komvormige laagtes.

De ondergrond is poreus tot zeer poreus en is goed waterdoorlatend. De gereduceerde ondergrond (zonder roest) begint op ongeveer 1,50 m beneden maaiveld of dieper. De drooglegging is voldoende tot goed.

Het komt vaak voor dat de onderste helft van de humeuze bouwvoor vast is en er 'verwongen' uitziet en gemakkelijk kneedbaar is. Dit is grotendeels een gevolg van een hoog vochtgehalte en van de natte omstandigheden in najaar 2010, waardoor de grond niet goed droog bewerkt is/kon worden. Er komen dan ook enigszins blauwzwarte kluiten voor in deze laag, wat duidt op zuurstofgebrek en interne slemp.

De beworteling is aan de matige kant: de wintertarwe op het ene perceel is wel matig tot redelijk (en vrij diep) beworteld, maar de zomertarwe op een ander perceel heeft een minimale beworteling. De aardappelen op weer een ander perceel hebben geen wortels onderin of tussen de rug gemaakt. In

de profielkuilen in de overige tuinbouwgewassen is weinig fijne beworteling gezien (alleen enkele dikke wortels van ridderspoor in gefreesd land). Dit alles wijst eveneens op een slempgevoelige grond. De verslemping wordt verder in de hand gewerkt door het aanwezige reliëf (glooiend in meer of mindere mate).

Er is in augustus 2011 veel neerslag gevallen (80 mm wordt genoemd), maar er is in de week/weken voorafgaand aan het veldwerk in begin september wel terloops gerooid of gedorst. Onder de bouwvoor is de ondergrond overal direct vochtig tot zeer vochtig Vanaf 60 à 70 cm beneden maaiveld (-mv) is de grond op veel plekken al nat, vaak loopt het boorgat daarbij snel vol water. Alleen in een diep beworteld tarweperceel liepen de drainagebuizen, in de overige percelen liepen ze niet of nauwelijks (voor zover de eindbuizen opgezocht zijn of te vinden waren). Maar ook bij het diep bewortelde tarweperceel was de ondergrond al op 60 cm nat en wijkt daarmee niet af van de andere locaties. Vaak is de grond vanaf 60 à 70 cm bovendien half gerijpt en blauwgrijs van kleur, hier kan met spreken van een enigszins slappe ondergrond. Onder de bouwvoor komt oranje en fletse (=verwaterde) roest voor. Vanaf 60 à 70 cm diepte overheerst de fletse roest.

Dergelijke omstandigheden geven aan dat deze percelen al een hoog vochtgehalte hebben in het profiel en daardoor zeer kwetsbaar zijn voor meer verslemping of andersoortige degradatie van de grond (zoals verdichting).

Afwijking grondsoort ten opzichte van bodemkaart

De bovenbeschreven hydromorfe kenmerken wijzen op vaak en langdurig natte omstandigheden (en niet alleen najaar 2010). Deze slappe ondergrond is bekend in het gebied. Aan de westkant van de ringvaart ligt een vergelijkbare slappe grond met plaatselijk katteklei.

Deze vaststelling van een slappe ondergrond, half gerijpte grond op 60 centimeter -mv, betekent dat deze gronden tot de nesvaaggronden en tochteerdgronden gerekend moeten worden. Dit is afwijkend van de bodemkaart (veldopname voor 1975) waar deze gronden zijn aangeduid als poldervaag- en leek/woudeerdgronden. De Nesvaaggronden en tochteerdgronden zijn kwetsbaarder voor structuurdegradatie dan de poldervaag- en leek-/woudeerdgronden.

Zoekgebied ten zuidoosten van de hoofdvaart (alternatief 4)

De bodem bestaat uit zware zavelgrond of lichte kleigrond. Qua textuur komt het bijna overeen met de informatie op de bodemkaart. In afwijking van de informatie op de bodemkaart, is tijdens de veldbeoordeling de grond veelal iets lichter beoordeeld dan lichte kleigrond en is deze meer als een zware zavelgrond te benaderen. De bovengrond is matig tot zeer humeus (5 à 6 % organische stof). De ondergrond bestaat veelal uit zware zavelgrond, maar lokaal komen ook dunne lagen lichte zavelgrond voor en soms zelfs zware kleigrond.

De ondergrond is poreus tot zeer poreus en is goed waterdoorlatend. De gereduceerde ondergrond (zonder roest) begint dieper dan 150 cm beneden maaiveld (-mv). De drooglegging is goed, 140 à 150 cm.

De bewortelde diepte is goed tot zeer goed, veelal gaat dit wel tot 1m diep, hier en daar is beworteling tot 150 cm aangetroffen. De grond is dus zeer goed waterdoorlatend.

Het vochtgehalte in het bovenste en grootste deel van de bovengrond varieert van vrij droog tot vrij nat. Aan de onderkant van de bovengrond, net boven de humusarme ondergrond, is de grond vochtiger of natter en ook slapper dan daarboven. Deze variatie is beïnvloed door de voorvrucht en de mate waarin de bovengrond meer begroeid en beworteld is met wintertarwe. Ook de rulheid van de bovengrond is hierdoor bepaald. Wel valt op dat de geploegde en ingezaaide grond nog heel los is. De

kale geploegde grond is ook nog vrij rul, maar kleeft veel meer van het vocht. Er is geen sprake van een storende overgangslaag tussen de boven- en ondergrond. De half gerijpte, enigszins slappe ondergrond komt vanaf een diepte van 110 cm – mv voor, ongeveer 40 cm dieper dan in het zoekgebied ten noordwesten van de hoofdvaart (alternatieven 1, 2 en 3).

Begin januari 2012, kort voor de veldbeoordeling, is veel neerslag gevallen. Dit vocht hangt voor een deel nog in de bovengrond. Onder de bouwvoor is de ondergrond nu wel zo goed als droog. Dit is vooral zo als er een redelijk gewas op staat of onder een kale geploegde grond. Wanneer de bovengrond wel ingezaaid is maar minder begroeid is, is de grond eronder iets vochtiger. Vanaf ongeveer 80 cm beneden maaiveld (-mv) wordt de ondergrond op veel plekken nog vochtiger of al vrij nat. Op een diepte van 110 cm wordt de grond zeer nat en is op deze diepte veelal half gerijpt. De twee eerst profielkuilen zijn 5 uur open blijven liggen, hier stond het grondwater bij 1 op 120 cm en bij 2 op 95 cm -mv. 'Normaal' wordt een wachttijd van een dag aangehouden, waarschijnlijk zal het grondwater nog iets stijgen. De verschillen worden door de drainage veroorzaakt, de diepte van de drains verschilt tussen 1 m en 130 m –mv.

In een perceel zijn tulpen geplant, men heeft dus vertrouwen in de kwaliteit van deze grond. De onderzochte percelen zijn in een goede conditie, de bodem is zeer goed waterdoorlatend, de drainage voldoet voldoende, er komen geen storende lagen of verdichtingen in voor. Dit maakt deze grond in de huidige situatie minder slempgevoelig of kwetsbaar voor structuurdegradatie dan in het zoekgebied gelegen ten noordwesten van de hoofdvaart waarin de studievarianten 1, 2 en 3 gesitueerd zijn. Het verschil in conditie tussen de zoekgebieden heeft meerdere oorzaken. Een verschil in kwel is een belangrijke. Kwel is in het zoekgebied ten noordwesten van de hoofdvaart veel meer aanwezig is dan in zoekgebied ten zuidoosten van de hoofdvaart. In algemene zin neemt de kwel af van west naar oost (Provinciale Waterstaat, 1988) Ook komt het doordat er meer in de grond is geïnvesteerd, samenhangend met het langdurige gebruik van de gronden ter plaatse van studievariant 4 (de gronden zijn hier in eigendom of langdurig uitgegeven in plaats van kortdurende pacht). Daarbij merken we nadrukkelijk op dat het in het zoekgebied ten noordwesten van de hoofdvaart (studievariant 1, 2 en 3) de grondgebruiker veel meer inspanning zal kosten om de gronden in een goede conditie te houden dan in het zoekgebied ten zuidoosten van de hoofdvaart, omdat de grond van nature langer nat blijft.

4.4 Oppervlaktewatersysteem

Momenteel wordt het gehele gebied doorgespoeld met zoet water uit de Ringvaart. Dit is noodzakelijk om de verzilting van het oppervlaktewater tegen te gaan. De aanleg van de piekberging vormt voor alle vier de studievarianten een potentiële bedreiging van de zoetwatervoorziening in alle aanwezige sloten. Door de aanleg van een waterbergingsgebied zullen er ingrepen in de waterhuishouding worden gepleegd. In alle studievarianten is het de bedoeling om een randsloot aan de binnenzijde van de kade aan te leggen, waardoor ook geen doodlopende einden zullen ontstaan en de doorspoeling om verzilting tegen te gaan gewoon doorgang kan vinden. Ook buiten het gebied zal de zoetwaterkwaliteit in alle sloten van waaruit beregend kan worden gehandhaafd blijven.

Een andere potentiële bedreiging voor de waterhuishouding is de beperking van de waterafvoer na een piekbergingsituatie. Dit risico is benoemd en beschreven in paragraaf 4.2.1 onder Erosie en sedimentatie. Uitgangspunt van het ontwerp van de piekberging is dat erosie en sedimentatie voorko-

men zal worden door het ontwerp aan te passen en technische maatregelen te nemen. Het is de vraag of technische maatregelen alle risico's met betrekking tot erosie en sedimentatie weg kunnen nemen. Indien erosie toch op zal treden, is de verwachting dat het systeem van ontwatering en afwatering aangetast zal worden. Daarbij wordt gedacht aan het dichtslibben van eindbuizen en sloten, geulvorming op percelen, het instorten van slootkanten en sedimentatie van slib uit het inundatiewater. De slootkanten in het gebied zijn lokaal al minder stabiel. Plaatselijk bijvoorbeeld in de tocht is dan ook beschoeiing aangebracht. Voorgaande, gecombineerd met een hogere stroomsnelheid, wisselende waterpeilen en een beperkte begroeiing geeft een hoog risico op het inzakken van de kanten. Het inzakken van de slootkanten leidt tot een verminderde capaciteit van de waterloop zelf, maar kan ook de afvoer van water door middel van drainage belemmeren doordat de eindbuizen 'versperd' zijn voor uitstroming. Het water kan het gebied dus minder snel verlaten waardoor de grondwaterstand in het bergingsgebied na de inundatie minder snel zal uitzakken dan met een goed werkend watersysteem.

4.5 Grondwatersysteem

De effecten op de geohydrologie (gedefinieerd als een minimale verhoging van de grondwaterstand van 5 centimeter) treden op in de directe omgeving van de waterberging ten tijde van de inzet van de waterberging. Deze effecten zijn onderzocht in een aparte studie en separaat gerapporteerd (geohydrologische rapportage Piekberging Haarlemmermeer, 31 januari 2012). De beïnvloedingszone is maximaal 50 meter vanaf de nieuwe kade in de studievariant hoog en klein. In het meest ongunstigste geval. Uitgaande van variant "hoog en klein" en een vulling van 22 dagen treedt een verhoging van de grondwaterstand met maximaal 89 cm op, onder de dijk. De effecten nemen snel af naarmate de afstand tot de waterberging groter wordt. De maximale verhoging op 10 meter buiten de kade is 63 cm, op 80 meter afstand is het verschil nog maar 5 cm. Uitgaande van de nota van uitgangspunten met een maximale vullingsduur van 10 dagen is het effect beperkt tot 33 cm grondwaterstandsverhoging net buiten de kade met een uitstralingszone (5 cm contour) van 50 meter.

Het aanleggen van een kwelsloot aan de andere kant van de dijk heeft slechts dan effect als de watergang de grootte krijgt van de Nieuwerkerktocht. Gezien de grootte van deze maatregel in relatie tot de grootte van het beïnvloedingsgebied met grote toename van de grondwaterstand lijkt een kwelsloot geen oplossing.

Aan de kant van de Ringvaart is de invloed van de waterberging veel geringer vanwege het dempende effect van de Ringvaart.

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat de aanwezigheid van een zandbaan grote invloed heeft op de grootte van het beïnvloedingsgebied (zie ook de geohydrologische rapportage Piekberging Haarlemmermeer). Bij de aanwezigheid van basisveen/klei neemt het beïnvloedingsgebied af tot 10 - 30 meter met maximale verhogingen direct naast de kade van ongeveer 30 cm. Bij alleen klei in de ondergrond worden zelf geen grondwaterstandsverhogingen buiten de kades berekend. De lokale bodemopbouw heeft een grotere invloed op de beïnvloedingszone dan de hoogte van de waterkolom in de waterberging.

In tegenstelling tot de varianten ten noorden van de hoofdvaart worden in dit gebied weinig zandbanen aangetroffen waardoor de uitstraling van de waterberging gering is. De onzekerheid ten aanzien

van de ondergrond is echter ook groter door een beperktere set aan gegevens. Op basis van de huidige gegevens is de beïnvloede zone maximaal 20 meter met een maximale grondwaterstandsverhoging net naast de kade van 36 cm.

Geconcludeerd kan worden dat de beïnvloedingsgebieden dus vrij klein zijn.

Maar de effecten in het beïnvloedingsgebied kunnen vrij fors zijn afhankelijk van de tijd dat de piekberging is gevuld en de ligging van de kades ten opzichte van de zandbanen.

5 BODEMPROCESSEN, ZIEKTEN EN PLAGEN

Door het in werking treden van de waterberging zullen er diverse processen optreden. Enerzijds zijn dit processen die het gevolg zijn van de waterkolom die op de bodem staat en waardoor de zuurstof uit de bodem verdwijnt (de diffusie van zuurstof door water gaat vele malen langzamer dan door lucht), zie § 5.1. Anderzijds zijn dit processen die het gevolg zijn van mogelijk aanwezige chemische verontreinigingen in het bergingswater die neerslaan (met het slib) of adsorberen aan de bodem. Ook is het mogelijk dat er stoffen oplossen vanuit de bodem in het water (denk hierbij aan recente bemesting of gewasbescherming). Deze processen zijn beschreven in § 5.2. In § 5.3 wordt dit hoofdstuk afgesloten met de mogelijke verspreiding van plant- en dierziekten door het bergen van boezemwater, evenals het risico op de verspreiding van onkruiden.

5.1 Zuurstof, bodemleven, nutriënten en bodemtemperatuur

5.1.1 Zuurstof

Een belangrijke factor voor verschillende bodemprocessen (zowel chemisch als biologisch) is het zuurstofgehalte. Zuurstofarme omstandigheden en daling van de redoxpotentiaal zijn belangrijke effecten op een bodem na inundatie. De snelheid waarmee anaërobe omstandigheden ontstaan is daarbij afhankelijk van vele variabelen (onder andere de bodemsoort, organische stofgehalte, temperatuur, bodemleven/activiteit en de hoeveelheid reduceerbare componenten) en verschilt per situatie. Uit de literatuur (Wienk, Verhoeven e.a. 2000) blijkt dat grote verschillen worden gemeten variërend van enkele dagen tot enkele weken totdat de bodem anaëroob wordt. Experts op dit vakgebied verwachten dat bij een inundatieperiode tot drie weken geen effecten optreden, waarbij opgemerkt wordt dat grasland hierbij veel minder kwetsbaar is dan (braakliggend) bouwland en dat deze processen sneller gaan in een warme periode.

In het specifiek geval van de piekberging in de Haarlemmermeer is er sprake van een bergingsperiode van 16 dagen. Aansluitend is onder reguliere omstandigheden (memo 20120111 231824 ms afstemming landbouw) één week nodig om het oorspronkelijke grondwaterpeil te bereiken (5 – 10 cm verhoging). Dit geldt voor de grondwaterstand in de piekberging zelf. Dit betekent dat er geen harde uitspraken gedaan kunnen worden over het volledig anaëroob worden van de bodem. Wel zal het bodemleven flink aangetast worden na een periode van minimaal 19 dagen. Het zal dus mede afhangen van de temperatuur (treedt er een inundatie op in de zomer of in de winter) en het optimaal functioneren van de ontwatering en de afwatering (zie ook paragraaf 4.4). Het sneller legen van de piekberging kan als mitigerende maatregel dienen om aantasting van het bodemleven te verminderen. De keerzijde van deze mitigerende maatregel is dat daarmee het gevaar voor erosie toeneemt.

5.1.2 Bodemleven

Een volledig anaërobe bodem heeft grote negatieve gevolgen voor het bodemleven. Het bodemleven sterft hierdoor af, waardoor het bodemherstel veel langer duurt. Doordat het bodemleven aangetast of verdwenen is komt de beluchting veel langzamer op gang. Hierdoor blijven eventuele structuurproblemen langer bestaan en er is sprake van een hogere ziektedruk. Dit zal een negatieve invloed hebben op bewerkbaarheid en gewasproductie. Een niet volledig anaërobe bodem zal sneller herstellen, de mate waarin hangt af van de mate waarin het bodemleven is aangetast.

5.1.3 Nutriënten

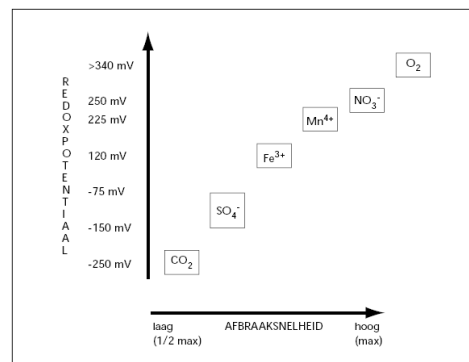
De verandering van de redoxpotentiaal kan leiden tot het optreden van redoxprocessen die van invloed zijn op de nutriëntenkringloop. Deze redoxprocessen kunnen het herstel van de bodem vertragen, tijdelijk de gebruiksmogelijkheden beperken, maar ook een belasting van het bergingswater met zich meebrengen, want in een volledig anaërobe bodem gaat vastgelegd fosfaat in oplossing. Afhankelijk van de periode waarbinnen de grondwatersituatie zich herstelt, kan het effect van het in oplossing gaan van het vastgelegde fosfaat meer of minder groot zijn. Voor een aanvullende toelichting op de mogelijke veranderingen in de redoxpotentiaal verwijzen we naar het tekstkader.

Anaërobie

Een zuurstofloze bodem kan worden aangeduid als zijnde anoxisch dan wel anaëroob. Anoxisch houdt in dat zuurstof zo goed als verdwenen is, maar dat er nog wel nitraat aanwezig is. Dit is het geval bij een redoxpotentiaal onder de + 300 mV en een pF-waarde (maat voor de drukhoogte) beneden de 2.

Anaëroob houdt in dat zowel zuurstof als nitraat uit de bodem verdwenen zijn. Het sterker anaëroob worden van een bodem heeft met name gevolgen voor de redoxprocessen die in de bodem een centrale rol spelen binnen nutriëntenkringlopen. Een overstromde bodem wordt vaak volledig anoxisch met uitzondering van het bovenste laagje van de bodem (enkele mm tot enkele cm in dikte) dat oxisch blijft (Wienk, Verhoeven e.a. 2000).

Een bodem met hoge organische stofgehalten wordt sneller anaëroob, maar uiteindelijk minder gereduceerd (labexperimenten). Wel is het moeilijk aan te geven hoe snel de redoxpotentiaal zal dalen bij een praktijksituatie (Wienk, Verhoeven e.a. 2000).



Figuur 7: Bij verschillende redoxpotentialen worden verschillende elementen gereduceerd bij de afbraak

5.1.4 Temperatuur

De mate van anaërobie en de temperatuur beïnvloeden het bodemleven en de groeimogelijkheden van gewassen. Naar verwachting zal de bodemtemperatuur een kleine invloed hebben. De factoren zuurstof, bodemtemperatuur en -leven zullen naar verwachting gaan herstellen zodra het grondwater weer tot oorspronkelijk niveau is gezakt.

Tabel: De kwaliteitseffecten van externe factoren op landbouwkundig gebruik

Factor	Toelichting effecten	Herstel/maatregel
Zuurstof	Groeiremming door vermindering van zuurstof in bodem door toenemende hoeveelheid water in het grondprofiel (plasdras). Daarna zuurstofloos bij volledige verzadiging.	Herstel bij daling grondwaterstand.
Bodemtemperatuur	Temperatuurdaling van de grond en daardoor lagere groeisnelheid of langzamere opwarming van de grond. Afhankelijk van vochtgehalte en weersomstandigheden.	Herstel bij daling grondwaterstand, afhankelijk van weersomstandigheden.
Bodemleven	De verwachting is dat het bodemleven in dit gebied niet bestand is tegen het optreden van een piekbergingsituatie.	Herstelmaatregelen zijn een combinatie van grondbewerking, beworteling, toepassen groenbemester en compost.

5.2 Chemische verontreinigingen

5.2.1 *Mogelijke emissiebronnen*

Mogelijke emissiebronnen van verontreinigingen in het oppervlaktewater zijn riooloverstorten, nalevering vanuit historisch verontreinigt sediment, zuiveringsinstallatie, pieklozingen en historische puntverontreinigingen (Cornelissen, A.H.M., J. Harmsen, e.a., 2003). Er wordt al jaren gewerkt aan het terugbrengen van het aantal riooloverstorten (afkoppelen), saneren van verontreinigde waterbodems en beperking van zowel punt- als diffuse bronnen (terugdringen emissies, bodemsaneringen, etc.). De verwachting is dan ook dat mogelijke emissiebronnen alleen maar verder zullen afnemen. In dit specifieke gebied kan niet worden uitgesloten dat het bergingswater beïnvloedt wordt door riooloverstorten, zie hiervoor bijlage 4.

Opgemerkt wordt dat de piekberging tijdens extreme neerslagsituaties zal worden ingezet, waardoor enerzijds lagere concentraties worden verwacht als gevolg van verdunning. Anderzijds geven hoge neerslaghoeveelheden een risico op onverwachte lozingen vanuit riooloverstorten en daarmee op hogere concentraties aan verontreinigingen en pathogenen. In dit verband is het raadzaam om in het daadwerkelijke geval van een piekberging de kwaliteit van het bergingswater te monitoren.

5.2.2 *Slib- en waterkwaliteit*

Slib- en waterkwaliteit lijken op basis van de huidige kennis en inzichten niet van direct belang te zijn. Omdat de waterkwaliteit sterk verbeterd is en op termijn moet voldoen aan de Europese Kader Richtlijn Water (KRW), worden ook hier geen problemen verwacht. In dit kader is het relevant om op te merken dat het water wordt ingelaten vanuit de ringvaart en dat deze op dit moment wordt gebaggerd. Een potentiële bron van verontreinigingen wordt daarmee verwijderd.

Cornelissen, A.H.M., J. Harmsen, e.a.(2003) concluderen dat alleen bij jaarlijkse waterberging met vervuild sediment waterberging substantieel zal bijdragen aan de belasting van de bodem. Verontreinigingen uit riooloverstorten, onderwaterbodems en zuiveringsinstallaties dragen weliswaar bij aan de belasting van het bergingswater, maar worden ook sterk verdund.

Naar verwachting zullen de aanwezige concentraties aan zouten geen negatieve effecten hebben op de bodem. Het betreffende boezemwater wordt ook gebruikt om de Haarlemmermeer door te spoelen en van daaruit voor de beregening van agrarische percelen.

5.2.3 *Gewaskwaliteit*

Opname van eventuele verontreinigingen door akkerbouwgewassen is niet aan de orde, omdat na een bergingsperiode het gewas per definitie verloren is en vernietigd dient te worden. Opname van eventuele verontreinigingen op grasland beperkt zich tot situaties in het groeiseizoen direct na de waterberging. Er wordt echter geconcludeerd dat de opname van verontreinigingen door vee via het gewas beperkt is (Cornelissen, A.H.M., J. Harmsen, e.a., 2003).

5.2.4 *Uitspoeling van nutriënten*

Minerale stikstof zal deels door uitspoeling uit de bodem verdwijnen en daarmee het bergingswater belasten. Onder anaërobe omstandigheden zal er ook denitrificatie optreden (anaërobe omzetting van nitraat naar N_2), wat deels een belasting van het oppervlaktewater met nitriet tot gevolg kan hebben, maar deels ook emissies van N_2 naar de lucht zal veroorzaken. Vooral de uitspoeling van nitraat

en in mindere mate nitriet vormt een belasting voor het bergingswater. Een recente bemesting met kunstmest van 100 kg N per hectare en een waterkolom van 1 meter, kan leiden tot een concentratie van 44 mg/l NO₃-N (Cornelissen, A.H.M., J. Harmsen, e.a., 2003). Een piekbergingssituatie zal optreden in een natte periode. Naar verwachting zal er dan niet recentelijk bemest zijn in verband met de draagkracht van de percelen.

Indien er geen sprake is van recente bemesting, kan op korte termijn de ammoniumbeschikbaarheid toenemen en de nitraatbeschikbaarheid afnemen. Door een tekort aan zuurstof neemt nitrificatie af en bij verdergaande anaërobie zal verlies aan NO₃ optreden door denitrificatie.

Fosfaat en kalium kunnen uitspoelen bij inundatie, afhankelijk van de inundatieduur en anaërobe omstandigheden. Voornamelijk het gedrag van fosfaat gebonden in ijzer-fosfaatcomplexen is sterk redoxafhankelijk. Als dit complex onder ijzerreducerende omstandigheden in oplossing gaat, dan kunnen er door diffusie zeer snel hoge fosfaatconcentraties in het bergingswater optreden, het bodemvocht kan tot 8 mg/l fosfaat bevatten (Cornelissen, A.H.M., J. Harmsen, e.a., 2003.). Macro-ionen in het bergingswater (sulfaat, chloride en natrium) veroorzaken eveneens desorptie van fosfor (Wien, Verhoeven e.a. 2000).

5.2.5 Gewasbeschermingsmiddelen

Voor de huidige gewasbeschermingsmiddelen geldt een streng toelatingsbeleid, waarbij minimale milieubelasting en snelle afbreekbaarheid een rol spelen. Derhalve lijkt uitspoeling bij waterberging buiten het groeiseizoen beperkt, omdat er dan geen sprake is van toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Binnen het groeiseizoen is het effect ook beperkt, omdat een piekberging zal optreden in een natte periode. Het ligt voor de hand dat dan recentelijk geen gewasbescherming is toegepast, omdat dit onder natte omstandigheden niet effectief is. Tot slot achten wij het aannemelijk dat eerder toegepaste middelen opgenomen zijn door het gewas of inmiddels zijn afgebroken.

Belasting van het water in de piekberging met gewasbeschermingsmiddelen kan niet volledig worden uitgesloten, omdat neerslag lokaal kan vallen. De piekberging kan in werking worden gesteld in verband met grote hoeveelheden neerslag elders in het beheergebied van Rijnland, zonder dat er ook natte omstandigheden in de Haarlemmermeer zijn voorgekomen.

5.3 Plant- en dierziekten en onkruiden

Plantenziekten die bij waterberging tot een extra risico leiden doen zich vooral voor bij akkerbouwgewassen zoals bruinrot in aardappelen. Voor bruinrot geldt dat in gebieden met een beregeningsverbod, waterberging een probleem wordt. Wanneer oppervlaktewater berging heeft plaatsgevonden is er een grote kans op besmetting met bruinrot. Bruinrot zal in de grond niet overleven, maar heeft onkruiden nodig om te overleven. De consequentie is dat de landbouwgronden minimaal één en maximaal zes jaar ongeschikt zijn voor het verbouwen van aardappelen. Voor suikerbieten en granen lijkt het risico op het optreden van plantenziekten in het teeltseizoen na inundatie beperkt (Cornelissen, A.H.M., J. Harmsen, e.a., 2003.).

Het effect van waterberging op het voorkomen en de verspreiding van dierziekten lijkt op het eerste gezicht beperkt. Wel kan waterberging in combinatie met andere factoren (vernating en regenrijke perioden) de infectiegraad doen toenemen zoals bij rotkreupel, leverbot en schimmel in ruwvoeders.

Ook kunnen pathogenen terecht komen op niet geïnficeerde percelen, maar de infectiegraad is dan dermate laag dat uitbraken niet te verwachten zijn. Riolverstorten gelden als potentiële bronnen, maar ook hier is het verdunnend effect bij waterberging dermate groot dat het risico op het uitbreken van dierziekten beperkt is (Cornelissen, A.H.M., J. Harmsen, e.a., 2003.).

Waterberging heeft verspreiding van een beperkt aantal onkruidzaden tot gevolg, maar de verwachting is dat dit niet leidt tot grootschalige onkruidexplosies (Cornelissen, A.H.M., J. Harmsen, e.a., 2003.). Dit wordt verklaard doordat de standplaatscondities niet wezenlijk veranderd worden, uitgezonderd die plekken waar veel sediment wordt afgezet. Het gaat hierbij vooral om soorten uit akkerlanden en slootbermen die gemakkelijk met water verspreiden zoals ridderzuring.

6 VOEDSELVEILIGHEID EN KETENKWALITEIT

6.1 Inleiding

Voor de agrarische ondernemers, die betrokken zijn bij de piekbergingslocatie in de Haarlemmermeer, zijn de consequenties in kaart gebracht van het bergen van 1 miljoen m³ water. Zal het leveren van producten aan afnemers, zoals melkfabrieken, suikerfabrieken en veevoederbedrijven, na het bergen van water problemen opleveren? De combinatie van strenge voedselveiligheidsnormen die agro-foodbedrijven zichzelf opleggen, nationaal en internationaal beleid en voedselveiligheidsrisico's zouden tot een afzetstop kunnen leiden van producten afkomstig uit het piekbergingsgebied. In dit hoofdstuk worden de voedselveiligheidsrisico's beschreven en de manier waarop schakels in de keten omgaan met deze risico's.

Vraag: Zullen afnemers van de agrarische ondernemers producten weigeren, omdat deze producten voortkomen van of geproduceerd zijn in gebieden die zijn gebruikt als waterberging en dat gemiddeld eens per 15 jaar zullen worden?

Met het beantwoorden van deze vraag ontstaat voor de agrarische ondernemers helderheid over de gevolgen van het bergen van water op de afzetmogelijkheden van hun producten. Bij het beantwoorden is gebruik gemaakt van informatie uit andere gebieden, zoals Nederlandse uiterwaarden en vergelijkbare gebeurtenissen/gebieden in het buitenland. Deze informatie is niet één op één vergelijkbaar met de situatie in de Haarlemmermeer, maar het zijn wel belangrijke documenten om relevante risico's te achterhalen. Voor deze deelvraag is een literatuurstudie uitgevoerd en zijn afnemers geïnterviewd. In de volgende paragraaf wordt de procedure beschreven die afnemers van agrarische producten volgen in geval van een calamiteit. Het inrunderen van agrarische gronden in het kader van piekberging wordt door de afnemers als een calamiteit beschouwd). Verder informatie uit de literatuurstudie en uit de interviews is opgenomen in bijlage 4. De samenvattende conclusies zijn opgenomen in paragraaf 6.3.

6.2 Procedure gevolgd door afnemers van agrarische producten uit een waterbergingsgebied

Op basis van de Verordening (EG) Nr. 852/2004 is elk bedrijf dat levensmiddelen produceert, opslaat, verhandelt en verpakt verplicht om een HACCP¹ systeem te implementeren en te onderhouden. Ook primaire producenten dienen te voldoen aan deze verplichting. In Nederland is gehoor gegeven aan deze verordening door het instellen van het Voedsel- en Voederveiligheid Akkerbouw (VVAK) – schema.

Het VVAK is begin 2005 ontstaan door het samenvoegen van de Voedselveiligheidscertificaten (VVC's) voor aardappelen, suikerbieten, industriegroente en granen, zaden en peulvruchten (GZP). Het VVAK verschilt inhoudelijk niet van de afzonderlijke VVC's met uitzondering van zetmeelaardap-

¹ Hazard Analysis and Critical Control Points (risico inventarisatie voor voedingsmiddelen).

pelen en suikerbieten. Het VVAK betekende een vereenvoudiging, omdat alle eisen voor deze gewassen opgenomen zijn in één certificatieschema. Op het certificaat wordt vermeld voor welke van de gewassen het certificaat geldt.

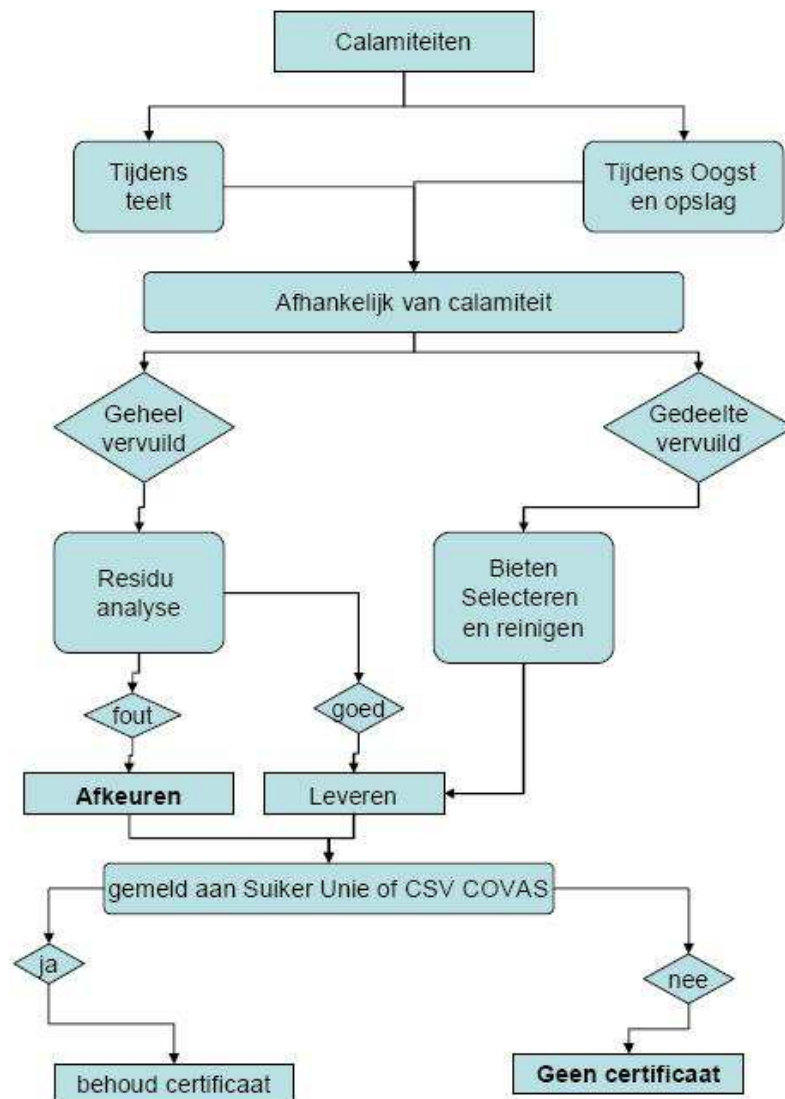
De beheerder van VVAK is het Akkerbouw Certificeringsoverleg, waarin de telers (LTO/NAV), afnemers (VAVI/Productschap Akkerbouw & Diervoeder/AVEBE/Suiker Unie/NAO en Vigef), kwekers (Plantum NL) en loonwerkers (Cumela) zitting hebben. Het certificaat wordt geaccepteerd door alle afnemers binnen het Akkerbouw Certificeringsoverleg. Een ander voorbeeld vormen de GlobalGAP-normen geformuleerd door een groep grote Europese supermarktketens, samenwerkend in EUREP (Euro Retailer Produce).

De consequentie van deze verplichtingen voor primaire producenten is dat wanneer er een calamiteit optreedt met het gewas dat geleverd dient te worden aan een verwerker, dit gemeld dient te worden. Wordt dit niet gedaan en het mocht blijken dat de geleverde gewassen de bron zijn van voedselveiligheidsproblemen, dan zal de primaire producent hiervoor aansprakelijk worden gesteld. Deze zal dan moeten aantonen dat er alles aan is gedaan om deze problemen te voorkomen en dat er volgens beschikbare richtlijnen en protocollen gericht op het voorkomen van voedselveiligheidsrisico's gehandeld is.

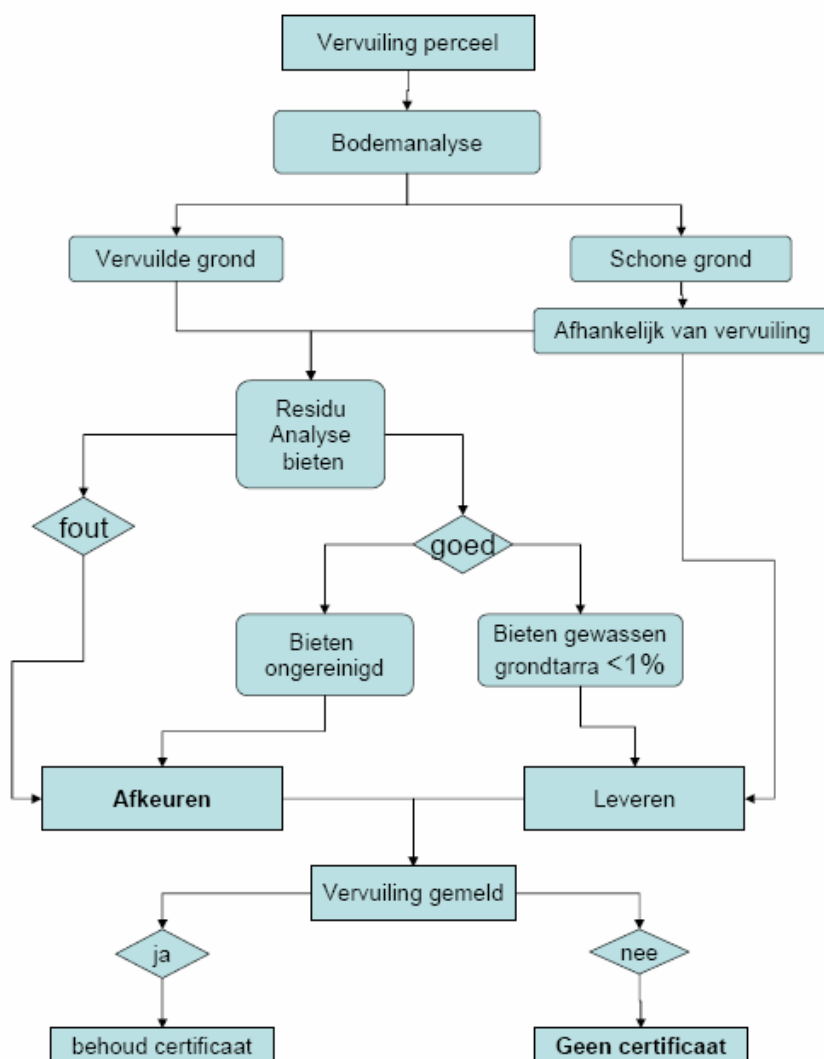
Het bergen van oppervlaktewater op landbouwgronden wordt in de keten beschouwd als een calamiteit. Dit dient dus gemeld te worden aan de afnemer/verwerker. Aan de hand van de suikerbietenteelt en leverantie aan de Suikerunie worden de te nemen stappen toegelicht. Ingeval van een calamiteit wordt het proces uit figuur 6.1 in gang gezet¹.

Allereerst zal de vertegenwoordiger van de suikerfabriek verwachten dat het formulier (zie bijlage 5) 'Checklist 2011 voor het Voedselveiligheidscertificaat Suikerbietenteelt' ingevuld wordt. Vooral onderdeel 5 met de naam 'Oogst, opslag en calamiteiten' is van belang. De calamiteit is gemeld, doordat het perceel 16 dagen onder water heeft gestaan is de oogst volledig verloren en zal niet meer geleverd kunnen worden. De volgende vraag is: 'Is het mogelijk om het volgende of de komende jaren weer bieten in te zaaien?' Om hier duidelijkheid over te krijgen wordt er weer gebruik gemaakt van de 'Checklist 2011 voor het Voedselveiligheidscertificaat Suikerbietenteelt', nu is hoofdstuk 1 van belang: Perceelkeuze. Ook nu dient de agrariër aan, in dit geval, de suikerfabriek te melden wat er voorgevallen is. Bij de beoordeling van deze melding wordt gebruik gemaakt van het stroomschema uit figuur 6.2.

¹ Dit voorbeeld is genomen uit het document 'Sanctiebeleid en Werkwijze bij calamiteiten Voedselveiligheidscertificaat (VVC-sb) Suikerbieten' van SUIKER UNIE gevestigd te Dinteloord en CSV COVAS.



Figuur 6.1: uit H5. Oogst, opslag en Calamiteiten, Sanctiebeleid en Werkwijze bij calamiteiten Voedselveiligheidscertificaat (VVC-sb) Suikerbieten



Figuur 6.2: uit H1. Oogst, opslag en Calamiteiten, Sanctiebeleid en Werkwijze bij calamiteiten Voedselveiligheidscertificaat (VVC-sb) Suikerbieten

Naar aanleiding van de berging dient een bodemanalyse uitgevoerd te worden om te beoordelen of de grond schoon is. Wanneer dit niet het geval is zullen er maatregelen genomen dienen te worden om wel een schone grond te verkrijgen. Wanneer dit het geval is mag er geleverd worden. Omdat de bieten van de oogst tijdens de piekberging niet geleverd zullen worden is de route 'Residu Analyse bieten' niet van toepassing.

De gesproken zegslieden van de diverse afnemers van agrariërs hebben ruime ervaring met het beoordelen van calamiteiten op landbouwgronden van boeren. Dat gaat van de beoordeling van percelen waarop een vliegtuig is neergestort, de beoordeling van een stuk landbouwgrond dat gebruikt is voor het wegpompen van een ondergelopen viaduct, tot het beoordelen van een gebied waar olie is aangetroffen in de sloot. In overleg met een teeltexpert en voedselveiligheidsdeskundige worden maatregelen afgesproken om de risico's te elimineren. Hiervoor zijn in sommige gevallen onderzoeken noodzakelijk, de afnemer bepaalt welke onderzoeken noodzakelijk zijn om de gevonden risico's te kunnen beoordelen. Het gaat hierbij om welke monsters noodzakelijk zijn en op welke parameters

deze monsters onderzocht dienen te worden. Dit kan per calamiteit verschillen en omdat afnemers volgens bepaalde specificaties moeten leveren aan hun klanten, zullen ze zekerheid willen hebben over bepaalde verontreinigingen. De onderzoeken zijn in principe voor rekening van de agrariër omdat deze verantwoordelijk is voor haar producten en aan moet tonen dat deze voldoen aan de eisen van haar afnemer. Omdat de oorzaak van deze situatie zo duidelijk is, zal de agrariër geen moeite hebben om aan te tonen dat deze kosten een causaal verband hebben met de waterberging. In bijlage 4 zijn de risico's, die op voorhand bekend zijn, besproken en toegelicht.

Het melden van een berging bij de afnemers van de producten van de agrariër is van het allergegrootste belang. Omdat er dan voorkomen wordt dat er chemische of microbiologische verontreinigde producten geleverd worden aan de levensmiddelen- of diervoederketen. Indien verontreinigingen aangetoond worden, wanneer het eindproduct de consument heeft bereikt is het leed niet meer te overzien en zal de onderneming in haar bestaansrecht worden bedreigd.

6.3 Samenvattende conclusies

Deze samenvattende conclusies zijn gebaseerd op de literatuurstudie en de interviews met afnemers. Het volledige verslag van deze werkzaamheden is opgenomen in bijlage 4.

1. Het bergen van water op landbouwgronden is een potentieel risico voor de voedselveiligheid van de producten die voortkomen uit de gewassen.
2. Een belangrijke voorwaarde om de potentiële risico's niet uit te laten groeien tot daadwerkelijke problemen is een open en transparante communicatie van de agrarische ondernemer met afnemers en andere stakeholders zoals nVWA (nieuwe Voedsel- en Warenautoriteit), Plantenziektenkundige Dienst en Productschappen.
3. De uit te voeren onderzoeken en de te nemen maatregelen door de agrarische ondernemer liggen niet op voorhand vast. In overleg met de stakeholders dienen de verschillende acties en maatregelen bepaald te worden.
4. De manier waarop een agrarische ondernemer dient te handelen als reactie op een calamiteit, zoals het bergen van water op zijn percelen, is vastgelegd in de normen zoals VVAK, Global-GAP, KKM, EKO en GMP+.
5. Thans is bruinrot geen voorkomende besmetting in het oppervlaktewater in het gebied. Als er echter wel een besmetting aanwezig is in het bergingswater, dan zijn de consequenties dat er 6 jaar geen aardappelen op de betreffende percelen geteeld mogen worden.
6. In het algemeen geldt dat de overdracht van PCB's en dioxine naar gewassen mogelijk en gevaarlijk is en dat voor PCB's geldt dat het risico op overdracht van gewas naar dier aanwezig is. Vooralnog zijn er voor dit gebied geen aanwijzingen dat deze stoffen daar een probleem zullen vormen. Overdrachtspercentages kunnen heel sterk kunnen variëren. Desondanks is het vanuit het algemene risico van belang om bij de berging te bepalen of een besmetting met PCB's is opgetreden en in overleg met deskundigen te bepalen welke maatregelen noodzakelijk zijn om te voorkomen dat PCB's in de voedselketen terecht komen.

7 EFFECTEN OP DE LANDBOUW

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de zienswijze van Aequator Groen & Ruimte weergegeven ten aanzien van de effecten op landbouw. Wij hebben hierbij ook gebruik gemaakt van de opgedane kennis tijdens de keukentafelgesprekken en veldbodemkundige werkzaamheden.

7.2 Gewaskwaliteit

7.2.1 Groeiseizoen

Het groeiseizoen is, zoals eerder beschreven, voor zowel gras als akkerbouwgewassen de meest ongunstige periode voor een inundatie. Deze periode kan verschillen per teelt, maar gemiddeld worden hier de maanden maart tot en met oktober voor aangehouden. Bij een inundatie in deze periode gaan akkerbouwgewassen zeker verloren. De gewassen in dit gebied zijn niet bestand tegen natte omstandigheden. Gras is veerkrachtiger, maar ook hier zal ten minste één oogstsnede verloren gaan.

7.2.2 Winterperiode

In de winterperiode kunnen wintertarwe, gras en groenbemesters op het land aanwezig zijn als algemeen voorkomende gewassen. Indien gronden gebruikt (kunnen) worden voor bollen en sierteelten, is het mogelijk dat dit ook in de winterperiode aanwezig is. Bij de verwachte bergingsperiode van 16 dagen zal - bij voldoende snelle waterafvoer - gras goed en wintertarwe redelijk (dus wel met aanzienlijke opbrengstderving) herstellen, zeker als na inundatie/droogval van het land het groeiseizoen aanbreekt. Bij een langere inundatieperiode gaat de wintertarwe verloren. Bij gras loopt de zode aanzienlijke schade op en zal (afhankelijk van de grassoorten in de bestaande zode) mogelijk opnieuw ingezaaid moeten worden om voldoende voerkwaliteit en- kwantiteit te waarborgen. Oudere grasmaten met een diversiteit aan (minder productieve) grassoorten zullen beter bestand zijn tegen inundatie dan grasland met een hoog aandeel Engels Raaigras. Hoe hoger het aandeel Engels Raaigras is, hoe groter de schade aan de zode.

Op basis van de lokale bodemsituatie, zal de wintertarwe ook bij voorgenoemde inundatieperiode al verloren gaan en zal er bij gras aanzienlijke schade optreden. Mogelijke problemen met de waterafvoer en drainage zal dit alleen maar versterken.

Een inundatie in de winterperiode heeft bij akkerbouw tot gevolg dat teelten tenminste in het opvolgende groeiseizoen sterk beperkt worden. Inzaai van een zomergraan of een diepwortelende groenbemester is als herstelgewas de beste optie onder gemiddelde omstandigheden. Zoals eerder gezegd zijn in dit gebied de effecten ingrijpender dan in gebieden met een minder kwetsbare bodem.

7.3 Bodem

Tijdens het veldonderzoek is vast gesteld dat in het zoekgebied ten noordwesten van de hoofdvaart een half of minder gerijpte (=slappe) laag aanwezig is, vanaf 60 cm onder het maaiveld. Dit is afwijkend van de waarnemingen uit 1975, zoals die zijn vastgelegd op de bodemkaart (zie ook paragraaf 4.3.2). In het zuidoostelijke deel van het zoekgebied (het deel ten zuidoosten van de hoofdvaart) begint de half-gerijpte ondergrond 40 à 50 cm dieper. Eén en ander heeft te maken met kwel die vanuit de ondergrond naar boven komt. De bodem heeft daardoor minder “ruimte” om op te drogen door de constante aanvoer van kwelwater.

Het effect van de minder gerijpte laag in de ondergrond van het noordwestelijke deel van het zoekgebied is wezenlijk. Deze werkt als een halfstagnerende laag: het water van boven zakt langzamer uit naar de ondergrond, de bovengrond blijft veel langer vochtig. Dit houdt ook in dat de drainage minder effectief zal zijn. Ook al lopen de drainagebuizen plaatselijk flink, dit is vooral water uit de ondergrond dat wordt afgevangen en het water van boven, na een harde regenbui kan er niet snel naar toe. Dit betekent dat na het gebruik als piekberging, de bodem veel langer de tijd nodig heeft om uit te zakken. Wat hier sterk mee samenhangt, is dat een minder gerijpte kleigrond al meer water bevat dan gerijpte klei, dit betekent dat er minder ruimte in het profiel is om extra water te ‘verwerken’. Dit kan een factor 5 schelen!¹. Deze minder gerijpte grond is daardoor kwetsbaarder voor verslemping, ook buiten piekbergingsperiodes. De consequentie daarvan is dat het herstellend vermogen van deze grond na een piekbergingsperiode veel minder is dan van een goed gerijpte grond.

Een andere veldwaarneming in dit gebied is dat de dichte bouwvoor de ondergrond afsluit, zodat er enigszins een vacuüm ontstaat en de drainagebuizen weinig gaan lopen. De aanwezigheid van (voldoende) beworteling en poriën in de bouwvoor is dus heel belangrijk voor de waterafvoer en -doorlatendheid, en is daarmee ook bepalend voor de risico’s bij een teelt. Wateroverlast is in de huidige situatie al een behoorlijk grote bedreiging in het gebruik en voor het al of niet slagen van een teelt. Het effect van de piekberging onder deze omstandigheden is een extra grote aantasting van de bodemstructuur.

De agrariërs geven de ‘zwakke’ plekken goed aan; indien ten opzichte van de huidige situatie in de bouwvoor en ondergrond nog meer water komt ontstaat er (nog) meer interne verslemping en ‘verdichting’ in de bouwvoor. Dit maakt het gebruik nog lastiger. De feitelijke ‘schade’ door de inundatie is moeilijk van te voren in zijn geheel aan te geven, maar gaat in ieder geval veel verder dan directe gewasschade (verlies van de oogst waar het water op geïnundeerd wordt) en vermindering van de bodemstructuur op dat moment.

In deelgebied alternatief 4 zit de halfgerijpte ondergrond dieper en kan de ondergrond meer water ‘opvangen’ en makkelijker afvoeren.

De onderzochte percelen in het zoekgebied ten zuidoosten van de hoofdvaart zijn in een goede conditie, de bodem is zeer goed waterdoorlatend, de drainage voldoet voldoende, er komen geen storende lagen of verdichtingen in voor. Deze gronden hebben ruimere teeltmogelijkheden. Doordat deze gronden in een goede conditie verkeren is deze grond in de huidige situatie minder slempgevoelig of kwetsbaar voor structuurdegradatie dan in het zoekgebied gelegen ten noordwesten van de hoofdvaart waarin de alternatieven 1, 2 en 3 gesitueerd zijn. Hierbij merken wij nadrukkelijk op dat ook deze gronden nog steeds erg kwetsbaar zijn.

¹ Cultuurtechnisch Vademecum blz. 197

Het verschil in conditie tussen de gronden in het noordwestelijke zoekgebied en in het zuidoostelijke zoekgebied komt enerzijds door de kwel die afneemt van west naar oost en anderzijds doordat er meer in de grond is geïnvesteerd. Zoals eerder beschreven hangt het investeren in de grond duidelijk samen met het langdurige gebruik versus kortdurende pacht. In het zoekgebied ten noordwesten van de hoofdvaart (alternatief 1, 2 en 3) zal het de grondgebruiker meer inspanning kosten om de gronden in een goede conditie te houden dan in het zoekgebied ten zuidoosten van de hoofdvaart (het gebied van alternatief 4).

Ook al zijn de gronden in het zuidoostelijke deel van het zoekgebied minder kwetsbaar voor verslapping en structuurdegradatie, door de ruimere teeltmogelijkheden/de ruimere potentie van de gronden, zijn ook de negatieve effecten van een piekberging groter. In de huidige situatie worden er tuinbouwgewassen als tulpen en spruiten geteeld, wanneer alternatief 4 als piekberging wordt aangewezen zijn deze gewassen te riskant.

Een minder goede bodemstructuur heeft grote gevolgen voor de teeltmogelijkheden en de bedrijfsvoering. Belangrijke aandachtspunten zijn hierbij:

- Bewerkbaarheid van de grond
- Inkorting van het groeiseizoen doordat het land (nog) niet betreden kan worden
- Geen of veranderde gewasgroei (voor structuurherstel is een goede beworteling van een gewas benodigd)
- Slechtere oogstomstandigheden met als gevolg een verdere achteruitgang van de bodemstructuur
- Natte plekken, waar structuurbederf toeneemt omdat de rest van het perceel bewerkt / geoogst moet worden
- Natte plekken die niet oogstrijp zijn en toch meegenomen worden in de oogst en zo een negatieve invloed op de oogst veroorzaken (kwaliteit product).

Wij verwachten een vervolgschade van 2 tot 5 jaar, maar dit hangt van veel factoren af. Deze verwachting is gebaseerd op de combinatie van de lengte van de inundatieperiode (met als gevolg een gedeeltelijke of gehele aantasting van het bodemleven, zie paragraaf 5.1) en de zeer kwetsbare gronden. Daar komt nog het potentiële risico op fysieke schade aan de ontwatering en de afwatering bij (zie paragraaf 4.4 en paragraaf 7.4). Extra (tussen-)drainage kan de risico's met betrekking tot gewas- en bodemstructuurschade iets verlagen, maar is geen Haarlemmerolie. In het noordwestelijke deel van het zoekgebied worden de mogelijkheden om risicobeperkende maatregelen te treffen sterk beperkt door de aanwezige natte laag tussen bouwvoor en drainage worden. In het zuidoostelijk gebied is dit wel mogelijk en geeft extra drainage iets minder risico's. De risico's voor een verdergaande achteruitgang van de bodemstructuur in de bovengrond/bouwvoor blijven hoog. In de periode van 2 tot 5 jaar, voordat de gewasopbrengsten weer genormaliseerd zijn, dienen gewassen geteeld te worden die het structuurherstel van de bodem bevorderen. Daarbij kan gedacht worden aan graszaad, graan en luzerne. Rooigewassen zoals aardappelen en suikerbieten, waarbij de oogst (relatief) laat in het seizoen plaatsvindt met zware machines, zullen het structuurherstel in de weg staan.

7.4 Oppervlaktewatersysteem en drooglegging

Ontwatering en drainage

De ontwatering zal op dezelfde wijze blijven functioneren na het realiseren van de nieuwe kades. In de gevallen dat drainage doorsneden wordt, zal hier een aanpassing nodig zijn. Dit betekent veelal het leggen van een nieuwe drainage en een eventuele sloot waarop de drainage kan afwateren.

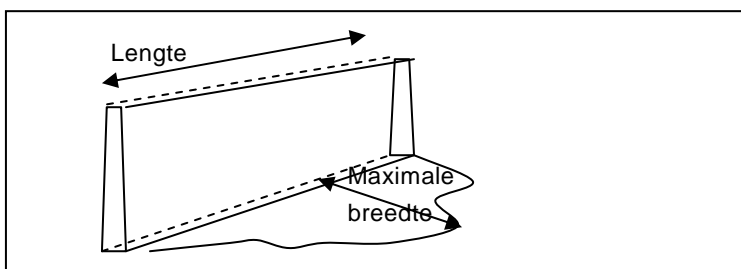
In het piekbergingsgebied mag na een inundatie geen erosie en sedimentatie optreden, waardoor problemen met het dichtslibben van de eindbuizen en het vollopen van de sloten door erosie van de bouwvoor niet zouden mogen voorkomen. Als deze problemen toch optreden, hebben deze tot gevolg dat het grondwater langzamer zal uitzakken, wat weer tot gevolg heeft dat percelen langer nat en daarmee langer onbegaanbaar blijven. Eventueel dienen herstelwerkzaamheden aan de ontwatering en de afwatering uitgevoerd te worden. Potentiële problemen met de waterhuishouding kunnen doorwerken in de aanvang van het structuurherstel en de mogelijkheid om het teeltseizoen te starten.

Voor het gebied rondom de piekberging kan overwogen worden om extra drainage aan te leggen om de negatieve invloed van kwel op te vangen. Dit geldt vooral in die gebieden waar de kade een zandbaan doorsnijdt.

7.5 Grondwatersysteem

De effecten op de geohydrologie zijn gedefinieerd als een minimale verhoging van de grondwaterstand van 5 centimeter. Uitgaande van een vulling van 10 dagen levert de waterberging een verhoging van de grondwaterstand met maximaal 52 cm onder de kade. De effecten nemen snel af naarmate de afstand tot de waterberging groter wordt. Voor die studievarianten waarin een zandbaan onder de piekbergingslocatie doorloopt, treedt er op 10 m van de kade een verhoging van de grondwaterstand van maximale 30 op. Bij een langere inzet van de berging neemt deze waarde toe tot 60 cm. De hoogte van de waterkolom lijkt daarmee minder bepalend voor de uiteindelijke schade dan de ligging van de waterberging ten opzichte van de ondergrond (aanwezigheid zandbanen) en de duur van de inzet.

In de zone direct naast de kade kan een gewasschade van tientallen procenten optreden, afhankelijk van het tijdstip waarop de piekberging wordt ingezet (binnen of buiten het groeiseizoen). Op grotere afstand van de kade (maximaal 80 meter) neemt deze schade af tot nihil. Om de negatieve effecten van de studievarianten als gevolg van grondwaterstandsverhoging met elkaar te kunnen vergelijken, is per studievariant het beïnvloede oppervlak berekend. Dit oppervlak is berekend door de lengte van de kade (waarlangs grondwaterstandsverhoging optreedt) te vermenigvuldigen met de breedte van de beïnvloedingszone, zie ook onderstaande schematische weergave. De lengte van de kade is bepaald met behulp van de topografische kaart en de breedte van de beïnvloedingszone is afgeleid uit de geohydrologische studie.



Tabel 7.1 Invloedsgebied met gewasschade als gevolg van grondwaterstandsverhoging

Alternatief	Invloedsbreedte dag 10 [m]		Invloedsbreedte dag 22 [m]	
	Min.	Max.	Min.	Max.
1a	10	40	10	40
1b	10	40	10	80
2a	10	40	10	50
2b	10	50	10	80
3	10	50	10	80
4	10	20	10	20

Bron: Oranjewoud, geohydrologisch rapportage Piekberging Haarlemmermeer rev 4. jan 2012

Alternatief	Invloedsgebied dag 10 [m]		Invloedsgebied dag 22 [m]	
	Lengte kade.	Ha (min/max).	Lengte kade.	Ha (min/max).
1a	3,9	3,9 / 15,6	10	3,9 / 15,6
1b	3,9	3,9 / 15,6	10	3,9 / 31,2
2a	5,8	5,8 / 23,2	10	5,8 / 29
2b	5,8	5,8 / 29	10	5,8 / 46
3	2	2 / 10	10	2 / 16
4	3,9	3,9 / 7,8	10	3,9 / 7,8

De daadwerkelijke schade is afhankelijk van het tijdstip waarop de piekberging zal worden ingezet. Echter in de berekeningen is het zo dat de negatieve effecten het grootst zijn voor het grote alternatief, afnemen voor het middel alternatief en nog kleiner zijn voor het kleine alternatief. Het alternatief met de minste effecten is alternatief 4. Reden hiervoor is de afwezigheid van zandbanen in het gebied, waardoor het invloedsgebied niet groot is en ook niet toeneemt bij een langere inzet van de berging. Bovengenoemde cijfers zijn geen absolute getallen en zijn indicatief voor de inzichten van dit moment.

7.6 Mestwetgeving

Diverse negatieve kwaliteitseffecten ten aanzien van bemesting/nutriënten¹ voortkomende uit inundatie kunnen worden opgelost door een herstellbemesting, zodat de nutriëntenhuishouding herstelt. Echter, door de mestwetgeving met de daarbij behorende gebruiksnormen en de bestuurlijke boete bij overschrijding van deze normen, is het extra bemesten bovenop de gebruiksnorm niet mogelijk.

Bemesting heeft altijd een direct en indirect effect. Door inundatie in het groeiseizoen worden de direct beschikbare nutriënten weggespoeld. Bij inundatie buiten het groeiseizoen worden juist de nutriënten die later vrijkomen - door vertering van de mest - weggespoeld. Reparatiebemestingen zijn uit te voeren, hetzij ze plaatsvinden binnen de maximaal toegestane normen voor dierlijke mest en aanvullende kunstmest. In de meeste gevallen betekent een inundatie dat in het lopende en opvolgende groeiseizoen derving van opbrengsten in gewasvolume en -kwaliteit optreedt.

¹ Deze effecten zijn beschreven in hoofdstuk 5

7.7 Bestrijdingsmiddelen

Bestrijdingsmiddelen hebben weinig betekenis buiten het groeiseizoen. Deze worden op dat moment niet toegepast. Binnen het groeiseizoen zijn er voornamelijk effecten als de middelen net zijn toegepast voordat de piekberging in werking treedt. Gezien het feit dat de piekberging wordt ingezet tijdens hevige neerslag volgend op een natte periode, is het aannemelijk dat eerder toegepaste middelen opgenomen zijn door het gewas of inmiddels zijn afgebroken. Aequator Groen & Ruimte acht een buitensporige belasting van het oppervlaktewater derhalve niet aannemelijk. Dit kan echter niet met zekerheid worden uitgesloten.

7.8 Leveringsverplichting - suikerbietenquotum

Het suikerbietenquotum is gebaseerd op de drie beste oogstjaren uit de afgelopen 5 jaar. Indien een ondernemer een jaar niet levert moet hij een boete betalen, tenzij hij tijdig meldt dat hij dat jaar niet kan leveren en met opgaaf van een geldige reden. In het geval van een piekberging is het aannemelijk dat een ondernemer gedurende een periode van 3 tot 5 seizoenen niet aan zijn verplichtingen kan voldoen, afhankelijk van het tempo waarmee de bodemstructuur herstelt. Het blijvende effect is dan dat de ondernemer zijn suikerbietenquotum ofwel geheel kwijtraakt ofwel sterk in omvang ziet afnemen. Mitigerende maatregelen kunnen worden gezocht in speciale afspraken met de afnemer.

Opmerking

Het hoogheemraadschap van Rijnland is formeel geen partij en kan dus alleen als intermediair optreden.

7.9 Toegankelijkheid van percelen

Door de kades verandert de toegankelijkheid van de percelen. Er zijn mogelijk minder toegangen naar het gebied. De exacte effecten hangen af van de toekomstige herverkaveling en betekenen bedrijfsschade in de vorm van omrij kilometers. Mitigerende maatregelen kunnen ook bestaan uit het maken van extra opritten.

7.10 Recreatie

Eén van de uitgangspunten is recreatief medegebruik van de kades. Mogelijk negatieve effecten voor de landbouw van recreatief medegebruik zijn onrechtmatige betreding van percelen en daaraan gekoppeld een groter risico op neospora-besmetting vanuit de uitwerpselen van honden en schade aan schapen door honden.

Als mitigerende maatregel dient een verantwoorde afscheiding tussen recreatieve routes en bedrijvigheid ontworpen te worden.

7.11 Gemeenschappelijk Landbouw Beleid (GLB)

Bedrijven vragen elk jaar toeslagrechten aan op de gronden die ze tot hun beschikking hebben. Dit zijn de zogenaamde Europese landbouwsubsidies. In het geval van inundatie zijn de betreffende gronden een jaar uit productie, waardoor deze rechten op die hectares niet aangevraagd kunnen worden. Zodra deze niet verzilverd worden vervalt dit deel van de rechten.

Opgemerkt wordt dat per 2013 het GLB omvangrijk zal worden herzien. Deze herziening is thans onvoldoende uitgekristalliseerd om de effecten van de piekberging te kunnen beschrijven.

7.12 Aandachtspunten tijdens de aanleg

De aanleg van de piekberging zal enkele jaren in beslag nemen. Daarbij is het van belang om goede afspraken te maken met de betrokken ondernemers en tijdelijk vervangende gronden aan te bieden, die inpasbaar zijn in de bedrijfsvoering indien omvangrijke oppervlaktes niet beschikbaar zijn voor de betreffende ondernemer.

Daarnaast is omvangrijk structuurbederf een reëel risico tijdens de aanlegfase. Denk hierbij aan de zware machines die de kades aanleggen en het land berijden. De praktijk leert dat dit ook deels gebeurt tijdens natte periodes. Wij adviseren dit te vermijden.

Ook de eventuele benodigde vereffening van aanwezige hoogteverschillen kan structure schade tot gevolg hebben. Dit vereffenen heeft ook als negatief effect dat de bouwvoor plaatselijk dunner wordt of geheel verdwijnt door afgraving¹.

¹ Bij ontgraving van agrarisch land is het gebruikelijk om de toplaag tijdelijk opzij te zetten, het grondwerk uit te voeren/het tijdelijke maaiveld te egaliseren en dan de toplaag/bouwvoor terug te plaatsen. Het is de vraag of dat hier mogelijk is, omdat er dan dieper wordt gegraven met een groter risico op opbarsting.

8 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

8.1 Conclusies

Huidige situatie

1. De meest voorkomende teelten in het gebied zijn granen, suikerbieten en aardappels en uitgangsmateriaal voor zaaigoed. In mindere mate worden uien, bollen, graszaad en sierbloemen geteeld. In het zoekgebied van alternatief 4 is wel in belangrijke mate sierteelt/tuinbouw aanwezig.
2. In het kader van dit onderzoek zijn acht bedrijven bezocht als direct belanghebbende. Twee van de bezochte bedrijven hebben een direct belang bij alternatieven “*middelhoog en middelgroot (1)*” en “*laag en groot (2)*” in de vorm van inliggende eigendommen. Bij alternatief “*hoog en klein (3)*” heeft geen van de bezochte bedrijven eigendomsgrond liggen. Bij alternatief 4 “*middel*” is alle grond in particulier eigendom of in eigendom bij een beleggingsmaatschappij; de eigenaren/bedrijven hebben hierdoor een direct belang in alternatief 4.
3. Van de bezochte bedrijven zijn er vier met alleen gebruik van akkerbouwgrond met kortlopende pacht (geliberaliseerd) binnen de alternatieven 1,2 en 3. Twee van deze vier bedrijven geven aan dat het bedrijf beëindigd is voordat de piekbergingslocatie gerealiseerd zal zijn.
4. In afwijking tot wat op de bodemkaart 1:50.000 vermeld staat moeten de gronden in het gebied tot de nesvaaggronden en tochteerdgronden gerekend worden. Door de half gerijpte grond vanaf 60 centimeter –mv is de grond in het noordwestelijke deel van het zoekgebied in de huidige situatie extra kwetsbaar voor een inundatie.
5. De gronden in het zuidoostelijke deel van het zoekgebied zijn beter in conditie, hebben ruimere gebruiksmogelijkheden en zijn mede door een lagere kweldruk ook iets minder kwetsbaar voor structuurbederf als gevolg van een inundatie. De half-gerijpte ondergrond zit dieper en heeft weinig effect op de waterafvoer naar de drainage. Door de ruimere teeltmogelijkheden/grotere potentie van de gronden, zijn ook de negatieve effecten van een piekberging groter (geen sierteelt, bloembollenteelt of akkerbouwmatige tuinbouwgewassen meer).
6. Door veel losse pacht in het zoekgebied ten noordwesten van de hoofdvaart is het onderhoud op de gronden niet optimaal. Dit werkt nog verder in het nadeel ten aanzien van de kwaliteit van de gronden in dit deel.

Toekomstige situatie

1. Op basis van de veldbeoordeling wordt geconcludeerd dat door de bodemopbouw in het gebied - in afwijking tot wat te lezen is in literatuur - bij elk alternatief langdurig structuurbederf op zal treden als gevolg van het in werking treden van de piekberging. Aequator Groen & Ruimte verwacht dat het 2 à 5 jaar duurt voordat de teelt en gewasopbrengsten weer genormaliseerd zijn. Naar verwachting zijn schadebeperkende maatregelen niet effectief door de aanwezigheid van een

slappe laag in de ondergrond (gelegen tussen maaiveld en drainage). In het gebied van alternatief 4 speelt half-gerijpte ondergrond geen of een kleine rol, maar ook hier is de grond zeer kwetsbaar voor externe invloeden. De grote mate van tuinbouw/sierbouw zal niet meer mogelijk zijn.

2. In relatie tot inundatiefrequentie, bodemopbouw, structuurbederf en hersteltijd van de grond is het voeren van bedrijfsmatige akkerbouw, sierbouw en tuinbouw niet meer mogelijk. De teelt- en gebruiksmogelijkheden worden sterk beperkt. Een toekomstige frequentie van gemiddeld 1:10 jaar zal de gebruiksmogelijkheden nog verder beperken.
3. Door het vervallen van de akkerbouw-, sierbouw- en tuinbouwmogelijkheden zal het Hoogheemraadschap geconfronteerd worden met hogere planschadeclaims.
4. De risico's ten aanzien van voedselveiligheid en productafname zijn klein. Wel is het van belang dat de ondernemers het optreden van een inundatie direct melden aan hun afnemers en verder handelen volgens de daartoe opgestelde protocollen en richtlijnen.
5. Uitgaande van de gangbare waterkwaliteit van het boezemwater wordt geen verontreiniging van de bodem van de piekberging verwacht.
6. Omdat de piekberging wordt ingezet tijdens een natte periode wordt geen verontreiniging van het bergingswater met gewasbeschermingsmiddelen verwacht. Wel kan het bergingswater eenmalig beïnvloed worden door de uitspoeling van nutriënten, met name nitraat, fosfaat en kalium.
7. De hoogte van de waterkolom blijkt niet relevant te zijn voor de invloed op het omliggende gebied; juist de ligging van de piekberging over een zandbaan blijkt van veel groter effect.

8.2 Verwachtingen

1. Vastgesteld is dat een gemiddelde frequentie van 1:15 onvoldoende laag is om akkerbouw, sierbouw en tuinbouw te behouden in het gebied. In dit specifieke gebied wordt zelfs verwacht dat – in tegenstelling tot diverse literatuur – een inundatiefrequentie van gemiddeld 1:25 jaar niet samen gaat met akkerbouw, door de aanwezige kwetsbare gronden en storende lagen. Voor wat betreft sierbouw en tuinbouw is bruikbaarheid binnen inundatiegebieden helemaal uitgesloten.

8.3 Aanbevelingen

1. De voorkeur moet uitgaan naar het realiseren van een piekberging in het zoekgebied ten noordwesten van de hoofdvaart. Hier liggen de beste mogelijkheden tot kavelruil omdat onder andere de gronden voor het merendeel in handen zijn van de rijksoverheid en de kwaliteit van de grond hier minder goed is. Realisatie van de piekberging in dit deel van het zoekgebied heeft hierdoor veel minder grote financiële, economische en bedrijfstechnische consequenties dan realisatie van de piekberging in het zuidoostelijke deel van het zoekgebied (alternatief 4).

2. Het is aan te raden om het piekbergingsgebied in te richten en te bestemmen als extensief grasland. Dit werkt risico- en schadebeperkend gezien de beperkte toekomstige gebruiks- en teeltmogelijkheden. Indien ondernemers toch nog wat willen doen met akkerbouwgewassen als graan en luzerne, adviseren wij om hier aanvullende afspraken over te maken om schadeclaims te beperken.
3. Geadviseerd wordt om een goede schaderegeling op te zetten. De schaderegeling moet gebaseerd worden op de toegestane teelten in het gebied. In deze schaderegeling moet tevens voorzien zijn in een vlotte afhandeling en een basisuitkering per gebeurtenis.
4. Aequator Groen & Ruimte adviseert om tot oplossingen te komen voor de ondernemers met eigendommen in het gebied door middel van kavelruil. Inzet van kavelruil zal draagvlak verbeteren en mogelijke knelpunten op kunnen lossen. Vertragingen als gevolg van bezwaarprocedures worden dan mogelijk voorkomen. Voor alternatief 4 zien wij minder tot geen mogelijkheden tot kavelruil (met de percelen in eigendom van de rijksoverheid) om draagvlak te realiseren: eigendommen raken versnipperd, grondkwaliteit zal niet vergelijkbaar zijn en in plaats van gronden bij de bedrijfslocatie worden het veldkavels.
5. Wij adviseren een duurzame uitgifte van pachtgrond (indien van toepassing in de toekomst), met een pachtprijs die reëel is voor de gebruiksmogelijkheden van de grond. Op dit moment gaat de waarde van de grond alleen maar achteruit door de kortlopende contracten en het geringe onderhoud.
6. Aequator Groen & Ruimte adviseert om gebruik te maken van het aanwezige veehouderijbedrijf. Het bedrijf heeft vleesvee en schapen. Deze zijn bijzonder geschikt om de verschillende terreinen van de piekberging te beheren (vleesvee op het grasland, schapen op de dijk).
7. Gelet op de mogelijke beïnvloeding van het bergingswater vanuit riooloverstorten raden wij aan het bergingswater te analyseren op relevante parameters waaronder in ieder geval PCB's.
8. In het piekbergingsgebied mag na een inundatie geen erosie en sedimentatie optreden, waardoor grote problemen met het dichtslibben van de eindbuizen en het vollopen van de sloten door erosie van de bouwvoor en het inzakken van sloottaluds mogen voorkomen. Wij adviseren extra aandacht te besteden aan dit aspect bij het ontwerp en bij het gebruik van de piekberging. Indien deze problemen toch optreden hebben deze grote gevolgen voor het agrarisch medegebruik van de piekberging.
9. Aequator Groen & Ruimte adviseert om in het aanlegplan rekening te houden met het voorkómen van structuurschade door de werkzaamheden uit te laten voeren onder droge omstandigheden. Daarnaast adviseren wij om in het aanlegplan rekening te houden met tijdelijk vervangende gronden voor de betrokken bedrijven. Deze gronden dienen inpasbaar te zijn in hun bedrijfsvoering.

9 BEOORDELINGSKADER VOOR HET MER

9.1 Beoordelingskader

Het beoordelingskader is de verzameling van aspecten en criteria waaraan de ingrepen en de effecten voor wat betreft het thema landbouw worden getoetst.

Voor het beoordelen van de 4 alternatieven zijn de onderscheiden hoofdcriteria van belang zoals opgenomen in tabel “beoordelingskader subcriteria thema landbouw”, te weten:

- Effecten op areaal landbouwgrond;
- Effecten op landbouwkundig gebruik en bedrijfsvoering.

Deze hoofdcriteria zijn op basis van de belangrijkste punten in onderhavige rapportage verder onderverdeeld in aspecten en subcriteria. De benoemde aspecten en subcriteria zullen samengevat resulteren in de beoordeling van de vastgestelde hoofdcriteria voor thema landbouw.

Alternatieven “*middelhoog en middelgroot*” en “*laag en groot*” hebben varianten in verband met de ontwikkeling van rijksweg A44. Deze alternatieven zijn uitgewerkt in variant 1a en 2a (zonder inpassing van de rijksweg) en variant 1b en 2b (met inpassing van de rijksweg).

Tabel: Beoordelingskadersubcriteria thema landbouw

	Aspect	Subcriterium	Eenheid
1	Grondgebruik	Teelt- en gebruiksmogelijkheden	kwalitatief
2		Oppervlak reguliere landbouwgrond	kwantitatief
3	Waterhuishouding	Drooglegging	kwalitatief
4		Oppervlaktewatersysteem	kwalitatief
5		Grondwatersysteem	kwalitatief
6	Bedrijfsperspectief	Voedselveiligheid/leverantie garanties	kwalitatief
7		Verkaveling	kwalitatief
8		Bereikbaarheid percelen	kwalitatief

9.2 Subcriteria

Hieronder volgt een korte beschrijving van de subcriteria:

1. Teelt- en gebruiksmogelijkheden: de mogelijkheden om gewassen te telen naar eigen inzicht en keuze en de mogelijkheid om gronden te gebruiken voor zowel akker- als grasland. Mee-gewogen is ook de conditie van de gronden en de staat van onderhoud.
2. Oppervlakte reguliere landbouwgrond: de oppervlakte in hectares die beschikbaar blijft voor reguliere en onbeperkte landbouw.
3. Drooglegging: ontwateringsbasis van de percelen.
4. Oppervlaktewatersysteem: het watervoerende vermogen van de watergangen en de mogelijkheden om het systeem door te spoelen tegen verzilting.

5. Grondwatersysteem: grondoppervlak waar sprake is van grondwaterstijging onder invloed van de piekberging.
6. Voedselveiligheid/leverantiegaranties: kan voedsel in het gebied op veilige wijze geproduceerd worden en kunnen de ondernemers hun producten op de markt kwijt.
7. Verkaveling: gebruik van het bedrijfsoppervlak zonder obstructies (kades, doorsnijdingen, minder goede kavelformen). Ook is hier meegewogen de kansen en impact voor kavelruil.
8. Bereikbaarheid percelen: de toegankelijkheid van percelen met landbouwkundig materieel via een eigen ontsluiting en de afstand van bedrijven tot percelen.

9.3 Doorwerking van subcriteria

De onderstaande score wordt gebruikt om de (sub)criteria te scoren op hun effect:

Score	Effecten ten opzichte van de referentiesituatie
++	zeer positief
+	positief
0 / +	licht positief
0	neutraal
0 / -	licht negatief
-	negatief
--	sterk negatief

9.4 Effecten van de alternatieven

9.4.1 Teelt- en gebruiksmogelijkheden

Beoordeling

Alternatief	1 middel		2 groot		3 klein	4 middel
	1a	1b	2a	2b		
<i>variant</i>	-	-	-	-	-	--

Alternatieven 1, 2 en 3 (en varianten) scoren negatief en alternatief 4 sterk negatief, omdat de mogelijkheden voor vrije gewaskeuze sterk beperkt worden ten opzichte van de huidige situatie. Duurdere risicovolle gewassen zijn in het gebied helemaal niet meer mogelijk (bollen, bloemen, bieten en aardappels); teelten als graan en luzerne kunnen door ondernemers nog worden overwogen. In principe is grasland het meest geschikt en het minst kwetsbaar en worden zo de gebruiksmogelijkheden beperkt tot alleen grasland. Het sterk negatieve effect wordt voor een substantieel deel bepaald door de effecten van de inundatie op de bodemstructuur. Er is geen onderscheid tussen varianten a en b bij alternatieven 1 en 2.

In de beoordeling is meegewogen dat in alternatief 4 de financiële impact zeer groot is. De gronden zijn in veel betere conditie en hebben ruimere gebruiksmogelijkheden dan bij de andere alternatieven.

Dit komt voor een belangrijk deel door het ontbreken van negatieve invloeden als gevolg van storende lagen en kwel gecombineerd met duurzaam bodemgebruik. Ook is bijna de helft van de gronden in het gebied eigendom van 1 tuinbouwbedrijf dat recent grote investeringen heeft gedaan in toegankelijkheid van percelen. Ten opzichte van alternatief 1, 2, en 3 worden relatief meer dure/kritische gewassen geteeld. Vanuit kapitaalsoogpunt is de keuze voor alternatief 4 ook het minst gunstig: grote aaneengesloten eigendommen op goede grond (waarin veel geïnvesteerd kapitaal zit) worden opgedeeld. Maatschappelijke en private investeringen in een verplaatst tuinbouwbedrijf worden teniet gedaan, de locatie kan niet meer als zodanig gebruikt worden.

Mitigerende maatregelen

Zonder dat uitgangspunten gewijzigd worden zijn er geen mitigerende maatregelen mogelijk.

9.4.2 Oppervlakte reguliere landbouwgrond

Beoordeling

Alternatief	1 middel		2 groot		3 klein	4 middel
	1a	1b	2a	2b		
variant	-	--	--	--	- / 0	-

Alternatief 2 is sterk negatief, omdat hiermee het grootste oppervlakte landbouwgrond gemoeid is, alternatieven 1 en 3 scoren respectievelijk negatief en licht negatief, omdat hierbij het gebruikte oppervlakte landbouwgrond ten opzichte van het tweede alternatief aflopend is. De score is in alle gevallen negatief, omdat dit samenhangt met de beperkingen van het eerste subcriterium. Bij alternatief 4 is het effect negatief, omdat de gebruikte oppervlakte ongeveer samenhangt met de middenvariant uit het noordwestelijke zoekgebied (alternatief 1). Variant 1a scoort beter dan variant 1b, omdat het totale gebruikte oppervlak wel hetzelfde blijft in beide varianten, maar doordat de kades opschuiven in variant b blijft er minder grond binnen de kades als "landbouwgrond".

Mitigerende maatregelen

Zonder dat uitgangspunten gewijzigd worden zijn er geen mitigerende maatregelen mogelijk.

9.4.3 Drooglegging

Beoordeling

Alternatief	1 middel		2 groot		3 klein	4 middel
	1a	1b	2a	2b		
variant	0	0	0	0	0	0

In alle alternatieven is de score neutraal. De drooglegging blijft ten opzichte van de huidige situatie ongewijzigd. Er is geen onderscheid tussen varianten a en b bij alternatieven 1 en 2.

Mitigerende maatregelen

Er zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

9.4.4 Oppervlaktewatersysteem

Beoordeling

Alternatief	1 middel		2 groot		3 klein	4 middel
	1a	1b	2a	2b		
variant	0	0	0	0	0	0

Alle alternatieven scoren neutraal op afwatering. Alle alternatieven blijven aangesloten op de bemaling en door de aanleg van een randsloot ontstaan geen doodlopende sloten. Er is geen onderscheid tussen varianten a en b bij alternatieven 1 en 2.

Mitigerende maatregelen

Er zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

Leemte in kennis

Op dit moment is geen ontwerp voorhanden met voldoende detailniveau. Hierdoor is niet duidelijk op welke wijze het watersysteem eruit komt te zien. Op basis van de nu beschikbare informatie is het subcriterium beoordeeld. Op basis hiervan lijken er geen negatieve effecten.

9.4.5 Grondwatersysteem

Beoordeling

Alternatief	1 middel		2 groot		3 klein	4 middel
	1a	1b	2a	2b		
variant	-	-	--	--	- / 0	- / 0

Als gevolg van het inwerking treden van de piekberging zal in de omliggende gebieden de grondwaterstand stijgen. Indien er op dat moment een gewas op het veld staat, zal gewasschade optreden. Om de effecten van de alternatieven als gevolg hiervan met elkaar te kunnen vergelijken, is per alternatief het beïnvloedde oppervlak berekend in een minimale en maximale variant. Dit oppervlak is berekend door de lengte van de kade (waarlangs grondwaterstandsverhoging optreedt) te vermenigvuldigen met de breedte van de beïnvloedingszone. De berekende oppervlaktes zijn opgenomen in paragraaf 7.5. Uit deze berekeningen blijkt dat de negatieve effecten het grootst zijn voor alternatief 2, en afnemen voor alternatief 1 en 3. Ze zijn het kleinste voor alternatief 4 door het ontbreken van een zandbaan in dit gebied. In de beoordeling is dit als volgt vertaald: alternatief 2 scoort sterk negatief, alternatief 1 scoort negatief, alternatief 3 scoort licht negatief en alternatief 4 scoort licht negatief. Er is geen gradatie meer tussen neutraal en licht negatief; de doorwerking is niet neutraal. Vandaar dat gekozen is om ook hier te kiezen voor een licht negatieve beoordeling. Er is geen onderscheid tussen varianten a en b bij alternatieven 1 en 2.

Mitigerende maatregelen

Situering van studievariant hoog en klein op een andere locatie, zodat de piekberging niet over een zandbaan ligt.

9.4.6 Voedselveiligheid/leverantiegaranties

Beoordeling

Alternatief	1 middel		2 groot		3 klein	4 middel
	1a	1b	2a	2b		
variant	0	0	0	0	0	0

Alle alternatieven scoren neutraal. Gezien de verwachte concentraties van stoffen zijn de risico's voor voedselveiligheid laag en de risico's ten aanzien van leverantiestops klein onder de voorwaarde dat de ondernemer adequaat reageert op het in werking treden van de piekberging. Er is geen onderscheid tussen varianten a en b bij alternatieven 1 en 2.

Mitigerende maatregelen

Afhankelijk van de eisen van de afnemers.

9.4.7 Verkaveling

Beoordeling

Alternatief	1 middel		2 groot		3 klein	4 middel
	1a	1b	2a	2b		
variant	- / 0	- / 0	- / 0	- / 0	-	--

Alternatieven 1 en 2 scoren licht negatief doordat hiermee de meeste kavels in tact blijven, of in bruikbare delen opgedeeld worden. Dit komt omdat bij het plaatsen van de kade zoveel mogelijk de bestaande kavelgrenzen worden gebruikt. Alternatief 3 scoort negatief doordat hierbij de kavels die doorsneden worden niet meer efficiënt bruikbaar zijn voor reguliere landbouw. Dit komt omdat de kade geen bestaande grenzen volgt en rond is. Bij alternatief 4 is het effect sterk negatief, omdat door de plaatsing van de kades een bedrijfserf wordt afgesneden van zijn grote huiskavel en er relatief kleine restkavels ontstaan aan de droge zijde van de kade. Deze restkavels zijn akkerbouwmatig veel minder efficiënt te gebruiken. Alternatief 4 scoort ook sterk negatief omdat het gebied nu bijna geheel bij 2 eigenaren hoort: bedrijfsmatig gezien gaan deze in elke nieuwe situatie in bedrijfsverkaveling sterk achteruit. Er is geen onderscheid tussen varianten a en b bij alternatieven 1 en 2.

Bij de beoordeling is ook meegewogen dat kavelruil bij de alternatieven 1, 2 en 3 veel beter is uit te voeren dan bij alternatief 4. In alternatief 4 is het voor het tuinbouwbedrijf essentieel om de gronden rondom de bedrijfslocatie te hebben. Voor wat betreft de andere gronden in alternatief 4 is het ook vanuit efficiëntie veel beter om de grond aaneengesloten te houden (grotere, aaneengesloten percelen zijn sneller te bewerken en passen beter bij de machines). Ten slotte is ook juist bij alternatieven 1, 2 en 3 voor alle partijen winst te halen bij kavelruil:

- de ondernemers krijgen de gronden dichterbij elkaar en kunnen door de kavelruil akkerbouwgronden buiten de piekberging schuiven
- Vanuit beheersoogpunt kan dan ook gemakkelijk gezocht worden naar één beheerder.
- Ander winstpunt is dat ook rijksgronden bij elkaar komen te liggen.

Mitigerende maatregelen

Zonder dat uitgangspunten gewijzigd worden zijn er geen mitigerende maatregelen mogelijk.

9.4.8 Bereikbaarheid percelen

Beoordeling

Alternatief	1 middel		2 groot		3 klein	4 middel
	1a	1b	2a	2b		
<i>variant</i>	-	-	-	-	-	-

Bij alle alternatieven is de score negatief ten opzichte van de huidige situatie. Anders dan nu moet er met (zwaar) materieel de dijk worden overgestoken en zal - op basis van de huidige informatie – het gebied minder intensief ontsloten zijn. Aangenomen is dat bij alle alternatieven de dijkovergangen onder een gelijke hellingshoek gerealiseerd zullen worden, het verschil tussen de alternatieven is dat van alternatief 2, naar alternatief 1 en dan naar alternatief 3 de dijkhoogte en daarmee de lengte van het talud toeneemt. Het aantal toegangsmogelijkheden per hectare zal juist toenemen van alternatief 2, naar alternatief 1 en dan naar alternatief 3. Deze tegenstrijdige beoordeling heft elkaar op en daarmee zijn de drie verschillende alternatieven gelijk beoordeeld. Er is geen onderscheid tussen varianten a en b bij alternatieven 1 en 2.

Mitigerende maatregelen

Draag zorg voor voldoende dijkoversteekplaatsen, al dan niet gecombineerd met de aanleg van centrale kavelontsluitingswegen (geen doorgaande of doodlopende openbare weg, maar een verhard pad louter bedoeld en voldoende toegerust voor kavelontsluiting).

Leemte in kennis

Op dit moment is niet voldoende duidelijk op welke wijze het gebied ontsloten gaat worden. Volgens de wet moet elk perceel toegankelijk zijn via een eigen ontsluiting vanaf de openbare weg of centraal kavelontsluitingspad. Dit om te voorkomen dat in toekomstige situaties - bijvoorbeeld bij verkoop of wisseling van gebruiker - een recht van overpad bedongen moet worden. Op basis van de nu beschikbare informatie is de score tot stand gekomen.

9.5 Scoringstabellen

In onderstaande tabel: “scoringstabel subcriteria thema landbouw” worden de scores van de subcriteria weergegeven. De scores in deze tabel worden gebruikt om de totaalscore per criterium van de MER, thema landbouw te benoemen. De totaalscore is in de opvolgende tabel weergegeven.

Tabel: Scoringstabelsubcriteria thema landbouw

Nr.	Criterium	Score							
		Variant		1 Middel		2 Groot		3 Klein	4 Middel
		Alternatief		1a	1b	2a	2b		
1	Teelt- en gebruiksmogelijkheden	-	-	-	-	-	-	--	
2	Oppervlak reguliere landbouwgrond	-	--	--	--	- / 0	-	-	
3	Drooglegging	0	0	0	0	0	0	0	
4	Oppervlaktewatersysteem	0	0	0	0	0	0	0	
5	Grondwatersysteem	-	-	--	--	- / 0	- / 0	- / 0	
6	Voedselveiligheid/leverantie garanties	0	0	0	0	0	0	0	
7	Verkaveling	- / 0	- / 0	- / 0	- / 0	-	-	--	
8	Bereikbaarheid percelen	-	-	-	-	-	-	-	

Tabel: Scoringstabel hoofdcriteria thema landbouw

Nr.	Criterium	Score				3 Klein	4 Middel
		Variant		2 Groot			
		Alternatief		a	b		
1	Effecten op areaal landbouwgrond	-	--	--	--	- / 0	-
2	Effecten op landbouwkundig gebruik en bedrijfsvoering	- / 0	- / 0	-	-	- / 0	--

Opmerking:

1. Er zijn belangrijke redenen om alternatief 4 niet als voorkeursalternatief te kiezen, die mogelijk niet duidelijk naar voren komen in bovenstaande beoordelingen. Alternatief 4 ligt in een ander deel van het gebied waarin de gronden in het geheel bij private partijen in bezit zijn. De conditie en de opbouw van de bodem is hier beter dan in het gebied van alternatieven 1, 2 en 3, wat zich dan ook uit in meer gebruik voor tuinbouw, bollen, etc. Vanuit financieel oogpunt is realisatie in alternatief 4 kostbaarder, op basis van bedrijfseconomie, investeringen en grondwaarde. Bij alternatieven 1, 2 en 3 is veel grond in rijkseigendom. De mogelijkheden zijn hier groter om door middel van uitruil van gronden tot een vestiging van de piekberging op louter rijksgrond te komen.
2. Het meewegen van criterium grondwatersysteem is enigszins vertekend. Alle criteria gaan met name over de effecten binnen de piekbergingslocatie, het grondwatersysteem gaat vooral over effecten buiten de locatie.

10 SAMENVATTING

Inleiding

Het hoogheemraadschap van Rijnland bereidt een piekbergingslocatie in de Haarlemmermeer voor. Het zoekgebied is nu overwegend in gebruik als akkerbouwgebied. Waterberging op landbouwgrond betekent in dit concrete geval dat het Hoogheemraadschap van Rijnland in geval van hoge waterstanden gecombineerd met een hoge neerslagverwachting kan beslissen om de piekberging in gebruik te nemen. Er zal dan 1 miljoen kubieke meter water worden ingelaten en afhankelijk van het ontwerp van de piekberging staat er dan een waterkolom van 2 meter (alternatief 1: *middelhoog en middelgroot*), 1,2 meter (alternatief 2: *laag en groot*), 3,5 meter (alternatief 3: *klein en hoog*) of 1,65 meter (alternatief 4: *middel*) op het land. In totaal is de piekberging 16 weken in gebruik voordat het oorspronkelijke oppervlaktewaterpeil weer wordt bereikt.

Na realisatie is het de bedoeling om het gebied gemiddeld eens per 15 jaar gecontroleerd onder water te zetten. Dit gemiddelde is opgebouwd uit eenmaal per 25 jaar in 2025 oplopend tot eenmaal per 10 jaar in 2050. Wat is het effect van deze waterberging op de ontvangende bodemstructuur? Wat is het effect van de water- en sedimentkwaliteit op de ontvangende bodem en gewassen? Wat is het effect van de ontvangende bodem op de kwaliteit van het te bergen water? En tot slot, wat zijn de gevolgen van deze effecten op de landbouwkundige gebruiksmogelijkheden? In dit hoofdstuk zullen de onderzoeksresultaten worden samengevat aan de hand van deze onderzoeksvragen.

Effecten op de bodemstructuur

Op basis van een veldbodemkundige beoordeling is vastgesteld dat in het noordwestelijke deel van het zoekgebied vanaf 60 centimeter onder het maaiveld een half of minder gerijpte (slappe) laag aanwezig is. Hierdoor worden de gronden tot de de nesvaaggronden en tochteerdgronden gerekend (dit is afwijkend met de geldende bodemkaart, waarop de gronden benoemd staan als poldervaag- en leek-/woudeerdgronden). In het zuidoostelijke deel van het zoekgebied zijn de gronden iets minder slempgevoelig, de gronden zijn beter in conditie en hebben daardoor ruimere gebruiksmogelijkheden. Door de ruimere teeltmogelijkheden hebben de gronden een grotere potentie en zijn ook de negatieve effecten van een piekberging groter.

Geconcludeerd wordt dat alle gronden zeer gevoelig zijn voor verslemping en aantasting van de bodemstructuur als gevolg van de waterberging. Doordat de piekberging 16 dagen in gebruik is voordat het oorspronkelijke oppervlaktewater weer wordt bereikt en het daarna nog een week duurt voordat de grondwaterstand zich heeft hersteld, zal de bodem deels anaëroob worden met negatieve gevolgen voor het bodemleven. Afhankelijk van de specifieke situatie (temperatuur en conditie van de ontwatering en afwatering) zal het bodemleven deels of geheel aangetast worden. Het bodemleven speelt een belangrijke rol bij de beluchting en daarmee het structuurherstel van de grond. Tot slot is het vermijden van erosie een uitgangspunt bij het ontwerp en de aanleg van de piekberging. Indien er toch erosie op zou treden, zou dit een negatieve invloed hebben op de ontwatering en de afwatering en daarmee een negatief effect op het structuurherstel.

Effecten op de bodem- en gewaskwaliteit

Op basis van de gangbare waterkwaliteit van het boezemwater wordt geen verontreiniging van de bodem van de piekberging verwacht. Verontreiniging van eventuele op het veld staande gewassen is niet aan de orde, omdat na een bergingsperiode het gewas per definitie verloren is en vernietigd is of dient te worden. Ook in het geval van grasland is dit niet aan de orde, omdat minstens één snede

geogst en afgevoerd zal worden in verband met kwaliteit- en smaakbederf als gevolg van de waterberging.

Bruinrot is de enige relevante plantziekte in relatie tot waterberging en komt thans niet voor in de Haarlemmermeer. Indien er wel sprake is van een besmetting met bruinrot in het bergingswater, dan is het gevolg dat er op de betreffende percelen gedurende 6 jaar geen aardappelen geteeld mogen worden. Het directe risico van waterberging op het voorkomen van dierziekten is als beperkt beoordeeld. Tot slot wordt ook het risico op grootschalige onkruidexplosies als laag beoordeeld.

In relatie tot voedselveiligheid en ketenkwaliteit wordt waterberging als een potentieel risico gezien. Voor de piekberging in de Haarlemmermeer zijn de risico's voor voedselveiligheid laag en de risico's ten aanzien van leverantiestops klein, gezien de verwachte concentraties. Dit alles wel onder de voorwaarde dat de ondernemer adequaat reageert op het in werking treden van de piekberging, waarvan de eerste stap is het melden van een waterbergings situatie bij de afnemers en andere relevante instanties zoals de nieuwe Voedsel- en Warenautoriteit, de Plantenziektkundige Dienst en het Productschap.

Effecten van de ontvangende bodem op het bergingswater

In de bodem zijn meststoffen in verschillende vormen aanwezig. De algemene verwachting en ervaring is, dat deze meststoffen uit de bodem in het bergingswater terecht zullen komen. Vooral de uitspoeling van nitraat en in mindere mate van nitriet (als gevolg van denitrificatie) zal het bergingswater belasten. Door de lengte van de bergingsperiode, zal de bodem grotendeels zuurstofloos raken. Naast denitrificatieprocessen kan er ook fosfaat en kalium in oplossing gaan en in het bergingswater terechtkomen (met name ijzer-fosfaatcomplexen zijn sterk redoxafhankelijk). Ten aanzien van bestrijdingsmiddelen wordt een buitensporige belasting van het oppervlaktewater niet aannemelijk geacht, omdat de piekberging wordt ingezet tijdens een natte periode waarin geen recente toepassing van gewasbeschermingsmiddelen wordt verwacht. Het is dan aannemelijk dat eerder toegepaste middelen opgenomen zijn door het gewas of zijn afgebroken. Recente toepassingen en daaraan gerelateerde belasting van het oppervlaktewater kunnen echter niet met zekerheid worden uitgesloten omdat de piekberging ook in werking kan treden om piekneerslagen elders in het beheergebied op te vangen.

Landbouwkundige gebruiksmogelijkheden

De combinatie van de zeer kwetsbare gronden, de fysieke schade aan de ontwatering en de afwatering en de aantasting van het bodemleven, leidt tot de verwachting dat het 2 tot 5 jaar zal duren voordat teelt- en gewasopbrengsten weer genormaliseerd zijn. In deze jaren dienen gewassen geteeld te worden die het structuurherstel van de bodem bevorderen, daarbij kan gedacht worden aan graszaad, graan en luzerne. Rooigewassen zoals aardappelen en suikerbieten, waarbij de oogst (relatief) laat in het seizoen plaatsvindt met zware machines, zullen het structuurherstel in de weg staan. In relatie tot de inundatiefrequentie wordt er geconcludeerd dat bedrijfsmatige akkerbouw onder deze omstandigheden niet meer rendabel is. In aansluiting op deze conclusie wordt aanbevolen om het gebied in te richten en te bestemmen als extensief grasland, omdat dit risico- en schadebeperkend werkt gezien de beperkte toekomstige gebruiksmogelijkheden. Daarnaast wordt geadviseerd om een goede schaderegeling op te zetten, ook indien het gebied gebruikt zal gaan worden als extensief grasland. Tot slot wordt geadviseerd om tot oplossingen te komen voor de ondernemers met eigendommen in het gebied door middel van kavelruil.

11 REFERENTIES

Bakker, G., J.A. de Vos, A. Corporaal, I.E. Hoving, J. Barwegen, F. Sietzema, E.J. Kerkmeijer & W.E.M. Kerkmeijer, 2009. Boeren met Water – Monitoringsresultaten – Landbouwkundige en milieukundige gevolgen van piekwaterberging op grasland in Salland in de periode 2005-2008. Wageningen, Alterra. Conceptrapport 1793 (samenvatting)

Bakker, G., G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis, I.E. Hoving, 2009. Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld. Inschatting van de gevolgen van tijdelijke inundaties op bodemstructuur, bodemleven en grasland. Wageningen, Alterra. Alterra-rapport 1890

Ban, E.C.D. van den, D.L. Durksz, W.C. Knol, R.P.J.J. Rietra en J.M.A. Verdonk (2005), Waterberging en veehouderijen: dier- en plantgezondheid, voedselveiligheid en bedrijfsvoering. Kennis uit wetenschap en praktijk, Animal Sciences Group van Wageningen UR.

BA4, GMP+ Feed Safety Assurance scheme, Minimumvoorwaarden inspectie en analyse, Versie: 1 januari 2010, GMP+ International B.V. (www.gmpplus.org).

Bommel, K.H.M. van, J.R. Hoekstra, L.C.P.M. Stuyt, A.J. Reinhart, D. Boland & A.L. Gerritsen, 2002. Blauwe Diensten. Den Haag, LEI. Rapport 3.02.07.

Bommel, K.H.M. van, E. Westein, E. Ovaa, H. De Ruiter, J.P.Folbert, J.R. Hoekstra, A.L. Gerritsen & F. Padt, 2003. Blauwe Diensten. Den Haag, LEI. Rapport 3.02.07.

Bonten, L.T.C., J.E. Groenenberg, G.F. Koopmans, P.F.A.M. Römkens, J.P.M. Vink & A. Verschoor, 2010. Uitspoeling van zware metalen uit bodems naar het oppervlaktewater. Ecologische risico's van metalen in het oppervlaktewater en bronnen van metaaluitspoeling. Rapport 2024, Alterra, Wageningen.

Charman, P.E.V. & B.W. Murphy, 1998. Soils, their properties and management – 5th edition. Melbourne, Oxford University Press.

Commissie Waterbeheer 21e eeuw, 2000. Waterbeleid voor de 21e eeuw; Geef water de ruimte en de aandacht die het verdient, Advies van de Commissie Waterbeheer 21e eeuw.

Corporaal, A., R.A.M. Schrijver & A.H.F. Stortelder, 2002. Boeren met ruimte voor water, landschap en natuur in OIst-Wesepe. Een quick scan naar meer mogelijkheden voor boeren om bedrijfsmatig rekening te houden met ruimte voor water(berging), landschap en natuur in het landinrichtingsproject OIst-Wesepe. Wageningen, Alterra. Rapport 421.

Cornelissen, A.H.M., J. Harmsen, C. Kempenaar, W.C. Knol en W. van der Zwerde (2003) Waterberging op landbouwgronden. Effecten op plant- en dierziekten, onkruiden en contaminanten (STO-WA, Utrecht, rapportnummer 2003-19 | ISBN 90.5773.226.2).

Cuypers, C. (2002) Potentiële milieu effecten bij inundatie van noodoverloopgebieden (RIZA, Lelystad, werkdocument 2002.102x).

Divisie Veehouderij, 2007. Bedrijfs Begrotings Programma Rundvee (BBPR). Lelystad, Animal Sciences Group. Versie 2007.

Faber, J.H., J. Burgers, B. Aukema, J.M. Bodt, R.J.M. van Kats, D.R. Lammertsma & A.P. Noordam, 2000. Ongewervelde fauna van ontkleide uiterwaarden; monitoringsverslag 1999. Wageningen, Alterra. Rapport 039

Faber, J.H., J. Burgers, B. Aukema, J.M. Bodt, R.J.M. van Kats, D.R. Lammertsma & A.P. Noordam, 2001. Ongewervelde fauna van ontkleide uiterwaarden; monitoringsverslag 2000. Wageningen, Alterra. Rapport 287

Faber, J.H., G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis, J. Burgers, B. Aukema, R.J.M. van Kats, G.F.P. Martakis, D.R. Lammertsma & A.P. Noordam, 2002. Ongewervelde fauna van ontkleide uiterwaarden. Wageningen, Alterra. Rapport 372

Geertsema, H.E. en J.M. Stark. Geohydrologische rapportage Piekberging Haarlemmermeer. Oranjewoud, projectnummer 231824, revisie 04, 31 januari 2012.

Handboek Voedsel- en Voederveiligheid Akkerbouw (VVAK), certificatieschema voor akkerbouwmatig geteelde gewassen. Hygiëncode voor de akkerbouw, zoals bedoeld in Verordening (EG) nrs. 852/2004 en 183/2005, Productschap Akkerbouw.

Huinink, J., J. van Vliet (2005), Risico's voedselveiligheid (en diergezondheid) Noordwaard. Quicks-can om na te gaan of inundatie van een deel van de Noordwaard met rivierwater nadelige gevolgen heeft voor de melkveehouderij, Directie Kennis, Ministerie van LNV (Rapport Directie Kennis nr. 2005/012-i).

Kemmers, R.H. & G.F. Koopmans, 2010. Interne eutofiering en veenafbraak; literatuuronderzoek. Rapport 1980, Alterra, Wageningen.

Koopmans, G.F., W.J. Chardon, J. Harmsen & P.A.I. Ehlert, 2010. Fosfaatparameters van landbouwgrond en bagger ter voorkoming van eutrofiëring bij het verondiepen van diepe plassen. Advies bij een helpdeskvraag. Notitie, Alterra, Wageningen.

Lammertsma, D.R., A.T. Kuiters & J.H. Faber, 2001. Ongewervelde fauna van uiterwaarden: een literatuurstudie naar effecten van inundatie en begrazingsbeheer. Wageningen, Alterra. Rapport 187

Markus, W.C. en C. van Wallenburg, Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, Toelichting bij de kaartbladen 30 West en Oost 's Gravenhage, Stichting voor Bodemkartering, Wageningen, 1982

Meesters, H.J.N. & W. Leeuwestein, 1995. Advies voor de aanleg van een strekdam. Delft, Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde Hoofdafdeling Water. DWW-publicatie W-DWW-95-319.

Mededeling projectgroep aangaande de uitgangspunten voor het landbouwkundig onderzoek, e-mail van E.W.A. Matla, Oranjewoud, d.d. 2-11-2011 17.41.

Memo Oranjewoud, Afstemming geohydrologie en landbouw, Mirjam Stark, nummer 20120111
231824 ms afstemming landbouw, project 231824.10, 11 januari 2012.

Pan, Y.Y., G.F. Koopmans, J. Song, W.H. van Riemsdijk, Y.M. Luo, L.T.C Bonten & E.J.M. Temminghoff, 2011. Effects of changing redox conditions on the bioavailability of cadmium in paddy soils. Poster, cursus 'Environmental Research in Context', onderzoeksschool Sense, Apeldoorn.

Provinciale Waterstaat van Noord-Holland, Mogelijkheden voor de bloembollenteelt op zand in de Haarlemmermeer, een onderzoek naar de potentiële uitbreidingsmogelijkheden, Haarlem, 1988

Runhaar, J., G. Arts, W. Knol, B. Makaske en N. van den Brink (2004). Waterberging en natuur. Kennisoverzicht ten behoeve van regionale waterbeheerders (STOWA, Utrecht, rapportnummer 2004-16 | ISBN 90.5773.252.1).

Taboada, M.A., 2003. Soil Structural behaviour of flooded soils. Buenos Aires, Departamento de Ingeniería Agrícola y Uso de la Tierra.

Tjabbes, A.D. en B.J.M. de Hoop. Nota van uitgangspunten t.b.v. definitiefase – Piekberging Haarlemmermeerpolder. 10 januari 2011, revisie 01, projectnr. 231824.

Vos, G.A., Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, Toelichting bij de kaartbladen 24-25 West Zandvoort - Amsterdam, Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.

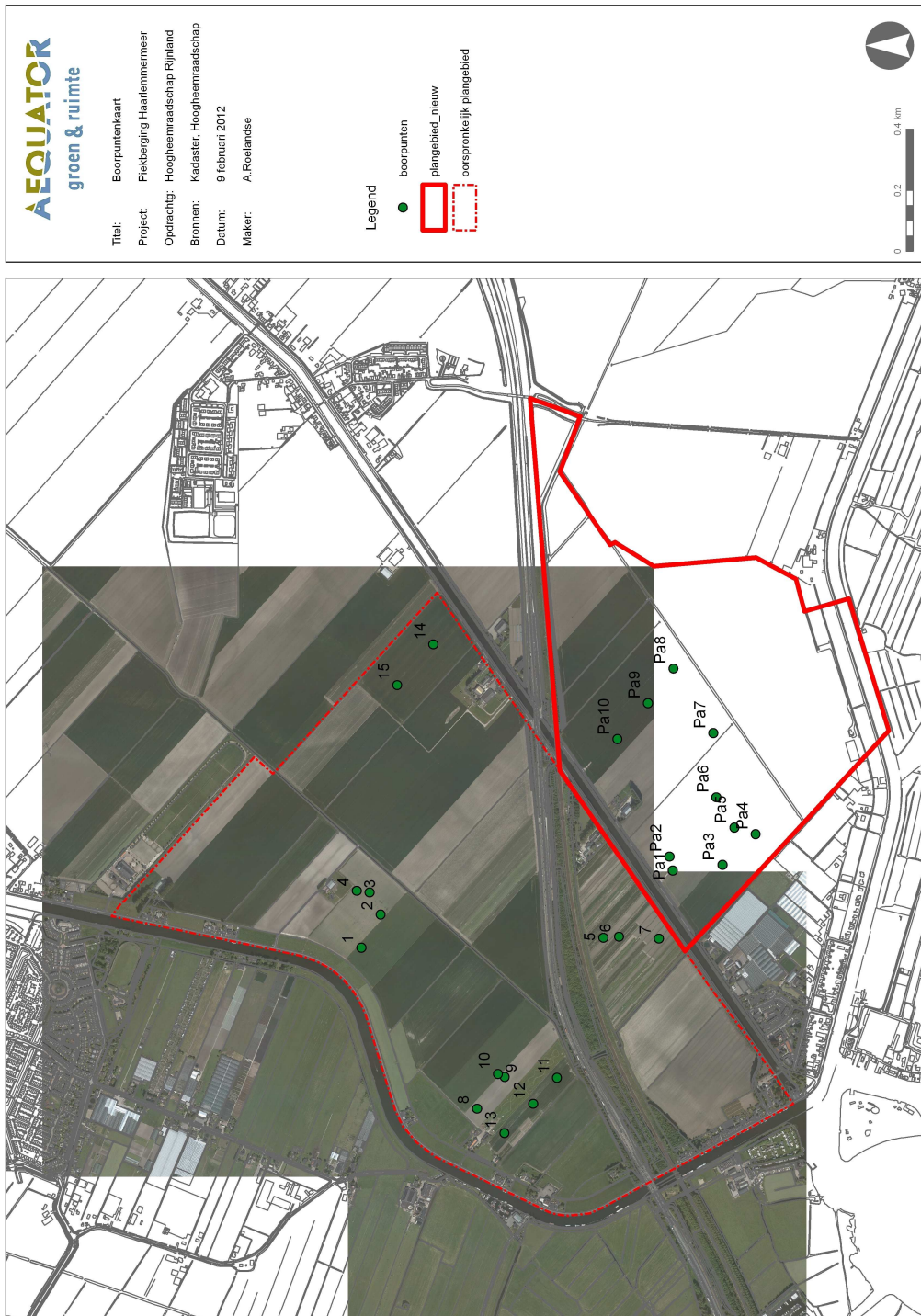
Vos, J.A., de & I.E. Hoving, 2005. Verkenning van bedrijfsvarianten en milieukundige gevolgen bij piekwaterberging op landbouwgrond in Salland. Wageningen, Alterra. Rapport 1224.

Wienk, L.D., J.T.A. Verhoeven, H. Coops en R. Portielje. 2000. Peilbeheer en nutriënten, literatuurstudie naar de effecten van peildynamiek op de nutriëntenhuishouding van watersystemen. (RIZA, maart 2000, Lelystad, rapport 2000.012)

BIJLAGEN

Bijlage 1: Locaties grondboringen veldonderzoek

Locaties waar handgrondboringen zijn verricht tijdens het veldonderzoek. De locaties zijn weergegeven op AHN-ondergrond; hoe donkerder de kleur, hoe lager het maaiveld ligt ten opzichte van NAP.



Bijlage 2: Boorbeschrijvingen bodemkundige veldbeoordeling

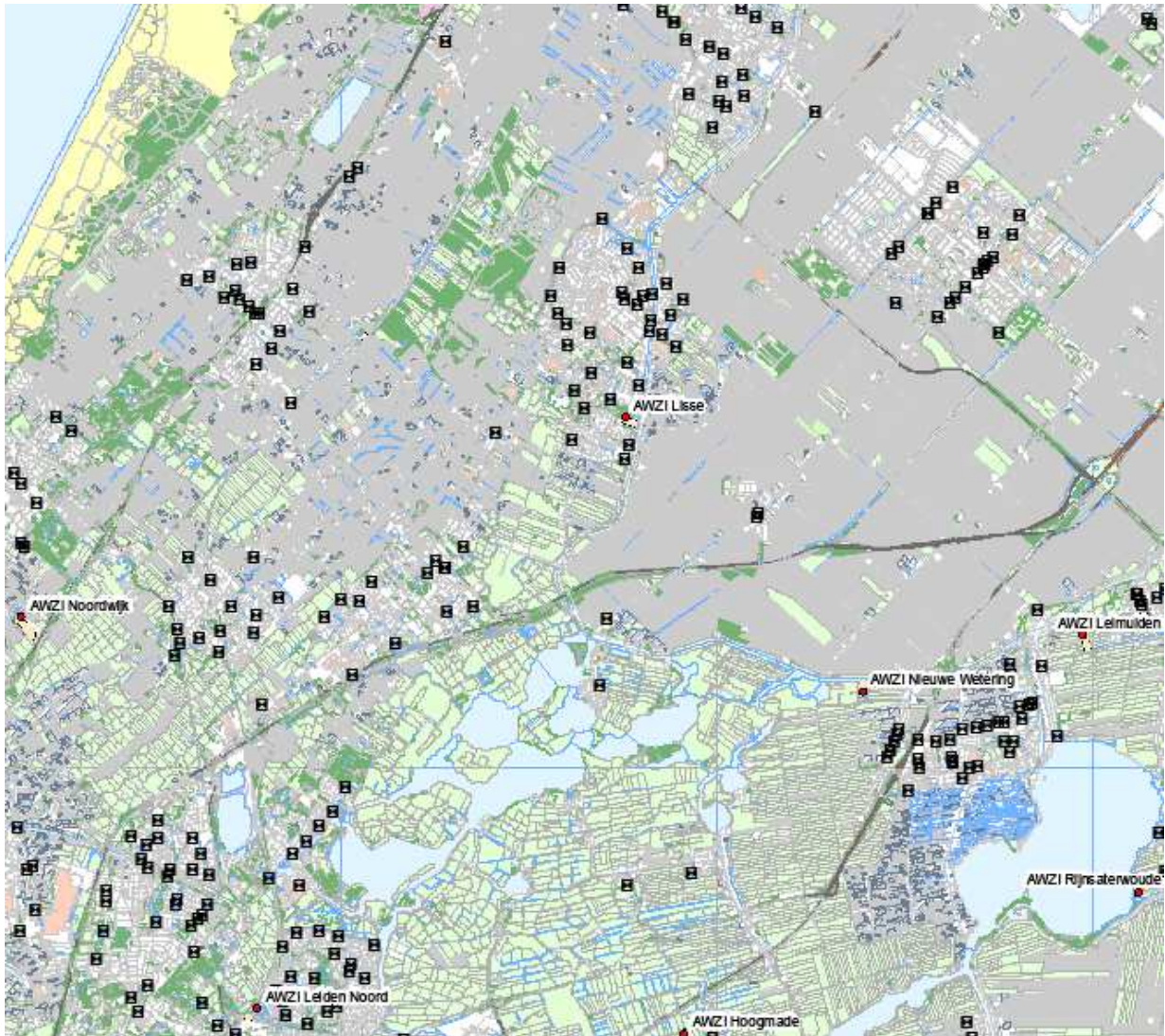
Nr	Laag cm-mv	Lutum %	Org. stof %	Opmerkingen
1	0-35	27	4	poreus, met blauwzwarte kluiten en stoppelresten 2010, vast, zacht (sporen)
	35-60	25	5	sterk gemengd, poreus, roest, blauwzwart en blauwgrijze grond
	60-100	22		meteen nat, zacht, half gerijpt, blauwgrijs, fletse en oranje roest, zeer poreus en beworteld
	100-145	22		als boven, niet-beworteld
	145-150	20		grijsblauw
2	0-20	23	4	vrij zacht (kneedbaar)
	20-30	23	4	blauwzwart, vochtig en zacht
	30-35	23	5	vast, vrij dicht, verwrongen, nauwelijk beworteld
	35-75	32		goed poreus en beworteld, veel oranje/fletse roest, grijs, bijna gerijpt
	75-100	14		meteen nat, blauwgrijs, fletse roest en wat oranje roest
	100-145	18		blauwgrijs, fletse roest
3	0-35	23	4	losgewoeld, kluitig, iets verslempd, ook in kluiten verslemping
	35-45	27	5	vast, vrij dicht, verwrongen, nauwelijk beworteld
	45-75	14		goed poreus en beworteld, veel oranje/fletse roest, grijs, bijna gerijpt
	75-100	14		meteen nat, blauwgrijs, fletse roest en wat oranje roest
	100-145	18		blauwgrijs, fletse roest
4	0-35	26	4	verwongen grond, met blauwzwarte kluiten
	35-55	26	4	vast, vrij dicht, roest
	55-75	14		vochtig, oranje/fletse roest
	75-150	18		voornamelijk fletse roest, meteen nat
5	0-10	25	5	vrij rul, gerooid veld
	10-40	25	5	vast, verwongen, matig tot redelijk poreus
	40-70	23		vochtig, poreus, oranje/fletse roest
	70-90	25		nat, gelaagd, half gerijpt, blauwgrijs, flets/oranje roest
	90-135	32		bijna ongerijpt, voornamelijk fletse roest, gelaagd
6	0-35	23	5	zacht
	35-60	30		oranje/fletse roest, grijs, gelaagd
	60-140	30		blauwgrijs, half gerijpt, nat, flets oranje roest
	140-150	32		grijsblauw, bijna ongerijpt, roest rond poriën
7	0-35	23	6	vochtig
	35-55	40		grijs, oranje roest
	55-130	28		nat, half gerijpt, fletse/oranje roest, blauwgrijs, gelaagd
	130-150	23		grijsblauw, half gerijpt, flets/oranje roest
	0-35	23	4	stug, vast, matig poreus, blauwzwarte kluiten, scherpe breukvlakken
8	35-50	23	6	gemengd, zacht
	50-80	15		zeer vochtig, oranje/fletse roest, grijs
	80-130	20		nat, half gerijpt, blauwgrijs, flets/oranje roest, gelaagd
	130-140	20		bijna ongerijpt, grijsblauw, fletse roest
	140-150	20		bijna ongerijpt, blauw, gelaagd
9	0-25	23		weinig beworteld, zacht, kneedbaar, vast, blauwzwarte kluiten, vochtig
	25-55	16		zeer vochtig, oranje fletse roest, grijs
	55-80	22		nat, blauwgrijs, fletse/oranje roest
10	0-25	23		weinig beworteld, zacht, kneedbaar, vast, blauwzwarte kluiten, vochtig
	25-55	16		zeer vochtig, oranje fletse roest, grijs
	55-80	22		nat, blauwgrijs, fletse/oranje roest
11	0-35	22	7	weinig beworteld, vrij massief, matig tot redelijk poreus, met wat roest
	35-50	9		grijs, oranje fletse roest
	50-65	20		gelaagd, vochtig, oranje fletse roest
	65-80	22		blauwgrijs, bijna gerijpt, oranje fletse roest, zeer vochtig
	80-150	22		nat, half gerijpt, blauwgrijs, fletse oranje roest
12	0-30	22	8	massief, kneedbaar
	30-35	22	10	meteen water
	35-40	38	1	stopverf, veel roest
	40-70	22		oranje roest
	70-100	22		half gerijpt, iets blauwgrijs, oranje fletse roest
	100-130	20		nat, bijna ongerijpt, blauwgrijs, oranje fletse roest
13	0-25	25	9	blauwzwart, 'taai'
	25-45	25	7	vast en stug, roest
	45-65	28	2	gemengd, oranje fletse roest
	65-90	32		bijna gerijpt, fletse oranje roest
	90-130	28		half gerijpt, blauwgrijs, nat, fletse oranje roest
	130-150	24		bijna ongerijpt, bijna ongerijpt
14	0-15	16	3	rul in rug
	15-35	16	3	gemengd, stug, massief, blauwzwarte kluiten, nauwelijks wortels en matig poreus
	35-75	14		goed poreus, vochtig, flets oranje roest, grijs
	75-90	20		blauwgrijs, half gerijpt, zeer vochtig, flets oranje roest

Ter plaatse van de studievarianten 1, 2 en 3, in het deelgebied ten noordwesten van de hoofdvaart.

Ter plaatse van het zoekgebied gelegen ten zuidoosten van de hoofdvaart (studievariant 4) zijn 10 boringen uitgevoerd met de nummers Pa1 tot en met Pa10.

Nr	Laag cm-mv	Lutum %	Org. stof	Opmerkingen
Pa1	0-30	22	5	vochtig en nat onderin, zacht
	30-35	24		goed poreus, vochtig, beworteld, roest
	35-90	22		zeer poreus, grijs, veel oranje en wat fletse roest, flink beworteld, los, iets vochtig
	90-110	16		blauwgrijs, poreus, los, vrij nat, oranje en fletse roest
	110-130	20		blauwgrijs, poreus, los zeer nat, oranje en wat fletse roest, bijna gerijpt
	130-150	20		grijsblauw, iets beworteld, fletse en oranje roest, bijna gerijpt
Pa2	0-30	23	5	los en vrij rul, goed beworteld
	30-35	20	5	vochtig tot nat, los, beworteld
	35-80	18		droog, los, veel roest, poreus en goed beworteld
	80-120	20		nat, blauwgrijs, beworteld, veel oranje en fletse roest, bijna gerijpt
	120-150	22		zeer nat, grijsblauw, iets beworteld, veel fletse en oranje roest, half gerijpt
Pa3	0-35	25	5	beworteld, los en vast, iets vochtig, net boven overgang zacht en vochtig
	35-45	22		vrij droog, grijs, goed poreus en beworteld
	45-80	16		vochtig, beworteld, poreus, veel roest
	80-120	16		nat, iets beworteld, blauwgrijs, veel oranje en fletse roest, bijna gerijpt
	120-150	20		grijsblauw, iets beworteld, fletse en oranje roest, half gerijpt, zeer nat
Pa4	0-35	25	5	losse en vaste grond, beworteld, iets vochtig
	35-40	23		vrij droog, los
	40-65	13		vochtig, los, beworteld, veel oranje en fletse roest
	65-90	22		vochtig, los, blauwgrijs, veel oranje en fletse roest
	90-110	20		vrij nat, veel fletse en oranje roest, bijna gerijpt
	110-150	20		zeer nat, grijsblauw, veel fletse en oranje roest, bijna ongerijpt
Pa5	0-35	24	6	vochtig tot nat onderin
	35-70	13		vrij vochtig, veel oranje roest
	70-90	17		nat, blauwgrijs, veel oranje roest
	90-110	22		nat, bijna gerijpt, blauwgrijs, oranje en fletse roest, iets beworteld
	110-150	20		half gerijpt, zeer nat, grijsblauw, fletse en oranje roest, iets beworteld
Pa6	0-35	22	6	heel los en droog
	35-75	24		droog, los, poreus, grijs
	75-110	17		nat, beworteld, blauwgrijs, veel roest, bijna gerijpt
	110-150	20		zeer nat, grijsblauw, fletse en oranje roest, bijna gerijpt
Pa7	0-35	24	6	rul en vrij droog
	35-45	43		redelijk poreus, grijs, roest
	45-85	15		vrij droog, los, beworteld, veel oranje roest
	85-105	22		vochtig, blauwgrijs, beworteld, bijna gerijpt
	105-150	20		vochtig tot nat, blauwgrijs, half gerijpt, beworteld, flets en oranje roest
Pa8	0-30	22	5	zeer los, grond glimt van vocht
	30-40	22	5	vrij vast en droog
	40-80	14		droog en los, zeer poreus, grijs, beworteld, oranje en wat fletse roest
	80-100	26		grijs, veel fletse en oranje roest, bijna gerijpt
	100-115	9		nat kleilig zand
	115-150	22		blauwgrijs, veel fletse oranje roest, zeer nat, half gerijpt
Pa9	0-30	24	5	iets verslemt, vochtig
	30-60	12		los en droog
	60-90	16		nat, veel fletse oranje roest, bijna gerijpt
	90-120	20		zeer nat, half gerijpt, veel fletse roest
Pa10	0-30	26	5	vochtig en iets verslemt
	30-55	14		vochtig
	55-80	16		vrij nat, bijna gerijpt
	80-100	23		nat, bijna gerijpt, flets oranje roest
	100-150	16		zeer nat, half gerijpt, flets oranje roest, blauwgrijs

Bijlage 3: Kaart met potentiële bronnen



Bijlage 4: Voedselveiligheid en ketenkwaliteit

Huidig grondgebruik piekbergingslocatie Haarlemmermeer

Vanuit de bedrijfsgesprekken is informatie beschikbaar over het grondgebruik in het toekomstige piekbergingsgebied. Gras, granen, bieten en aardappelen zijn de belangrijkste producten die voorkomen op de grond in het projectgebied. De volgende schakels in de keten zijn de belangrijkste directe of indirecte afnemers van deze producten:

- Diervoederindustrie;
- Suikerindustrie;
- Aardappelverwerkende industrie/zetmeel industrie;
- Zuivelindustrie¹.

De teelten in het gebied zijn (volgens opgave ondernemers):

- Suikerbieten
- Aardappelen (friet en een klein beetje huisverkoop, afnemer, Aviko)
- Uien, diverse soorten
- Sierbloemen (zowel snijbloemen als levering plantmateriaal, ridderspoor en pioenrozen)
- Zomerbloemen
- Zaaizaden voor uitgangsmateriaal
- Graan (voornamelijk tarwe voor veevoer)
- Graszaad
- Grasland: vleesvee, schapen, lammeren
- Uien
- Melde (grondstof voor de koekjesindustrie)

Resultaten literatuurstudie

- Het effect van waterberging (uitgaande van 16 dagen) op plant- en diergezondheid is gering. Geconstateerd kan worden dat de voedselveiligheid doorgaans niet in het geding is. Waterberging heeft een beperkt effect op de risicovolle beschikbaarheid en verspreiding van contaminanten. Verontreinigingen uit riooloverstorten, waterbodems en zuiveringsinstallaties dragen door sterke verdunning tijdens berging verwaarloosbaar bij aan belasting.
- In de onderzoeken wordt geconstateerd dat er behoefte is aan duidelijkheid over de voedselveiligheidsrisico's en dat deze risico's opgenomen dienen te worden in normen voor certificering. Voorbeelden van deze normen zijn VVAK, GlobalGAP, KKM, EKO en GMP+. Wanneer risico's in het kader van deze systemen zijn geanalyseerd en eventuele maatregelen zijn beschreven is er voor de keten duidelijkheid.
- De manier van omgaan met waterberging en het goed reageren op risicovolle situaties na berging is afhankelijk van de mate waarin 'kwaliteitsdenken' bij agrarische ondernemers is ingebed. Het vermijden of verminderen van risico's is voor een belangrijk deel afhankelijk

¹ Thans is er geen sprake van melkvee, maar dit is toch meegenomen in verband met mogelijke toekomstige ontwikkelingen.

van de manier waarop de agrarische ondernemer hiermee omgaat en hoe hij of zij hierop reageert. Kwaliteitssystemen voor verschillende productgroepen (GMP+ / VVAK / Voedselveiligheidscertificaat Suikerbietenteelt etc.) ondersteunen agrariërs bij het voldoen aan voedselveiligheidsmaatregelen, maar het blijft de verantwoordelijkheid van de individuele ondernemer.

- Het risico van bruinrot bij aardappelen is afhankelijk van de aanwezigheid van deze ziekteverwekker in het bergingswater. Indien deze ziekteverwekker aanwezig is, dan zijn de gevolgen aanzienlijk.
- Er wordt gesteld dat er preventieve maatregelen mogelijk zijn om risico's van waterberging te beperken. Naast harde maatregelen, zoals verwijderen van potentiële bronnen (verwijderen van bijvoorbeeld dieseltanks wanneer een waterberging aanstaande is), zijn ook zachte c.q. organisatorische maatregelen mogelijk, zoals wachttijd na berging voor begrazing, verwijderen en vernietigen van gras na berging en het monitoren op gevaarlijke stoffen nadat een inundatie heeft plaatsgevonden.

Opname van stoffen in melk en vlees

Opname van stoffen in melk en vlees is onderzocht door Kan e.a. (2006). Het onderzoek geeft een goed beeld van de overdracht van risicovolle, ongewenste of toxische stoffen van voer naar dier naar producten van dierlijke oorsprong. Daarnaast is de uitgebreide HACCP studie ten behoeve van het ontwikkelen van een GMP code voor melkveevoeding (teelt, opslag, bewaring en vervoeding, inclusief water op melkveebedrijven) gebruikt om naar de diverse risico's die op een melkveebedrijf (teelt en bewerking gras, aankoop van maïs en andere akkerbouwgewassen die als voer voor melkvee gebruikt worden) gelden voor dier- en mensgezondheid. Kanttekening hierbij is dat deze onderzoeken geen specifieke aandacht hebben voor effecten van berging van water.

Bij het analyseren van de genoemde risicovolle, ongewenste of toxische stoffen die een rol kunnen spelen bij voedselveiligheid, doordat ze overgedragen kunnen worden op gewassen en van gewassen naar dier en dierlijke producten (melk, vlees, eieren, etc.), zijn diverse categorieën bekeken:

- Belangrijke micro-organismen;
- Zware metalen;
- Mycotoxinen;
- PCB's, PAK's, dioxine;
- Residuen van gewasbeschermingsmiddelen, pesticiden;
- Veterinaire medicijnen;
- Andere organische verontreinigingen.

Verder zijn er nog stoffen waarvan onbekend is in hoeverre deze schadelijk zijn. Dit zijn de zogenaamde witte vlekken in kennis en onderzoek.

Categorie	Laag / hoog risico overdracht	Wel / geen rol bij inundatie	Relatie / onderbouwing
Belangrijke micro-	Hoog	Wel	Salmonella, Clostridium botulinum, E.Coli, Campylobacter, Leptospirose en Mycobacterium paratuberculose zijn micro-organismen die risicovol zijn voor de gezondheid. Deze kun-

Categorie	Laag / hoog risico overdracht	Wel / geen rol bij inundatie	Relatie / onderbouwing
organismen			nen via het water overgedragen worden. Het verspreidingsrisico is afhankelijk van het aanwezige niveau van besmetting. Het risico op overdracht via de uier (door contact met het gras) is groter dan via het voer.
Zware metalen	Laag - hoog	Wel	Kan e.a.(2006) geeft aan dat zware metalen (cadmium, lood, kwik, arseen) geen grote gevaren opleveren indien deze aangetroffen worden doordat deze metalen, met name, in lever en nieren opgenomen worden en niet in melk, vlees en eieren. Ook uit de GMP risicoanalyse worden zware metalen wel benoemd, maar niet als groot risico.
Mycotoxinen	Laag	Wel	Van Mycotoxinen zal het risico bij berging van water laag zijn aangezien, voordat de gronden / gewassen weer gebruikt kunnen worden, er een periode van drooglegging / groeiperiode moet zijn voordat de gewassen ingezaaid kunnen worden of droog zijn en weer gaan groeien. Verder is het risico van Mycotoxinen gedurende de teelt van minder groot belang dan tijdens de opslag. Met name tijdens de opslag van maïs / gras (inkuilen) kan het tot problemen leiden, doordat Mycotoxinen kunnen uitgroeien tot onacceptabele hoeveelheden. Starten met kwalitatief goed gras / maïs is hierbij van belang.
PCB's, PAK's, dioxine	Hoog	Wel	Van PAK's is bekend dat er geen overdracht is naar gewassen. Echter van PCB's en dioxine is bekend dat er wel overdracht is naar gewassen en dat deze overdracht ook gevaarlijk is. De overdrachtpercentages kunnen echter heel sterk variëren. Door wisselende factoren kunnen deze percentages sterk verschillen. Het is moeilijk om te voorspellen hoe dat voor de betreffende gebieden uitwerkt. Bij berging is het van belang te bepalen of een besmetting met PCB's is opgetreden en in overleg met deskundigen te bepalen welke maatregelen noodzakelijk zijn om te voorkomen dat PCB's in de voedselketen terecht komen.
Residuen van bestrijdingsmiddelen	Laag	Wel (beperkte mate)	Bij waterberging geldt dat in het water residuen van gewasbeschermingsmiddelen aanwezig kunnen zijn en deze kunnen weer neerslaan op de bodem. De gemeten normen in het betreffende watersysteem zijn echter laag. De overdracht van bodem naar het gewas zal daarom zeer beperkt zijn (geen direct contact via blad, maar via wortelopname in de bodem).
Veterinaire medicijnen	Laag	Niet	Het toedienen van medicijnen aan dieren heeft geen relatie met waterberging.
Andere organische verontreinigingen	Laag	Wel	Uit onderzoek (Kan e.a.(2006)) blijkt dat het risico van overdracht van andere organische verontreinigingen erg laag is. Voor PAH's geldt dat oververhitting nodig is voordat er een

Categorie	Laag / hoog risico overdracht	Wel / geen rol bij inundatie	Relatie / onderbouwing
nigingen (alkanen, parafinen, acrylamide, PAH's)			risico voor overdracht ontstaat. Bij inundatie is hier geen sprake van.

In het algemeen geldt dat de overdracht van PCB's en dioxine naar gewassen mogelijk en gevaarlijk is en dat voor PCB's geldt dat het risico op overdracht van gewas naar dier aanwezig is. Vooralsnog zijn er voor dit gebied geen aanwijzingen dat deze stoffen daar een probleem zullen vormen. Daarbij geldt dat de overdrachtspercentages heel sterk kunnen variëren. Desondanks is het vanuit het algemene risico van belang om bij de berging te bepalen of een besmetting met PCB's of dioxines is opgetreden en in overleg met deskundigen te bepalen welke maatregelen noodzakelijk zijn om te voorkomen dat PCB's in de voedselketen terecht komen.

Productie in het piekbergingsgebied in relatie tot EKO-certificering

Er is contact geweest met de Stichting Skal. Zij hebben als doel om de consument zekerheid te bieden dat een product met de aanduiding 'biologisch' ook werkelijk op een biologische wijze is voortgebracht. Op dit moment vindt er weliswaar geen ecologische bedrijfsvoering plaats in het gebied, maar dit kan in de toekomst veranderen.

Er is navraag gedaan of het inunderen consequenties heeft voor de EKO-certificering. In de normen en verordeningen is geen onderdeel opgenomen waarin staat dat het onder water laten lopen van landbouwgronden door boezemwater consequenties heeft voor het Skal-certificaat. Er worden geen bodemonderzoeken door Skal geëist en het houden van vee in uiterwaarden is geen probleem, van daaruit concluderen wij dat het houden van vee in het piekbergingsgebied eveneens geen probleem is. De enige consequentie van inunderen is dat het vee tijdelijk geen uitloop meer heeft. Wanneer tijdens inundaties vrije uitloop elders wordt gerealiseerd, blijft een EKO-certificaat van kracht. Dit laatste punt is in de praktijk wellicht lastig te realiseren!

Interviews afnemers

Om een beeld te krijgen hoe de agro-food keten omgaat met producten die zijn geproduceerd op ondergelopen landbouwgronden zijn verschillende vertegenwoordigers van de schakels in de keten gebeld en is geïnformeerd hoe hiermee wordt omgegaan. Opgemerkt wordt dat er in algemene zin over het omgaan met waterberging is gesproken en dat de Haarlemmermeer niet met name is genoemd.

Aan alle ketenpartijen zijn de volgende vragen gesteld:

1. Is het bergen van water opgenomen als risico in de voedselveiligheidsrisico-analyses?
2. Welke risico's zijn opgenomen in de voedselveiligheidsrisico-analyses? Micro-organismen, zware metalen, mycotoxinen, PCB's, PAK's, dioxine, gewasbeschermingsmiddelen, veterinaire medicijnen en andere organische verontreinigingen?

3. Hoe worden risico's gemonitord? Hoe wordt er zekerheid geboden dat normen niet worden overschreden?
4. Zijn er in het verleden problemen geconstateerd naar aanleiding van het telen van gewassen op bijvoorbeeld uiterwaarden?

Veevoederindustrie

TrusQ

TrusQ heeft als doelstelling om voedselveiligheid van veevoerders maximaal te borgen. Hiertoe hebben de deelnemende partijen sinds enkele jaren hun kennis op het gebied van monitoring, kwaliteitsbeheersing, tracking & tracing en crisismanagement gebundeld en zijn er concrete afspraken gemaakt over de keuze van grondstoffen en leveranciers.

De behandelde risicostoffen in dit onderzoek zijn opgenomen in de risicoanalyses. Inunderen is niet als zodanig opgenomen als oorzaak van deze risicostoffen. In de afgelopen 3 jaar zijn ongeveer 300 incidenten behandeld door TrusQ. Geen van deze incidenten had als oorzaak inundatie van landbouwgronden.

PCB's is als significant risico aangemerkt door TrusQ. Er is een groot incident geweest waarbij PCB's een grote rol hebben gespeeld. Om deze risico's te beheersen is een uitgebreid monitoringsprogramma opgezet, welke is vastgelegd in bijlage 4 van GMP+ Feed Safety Assurance Scheme. Hiermee wordt voorkomen dat besmette producten ongemerkt in de voedselketen terecht komen en door de traceerbaarheidsmaatregelen kan de oorzaak van de besmetting worden achterhaald.

Aardappelverwerkende industrie

Aviko

Aviko werd opgericht in 1962 en behoort tot de top 4 in de wereld als het gaat om de verwerking van aardappelen tot aardappelproducten.

De voedselveiligheidsrisico's die voortkomen uit ondergelopen agrarische gronden zijn opgenomen in de risico-analyses van de aardappelverwerker, maar het verband met waterberging is niet gelegd. Deze voedselveiligheidsrisico's van grondstoffen worden beheerst door alleen gecertificeerde grondstoffen te verwerken. De Vereniging voor de Aardappelverwerkende Industrie (VAVI) is de stichting die deze methodiek beheerst, waarnaar wordt doorverwezen.

VAVI

VAVI is eigenaar van het schema Voedsel- en Voederveiligheid Akkerbouw (VVAK). Voor inhoudelijke vragen over de norm werd verwezen naar het Productschap Akkerbouw, deze beheert het schema en levert de inhoudelijke bijdrage aan dit schema.

Productschap Akkerbouw

Productschap Akkerbouw beheert het schema VVAK voor de VAVI en voert inspecties uit. In dit schema is in de volgende hoofdstukken aandacht voor inundaties:

- 1) Hoofdstuk 3.4, aandachtspunt 1.3. 'Calamiteiten verontreiniging product met vreemde bestanddelen (incl. quarantaine organismen en verontreinigingen in een perceel) die een negatieve invloed hebben op de voedselveiligheid'.

Er is een verplichte melding en registratie opgelegd bij een calamiteit. Bij een inundatie zal deze melding en registratie uitgevoerd dienen te worden.

2) Hoofdstuk 5 'Bemonstering en analyse'.

In dit hoofdstuk is de monitoring van producten en telers beschreven. Er worden onderzoeken uitgevoerd naar de risico's uit dit rapport. Door deze monitoring komen de overschrijdingen van normen naar voren.

Een waterberging wordt aangemerkt als een calamiteit. Wanneer wordt geproduceerd onder het VVAK-schema is het vereist om de inundatie te registreren en te melden. Tijdens deze melding kunnen de te nemen maatregelen worden besproken, dit om besmettingen met risicovolle stoffen te voorkomen. Het melding- en opvolgingsproces is in paragraaf 6.2 uitgebreid beschreven.

Zuivelindustrie

NB: Thans wordt in het gebied geen zuivel geproduceerd, maar deze afnemer is wel meegenomen in de keten omdat de toekomstperspectieven van graslandbeheer/melkvee in de piekberging ook worden beoordeeld of omdat voer in diverse vormen kan worden verkocht aan boeren met melkvee.

FrieslandCampina

Koninklijke FrieslandCampina is een multinationale zuivelonderneming waarvan alle aandelen in handen zijn van Zuivelcoöperatie FrieslandCampina, waarbij ruim 15.000 leden-melkveebedrijven in Nederland, Duitsland en België zijn aangesloten. Ingrediënten worden wereldwijd verkocht.

De in dit kader genoemde risico's zijn opgenomen in de risico-analyses van FrieslandCampina, de maatregelen om deze risico's te beheersen zijn geïmplementeerd. Er wordt intensief gemonitord op deze risico's. Het inunderen van weidegronden is als bron van de risico's niet als zodanig opgenomen. De reden hiervoor is dat uit de monitoringsprogramma's niet naar voren is gekomen dat deze inundaties als bron zijn aan te wijzen. In het verleden zijn er geen voedselveiligheidsproblemen geweest naar aanleiding van dit onderwerp.

DLV Rundvee Advies

Bij DLV Rundvee Advies zijn ongeveer 100 medewerkers werkzaam die onder andere oplossingen bieden voor rundvee vraagstukken. De vertegenwoordiger van deze organisatie gaf aan dat er geen gevallen bekend zijn waarbij zuivelfabrieken melk weigeren omdat grasland waarop melkvee graast geïnundeerd is. Vaak wordt na inundatie het gras gemaaid en eventueel opnieuw ingezaaid.

Suikerindustrie

Cosun / Suiker Unie

Koninklijke Coöperatie Cosun U.A. is een coöperatie waarvan ruim 10.000 bietentelers lid zijn. De leden telen onder andere suikerbieten die zij na het rooien aanbieden bij de suikerfabrieken van Suiker Unie. De coöperatie telt ongeveer 8.000 directe leden. Daarnaast zijn er ruim 1.900 indirecte leden die zijn aangesloten bij de regionale coöperatie CSVCOVAS die op haar beurt lid is van Royal Cosun.

Gesproken met de Agrarische Dienst en naar aanleiding van het gesprek de bijlage 'Sanctiebeleid en Werkwijze bij calamiteiten Voedselveiligheidscertificaat (VVC-sb) Suikerbieten | SUIKER UNIE gevestigd te Dinteloord en CSV COVAS' ontvangen. In het document wordt beschreven hoe omgegaan dient te worden met een calamiteit zoals het inunderen van water. In bijlage 5 is het document opgenomen dat noodzakelijk is voor de besluitvoering. In paragraaf 6.2 is dit document gebruikt als voorbeeld om het meldingsproces naar aanleiding van een waterberging te beschrijven.

Het onderlopen van landbouwgronden waarop bieten zijn geteeld voor de suikerproductie is een zeldzaamheid, er wordt wel verwacht dat dit vaker de reden zal zijn waarom agrariërs het calamiteiten formulier zullen gaan gebruiken.

Bijlage 5: Checklist 2011 voor het Voedselveiligheidscertificaat Suikerbietenenteelt

voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging
Gemeente Haarlemmermeer
Projectnummer 231824.26

Bijlage 2 Geotechnisch onderzoek

Geotechnische rapportage (VO) Piekberging Haarlemmermeer

projectnr. 0231824.07
revisie 2
3 januari 2012

auteur(s)

R. Boer
J.C. Bossenbroek

Opdrachtgever

Hoogheemraadschap van Rijnland
Postbus 156
2300 AD Leiden

datum vrijgave

03-01-2012

beschrijving revisie 2

Toevoeging variant 4

goedkeuring

E.A. Kwast

vrijgave

W.A. Matla

Projectgroep bestaande uit:

Werkgroep engineering piekberging Haarlemmermeer:

- | | |
|--------------------|--|
| • Theo van Urk | Hoogheemraadschap van Rijnland |
| • Jelmer Biesma | Hoogheemraadschap van Rijnland |
| • Bart den Boer | Hoogheemraadschap van Rijnland |
| • Arthur Balsters | Hoogheemraadschap van Rijnland |
| • Mark Kramer | Hoogheemraadschap van Rijnland |
| • Erik Matla | Advies- en ingenieursbureau Oranjewoud |
| • Heleen Geertsema | Advies- en ingenieursbureau Oranjewoud |
| • Mirjam Stark | Advies- en ingenieursbureau Oranjewoud |
| • Erik Kwast | Advies- en ingenieursbureau Oranjewoud |
| • Ruud Boer | Advies- en ingenieursbureau Oranjewoud |

Datum van uitgave:

05 januari 2012

Contactadres:

Rivium Westlaan 72
2909 LD Capelle a/d IJssel
Postbus 8590
3009 AN Rotterdam

Inhoud

blz.

1	Inleiding	3
2	Uitgangspunten en randvoorwaarden	5
2.1	Ter beschikking gestelde gegevens	5
2.2	Normen en richtlijnen	5
2.3	Software	5
2.4	Algemene uitgangspunten	5
2.4.1	Maatgevende bodemopbouw	5
2.4.2	Maaiveldhoogte	6
2.4.3	Volumegewichten	6
2.4.4	Geometrie sloten	6
2.5	Geohydrologie	6
2.5.1	Freatische lijn + grondwaterstanden	6
2.5.2	Stijghoogte	7
3	Terreingegevens.....	8
3.1	Grondonderzoek	8
3.2	Bodemopbouw	8
3.2.1	Variant middel	8
3.2.2	Variant groot	8
3.2.3	Variant klein	9
3.2.4	Variant uitbreiding	9
3.3	Geotechnische lengteprofielen	9
4	Zetting.....	10
4.1	Algemeen.....	10
4.2	Uitgangspunten zettingsberekeningen	10
4.3	Grondparameters	10
4.4	Zettingsberekeningen	11
4.4.1	Variant middel.....	11
4.4.2	Variant groot	11
4.4.3	Variant klein	12
4.4.4	Variant uitbreiding	12
5	Stabiliteit	13
5.1	Algemeen.....	13
5.2	Uitgangspunten stabiliteitsberekeningen	13
5.3	Grondparameters	14
5.4	Stabiliteitsberekeningen	14
5.4.1	Variant middel.....	15
5.4.2	Variant groot	15
5.4.3	Variant klein	16
5.4.4	Variant uitbreiding	16
6	Opbarsten Sloot	18
6.1	Algemeen.....	18
6.2	Uitgangspunten opbarstberekeningen.....	18

6.3	Berekeningen opbarstrisico slootbodem.....	18
6.4	Berekeningen opbarstrisico vanuit zandbanen	19
7	Bepaling invloedszone voor bebouwing.....	21
7.1	Algemeen.....	21
7.2	Uitgangspunten	21
7.3	Berekeningen.....	21
8	Conclusies en aanbevelingen	23
8.1	Zetting	23
8.2	Stabiliteit	23
8.3	Opbarsten.....	23
8.4	Bepaling invloedszone voor bebouwing.....	24
8.5	Aanbevelingen	24
	Bijlage 1: overzichtskaart grondonderzoek Wiertsema & Partners.....	25
	Bijlage 2: gebruikte sondering/boring per variant	26
	Bijlage 3: Schetsen lengteprofielen.....	27
	Bijlage 4: Statistische analyse samendrukkingsparameters	28
	Bijlage 5: Afbeeldingen alternatieven Piekberging HMM	29
	Bijlage 6: D-Settlement invoer varianten.....	30
	Bijlage 7: D-Settlement tijd-zettingsverloop	31
	Bijlage 8: D-Geo Stability invoer varianten	32
	Bijlage 9: D-Geo Stability glijcirkels varianten.....	33

1 Inleiding

De aanleg van de piekberging te Haarlemmermeer welke het Hoogheemraadschap van Rijnland voornemens is uit te voeren heeft gevolgen voor de omgeving. In onderhavige rapportage is globaal onderzoek gedaan naar de geotechnische aspecten van de aanleg van een piekbergingssysteem. De waterberging heeft als functie piekbelastingen in het boezemwaterniveau van de Ringvaart van de Haarlemmermeer op te vangen. Via een inlaat kan het overtollige water uit de ringvaart het bergingsbassin instromen. Naar verwachting zal het bassin eens in de 15 jaar gebruikt gaan worden. In de voorstudie heeft het Hoogheemraadschap vier alternatieven ontwikkeld met oppervlaktes variërend van 33 ha. tot 120 ha. Hierbij heeft de grootste oppervlakte de laagste kade en de kleinste oppervlakte de hoogste kade. De volgende varianten zijn beschouwd:

1. variant "middel": een piekberging met een middelgrote oppervlakte en een middelhoge kade;
2. variant "groot": een piekberging met een grote oppervlakte en een lage kade;
3. variant "klein": een piekberging met een kleine oppervlakte en een hoge kade;
4. variant "uitbreiding": een piekberging aan de zuidkant van het gebied.

De waterberging wordt gerealiseerd in de vorm van een spaarbekken waarbij in de huidige polder kades worden gemaakt. Daarbij zijn belangrijke aspecten de stabiliteit van de ontstane kade en het gevaar van opbarsten van de bodem van het bekken door mogelijke toegenomen stijghoogte in watervoerende zandlagen als gevolg van de gewijzigde geohydrologische situatie. Ten behoeve van de kaden van het bekken is ook een zettingsprognose van belang zodat de kade eventueel met een overhoogte wordt gerealiseerd.

In de nabijheid van de geplande piekberging is bebouwing aanwezig. Door het aanbrengen van de kades voor de piekberging ontstaat verticale vervorming in de ondergrond maar ook horizontale vervormingen kunnen optreden. Er is onderzocht wat de invloedzone van deze horizontale vervormingen is en of deze de nabijgelegen bebouwing beïnvloeden.

Samenvattend zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd voor de piekberging:

- zettingsberekeningen;
- stabiliteitsberekeningen in de eindfase en de aanlegfase van de kades;
- opbarstberekeningen;
- berekening horizontale grondvervormingen ten gevolge van aanleg van de kades en bepaling invloedzones.

Verskil in kade hoogte en waterpeilen in MER-fase systeemontwerp

De hoogtes voor de kades en de waterpeilen van de varianten in deze rapportage wijken af van de ontwerpen van de definitieve studievarianten, zoals opgenomen in het MER. Dit verschil wordt veroorzaakt doordat de achtergrondonderzoeken uitgevoerd zijn op basis van andere uitgangspunten voor deze hoogtes. De hoogtes en waterpeilen in de eerste drie studievarianten van de piekberging zijn gedefinieerd aan de hand van een waterkolom en het oppervlak van de variant. Hierbij is daardoor uitgegaan van een vlak maaiveld. In werkelijkheid zit er echter wel variatie in de hoogte van het maaiveld (bij de middelgrote variant bijna 1 m), waardoor de hoogte van de waterkolom zal variëren.

Voor het geohydrologische onderzoek is het van belang uit te gaan van de maatgevende hoogte van de waterkolom omdat dit invloed heeft op de te verwachten geohydrologische effecten. Op 28 juli 2011 is aan Rijnland een voorstel gedaan voor de uitgangspunten van de waterkolom en de kadehoogtes. Dit voorstel is door Rijnland goedgekeurd (d.d. 28 juli 2011). Deze uitgangspunten zijn vervolgens in alle achtergrondrapportages opgenomen.

De waterdieptes en kadehoogtes van de ontwerpen van de definitieve studievarianten zijn voor varianten 1, 2 en 3 iets lager dan in de achtergrondrapportages. Uit de geohydrologische studie is gebleken dat de aanwezigheid van zandbanen in de deklaag van grotere invloed is dan de waterdiepte. Voor zover een iets lagere waterdiepte al invloed heeft, houdt dit in dat de effecten iets kleiner zijn. Bij de overige achtergrondrapportages is de precieze waterdiepte ook niet van groot belang. De verhoudingen tussen de varianten blijven dus gelijk, waardoor er geen invloed is op de afweging van de varianten.

2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

2.1 Ter beschikking gestelde gegevens

Voor de realisatie van de geotechnische analyse stonden de volgende gegevens ons ter beschikking:

- Geohydrologische rapportage door Oranjewoud als onderdeel van dit project.
- Rapport "Toelichting op de watertoets" door Oranjewoud als onderdeel van dit project.
- Programma van Eisen (PvE) Generiek Ontwerpfase van het Hoogheemraadschap van Rijnland met kenmerk 11.02334 d.d. februari 2010.
- Grond- en laboratoriumonderzoek Wiertsema & Partners met kenmerk VN-53456-1 d.d. 20 juni 2011.
- Laboratoriumonderzoek Wiertsema & Partners met kenmerk VN-53456-2 d.d. 12 september 2011.

Overig grondonderzoek:

- De geplande sondering DKM-39 en de geplande boringen B6, B7 en B20 konden door Wiertsema pas in latere fase worden uitgevoerd en zijn vooralsnog niet meegenomen.
- Vanuit DINO zijn boorstaten en sondeergrafieken beschikbaar. Deze zijn gebruikt voor de bodemopbouw van variant uitbreiding. De gegevens uit DINO wijken niet significant af van het onderzoek door Wiertsema.

2.2 Normen en richtlijnen

Bij het geotechnisch onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende normen en richtlijnen:

- NEN 6740:2006 Geotechniek: basiseisen en belastingen.
- CUR 162:1993 Construeren met grond.
- STOWA Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen - 2007.
- STOWA Handreiking ontwerpen en verbeteren boezemkaden - 2009.
- Addendum op de Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen betreffende boezemkaden - 2010.

2.3 Software

De zettingen en de stabiliteit zijn berekend met software van Deltares.

De zettingen zijn bepaald met het programma D-Settlement, versie 9.1.

De stabiliteit is bepaald met het programma D-Geo-Stability, versie 10.1.

2.4 Algemene uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn vastgesteld in de werkgroep engineering d.d. 7 september 2011 of nadien in overleg met Arthur Balsters:

- Voor de berekeningen en grondopbouw wordt gebruik gemaakt van het PvE Generiek Ontwerpfase van het Hoogheemraadschap (febr. 2010) in combinatie met grondonderzoek.
- De schetsen van de geotechnische lengteprofielen zijn niet uitgewerkt in een digitaal bestand.

2.4.1 *Maatgevende bodemopbouw*

Op basis van de beschikbare ondergrondgegevens is voor elke variant een maatgevende sondering & boring bepaald:

- variant middel: DKM37 & B15

- variant groot: DKM27 & B25
- variant klein: DKM40 & B5
- variant uitbreiding: DKM3000355 & B30F2642

2.4.2 *Maaiveldhoogte*

Op basis van de AHN2 is per variant de gemiddelde maaiveldhoogte bepaald. Deze zijn:

- variant middel: NAP -4,3 m;
- variant groot: NAP -4,3 m;
- variant klein: NAP -4,2 m;
- variant uitbreiding: NAP -4,2 m.

2.4.3 *Volumegewichten*

Voor de ophoging van de kades is de ophoogklei aangehouden uit het PvE Generiek. Dit betreffen de volgende rekenwaarden:

- volumegewicht = 17 kN/m³;
- effectieve hoek van inwendige wrijving = 16,9 °;
- effectieve cohesie = 1,5.

Voor de volumegewichten van de grondlagen worden de waarden uit het PvE gehanteerd.

2.4.4 *Geometrie sloten*

- De breedte van de sloten op de waterlijn is 7,10 m;
- De aanlegdiepte van de sloten is 1,10 m t.o.v. MV;
- De helling van de taluds van de sloten is 1:3;
- De breedte van de beschermingszone naast de sloten i.v.m. onderhoud is 5,0 m.

2.5 **Geohydrologie**

2.5.1 *Freatische lijn + grondwaterstanden*

De grondwaterstanden zijn bepaald aan de hand van de geohydrologische rapportage. Het plangebied is ingedeeld in een aantal grondwatertrappen. De verschillende varianten die beschouwd zijn liggen voornamelijk in grondwatertrap V en VI. Hier is de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) ca. 0,40 m - MV en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) ca. 1,20 m - MV. Voor de zettingsberekeningen is het gemiddelde van de GHG en de GLG aangehouden, omdat bij zettingsberekeningen doorgaans met gemiddelde grondwaterstanden wordt gerekend. Dan volgt voor de verschillende varianten de volgende gemiddelde freatische grondwaterstand ten opzichte van NAP (zie par. 2.4 voor de maaiveldhoogten):

- variant middel: NAP -5,1 m;
- variant groot: NAP -5,1 m;
- variant klein: NAP -5,0 m;
- variant uitbreiding: NAP -5,0 m.

Voor de stabiliteitsberekeningen is de GHG als maatgevende freatische grondwaterstand gekozen met een waarde van 0,40 m - MV, omdat bij stabiliteitsberekeningen doorgaans de hoogste grondwaterstanden als maatgevend genomen worden. Dan geldt per variant de volgende waarde:

- variant middel: NAP -4,7 m;
- variant groot: NAP -4,7 m;
- variant klein: NAP -4,6 m;
- variant uitbreiding: NAP -4,6 m.

2.5.2 *Stijghoogte*

Uit de geohydrologische rapportage is ook informatie gehaald betreffende de stijghoogte in de 1^e watervoerende zandlaag, die vooral voor de opbarstberekeningen en stabiliteitsberekeningen van belang is. De waarde voor de stijghoogte in het zuidelijk gedeelte van het plangebied is NAP -3,0 m en in het noordelijk gedeelte NAP -3,5 m. Voor de zettingsberekeningen is gekozen is voor een gemiddelde stijghoogte van NAP -3,25 m. Voor de opbarst- en stabiliteitsberekeningen is gekozen voor een hoge stijghoogte van NAP -3,0 m, omdat in deze berekeningen de hoogste stijghoogten maatgevend zijn.

3 Terreingegevens

3.1 Grondonderzoek

Het grondonderzoek door Wiertsema en Partners heeft totaal bestaan uit een 14-tal sonderingen, tot een diepte van maximaal 15 m - maaiveld. Naast sonderingen zijn 24 boringen uitgevoerd tot maximaal 6 m-maaiveld, teneinde een beter inzicht te krijgen in de verschillende grondsoorten. Bij deze boringen zijn 29 ongeroerde monsters en 38 geroerde monsters gestoken. Op deze monsters zijn de volgende proeven uitgevoerd:

- 30x Bepaling volumegewichten en watergehalten.
- 15x zeefanalyse.
- 6x samendrukkingsproeven.
- 14x bepaling Atterbergse grenzen.
- 15x bepaling organisch stofgehalte.

In bijlage 1 is een overzichtskaart van het uitgevoerde grondonderzoek weergegeven.

3.2 Bodemopbouw

Het algemene beeld van de ondergrond in het projectgebied is dat het holocene pakket zo'n 8 á 10 m dik is. De opbouw van het holocene pakket is sterk bepaald door krekens en geulen uit het verleden. In de eerste ca. 6 meter komt veelal zandige en siltige klei voor, met lokaal zandlagen. De onderste laag van het holocene is op de meeste plaatsen basisveen met een dikte van ongeveer 0,5 m. De laag basisveen komt echter niet overal voor.

Voor de schematisering van de bodemopbouw bij de verschillende varianten is uitgegaan van de maatgevende situatie van een dik slap pakket. Bij het engineeringsoverleg van 7 september 2011 is door Rijnland en Oranjewoud per variant besloten op basis van welke boorstaten en sondeergrafieken de bodemopbouw ten behoeve van de modellen zou worden geschematiseerd.

3.2.1 Variant middel

Voor variant middel zijn sondering DKM37 en boring B15 als maatgevend gekozen. In bijlage 2 zijn deze weergegeven.

Tabel 3.1 *grondopbouw variant middel, sondering DKM37 en boring B15*

Niveau [m NAP] (Bovenzijde)	Niveau [m NAP] (Onderzijde)	Grondsoort
-4,3	-4,8	klei, humeus
-4,8	-6,9	klei, siltig
-6,9	-8,1	klei, zandig
-8,1	-12,1	klei, siltig
-12,1	-14,6	los gepakt zand, kleiig
-14,6	-19,3 (max. verkende diepte)	Pleistoceen zand

3.2.2 Variant groot

Voor variant groot zijn sondering DKM27 en boring B25 als maatgevend gekozen. In bijlage 2 zijn deze weergegeven.

Tabel 3.2 grondopbouw variant groot, sondering DKM27 en boring B25

Niveau [m NAP] (Bovenzijde)	Niveau [m NAP] (Onderzijde)	Grondsoort
-4,3	-11,2	klei, zandig
-11,2	-15,2	losgepakt zand, kleiig
-15,2	-15,8	basisveen
-15,8	-19,1 (max. verkende diepte)	Pleistoceen zand

3.2.3 Variant klein

Voor variant klein zijn sondering DKM40 en boring B5 als maatgevend gekozen. In bijlage 2 zijn deze weergegeven.

Tabel 3.3 grondopbouw variant klein, sondering DKM40 en boring B5

Niveau [m NAP] (Bovenzijde)	Niveau [m NAP] (Onderzijde)	Grondsoort
-4,2	-7,5	klei, zandig
-7,5	-10,0	klei, siltig
-10,0	-11,3	klei, zandig
-11,3	-12,1	basisveen
-12,1	-19,1 (max. verkende diepte)	Pleistoceen zand

3.2.4 Variant uitbreiding

Voor variant uitbreiding zijn sondering DKM3000355 en boring B30F2642 als maatgevend gekozen. In bijlage 2 zijn deze weergegeven. Deze gegevens zijn ontleend aan het DINO-loket.

Tabel 3.4 grondopbouw variant uitbreiding, sondering 3000355 en boring B30F2642

Niveau [m NAP] (Bovenzijde)	Niveau [m NAP] (Onderzijde)	Grondsoort
-4,22	-4,6	klei, humeus
-4,6	-11,4	klei, siltig
-11,4	-11,9	basisveen
-11,9	-20,0	Pleistoceen, zand

3.3 Geotechnische lengteprofielen

In de voorstudie zijn schetsen gemaakt van geotechnische lengteprofielen om de ondergrond in kaart te brengen. Deze zijn als input gebruikt voor het vervaardigen van verschillende geohydrologische kaarten. Tevens geven de profielen een globale opbouw van de ondergrond, bijvoorbeeld de dikte en samenstelling van het holoceen. Er zijn vier lengteprofielen gemaakt in schetsvorm. Elk lengteprofiel is zo gekozen dat een zo groot mogelijke oppervlakte van het plangebied in kaart is gebracht. In deze fase van het project werd het in overleg met de werkgroep engineering echter nog niet noodzakelijk geacht de geotechnische lengteprofielen verder uit te werken. In bijlage 3 zijn een bovenaanzicht en de schetsen van de geotechnische lengteprofielen weergegeven.

4 Zetting

4.1 Algemeen

Ten gevolge van de ophogingen voor de piekberging zullen de spanningen in de ondergrond toenemen, waardoor een zettingsproces in gang wordt gezet. Het optreden van zettingen is een tijdsafhankelijk proces. In eerste instantie zal een opgebrachte belasting wateroverspanningen veroorzaken in de slecht doorlatende lagen. Het ontstane potentiaalverschil veroorzaakt een grondwaterstroming, waardoor de wateroverspanning geleidelijk afneemt. Tegelijkertijd treedt een korrelspanningsverhoging op, die zetting veroorzaakt. Het afstromen van het overspannen water vindt plaats in de consolidatieperiode.

De zettingsberekeningen zijn uitgevoerd op basis van het model van Koppejan. In de zettingsberekening is rekening gehouden met het onder (grond)water zakken van de ophoging als gevolg van de optredende zettingen. Het gevolg van dit fenomeen is dat het effectieve gewicht van de ophoging vermindert.

Verder wordt ingegaan op de grondparameters die gebruikt zijn in de berekening (kades). In dit hoofdstuk worden de zettingen behandeld voor de vier varianten, ter plaatse van de ophogingen.

4.2 Uitgangspunten zettingsberekeningen

- Voor de zettingsberekeningen is een lege piekberging maatgevend;
- Voor de laag klei, siltig ($14,0 - 16,5 \text{ kN/m}^3$) is uitgegaan van de samendrukkingsparameters in het PvE, omdat er te weinig proefresultaten (2 stuks) zijn om een statistische analyse uit te voeren;
- Voor de samendrukkingsparameters van de laag klei, zandig ($>16,5 \text{ kN/m}^3$) zijn de waarden uit de statistische analyse gehanteerd. Voor de overige grondlagen zijn de samendrukkingsparameters uit het PvE gehanteerd;
- Voor de OCR (Over Consolidation Ratio) is de waarde uit het PvE (1,39) gehanteerd;
- Afwijkende, onrealistische waarden voor de samendrukkingsproeven zijn niet meegenomen in het bepalen van de karakteristieke waarden bij de statistische analyse van het laboratoriumonderzoek;
- In de zettingsberekeningen is rekening gehouden met zettingscompensatie (na 30 jaar) om het theoretisch profiel van de kade te handhaven;
- Voor de zettingsberekeningen is uitgegaan van de gemiddelde waarde van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG): 0,80 m - MV. Voor zettingsberekeningen is het gebruikelijk uit te gaan van gemiddelde waarden voor grondwaterstanden;
- In de zettingsberekeningen is geen rekening gehouden met verkeersbelasting;
- In de zettingsberekeningen is geen rekening gehouden met autonome bodemdaling;
- In de zettingsberekeningen is geen rekening gehouden met klink van het ophoogmateriaal.

4.3 Grondparameters

Ten behoeve van de zettingsberekeningen zijn voor de aanwezige grondlagen in het projectgebied de volumegewichten en de samendrukkingsparameters bepaald. Voor de volumegewichten is uitgegaan van het PvE. Voor de bepaling van de samendrukkingsparameters is deels gebruik gemaakt van de statistische analyse (zie bijlage 4) van het grondonderzoek van Wiertsema en Partners (op basis van samendrukkingsproeven) en deels van het PvE. In onderstaande tabel zijn de zettingsparameters weergegeven. In het rood zijn de grondlagen weergegeven waarbij samendrukkingsparameters uit de proefresultaten zijn gebruikt.

Tabel 4.1 Zettingsparameters (rekenwaarden)

Grondlaag	Volumegewichten [kN/m ³]		Samendrukkingsparameters [-]				C _v [m ² /s]
	γ	γ _n	C _p	C' _p	C _s	C' _s	
klei, humeus	13,3	13,3	65,2	10,4	449,7	89,8	4,0 E-08
klei, siltig	15,4	15,4	72,6	14,6	519,5	93,9	7,9 E-08
klei, zandig	17,7	17,7	131,7	24,2	1255,7	226,3	2,2 E-07
los gepakt zand, kleiig*	17,0	19,0	500	100	5,0 E06	1,0 E06	-
basisveen	12,0	12,0	37,5	7,5	150	30	1,0 E-08
Pleistoceen zand	18,0	20,0	5,0 E09	1,0 E09	5,0 E09	1,0 E09	-

*samendrukkingsparameters van deze laag bepaald op basis van NEN6740.

Hierin is:

- γ = Vochtig volumegewicht [kN/m³]
- γ_n = Nat (verzadigd) volumegewicht [kN/m³]
- C_p/C'_p = Primaire samendrukkingscoëfficiënt voor/na de grensspanning [-]
- C_s/C'_s = Secundaire samendrukkingscoëfficiënt voor/na de grensspanning [-]
- C_v = Consolidatiecoëfficiënt voor verticale afstroming [m²/s]

In de berekeningen is rekening gehouden met een OCR (Over Consolidation Ratio) van 1,39. Dit is de verhouding tussen de grensspanning en de initiële korrelspanning. De verhoging van de grensspanning is opgetreden door o.a. fluctuaties van de grondwaterstand.

4.4 Zettingsberekeningen

Elke variant heeft een verschillende grondopbouw en verschillende dwarsdoorsnede van de ophoging. Voor elke situatie is een zettingsberekening gemaakt. De dwarsdoorsnedes zijn gehaald uit het document "Afbeeldingen alternatieven Piekberging HMM" (zie bijlage 5).

4.4.1 Variant middel

Bij de middelhoge en middelgrote variant is de hoogte van de kade 2,3 m. Het talud binnendijks heeft een helling van 1:2 en buitendijks is een talud van 1:3 toegepast. De afstand tussen de sloten en de binnen- en buitenteen van de kade is 5,0 m. In bijlage 6 is de D-Settlement invoer van de varianten weergegeven.

In onderstaande tabel is de eindzetting weergegeven voor variant middel.

Tabel 4.2 Eindzetting variant middel

Omschrijving	Eindzetting [m]	Netto ophoging [m]	Bruto ophoging [m]
variant middel	0,61	2,3	2,91

In bijlage 7 is het tijd-zettingsverloop voor variant middel weergegeven.

4.4.2 Variant groot

Bij de lage en grote variant is de hoogte van de kade 1,3 m. Het talud binnendijks heeft een helling van 1:2 en buitendijks is een talud van 1:3 toegepast. De afstand tussen de sloten en de binnen- en buitenteen van de kade is 5,0 m. In bijlage 6 is de D-Settlement invoer van de varianten weergegeven.

In onderstaande tabel is de eindzetting weergegeven voor variant groot.

Tabel 4.3 Eindzetting variant groot

Omschrijving	Eindzetting [m]	Netto ophoging [m]	Bruto ophoging [m]
variant groot	0,13	1,3	1,43

In bijlage 7 is het tijd-zettingsverloop voor variant groot weergegeven.

4.4.3 Variant klein

Bij de hoge en kleine variant is de hoogte van de kade 4,0 m. Voor de taluds binnendijs en buitendijs is beide een helling van 1:3 toegepast. De afstand tussen de sloten en de binnen- en buitenteen van de kade is 5,0 m. In bijlage 6 is de D-Settlement invoer van de varianten weergegeven.

In onderstaande tabel is de eindzetting weergegeven voor variant klein.

Tabel 4.4 Eindzetting variant klein

Omschrijving	Eindzetting [m]	Netto ophoging [m]	Bruto ophoging [m]
variant klein	0,61	4,0	4,61

In bijlage 7 is het tijd-zettingsverloop voor variant klein weergegeven.

De eindzetting voor variant klein is even groot als de eindzetting van variant middel en variant uitbreiding. Omdat de ophoging van variant klein hoger is, zou daar meer zetting verwacht kunnen worden. Echter door de gekozen gemiddelde grondopbouw van variant klein en de minst gunstige grondopbouw bij variant middel en uitbreiding zijn de zettingen gelijk.

4.4.4 Variant uitbreiding

Bij de variant uitbreiding is de hoogte van de kade 2,15 m. Het talud binnendijs heeft een helling van 1:3 en buitendijs is een talud van 1:2 toegepast. De afstand tussen de sloten is aan de binnenzijde van de kade 3,5 m en aan de buitenzijde 5,0 m. In bijlage 6 is de D-Settlement invoer van de varianten weergegeven.

In onderstaande tabel is de eindzetting weergegeven voor variant uitbreiding .

Tabel 4.5 Eindzetting variant uitbreiding

Omschrijving	Eindzetting [m]	Netto ophoging [m]	Bruto ophoging [m]
variant uitbreiding	0,62	2,15	2,77

In bijlage 7 is het tijd-zettingsverloop voor variant uitbreiding weergegeven.

5 Stabiliteit

5.1 Algemeen

De stabiliteit van een grondlichaam wordt bepaald door de sterkte-eigenschappen van de ondergrond en de vorm van het grondlichaam zelf. Water(over)spanningen spelen daarbij een grote rol. Bij instabiliteit zal een grondmoot over een glijvlak afschuiven. De glijvlakken ontstaan, als langs een grondmoot de voor evenwicht benodigde schuifsterkte niet meer aanwezig is.

De stabiliteit wordt beoordeeld op basis van de IPO veiligheidsklasse V zoals weergegeven in de "Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen" van STOWA. De stabiliteit van de kering is theoretisch gewaarborgd indien bij rekenwaarden van de sterkteparameters van de ondergrond voldaan wordt aan:

$$\gamma / \gamma_b \gamma_n \gamma_d \geq 1,0$$

waarin:

γ	=	Stabiliteitsfactor berekend bij rekenwaarden van de sterkte
γ_b	=	Schematiseringsfactor = 1,2
γ_n	=	Schadefactor = 1,0 (veiligheidsklasse V)
γ_d	=	Modelfactor = 1,0 (methode Bishop)

Op deze wijze is de stabiliteit gewaarborgd indien de berekende stabiliteitsfactor γ groter is dan 1,2.

In dit hoofdstuk wordt de stabiliteit behandeld voor de vier varianten, in de bouwfase en in de uiteindelijke situatie, de gebruiksfase. Verder wordt ingegaan op de grondparameters die gebruikt zijn in de berekening.

Tevens is voor elke variant een situatie bekeken waarbij de piekberging ongevuld is en een situatie waarbij deze gevuld is in de gebruiksfase.

5.2 Uitgangspunten stabiliteitsberekeningen

- Voor de sterkteparameters voor de stabiliteitsberekeningen zijn de waarden uit het PvE gebruikt.
- Voor de stabiliteitsberekeningen is de situatie met het grootste invloedsgebied van de gevulde piekberging maatgevend. Uitgangspunt is dat invloedsgebied Zuidoost (zie geohydrologische rapportage tabel 6-1) maatgevend is met de volgende afstanden van het invloedsgebied:
 - variant middel: 80 m;
 - variant groot: 75 m;
 - variant klein: 100 m.
- Voor de stabiliteitsberekeningen is uitgegaan van IPO klasse V.
- In de stabiliteitsberekeningen is gerekend met een nat maaiveld binnen de invloedszone van een volle piekberging.
- In de stabiliteitsberekeningen (uitvoerings- en eindfase) is uitgegaan van een verkeersbelasting van 5 kPa op de kruin (geen wegverharding aanwezig).
- In de stabiliteitsberekeningen is uitgegaan van ophoogslagen van 1 m per 2 weken en zettingscompensatie in de laatste ophoogslag;
- Er is in de stabiliteitsberekeningen bij uitvoeringsstabiliteit uitgegaan van een gemiddeld aanpassingspercentage waarbij de stabiliteit bij de laatste ophoogslag is beschouwd:
 - Variant middel (na 2 weken, totale ophoogtijd 4 weken):
 - § klei, humeus: 47 %

- § klei, siltig: 1 %
- § klei, zandig: 0 %
- § klei, siltig: 9 %
- § losgepakt zand, kleilig: 100 %
- § pleistoceen zand: 100 %
- Variant groot (na 1 week, totale ophooftijd 2 weken):
 - § klei, zandig: 12 %
 - § losgepakt zand, kleilig: 100 %
 - § basisveen: 32 %
 - § pleistoceen zand: 100 %
- Variant klein (na 4 weken, totale ophooftijd 8 weken):
 - § klei, zandig: 25 %
 - § klei, siltig: 0 %
 - § klei, zandig: 0 %
 - § basisveen: 22 %
- Variant uitbreiding (na 2 weken, totale ophooftijd 4 weken):
 - § klei, humeus: 56 %
 - § klei, siltig: 1 %
 - § basisveen: 25 %
 - § Pleistoceen, zand: 100 %
- De minimaal vereiste stabiliteitsfactor in de uitvoeringsfase ligt 0,10 lager dan de normwaarde van 1,2 (zie par. 5.1).

5.3 Grondparameters

Voor de sterkteparameters in de stabiliteitsberekening is geen laboratoriumonderzoek gedaan. Om deze reden is gebruik gemaakt van de sterkteparameters uit tabel 1 van het PvE. De grondparameters voor de grondlagen zijn weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1 rekenwaarden grondparameters stabiliteit volgens PvE

Grondsoort	Rekenwaarden		
	γ/γ_n [kN/m ³]	ϕ' [°]	c' [kPa]
Klei, humeus	13,3 / 13,3	25,5	1,4
Klei, siltig	15,4 / 15,4	26,8	2,8
Klei, zandig	17,7 / 17,7	30,8	2,9
losgepakt zand, kleilig*	17,0/19,0	25,7	0
Basisveen	12,0/ 12,0	20,0	2,0
Pleistoceen zand	18,0 / 20,0	32,5	0

*parameters van deze laag bepaald op basis van NEN6740.

Waarin:

- γ_d vochtig volumegewicht in [kN/m³]
- γ_n nat (verzadigd) volumegewicht in [kN/m³]
- ϕ' effectieve hoek van inwendige wrijving [°]
- c' effectieve cohesie [kPa]

5.4 Stabiliteitsberekeningen

Voor elke variant is een berekening gemaakt bij een volle en lege piekberging in de gebruiksfase. De eindstabiliteit en de uitvoeringsstabiliteit zijn beschouwd.

5.4.1 Variant middel

De helling van de taluds is 1:3 buitendijks en 1:2 binnendijks. De ophoging voor de kade is 2,3 m. In totaal wordt in 3 ophoogslagen opgehoogd (rekening houdend met zettingscompensatie) met een ophoogsnelheid van 1 m per 2 weken. In bijlage 8 is de D-Geo Stability invoer weergegeven.

Voor het berekenen van de uitvoeringsstabieleit zijn de consolidatiepercentages per grondlaag meegenomen halverwege de totale tijd benodigd voor het aanbrengen van de ophogingen (zie ook par. 5.2). De totale tijd voor het aanbrengen van de ophogingen is 4 weken, dus er zijn consolidatiepercentages gehanteerd voor $t = 14$ dagen.

In onderstaande tabel is de berekende stabiliteitsfactor weergegeven voor variant middel.

Tabel 5.2 stabiliteitsfactor variant middel

Omschrijving	Stabiliteitsfactor [-]	
	uitvoeringsfase	eindfase
lege piekberging	1,63	1,63
volle piekberging	-	1,22

In de eindfase moet aan de stabiliteitseis worden voldaan:

$$\gamma / \gamma_b \gamma_n \gamma_d \geq 1,0$$

$$1,63 / (1,2 * 1,0 * 1,0) \geq 1,0.$$

$$1,22 / (1,2 * 1,0 * 1,0) \geq 1,0.$$

In de eindfase wordt voor een lege en gevulde piekberging voldaan aan de stabiliteitseis.

In de uitvoeringsfase is de minimaal vereiste stabiliteitsfactor 0,10 lager dan de normwaarde van 1,2. Er moet dus een minimale stabiliteitsfactor van 1,1 behaald worden. Er wordt aan deze stabiliteitseis voldaan zo blijkt uit bovenstaande tabel.

In bijlage 9 is de D-Geo Stability uitvoer van de maatgevende glijcirkel voor variant middel weergegeven.

5.4.2 Variant groot

De helling van de taluds is 1:3 buitendijks en 1:2 binnendijks. De ophoging voor de kade is 1,3 m. In totaal wordt in 2 ophoogslagen opgehoogd (rekening houdend met zettingscompensatie) met een ophoogsnelheid van 1 m per 2 weken. In bijlage 8 is de D-Geo Stability invoer weergegeven.

Voor het berekenen van de uitvoeringsstabieleit zijn de consolidatiepercentages per grondlaag meegenomen halverwege de totale tijd benodigd voor het aanbrengen van de ophogingen (zie ook par. 5.2). De totale tijd voor het aanbrengen van de ophogingen is 2 weken, dus er zijn consolidatiepercentages gehanteerd voor $t = 7$ dagen.

In onderstaande tabel is de berekende stabiliteitsfactor weergegeven voor variant groot.

Tabel 5.3 stabiliteitsfactor variant groot

Omschrijving	Stabiliteitsfactor [-]	
	uitvoeringsfase	eindfase
lege piekberging	2,36	3,12
volle piekberging	-	2,41

In de eindfase moet weer een minimale stabiliteitsfactor van 1,2 worden gehaald. In bovenstaande tabel is te zien dat in de eindfase voor een lege en gevulde piekberging wordt voldaan aan de stabiliteitseis.

In de uitvoeringsfase is de minimaal vereiste stabiliteitsfactor weer 1,1. Uit bovenstaande tabel volgt dat bij een lege en gevulde piekberging aan deze stabiliteitseis wordt voldaan.

In bijlage 9 is de D-Geo Stability uitvoer van de maatgevende glijcirkel voor variant groot weergegeven.

5.4.3 Variant klein

De helling van de taluds is voor zowel binnen- als buitendijks 1:3. De ophoging voor de kade is 4,0 m. In totaal wordt in 5 ophoogslagen opgehoogd (rekening houdend met zettingscompensatie) met een ophoogsnelheid van 1 m per 2 weken. In bijlage 8 is de D-Geo Stability invoer weergegeven.

Voor het berekenen van de uitvoeringsstabiliteit zijn de consolidatiepercentages per grondlaag meegenomen halverwege de totale tijd benodigd voor het aanbrengen van de ophogingen (zie ook par. 5.2). De totale tijd voor het aanbrengen van de ophogingen is 8 weken, dus er zijn consolidatiepercentages gehanteerd voor $t = 28$ dagen.

In onderstaande tabel is de berekende stabiliteitsfactor weergegeven voor variant klein.

Tabel 5.4 stabiliteitsfactor variant klein

Omschrijving	Stabiliteitsfactor [-]	
	uitvoeringsfase	eindfase
lege piekberging	1,31	1,31
volle piekberging	-	0,98

In de eindfase moet de minimale stabiliteitsfactor van 1,2 worden gehaald. In bovenstaande tabel is te zien dat in de eindfase voor een lege piekberging wordt voldaan aan de stabiliteitseis. Voor een gevulde piekberging wordt niet voldaan aan de stabiliteitseis.

In de uitvoeringsfase is de minimaal vereiste stabiliteitsfactor 1,1. Uit bovenstaande tabel volgt dat aan deze stabiliteitseis wordt voldaan.

In bijlage 9 is de D-Geo Stability uitvoer van de maatgevende glijcirkel voor variant klein weergegeven.

Om bij de gevulde piekberging van variant klein aan de stabiliteitseisen te kunnen voldoen zal een kadeverbetering plaats moeten vinden. Dit kan bijvoorbeeld door het aanleggen van een steunberm of het toepassen van een damwand in de kade. Een oplossing wordt in deze rapportage echter niet verder uitgewerkt. Dit zal in een later stadium wellicht aan de orde komen.

5.4.4 Variant uitbreiding

De helling van de taluds is 1:2 buitendijks en 1:3 binnendijks. De ophoging voor de kade is 2,15 m. In totaal wordt in 3 ophoogslagen opgehoogd (rekening houdend met zettingscompensatie) met een ophoogsnelheid van 1 m per 2 weken. In bijlage 8 is de D-Geo Stability invoer weergegeven.

Voor het berekenen van de uitvoeringsstabiliteit zijn de consolidatiepercentages per grondlaag meegenomen halverwege de totale tijd benodigd voor het aanbrengen van de ophogingen (zie ook par. 5.2). De totale tijd voor het aanbrengen van de ophogingen is 4 weken, dus er zijn consolidatiepercentages gehanteerd voor $t = 14$ dagen.

In onderstaande tabel is de berekende stabiliteitsfactor weergegeven voor variant uitbreiding.

Tabel 5.5 stabiliteitsfactor variant uitbreiding

Omschrijving	Stabiliteitsfactor [-]	
	uitvoeringsfase	eindfase
lege piekberging	1,28	1,42
volle piekberging	-	1,28

In de eindfase moet de minimale stabiliteitsfactor van 1,2 worden gehaald. In bovenstaande tabel is te zien dat in de eindfase voor een lege piekberging wordt voldaan aan de stabiliteitseis. Voor een gevulde piekberging wordt eveneens voldaan aan de stabiliteitseis.

In de uitvoeringsfase is de minimaal vereiste stabiliteitsfactor 1,1. Uit bovenstaande tabel volgt dat aan deze stabiliteitseis wordt voldaan.

In bijlage 9 is de D-Geo Stability uitvoer van de maatgevende glijcirkel voor variant uitbreiding weergegeven.

6 Opbarsten Sloot

6.1 Algemeen

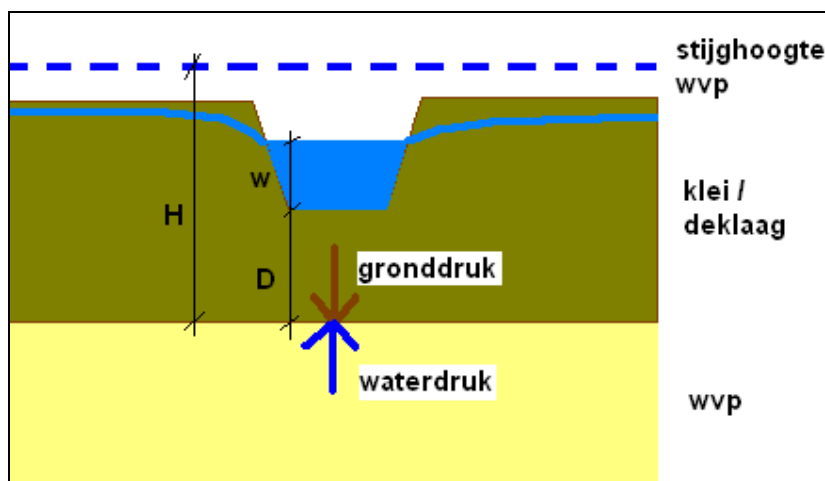
Voor het graven van de sloten is het risico voor opbarsten van de slootbodembeschouwd. Omdat in het projectgebied de stijghoogte ca. 1,5 á 2,0 meter boven de freatische grondwaterstand ligt is opbarsten een reëel risico. De berekeningsmethode is volgens Technisch rapport waterkerende grondconstructies.

6.2 Uitgangspunten opbarstberekeningen

- Stijghoogte 1^e watervoerend pakket: NAP -3,0 m.
- Er is rekening gehouden met spanningsspreading ter hoogte van de sloten.
- Voor elke variant is een veiligheidscoëfficiënt tegen opbarsten uitgerekend voor een situatie met en zonder spanningsspreading.
- De veiligheidscoëfficiënt tegen opbarsten moet groter of gelijk zijn dan 1,1.

6.3 Berekeningen opbarst risico slootbodembodem

Een risico dat bij het verdiepen van een bestaande sloot dan wel het aanleggen van een nieuwe sloot boven een kleilaag op kan treden, is het opbarsten van de bodem. Wanneer dit optreedt, zal relatief veel water vanuit het diepere pakket toestromen. Voor het opbarsten van de bodem zijn de diepteligging van de kleilaag en de stijghoogte in het onderliggende watervoerende pakket maatgevend. De eis is dat de gronddruk een factor 1,1 maal groter is dan de waterdruk (figuur 6-1). Het gewicht van het water in de watergang en de grond moeten groter zijn dan de opwaartse druk vanuit het watervoerende pakket.



Figuur 6-1: Schematisatie opbarst risico vanuit WVP

Om de veiligheid tegen opbarst risico te bepalen is voor vier verschillende afmetingen voor watergangen/ontgravingen de minimaal benodigde deklaag onder de sloot berekend. Wanneer de deklaag D, zoals weergegeven in figuur 6-1, groot genoeg is treedt er geen opbarsting op. Het maaiveld ligt in het zoekgebied gemiddeld op NAP -4,20 m. De stijghoogte in het watervoerende pakket is tot NAP -3,00 m. Het laagste waterpeil in de sloot is maatgevend voor opbarsting omdat dan de neerwaartse druk het laagst is. Dit is in het zoekgebied een waterpeil op NAP -6,00 m. Dit betekent dat er in de eerste twee situaties zoals weergegeven in tabel 6-1 geen water in de watergang staat. In tabel 6-1 is de opdrukveiligheid zonder de te ontgraven sloot en met de te ontgraven sloot weergegeven om het verschil in opbarst risico weer te geven. In de Haarlemmermeer zijn namelijk mogelijk ook locaties waar zonder ontgraving al een opbarst risico bestaat. Met behulp van de bepaalde minimaal benodigde dikte

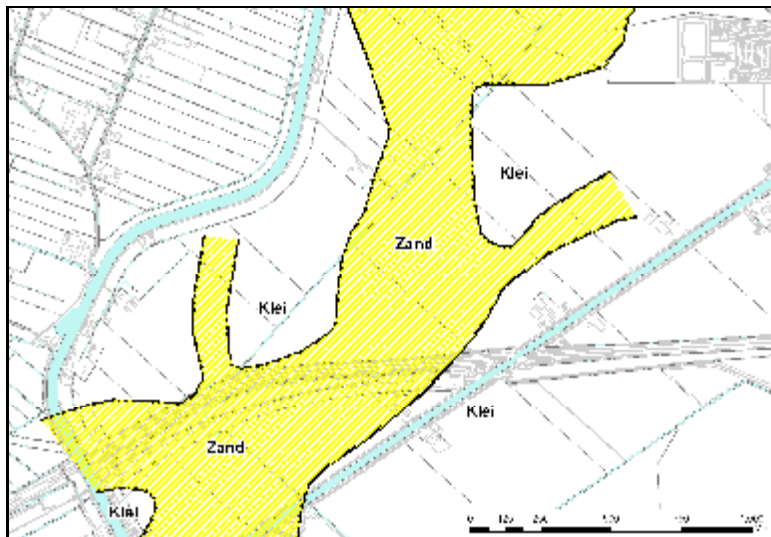
van de deklaag en aanvullend bodemonderzoek kan bepaald worden of de gewenste locatie van een watergang geschikt is om te ontgraven zonder dat deze opbarst.

Tabel 6-1: Minimaal benodigde deklaag voor vier ontgravingdieptes van watergangen

	afmetingen sloot					opdrukveiligheid n		minimaal benodigde deklaag [m]	
	onderkant deklaag [m +NAP]	Bodem-hoogte [m +NAP]	Bodem-breedte [m]	Water-breedte [m]	Water-diepte [m]	Breedte insteken [m]	zonder sloot [-]		met sloot [-]
1	-6,6	-4,2					1,10		2,4
2	-6,7	-4,8	0,5			2,5	1,11	1,10	2,5
3	-10,9	-6,5	1,7	4,1	0,5	10,9	1,40	1,10	6,7
4	-12,5	-7,0	3,1	7,1	1,0	13,9	1,44	1,10	8,3

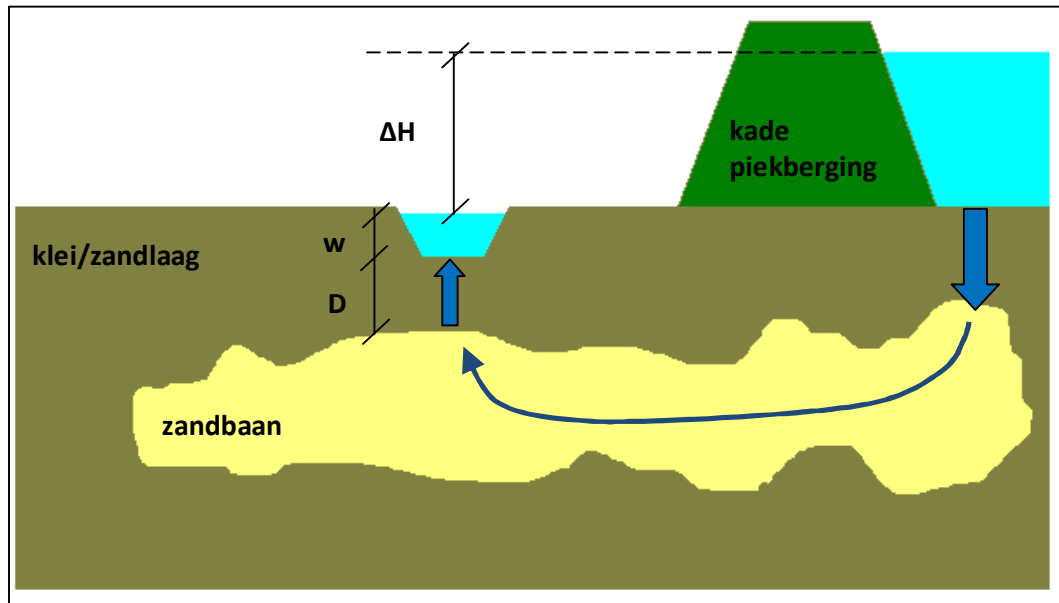
6.4 Berekeningen opbarstrisico vanuit zandbanen

In het zoekgebied van de piekberging zijn in de ondiepe ondergrond zandbanen aanwezig in de deklaag. In het geohydrologisch onderzoek (Oranjewoud, januari 2012) is de aanwezigheid van deze zandbanen beschreven. In figuur 6-2 is de globale locatie van de zandbanen weergegeven. De exacte diepte en locatie van deze zandbanen is niet bekend en moet voor het definitief ontwerp onderzocht worden.



Figuur 6-2: Globale locatie zandbanen

De aanwezigheid van zandbanen op de locaties waar de kade van de piekberging moet komen, leidt tot een ander opbarstrisico. Dit opbarstrisico ontstaat doordat er bij een gevulde piekberging 'kortsluiting' op kan treden door de zandbaan. Dit effect is in figuur 6-3 schematisch weergegeven. Hierbij ontstaat het drukverschil door het verschil in waterhoogte (ΔH) tussen het waterpeil in de piekberging en de waterhoogte in de watergang. De slechtdoorlatende bodem onder de piekberging biedt weerstand tegen de infiltratie van water vanuit de piekberging. In het geohydrologisch onderzoek is ervan uitgegaan dat de doorlatendheid ongeveer 0,01 m/d. Wanneer er ondiep (ca. 0,10 - 0,50 m) zandlagen aanwezig zijn, die onder de kade doorgaan, kan er gedurende de 10 dagen vulling van de piekberging 'kortsluiting' ontstaan.



Figuur 6-3: Opbarstrisico door voorkomen van zandbanen in de ondergrond

Om het opbarstrisico te bepalen is de stijghoogte in een zandbaan bepaald met behulp van het geohydrologische model dat in het kader van het geohydrologisch onderzoek (RIO, 2011) is gemaakt. Voor de bodemopbouw is gebruik gemaakt van een boring (B18, Wiertsema & Partners, 2011) ter plaatse van variant 3, waar in de ondiepe ondergrond een zandlaag aanwezig is, die onder de kade doorloopt. De bodem bestaat uit een laag van 0,4 m matig fijn zand, 2,8 m matig zandige klei en 2,8 m matig fijn zand. Het maaiveld ter plaatse van de boring ligt op NAP -3,9 m.

Tabel 6-2: Opbarstrisico bij watergangen aan buitenzijde van piekberging ten gevolge van zandbanen

variant	onderkant deklaag	stijghoogte	afmetingen sloot					opdrukveiligheid n	
			Bodem-hoogte	Bodem-breedte	Water-breedte	Water-diepte	Breedte insteken	zonder sloot	met sloot
	[m +NAP]	[m +NAP]	[m +NAP]	[m]	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]
1a	-7,10	-5,16	-6,50	1,70	4,10	0,50	10,90	2,66	0,50
1b	-7,10	-5,15	-6,50	1,70	4,10	0,50	10,90	2,64	0,50
2a	-7,10	-5,82	-6,50	1,70	4,10	0,50	10,90	4,02	0,75
2b	-7,10	-5,27	-6,50	1,70	4,10	0,50	10,90	2,81	0,53
3	-7,10	-5,18	-6,50	1,70	4,10	0,50	10,90	2,68	0,50
4	-7,10	-5,24	-6,50	1,70	4,10	0,50	10,90	2,77	0,52

Uit tabel 6-2 blijkt dat het graven van watergangen naast de piekberging met zandbanen in de ondiepe ondergrond leidt tot een opbarstrisico. De opdrukveiligheid ligt tussen 0,50 en 0,75, terwijl deze minstens 1,1 moet zijn. Dit betekent dat het niet mogelijk is de watergangen te graven zonder aanvullende maatregelen te nemen. Voor het voorkeurscenario moeten aanvullend bodemonderzoek gedaan worden om een goed beeld te krijgen van de locatie, diepte en dikte van de zandbanen.

7 Bepaling invloedszone voor bebouwing

7.1 Algemeen

Het aanbrengen van ophogingen (kades) kan naast zettingen ook horizontale vervormingen van de ondergrond met zich mee brengen. Voor de omliggende bebouwing rond de piekberging is dit niet wenselijk, omdat hierdoor schade aan de fundering van bebouwing kan optreden, en ook aan de bebouwing zelf. In dit hoofdstuk is berekend wat de invloedszone van horizontale vervormingen is ten gevolge van de voorziene ophogingen (kades).

Voor het bepalen van de minimale afstand van de ophoging ten opzichte van de bebouwing is eerst gekeken wat de ophoging voor zetting geeft. Aan de hand van deze zetting is met behulp van de Berekeningsmethode volgens CUR 228, de Tabellen van Van IJsseldijk (eenvoudige methode), de horizontale verplaatsing berekend. Uit de horizontale verplaatsing volgt de minimale afstand van de ophoging tot de bebouwing. Aan de hand van deze afstand wordt via de zettingsberekening getoetst of de ophoging nagenoeg geen verticale vervorming geeft van de bebouwing. Indien er geen zetting plaats vindt is de horizontale vervorming maatgevend. Deze situatie komt voor als aan één zijde van de bebouwing wordt opgehoogd.

7.2 Uitgangspunten

- De maximale horizontale vervorming van de bebouwing is ≤ 10 mm;
- De maximale verticale vervorming van de bebouwing is ≤ 10 mm;
- Beide zijden van de ophoging worden bekeken i.v.m. verschillende taluds;
- Voor de horizontale vervorming bedraagt de nauwkeurigheid naar verwachting ± 50 %.

7.3 Berekeningen

In de onderstaande tabel zijn de uitkomsten van de berekeningen van het invloedsgebied van de horizontale vervormingen weergegeven.

Tabel 7.1 Berekening minimale afstand ophoging - bebouwing

Variant middel	oph.	eind-zetting	h	γ (van IJsseldijk)	x	z	t	horizontale vervorming	verticale vervorming	afstand teen
	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
1 op 2	2,30	0,61	7,80	0,0208	4,36	0	34	0,01	0,00	31,70
1 op 3	2,30	0,61	7,80	0,0208	4,36	0	34	0,01	0,00	30,55
Variant groot	oph.	eind-zetting	h	γ (van IJsseldijk)	x	z	t	horizontale vervorming	verticale vervorming	afstand teen
	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
1 op 2	1,30	0,13	6,94	0,0928	2,45	0	17	0,01	0,00	15,70
1 op 3	1,30	0,13	6,94	0,0928	2,45	0	17	0,01	0,00	15,05
Variant klein	oph.	eind-zetting	h	γ (van IJsseldijk)	x	z	t	horizontale vervorming	verticale vervorming	afstand teen
	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
1 op 3	4,0	0,61	7,95	0,0208	4,40	0	35	0,01	0,00	29,00
Variant uitbreiding	oph.	eind-zetting	h	γ (van IJsseldijk)	x	z	t	horizontale vervorming	verticale vervorming	afstand teen
	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
1 op 2	2,15	0,65	7,70	0,0190	4,61	0	35,5	0,01	0,00	33,35
1 op 3	2,15	0,65	7,70	0,0190	4,61	0	35,5	0,01	0,00	32,28

Waarin:

h = dikte slappe lagen pakket

z = diepte tot gevoelig object

t = afstand tot halverwege talud

$x = t/h$

γ = factor van Van IJsseldijk

In bovenstaande tabel is te zien dat voor variant middel de minimale afstand van de ophoging tot de bebouwing bij een talud van 1:2 en 1:3 respectievelijk 31,7 en 30,6 m is. Voor variant groot is voor taluds van 1:2 en 1:3 de minimale afstand 15,7 en 15,1 m. Voor variant klein geldt voor een talud van 1:3 een minimale afstand van 29,0 m. Voor variant uitbreiding is voor taluds van 1:2 en 1:3 de minimale afstand 33,4 en 32,3 m.

In alle gevallen blijkt dat ter plaatse van de minimale afstand van de ophogingen tot bebouwing de verticale vervorming 0,0 is. De horizontale vervorming is dan maatgevend.

Door toepassing van meer geavanceerde methoden (bijvoorbeeld Plaxis) kan de invloedszone nauwkeuriger worden berekend en naar verwachting zal de invloedszone beperkter zijn.

Opvallend is dat ondanks dat variant klein een hogere kade heeft, het invloedsgebied toch kleiner is dan bij variant middel. Dit is gelegen in het feit dat de grondopbouw bij variant klein gunstiger is dan bij variant middel.

8 Conclusies en aanbevelingen

Er zijn geotechnische berekeningen gemaakt voor de vier ontwerpvarianten van de piekberging:

1. variant "middel": een piekberging met een middelgrote oppervlakte en een middelhoge kade;
2. variant "groot": een piekberging met een grote oppervlakte en een lage kade;
3. variant "klein": een piekberging met een kleine oppervlakte en een hoge kade.
4. variant "uitbreiding": een piekberging aan de zuidzijde van het zoekgebied.

8.1 Zetting

Voor de vier beschouwde varianten zijn zettingsberekeningen gemaakt, waarbij rekening is gehouden met zettingscompensatie om het theoretisch profiel te handhaven. Voor variant middel is een eindzetting berekend van 0,61 m met een bruto ophoging van 2,91 m. De berekende eindzetting voor variant groot heeft een waarde van 0,13 m en de waarde voor de bruto ophoging is 1,43 m. Voor variant klein geldt een eindzetting van 0,61 m met een bruto ophoging van 4,61 m. Voor variant uitbreiding geldt een eindzetting van 0,62 met een bruto ophoging van 2,15.

De bodemopbouw tussen de varianten verschilt, doordat voor het schematiseren is uitgegaan van verschillende boorstaten en sondeergrafieken. Hierdoor liggen de berekende zettingen van de varianten middelhoog en hoog in dezelfde orde. Aangenomen wordt dat de berekende zettingen voor de variant middel een conservatief beeld geven van het zettingsgedrag van het totale ontwerp, en dat de gemiddelde zettingen ca. 0,30 á 0,40 m bedragen. In een latere ontwerpfase zal, na keuze van een vigerend ontwerp, optimalisatie van het ontwerp plaatsvinden op basis van nieuwe, aanvullende zettingsberekeningen.

8.2 Stabiliteit

De stabiliteit is getoetst volgens IPO veiligheidsklasse V. In de eindfase moet de stabiliteit in deze situatie voldoen aan een minimale stabiliteitsfactor van 1,2. In de uitvoeringsfase mag de stabiliteitsfactor 0,10 lager zijn, waardoor moet worden voldaan aan een stabiliteitseis van 1,1. Bij variant middel is de stabiliteit in de uitvoeringsfase en de eindfase berekend op 1,63 bij een lege piekberging. Indien de piekberging gevuld is geldt een stabiliteitsfactor van 1,22. In alle fasen en bij een lege en gevulde en lege piekberging wordt dus voldaan aan de stabiliteitseis. Bij variant uitbreiding is de stabiliteit in de uitvoeringsfase berekend op 1,28 en in de eindfase op 1,42 bij een lege piekberging. Indien de piekberging gevuld is geldt een stabiliteitsfactor van 1,28. In alle fasen en bij een lege en gevulde en lege piekberging wordt dus voldaan aan de stabiliteitseis.

Bij variant groot heeft voor een lege piekberging de berekende stabiliteitsfactor in de uitvoeringsfase een waarde van 2,36 en in de eindfase 3,12. De gevulde piekberging heeft een waarde voor de berekende stabiliteitsfactor van 2,41. In alle gevallen wordt weer ruimschoots voldaan aan de stabiliteitseisen.

Ten slotte is voor variant klein bij een lege piekberging in zowel de uitvoerings- en eindfase een stabiliteitsfactor berekend van 1,31. Bij een gevulde piekberging is een stabiliteitsfactor berekend van 0,98.

Bij een gevulde piekberging voor variant klein voldoet de stabiliteitsfactor dus niet. Aanbevolen wordt om maatregelen te treffen om de stabiliteit in dit geval te verbeteren, door bijvoorbeeld een steunberm aan te leggen, de taluds van 1:3 flauwer te maken of een grondkerende constructie in de kade te plaatsen (bijvoorbeeld een damwand). In een latere fase kunnen de mogelijkheden ter vergroting van de stabiliteit van de kade nader worden uitgewerkt.

8.3 Opbarsten

Omdat we in het projectgebied te maken hebben met een aanzienlijke stijghoogte in het 1^e watervoerend pakket is het risico voor opbarsten beschouwd vanuit deze laag. Met name bij het graven van de watergangen naast de kades is dit risico aanwezig. Indien in het ontwerp diepere sloten worden

gerealiseerd is de kans groot dat ook opbarsten vanuit het 1^e watervoerende pakket plaats zal vinden. Ook op locaties waar ondiepere zandbanen aanwezig zijn, zal vanuit deze laag opbarsten zeer waarschijnlijk optreden.

8.4 Bepaling invloedszone voor bebouwing

Onderdeel van de vraagspecificatie was ook de bepaling van de invloedszone van horizontale vervormingen ten gevolge van de ophogingen. Met behulp van de tabellen van Van IJsseldijk is bepaald op welke afstand van de kade de horizontale vervormingen kleiner zijn dan 10 mm. Bij kades met verschillende taluds binnen- en buitendijks is voor beide taludhellingen de minimale afstand bepaald. Voor variant middel geldt voor het talud 1:2 (binnendijks) een minimale afstand vanaf de teen van de kade tot bebouwing van 31,7 m. Voor het talud 1:3 (buitendijks) geldt een minimale afstand van 30,6 m. Voor variant groot geldt voor het talud van 1:2 een minimale afstand van 15,7 m en voor het talud van 1:3 is deze afstand 15,1 m. De minimale afstand bij variant klein met een talud van 1:3 (binnen- en buitendijks) bedraagt 29,0 m. Voor variant uitbreiding is voor taluds van 1:2 en 1:3 de minimale afstand respectievelijk 33,4 en 32,3 m.

Variant klein heeft een hogere kade, desondanks is het invloedsgebied toch kleiner dan bij variant middel. Dit is gelegen in het feit dat de grondopbouw bij variant klein gunstiger is dan bij variant middel.

De horizontale vervormingen zijn berekend met de eenvoudige methode uit CUR 228, de Tabellen van van IJsseldijk en Loof. Door toepassing van meer geavanceerde rekenmethoden (bijv. Plaxis) kan de invloedszone nauwkeuriger worden berekend wat naar verwachting leidt tot een beperktere invloedszone.

8.5 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt om ook de opbarstveiligheid ter plaatse van de zandbanen te beoordelen. Ook wordt aanbevolen de opbarstveiligheid nogmaals te beoordelen als het voorontwerp van de voorkeursvariant gereed is. Indien in het ontwerp de sloten dieper worden ontworpen dan nu is aangenomen kan opbarsten vanuit de 1^e watervoerend laag mogelijk een probleem vormen.

Na de keuze van de voorkeursvariant wordt aanbevolen het geotechnisch advies van deze variant nader uit te werken en een monitoringsplan op de stellen.

Bijlage 1: overzichtskaart grondonderzoek Wiertsema & Partners

Bijlage 2: gebruikte sondering/boring per variant

- variant middel: Sondering DKM37 & boring B15
- variant groot: Sondering DKM27 & boring B25
- variant klein: Sondering DKM40 & boring B5
- variant uitbreiding: Sondering 3000355 & boring B30F2642

Bijlage 3: Schetsen lengteprofielen

Bijlage 4: Statistische analyse samendrukkingsparameters

Bijlage 5: Afbeeldingen alternatieven Piekberging HMM

Bijlage 6: D-Settlement invoer varianten

Bijlage 7: D-Settlement tijd-zettingsverloop

Bijlage 8: D-Geo Stability invoer varianten

Bijlage 9: D-Geo Stability glijcirkels varianten

voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging
Gemeente Haarlemmermeer
Projectnummer 231824.26

voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging
Gemeente Haarlemmermeer
Projectnummer 231824.26

Bijlage 3 Rapportage geotechniek, Piekberging Haarlemmermeer

Piekberging Haarlemmermeer

Rapportage geotechniek

projectnr. 231824
revisie 01

Opdrachtgever

Hoogheemraadschap van Rijnland
Postbus 156
2300 AD Leiden

datum vrijgave

25 juli 2013

beschrijving revisie

Definitief

goedkeuring

J.C. Bossenbroek

vrijgave

M.J.M Berk

Datum van uitgave: 25 juli 2013

Contactadres:

Beneluxweg 7
4904 SJ Oosterhout
Postbus 40
4900 AA Oosterhout

Copyright 2013©

Ingenieursbureau Oranjewoud

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Inhoud

	blz.
1	Inleiding3
1.1	Aanleiding.....3
1.2	Kadetraject3
2	Technische eisen ontwerp4
2.1	Waterkeren.....4
2.2	Planperiode.....4
2.3	Normen.....4
2.4	Hoogte4
2.4.1	<i>Autonome bodemdaling en kruindaling</i>5
2.5	Hydraulische randvoorwaarden5
2.6	Schematisatie freatische lijn5
2.6.1	<i>Macrostabieliteit binnenwaarts</i>5
2.6.2	<i>Macrostabieliteit buitenwaarts</i>6
2.7	IPO-klasse en veiligheidsfactoren.....6
2.8	Bodemopbouw en -eigenschappen7
2.8.1	<i>Bodemopbouw</i>7
2.8.2	<i>Ophoogmateriaal</i>7
2.8.3	<i>Sterkte-eigenschappen</i>7
2.8.4	<i>Zettingsparameters</i>8
2.9	Geometrie.....8
2.9.1	<i>Kade</i>8
2.9.2	<i>Watergangen</i>9
3	Opbarsten en piping.....11
3.1	Opbarsten11
3.1.1	<i>Trajecten</i>11
3.1.2	<i>Methode</i>12
3.1.3	<i>Opbarstveiligheid huidige situatie</i>13
3.1.4	<i>Opbarstveiligheid na realisatie piekberging</i>13
3.2	Piping.....14
3.3	Conclusies15
3.3.1	<i>Opbarstveiligheid</i>15
3.3.2	<i>Piping</i>15
4	Stabiliteit16
4.1	Locaties berekeningen16
4.2	Ontwerprofiel17
4.3	Stabiliteitsberekeningen17
4.3.1	<i>Stabiliteit binnenwaarts - STBI</i>17
4.3.2	<i>Stabiliteit buitenwaarts - STBU</i>17
4.3.3	<i>Resultaten</i>18
5	Zetting19
5.1	Locaties berekeningen19

5.2	Berekeningen	19
6	Invloed kade op A44	21
6.1	Algemeen	21
6.2	Berekening	21
6.2.1	Stabiliteit	21
6.2.2	Zetting	22
6.2.3	Conclusie	22
7	Conclusies en aanbevelingen	23
7.1	Ophoogmateriaal Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.	
7.2	Hoogte en zettingen Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.	
7.3	Opbarstrisico Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.	
7.4	Piping Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.	
7.5	Macrostablieit	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
8	Literatuur	25
	Bijlage 1: Kaart locaties grondonderzoek	26
	Bijlage 2: Geotechnisch lengteprofiel	27
	Bijlage 3: Berekening kruinhoogtemarge	28
	Bijlage 4: Opbarstveiligheid	29
	Bijlage 5: Pipingberekeningen	30
	Bijlage 6: D-Geo Stablity uitvoer	31

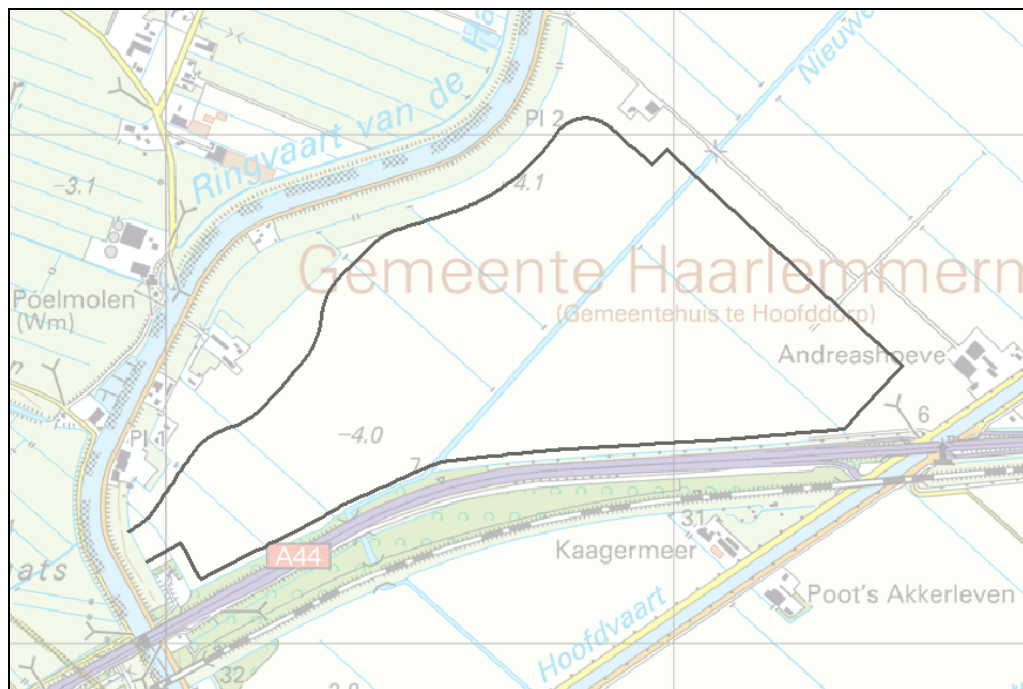
1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Hoogheemraadschap van Rijnland bereidt een piekbergingslocatie in de Haarlemmermeer voor. Het plangebied is nu overwegend in gebruik als akkerbouwgebied. Na realisatie is het de bedoeling om het gebied *gemiddeld* eens per 15 jaar gecontroleerd onder water te zetten, daarbij gaat het om het bergen van 1 miljoen kubieke meter water. De maatregel maakt onderdeel uit van een pakket van maatregelen om toekomstige piekafvoeren als gevolg van hoge neerslagintensiteiten tijdelijk te kunnen bergen en te kunnen afvoeren en daarmee wateroverlast in het gehele beheergebied van Rijnland te voorkomen. In dit rapport wordt het ontwerp van de kade die om de Piekberging heen wordt gelegd getoetst.

1.2 Kadetraject

In Figuur 1.1 is de locatie van de piekberging en de aan te leggen kade weergegeven.



Figuur 1.1: Traject kade piekberging

Definitie taludzijdes piekberging

In deze rapportage zijn de taludzijdes als volgt gedefinieerd:

- *binnentalud: talud van het kadeliċhaam aan de droge (niet waterkerende) zijde van de kade.*
- *buitentalud: talud van kadeliċhaam aan de kerende (natte) zijde.*

2 Technische eisen ontwerp

In dit hoofdstuk zijn de technische eisen voor het ontwerp van de kadeverbetering beschreven.

2.1 Waterkeren

De kaden moeten voldoende hoog en sterk zijn om maatgevende waterstanden en golfbelastingen conform vigerende normen te kunnen weerstaan.

2.2 Planperiode

De kade dient voor langere termijn aan de veiligheidseisen te voldoen. De levensduur wordt gesteld op 30 jaar. Binnen de levensduur kan onderhoud noodzakelijk zijn. De levensduur is naast het kosten- en overlastaspect ook gebaseerd op factoren als zetting en klink van de kade en de ondergrond.

2.3 Normen

Het ontwerp vindt plaats conform de vigerende normen met als basisdocumenten “Leidraad toetsen veiligheid regionale waterkeringen” en de “Handreiking ontwerpen en verbeteren boezemkaden” (inclusief de diverse addenda). Daarnaast zijn ook andere vigerende leidraden en normen bij het ontwerp gebruikt.

De gebruikte normen en leidraden zijn:

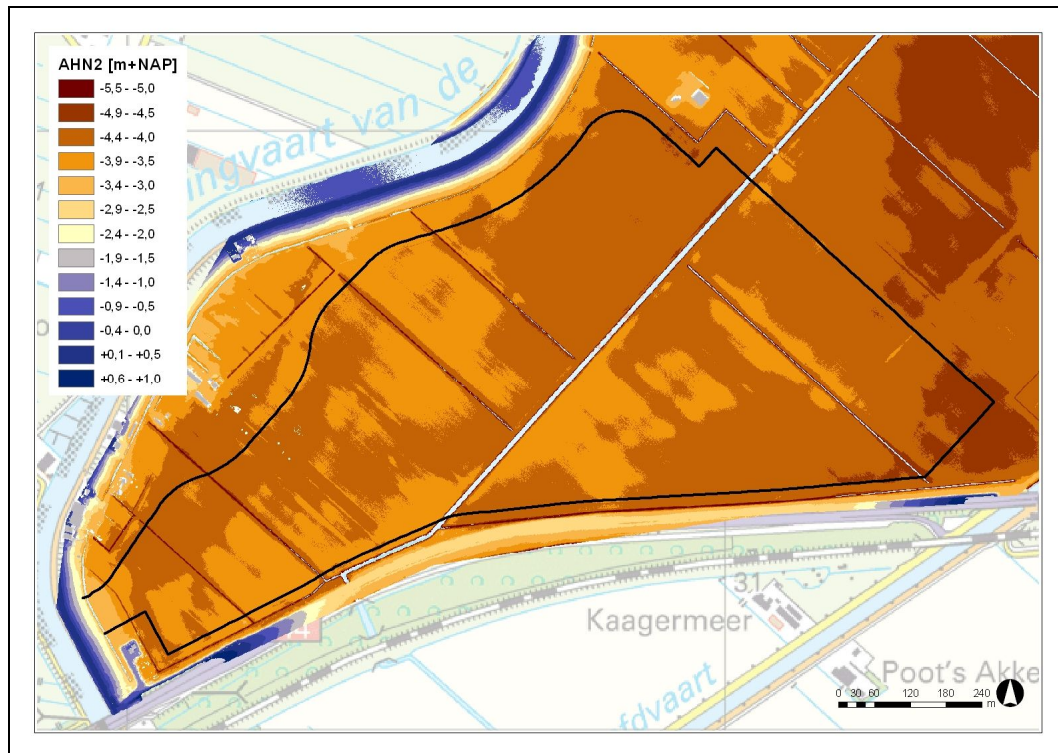
- Handreiking Ontwerpen & Verbeteren Boezemkaden (STOWA 2009)
- Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen (STOWA 2007)
- Addendum op de leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen betreffende de boezemkaden (STOWA 2010)
- Eurocode 7
- NEN 6740, Geotechniek – Basiseisen en belastingen (TGB 1990)
- Technisch Rapport Waterkerende grondconstructies (TAW 2001)
- Technisch Rapport Waterspanningen bij dijken (TAW 2003).

2.4 Hoogte

De ontwerphoogte van de kade is het ontwerppeil vermeerderd met een kruinhoogtemarge. Het ontwerppeil bedraagt -2,4 m+NAP. Er is gerekend met een kruinhoogtemarge van 0,60 m. De ontwerphoogte van de kade is daarmee -1,8 m+NAP. Deze hoogte dient de kade gedurende een bepaalde onderhoudsvrije periode minimaal te hebben.

De aanleghoogte van de kade is de ontwerphoogte vermeerderd met de te verwachten bodemdaling en zetting gedurende de onderhoudsvrije periode.

In dit rapport is de hoogte van de kade weergegeven ten opzichte van NAP. De absolute hoogte van de kade hangt af van de hoogte van het maaiveld. Het maaiveld varieert van circa -4,5 tot -3,5 m+NAP (zie Figuur 2.1).



Figuur 2.1: Maaiveldhoogte

2.4.1 Autonome bodemdaling en kruindaling

De ontwerphoogte is de minimaal vereiste kruinhoogte plus een toeslag voor zetting en klink. De zetting en klink zijn afhankelijk van de onderhoudsvrije periode die volgt uit het ontwerp. Deze hoogte wordt bepaald door de ontwerper.

De autonome kruindaling in het gebied varieert van circa 0,5 cm tot 1,0 cm per jaar. Omdat deze de inhoud van de piekberging niet beïnvloed is in de ontwerpberekeningen hier geen rekening mee gehouden.

2.5 Hydraulische randvoorwaarden

In het ontwerp is uitgegaan van de volgende hydraulische randvoorwaarden.

- ontwerppeil: -2,4 m+NAP
- maximale stijghoogte tussenzandlaag: -4,0 m+NAP;
- maximale stijghoogte pleistoceen: -2,4 m+NAP;
- polderpeil: -6,0 m+NAP.

Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn peilbuizen geplaatst, waarin divers geïnstalleerd zijn. Op basis van deze peilbuismetingen is een inschatting gemaakt van de maximaal te verwachten stijghoogtes.

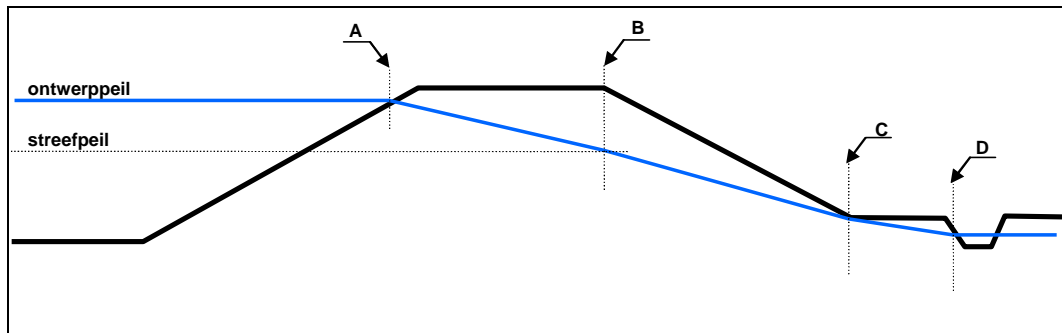
2.6 Schematisatie freatische lijn

2.6.1 Macrostabieliteit binnenwaarts

De freatische lijn voor de berekening van de binnenwaartse stabiliteit is als volgt gedefinieerd:

- intredepunt buitentalud gelijk aan ontwerppeil (punt A)
- de hoogte van punt B is gelijk aan ontwerppeil - 0,2 m
- vanaf de binnenkruinlijn verloopt de freatische lijn lineair naar de teen van de dijk (punt C)

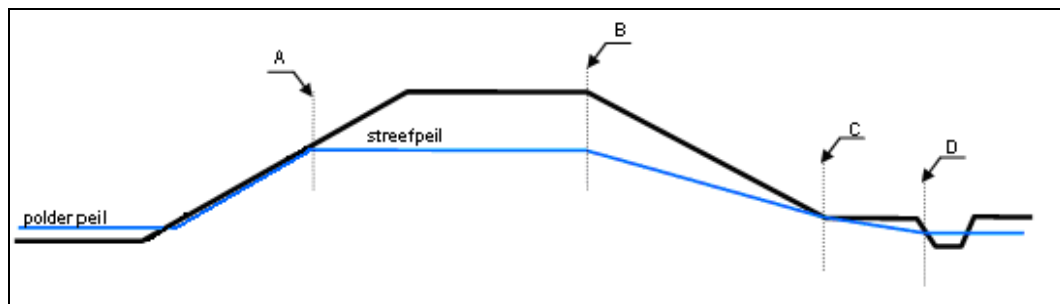
- vanaf punt C verloopt de freatische lijn lineair naar hoog polderpeil (punt D).



Figuur 2.2: Freatische lijn STBI

2.6.2 Macrostabieliteit buitenwaarts

Nadat de piekberging is ingezet, zal na verloop van de tijd de piekberging gecontroleerd worden leeggemaal. Er zal dus een val optreden van het wateroptreden. Voor de berekeningen wordt uitgegaan van een val van streefpeil naar polderpeil.



Figuur 2.3: Freatische lijn STBU

2.7 IPO-klasse en veiligheidsfactoren

De boezemkade van de piekberging dient te voldoen aan IPO-klasse V. De IPO-norm betreft de toegestane faalkans van de boezemkade. Deze IPO-normen zijn gebaseerd op de economische waarde in het achterland.

Bij toetsing op macrostabieliteit wordt getoetst aan een vereiste stabiliteitsfactor. De stabiliteit dient te voldoen aan de eisen die gelden voor de genormeerde kadeklasse, wat betekent dat de schadefactor voor bezwijkvormen die tot inundatie kunnen leiden gelijk is aan de normwaarde behorend bij de kadeklasse (zie Tabel 2.1).

De stabiliteitseis bij gebruik van rekenwaarden voor de sterkte luidt:

$$F / \gamma_n \gamma_d \geq 1,0$$

waarin

F = stabiliteitsfactor berekend bij rekenwaarden van de sterkte [-]

γ_n = schadefactor [-] zie Tabel 2.1;

γ_d = modelfactor [-]: waarde 1,0 in geval van glijcirkelanalyse met model Bishop, waarde 1,05 in geval van model Uplift Van.

In deze opgave is geen rekening gehouden met een schematiseringsfactor.

Tabel 2.1: Schadefactoren per kadeklasse

Kadeclass	frequentie 1/jaar	STBI	STBU
I	10	0,80	0,80
II	30	0,85	0,85
III	100	0,90	0,90
IV	300	0,95	0,95
V	1000	1,00	1,00

2.8 Bodemopbouw en -eigenschappen

2.8.1 Bodemopbouw

De bodemopbouw is geschematiseerd op basis de uitgevoerde boringen en sonderingen [4] en is verwerkt in een geotechnisch lengteprofiel (zie Bijlage 1 en Bijlage 2).

2.8.2 Ophoogmateriaal

Erosie-eigenschappen ophoogmateriaal

De eigenschappen voor het toe te passen kademateriaal zijn:

- Minimaal 1 m afdeklaag, categorie 1 voor het buitentalud en kruin.
- Voor het binnentalud wordt categorie 2 gehanteerd met een lagere eis voor gehaltenes lutum en zand (overeenkomstig wat momenteel wordt voorgeschreven voor kadeverbeteringen).

De eisen die gelden voor klei met erosieklasse 1 en 2 zijn terug te vinden in de "Standaard RAW bepalingen".

Sterkte-eigenschappen ophoogmateriaal

Het kernmateriaal bestaat uit lokaal beschikbare zand/klei. Het volumiek gewicht en de rekenwaarden van de sterkteparameters voor de ophoogmaterialen zijn ingeschat op basis van tabel 1 van EN 1997-1 Geotechnisch ontwerp Deel 1 en weergegeven in Tabel 2.2

Tabel 2.2: Sterkte-eigenschappen kademateriaal (rekenwaarden)

Materiaal	γ_{nat} [kN/m ³]	γ_{droog} [kN/m ³]	c [-]	phi [°]
Afdekklei	17,0	17,0	1,5	16,9
Kernmateriaal	17,7	17,7	0,4	32,4

2.8.3 Sterkte-eigenschappen

Voor deze opdracht is laboratoriumonderzoek uitgevoerd. Deze zijn vergeleken met de parameterverzameling van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Uit deze vergelijking is gebleken dat deze overeenkwamen over beter zijn dan de parameterset aanwezig bij het Hoogheemraadschap. Voor de sterkteberekeningen is gerekend met de aanwezige parameterset. In Tabel 2.3 zijn de sterkte-eigenschappen weergegeven die gebruikt zijn in de stabiliteitsberekeningen. Deze zijn conform het Nota Waterkeringen).

Tabel 2.3: Sterkte-eigenschappen ondergrond (rekenwaarden)

Materiaal	γ_{nat} [kN/m ³]	γ_{droog} [kN/m ³]	c [-]	phi [°]
veen>300%	10,3	10,3	2,0	20
veen<300%	11,4	11,4	2,0	20
humeuze klei (<14kN/m ³)	13,3	13,3	1,4	25,5
siltige klei (>14kN/m ³ en <16,5kN/m ³)	15,4	15,4	2,8	26,8
Zandige klei (>16,5kN/m ³)	17,7	17,7	2,9	30,8
zand	18,0	20,0	0,0	32,5
basisveen	12,0	12,0	2,0	20,0
pleistoceen zand	18,0	20,0	0,0	32,5

2.8.4 Zettingsparameters

Voor deze opdracht is laboratoriumonderzoek uitgevoerd. Deze zijn vergeleken met de parameterverzameling van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Uit deze vergelijking is gebleken dat deze overeenkwamen of beter waren dan de parameterset aanwezig bij het Hoogheemraadschap. Voor de zettingsberekeningen is daarom de parameterset van Rijnland gebruikt. Deze is opgenomen in Tabel 2.4

Tabel 2.4: Zettingsparameters karakteristieke waarden

Materiaal	C' _p [-]	C _p [-]	C' _s [-]	C _s [-]	C _v [m/s]	OCR [-]
Veen > 300 %	6,5	41,8	59,8	144,2	$3,2 \cdot 10^{-7}$	1,39
Veen < 300 %	8,4	53,9	62,2	283,4	$3,2 \cdot 10^{-7}$	1,39
Klei, humeus <14,0 kN/m ³	10,4	65,2	89,8	449,7	$4,0 \cdot 10^{-8}$	1,39
Klei, siltig >14,0 en <16,5 kN/m ³	14,6	72,6	93,9	519,5	$7,9 \cdot 10^{-8}$	1,39
Klei, zandig > 16,5 kN/m ³	27,0	97,5	199,9	587,0	$7,9 \cdot 10^{-8}$	1,39
Zand	$1,0 \cdot 10^9$	$5,0 \cdot 10^9$	$1,0 \cdot 10^9$	$5,0 \cdot 10^9$	Drained	1,39
Basisveen	7,5	37,5	30	150	$1,0 \cdot 10^{-8}$	1,39
Pleistoceen zand	$1,0 \cdot 10^9$	$5,0 \cdot 10^9$	$1,0 \cdot 10^9$	$5,0 \cdot 10^9$	Drained	1,39

2.9 Geometrie

2.9.1 Kade

De ontwerpwaterstand bedraagt - 2,4 m+NAP. De benodigde waakhogte is bepaald bij een overslagdebiet van 1 l/s/m en bedraagt 0,6 m wordt. De ontwerp kruinhoogte bedraagt daarmee -1,8 m+NAP. Dit is de kruinhoogte die de kade aan het einde van de planperiode moet hebben. Dit is dus de kruinhoogte zonder zetting en klink. De kruinbreedte bedraagt 2,5 m. Zowel het binnen- als het buitentalud heeft een helling van 1:3. De geometrische eigenschappen van de kade zijn weergegeven in Tabel 2.5

Tabel 2.5: Geometrische eigenschappen kade

Minimale kruinhoogte gedurende onderhoudsvrije periode	-1,8 m+NAP
Kruinbreedte	2,5 m
Taludhelling	1:3
Breedte onderhoudstrook tussen teensloot en kade	6 m

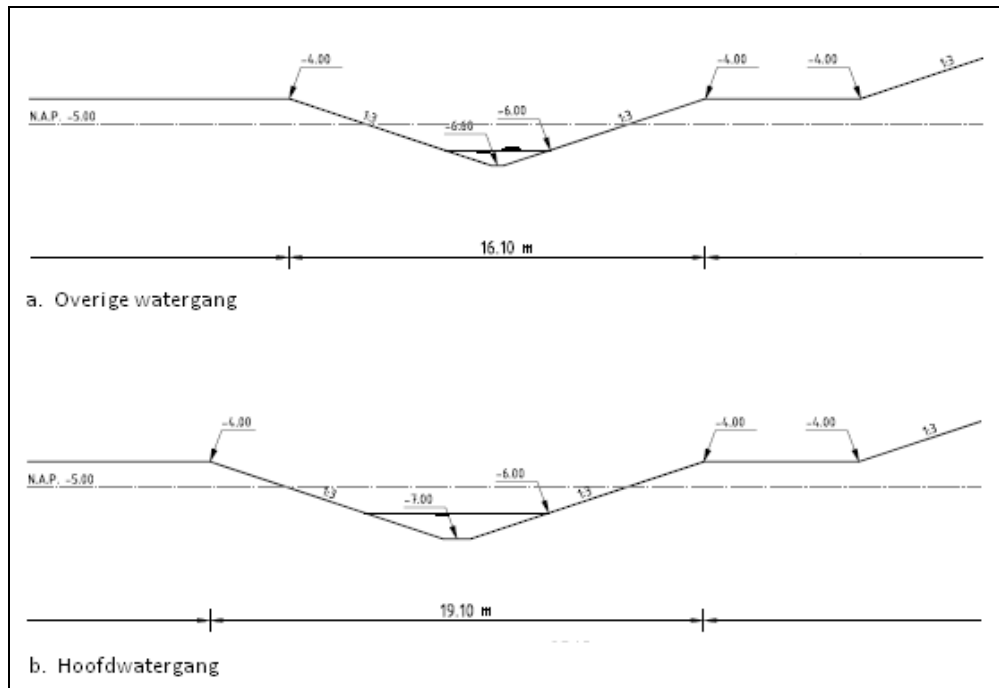
2.9.2 **Watergangen**

Aan de zijde van de piekberging (de buitenzijde) wordt een watergang gerealiseerd op minimaal 6 m afstand. De dimensionering en de exacte locatie van deze sloten is nog niet bepaald. Dit wordt overgelaten aan de aannemer.

Aan de zijde van de polder wordt een watergang gerealiseerd op 6 m afstand van de binnenteen van de kade. Aan de noordoostzijde van de piekberging is een hoofdwatgang voorzien. Alle andere watergangen betreffen 'overige watergangen'. De afmetingen van de aan te leggen watergangen zijn weergegeven in Tabel 2.6 en Figuur 2.4.

Tabel 2.6: Geometrische eigenschappen watergangen

Eigenschap	hoofdwatgang	overige watgang
breedte op waterlijn	7,1 m	4,1 m
taludhelling	1:3	1:3
waterpeil	-6,0 m+NAP	-6,0 m+NAP
bodemhoogte	-7,0 m+NAP	-6,6 m+NAP



Figuur 2.4: Profielen watergangen

3 Opbarsten en piping

3.1 Opbarsten

Er is een analyse gemaakt van de locaties waar er een risico is voor opbarsten. Met name de locaties waar watergangen gegraven worden, hebben kans op een verhoogd opbarstrisico. Opbarsten vanuit de aanwezige tussenzandlagen levert een beperkt extra kwelbezwaar. Deze kwel kan worden afgevoerd door de watergangen. Opbarsten vanuit het pleistoceen levert niet alleen een kwelbezwaar, maar omdat dit water een hoog zoutgehalte heeft, tast kwelwater vanuit het pleistoceen de kwaliteit van het oppervlaktewater aan. Indien opbarsten vanuit het pleistoceen kan optreden dienen er daarom maatregelen genomen te worden die het opbarsten van de watergangen voorkomen.

3.1.1 Trajecten

In het gebied komen 3 typen bodem opbouw voor die relevant zijn voor het bepalen van de opbarstveiligheid:

1. Locaties met een zandlaag tot aan maaiveld
2. Locaties met een tussenzandlaag
3. Locaties zonder een tussenzandlaag

In Figuur 3.1 is aangegeven waar welke situatie voorkomt. In het geotechnisch lengteprofiel (Bijlage 2) is de grondopbouw over de lengte van de kade weergegeven.



Figuur 3.1: Locatie tussenzandlagen

Locaties met een zandlaag tot aan maaiveld

Er is een zandlaag aanwezig tot aan maaiveld met daaronder een ondoorlatende laag. In deze situatie kan opbarsten alleen vanuit het pleistoceen plaatsvinden. Vanuit de bovenste zandlaag kan kwelwater vrij uittreden aan maaiveld. Dit kwelwater komt terecht in het watersysteem en zal via de watergangen moeten worden afgevoerd.

Locaties met een tussenzandlaag

Er is een tussenzandlaag aanwezig een pakket ondoorlatende lagen. In deze situatie kan opbarsten zowel vanuit deze tussenzandlaag als vanuit het pleistoceen optreden. Op basis van peilbuisgegevens is de maximaal te verwachten stijghoogte die in de tussenzandlagen optreden gelijk aan -4,0 m+NAP. De te graven watergangen liggen zo diep dat deze op de meeste locaties insnijden in de aanwezige tussenzandlaag. Daar waar er nog een ondoorlatende laag overblijft onder de bodem van de watergang is deze zo dun dat deze zal opbarsten.

Locaties zonder een tussenzandlaag

Op basis van peilbuisgegevens is de maximaal te verwachten stijghoogte die in het pleistoceen kan optreden gelijk aan -2,4 m+NAP. Deze stijghoogte is gelijk aan de ontwerpwaterstand van de piekberging. Dit is een conservatieve aanname. In deze situatie is boven het pleistoceen een dik pakket met cohesieve lagen aanwezig. Opbarsten kan alleen vanuit het pleistoceen plaatsvinden.

3.1.2 Methode

De opbarstveiligheid is bepaald conform Technisch Rapport Zandmeevoerende Wellen [1] met de onderstaande formule:

$$\gamma = \frac{d \cdot \gamma_{nat}}{(\phi_z - h_p) \cdot \gamma_w}$$

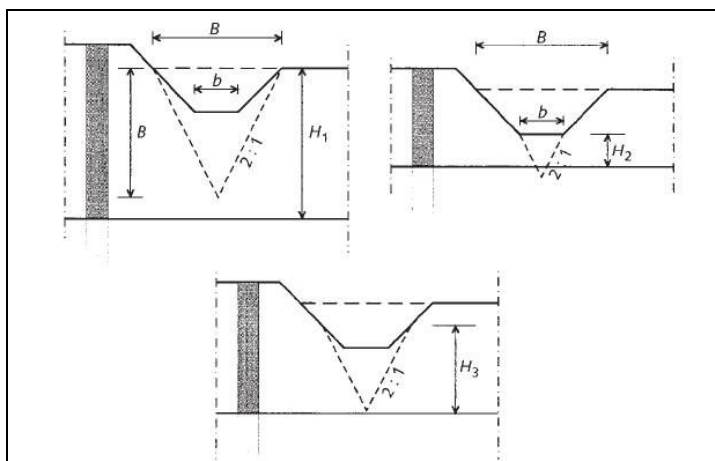
Waarin:

- γ : opbarstveiligheid [-]
- d : dikte slecht doorlatende laag [m]
- γ_{nat} : natte volume gewicht deklaag [kN/m^3]
- γ_w : volume gewicht water [kN/m^3]
- ϕ_z : stijghoogte direct onder afdekkende laag [m +NAP]
- h_p : onderzijde slecht doorlatende laag [m +NAP]

Er is vanuit gegaan dat opbarsten optreedt bij een opbarstveiligheid kleiner dan 1,1:

$$\text{opbarstveiligheid } \gamma < 1,1$$

Ter plaatse van de watergangen is de opbarstveiligheid berekend met een gereduceerde laagdikte met een spreiding van 2:1 conform Technisch Rapport Zandmeevoerende Wellen [1]. Het principe hiervan is weergegeven in Figuur 3.2.



Figuur 3.2: Principe berekening gereduceerde deklaagdikte [1]

3.1.3 Opbarstveiligheid huidige situatie

De opbarstveiligheid is eerst voor de huidige situatie berekend (zie Bijlage 4). Voor deze situatie is ter plaatse van de te graven watergangen uitgegaan van het huidige maaiveld. De opbarstveiligheid vanuit zowel de tussenzandlaag (indien aanwezig) als het pleistoceen is per berekende locatie weergegeven in Tabel 3.1. In het gebied zijn op dit moment ook al watergangen aanwezig. Hier is de opbarstveiligheid niet bepaald. De opbarstveiligheid ter plaatse van de bestaande watergangen zal lager zijn dan op de berekende locaties in de huidige situatie.

Tabel 3.1: Opbarstveiligheid huidige situatie

locatie	zandlaag	stijghoogte [m +NAP]	opbarstveiligheid [-]
DKM101	tussenzandlaag	-4,0	1,85
DKM101	pleistoceen	-2,4	1,51
B101	tussenzandlaag	-4,0	1,33
B101	pleistoceen	-2,4	1,48
B18	tussenzandlaag	-4,0	1,80
B18	pleistoceen	-2,4	1,48
B102	tussenzandlaag	-4,0	1,65
B102	pleistoceen	-2,4	1,32
B103	tussenzandlaag	-4,0	1,36
B103	pleistoceen	-2,4	1,34
DKM108	tussenzandlaag	-4,0	1,19
DKM108	pleistoceen	-2,4	1,12
B105	tussenzandlaag	-4,0	1,46
B105	pleistoceen	-2,4	1,27
DKM109	tussenzandlaag	-4,0	1,71
DKM109	pleistoceen	-2,4	1,35
B106	tussenzandlaag	-4,0	2,38
B106	pleistoceen	-2,4	1,37
B107	tussenzandlaag	-4,0	1,81
B107	pleistoceen	-2,4	1,44

3.1.4 Opbarstveiligheid na realisatie piekberging

Het pleistoceen ligt in het gebied op circa -12 m+NAP (zie Bijlage 2). Uit de berekeningen (zie Bijlage 4) blijkt na het graven van de watergangen opbarsten vanuit het pleistoceen op veel locaties te verwachten is (zie Tabel 3.2). De te graven watergangen liggen zo diep dat deze op de meeste locaties insnijden in de aanwezige tussenzandlaag. Daar waar er nog een ondoorlatende laag overblijft onder de bodem van de watergang is deze zo dun dat deze zal opbarsten. De opbarstveiligheid vanuit de tussenzandlagen is daarom niet opgenomen in Tabel 3.2.

Tabel 3.2: Opbarstveiligheid na aanleg piekberging

locatie	zandlaag	stijghoogte [m +NAP]	opbarstveiligheid [-]
DKM101	pleistoceen	-2,4	1,13
B101	pleistoceen	-2,4	1,34
B18	pleistoceen	-2,4	1,20
B102	pleistoceen	-2,4	1,02
B103	pleistoceen	-2,4	0,95
DKM108	pleistoceen	-2,4	0,94

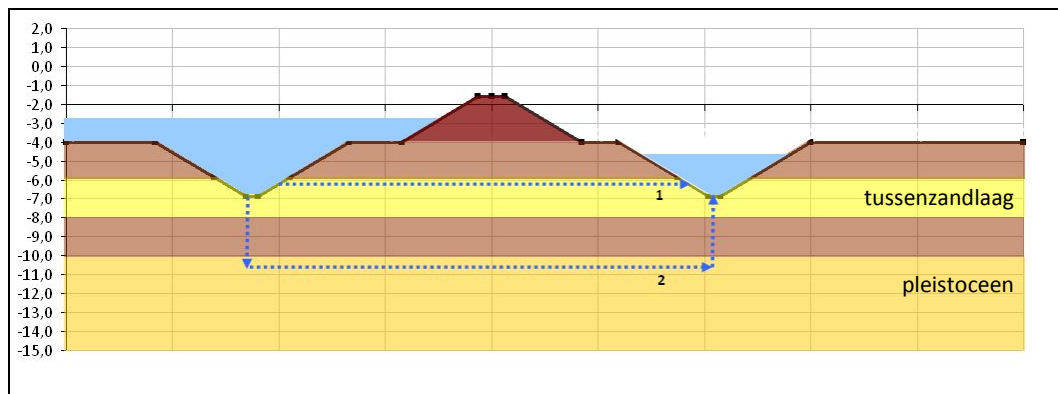
locatie	zandlaag	stijghoogte [m +NAP]	opbarstveiligheid [-]
B105	pleistoceen	-2,4	0,97
DKM109	pleistoceen	-2,4	1,12
B106	pleistoceen	-2,4	0,96
B107	pleistoceen	-2,4	1,03
DKM39	pleistoceen	-2,4	1,04

3.2 Piping

Het optreden van piping is in principe op twee manieren mogelijk:

1. Piping door pleistoceen
2. Piping door tussenzandlaag

De kwelwegen die bij beide situaties horen zijn in Figuur 3.3 schematisch weergegeven.



Figuur 3.3: Mogelijke kwelwegen

Piping kan op voorhans worden uitgesloten indien:

1. Het buitenwater kan intreden in de zandlaag (hydraulische kortsluiting)
2. Het water niet kan uittreden aan de binnenzijde, doordat de aanwezige deklaag niet opbarst.

Indien piping niet op voorhand kan worden uitgesloten, is berekend met de methode van Sellmeijer conform Technisch rapport Zandmeevoerende Wellen [1] wat de benodigde kwelweglengte is die nodig is om het optreden van het mechanisme piping tegen te gaan.

In Figuur 3.1 is aangegeven waar welke situatie voorkomt. In het geotechnisch lengteprofiel (Bijlage 2) is de grondopbouw over de lengte van de kade weergegeven.

Piping door pleistoceen

In het hele plangebied begint het pleistoceen op een diepte van circa -12 m+NAP. De bodem van de aan te leggen sloten ligt op -6,6 tot -7,0 m+NAP. Kwelwater kan aan de buitenzijde dus nergens intreden in het pleistoceen. Piping door het pleistoceen kan daarom in het geheel gebied worden uitgesloten.

Piping door tussenzandlaag

Zowel aan de binnenzijde als aan de buitenzijde van de piekberging komen nieuwe watergangen te liggen. Hoewel de exacte ligging en de dimensies van de watergangen nog niet exact bekend zijn, zullen deze watergangen er voor zorgen dat het water vanuit de piekberging kan intreden in de tussenzandlaag. De tussenzandlaag ligt namelijk slechts enkele meters onder maaiveld en komt op een deel van het traject zelfs tot aan maaiveld. De te graven watergangen aan de buitenzijde van de

piekberging liggen zo diep dat deze op de meeste locaties insnijden in de aanwezige tussenzandlaag. Daar waar er nog een ondoorlatende laag overblijft onder de bodem van de watergang is deze zo dun dat deze zal opbarsten.

Piping door de tussenzandlaag, die een dikte heeft van 2 tot 4 m, kan dus op voorhand niet worden uitgesloten. Er zijn daarom pipingberekeningen gemaakt volgens de methode van Sellmeijer. Hieruit volgt dat de benodigde kwelweglengte 10 maal het aanwezige verval bedraagt (zie Bijlage 5). Dit is de ondergrens van de methode van Sellmeijer. Het aanwezige verval is het verschil tussen het ontwerppeil en het polderpeil en bedraagt 3,6 m (-2,4 m+NAP minus -6,0 m+NAP). De minimaal benodigde kwelweglengte bedraagt dus 36 m.

De benodigde kwelweglengte dient tijdens de aanleg gerealiseerd te worden. Hiervoor zijn verschillend mogelijkheden:

1. De aan te leggen sloten ver genoeg van de kade aanleggen en aantonen dat er tussen de sloot en de kade geen intredepunt kan ontstaan;
2. Het aanbrengen van een kleikist aan de binnen- en/of buitenzijde van de kade waardoor de kwelweglengte vergroot wordt;
3. Het aanbrengen van een constructie (kwelscherm) waarmee in de lengterichting van de kade de tussenzandlaag wordt afgesloten zodat er geen kwel stroom onder de kade kan ontstaan.

3.3 Conclusies

3.3.1 Opbarstveiligheid

Het graven van de watergangen zorgt voor een groter opbarstrisico.

De te graven watergangen liggen zo diep dat deze op de meeste locaties insnijden in de aanwezige tussenzandlaag. Daar waar er nog een ondoorlatende laag overblijft onder de bodem van de watergang is deze zo dun dat deze zal opbarsten.

Ter plaatse van de te graven watergangen is op de meeste locaties binnen de piekberging opbarsten vanuit het pleistoceen te verwachten.

3.3.2 Piping

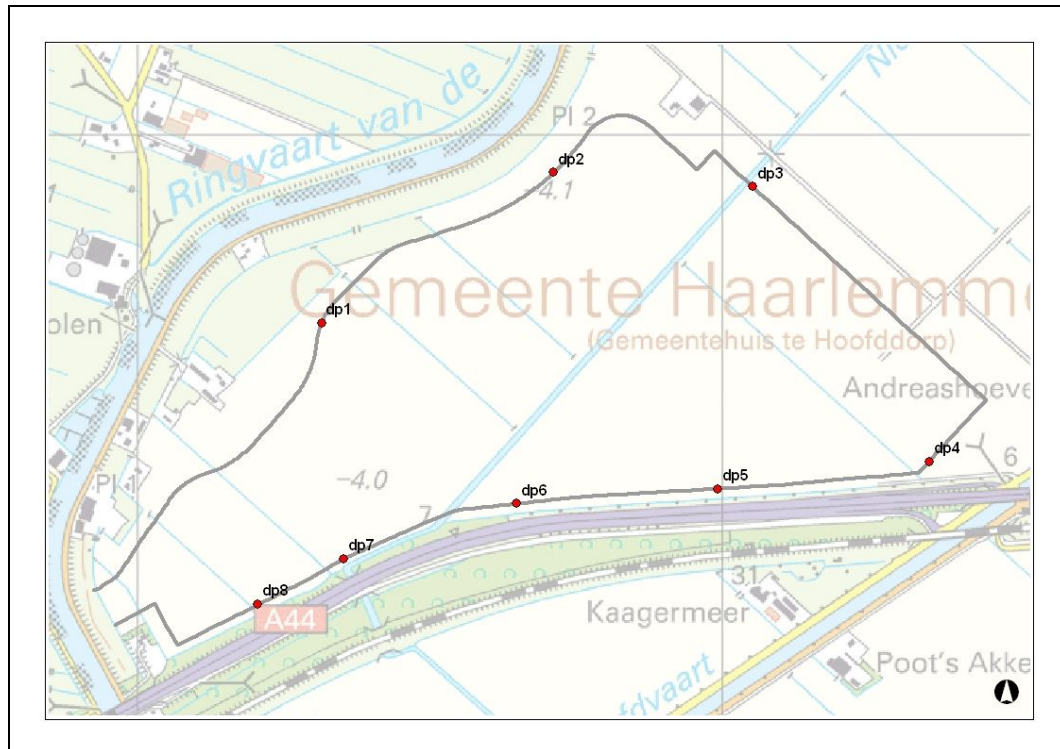
Piping door het pleistoceen kan niet optreden vanwege de aanwezigheid van slecht waterdoorlatende lagen onder de te graven sloten.

Om piping door de tussenzandlagen te voorkomen dienen tijdens de uitvoering maatregelen genomen te worden. Aangetoond moet worden dat de gerealiseerde kwelweglengte voldoende is om het mechanisme piping tegen te gaan.

4 Stabiliteit

4.1 Locaties berekeningen

Op 8 locaties zijn stabiliteitsberekeningen uitgevoerd. Deze locaties zijn weergegeven in Figuur 4.1. In Tabel 4.1 is per profiel de boringen en/of sondering opgenomen waarop de bodemopbouw voor de berekening is gebaseerd. In deze tabel is ook het maaiveldniveau in opgenomen.



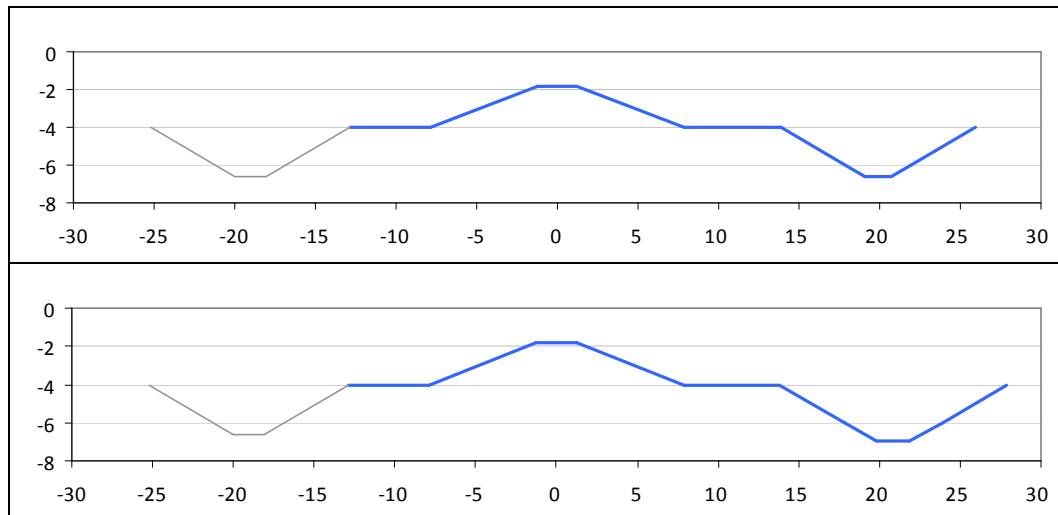
Figuur 4.1: Freatische lijn STBU

Tabel 4.1: Uitgevoerde berekeningen

Profiel	stabiliteits- berekening	zettings- berekening	boring/sondering	maaiveld [m+NAP]
dp1	x		DKM103	-4,0
dp2	x		DKM105 en B205	-4,3
dp3	x		DKM106 en B103	-4,1
dp4	x		DKM108 en B208	-4,5
dp5	x	x	DKM39	-4,0
dp6	x		DKM110 en B210	-4,3
dp7	x	x	DKM111	-4,0
dp8	x		DKM112 en B212	-3,8

4.2 Ontwerprofiel

Op 8 locaties is een ontwerpberekening gemaakt op basis van de profielen zoals deze zijn weergegeven in Figuur 4.2. Voor dp3 is aan de binnenzijde gerekend met een hoofdwatgang. Alle andere watgangen hebben de afmetingen van een 'overige watgang'. De watgangen aan de binnenzijde zijn in Figuur 4.2 in grijs weergegeven. Van deze watgangen liggen de dimensies en de exacte locatie nog niet vast. Er is daarom uitgegaan van een veilige aanname, namelijk de dimensies van een 'overige watgang' op een afstand van 6 m uit de teen van de kade.



Figuur 4.2: Ontwerpprofielen met overige watgang (boven) en hoofdwatgang (onder)

4.3 Stabiliteitsberekeningen

Voor het berekenen van de stabiliteit is per dwarsprofiel zowel de binnenwaartse als de buitenwaartse stabiliteit berekend.

4.3.1 Stabiliteit binnenwaarts - STBI

Voor de binnenwaartse stabiliteit is uitgegaan van het ontwerppeil. Omdat in het plangebied op veel locaties er gevaar voor opbarsten en opdrijven bestaat (zie paragraaf 3.1) zijn er per profiel drie berekeningen gemaakt:

1. berekening met methode Bishop, opbarsten treedt niet op;
2. berekening met de methode Bishop, opbarsten treedt op ter plaatse van de slootbodem (hier geldt: $c=0$ en $\phi=0$);
3. berekening met de methode UpliftVan.

4.3.2 Stabiliteit buitenwaarts - STBU

Voor de buitenwaartse stabiliteit uitgegaan van een val van het water in de piekberging tot aan polderpeil. In deze situatie is de freatische lijn in de kade nog op het niveau van de ontwerpwaterstand en de waterstand in de piekberging is dan gelijk aan polderpeil. In de praktijk zal het verschil in de kade en het peil in de piekberging kleiner zijn, omdat bij het legen van de piekberging het peil niet instantaan daalt naar polderpeil. Dit is dus een conservatieve schematisering.

Het ontwerpprofiel voldoet aan het profiel wat is beschreven in paragraaf 2.3. In is de geometrie weergegeven van ontwerpprofiel 1.

4.3.3 Resultaten

De berekende stabiliteitsfactoren zijn weergegeven in Tabel 4.2. De vereiste stabiliteitsfactor voor kadeklasse V bedraagt zowel voor de binnenwaartse en buitenwaartse stabiliteit 1,0 (zie Tabel 2.1). De uitvoer van de stabiliteitsberekeningen is opgenomen in Bijlage 6.

Tabel 4.2: Berekende stabiliteitsfactoren

Profiel	STBI Bishop	STBI Bishop - opbarsten	STBI UpliftVan	STBU Bishop
dp1	1,32	1,32	1,35	1,12
dp2	1,14	1,14	1,32	1,00
dp3	1,38	1,34	1,64	1,37
dp4	1,15	1,15	1,39	1,01
dp5	1,12	1,09	1,56	1,02
dp6	1,14	1,14	1,50	1,00
dp7	1,12	1,12	1,70	1,02
dp8	1,31	1,27	1,60	1,15

Alle berekende stabiliteitsfactoren voldoen aan de vereiste stabiliteitsfactor van 1,0. Dit betekent dat het ontwerpprofiel met een kruinhoogte van -1,8 m+NAP, een kruinbreedte van 2,5 m en taluds aan beide zijden van 1:3 voldoet aan de gestelde ontwerpisen.

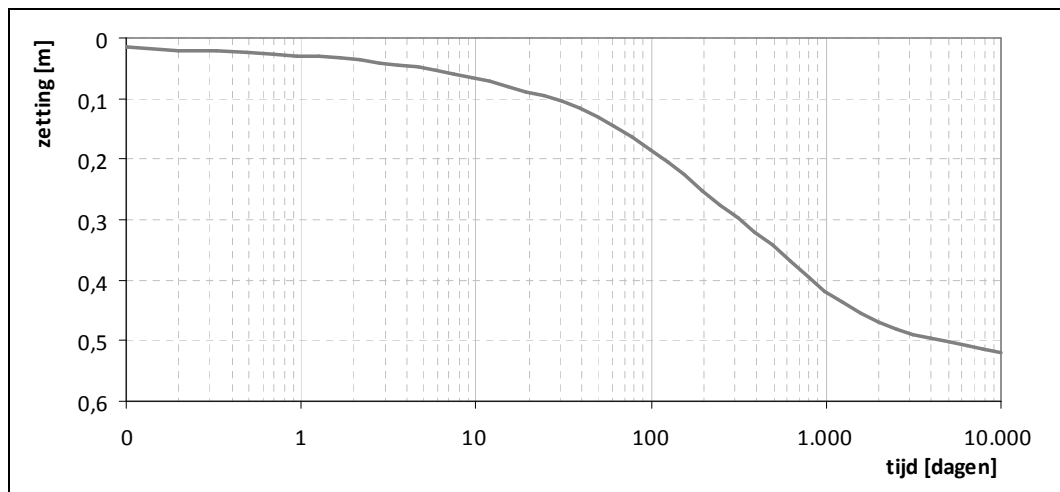
5 Zetting

5.1 Locaties berekeningen

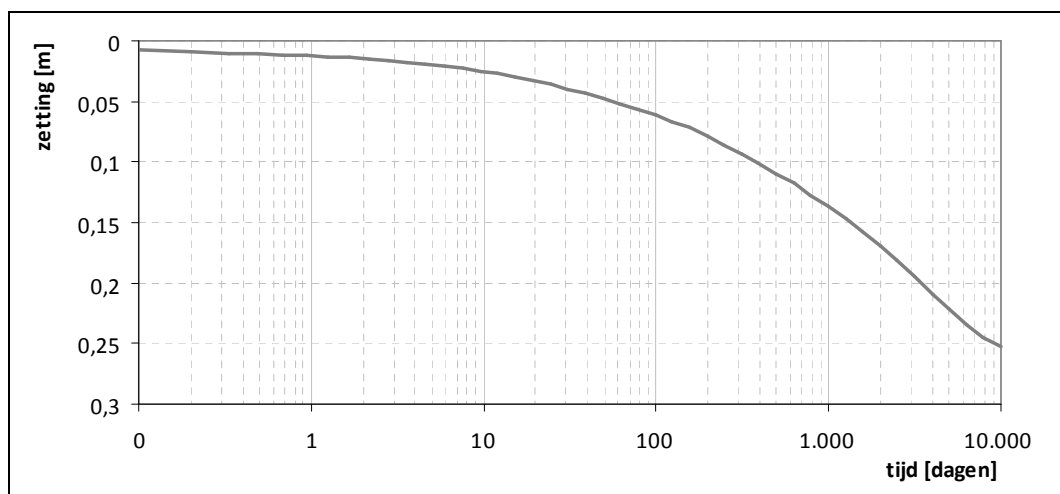
Op 2 locaties is een zettingsberekening uitgevoerd. Deze locaties zijn ter plaatse van dp5 (DKM39) en dp7 (DKM11). Zie ook Figuur 4.1 en Tabel 4.1. DKM39 is representatief voor de trajecten waar een tussenzandlaag aanwezig is. DKM111 is representatief voor trajecten waar een relatief dik pakket cohesieve lagen aanwezig is.

5.2 Berekeningen

In Figuur 5.1 en Figuur 5.2 zijn de resultaten van de zettingsberekeningen weergegeven. Na 30 jaar (10.000 dagen) is de totaal opgetreden zetting voor DKM39 0,52 m en voor DKM111 0,26 m. In de figuren is te zien dat voor DKM39 na circa 10 jaar 95% van de totale zetting is opgetreden. Voor DKM111 is na circa 10 jaar 80% van de totale zetting opgetreden. De lagen die het meest zettinggevoelig zijn, zijn de veenlagen en de humeuze kleilagen.



Figuur 5.1: Zettingsverloop na aanleg kade o.b.v. DKM39

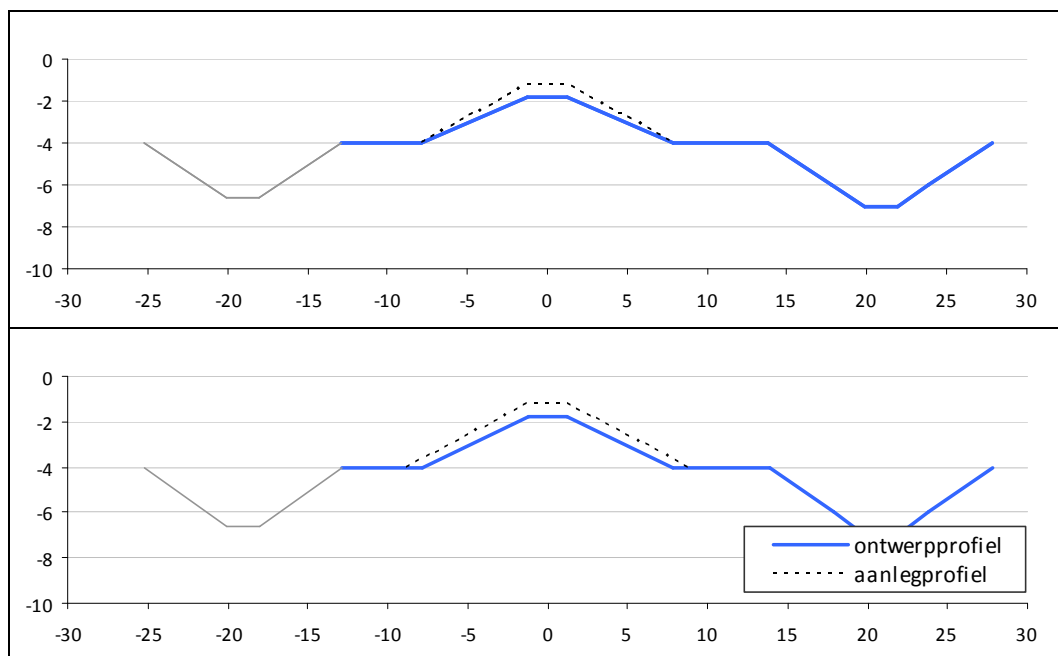


Figuur 5.2: Zettingsverloop na aanleg kade o.b.v. DKM111

Op basis van de uitgevoerde berekeningen is gedurende 30 jaar voor de gehele kade maximaal 0,6 m zetting te verwachten als gevolg van de aanleg van de kade.

Het aanlegprofiel is in deze fase niet geoptimaliseerd dit wordt overgelaten aan de aannemer. Het uiteindelijk aanlegprofiel hangt af van onder andere de volgende zaken:

- Het ruimtebeslag: de kade kan binnen het ruimtebeslag van het ontwerpprofiel worden aangelegd of met aan beide zijden van de kade met 1 extra meter ruimte beslag (zie Figuur 5.3).
- De onderhoudsvrije periode: de kade dient minimaal een hoogte te hebben van -1,8 m+NAP. Hoe minder bij de aanleg van de kade gecompenseerd wordt voor de zetting, hoe eerder er onderhoud nodig zal zijn.
- Zettingsversnellende maatregelen tijdens de uitvoering: door het nemen van maatregelen, zoals het toepassen van een voorbelasting, kan een deel van de optredende zettingen al gedurende de uitvoering gerealiseerd worden. Hierdoor wordt de aanleghoogte van de kade minder.

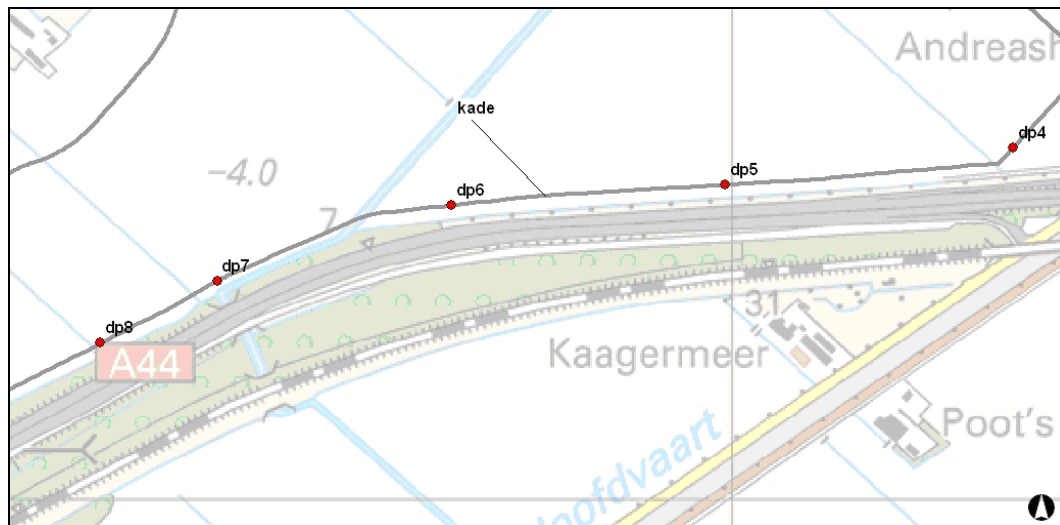


Figuur 5.3: Aanlegprofiel bij verschillend ruimtebeslag

6 Invloed kade op A44

6.1 Algemeen

De kades aan de zuidzijde van de piekberging komt parallel aan de A44 te liggen (zie Figuur 6.1) De aanleg van de kades kan theoretisch gezien invloed hebben op de nabij gelegen A44. Dit kan doordat de optredende zetting als gevolg van de kade

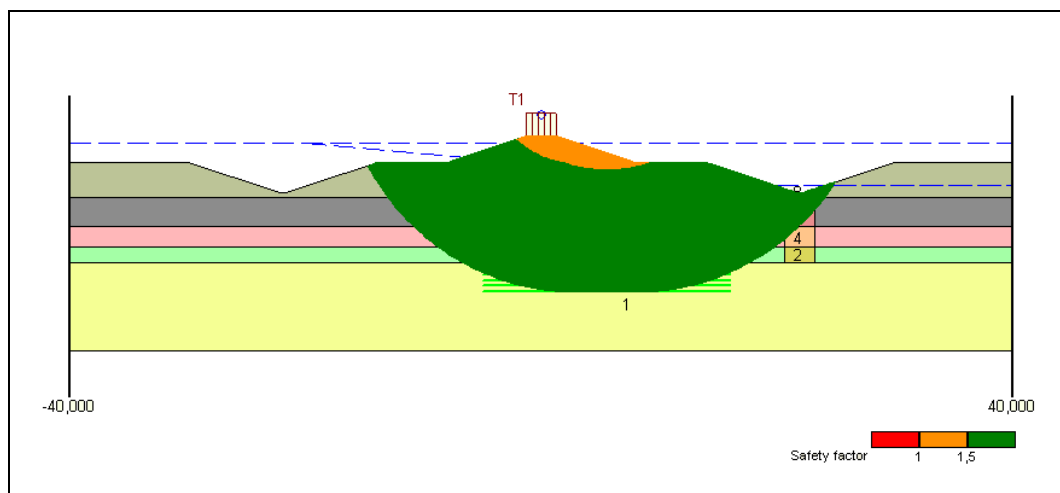


Figuur 6.1: Ligging kade ten opzichte van de A44

6.2 Berekening

6.2.1 Stabiliteit

Voor het deel van de kade dat parallel aan de A44 loopt zijn 4 stabiliteitsberekeningen uitgevoerd (zie Figuur 6.1 en paragraaf 4.3.1). In Figuur 6.2 is de safety overview gegeven van dp5. Hieruit blijkt dat de stabiliteitsfactor van de cirkels die in de buurt van de A44 komen een veiligheidsfactor hebben van meer dan 1,5. Dp6 en dp7 en dp8 laten eenzelfde beeld zien. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de invloed van de aan te leggen kade geen negatieve impact heeft op de A44.



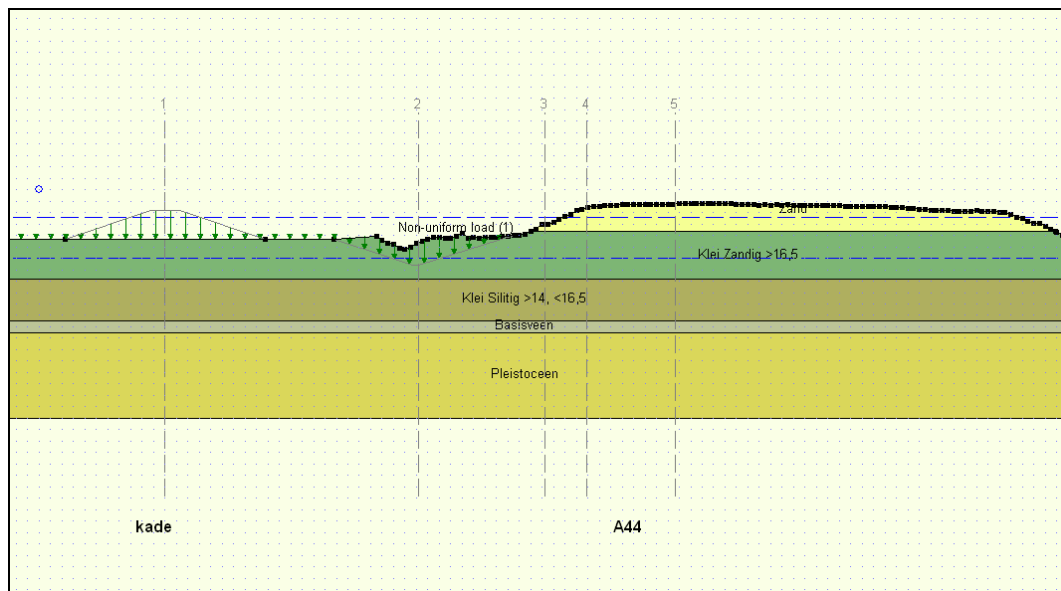
Figuur 6.2: safety overview dp5

6.2.2 Zetting

Om de invloed van de zetting op het weglichaam van de A44 te bepalen is een zettingberekening uitgevoerd. Daaruit blijkt dat de optredende zettingen als gevolg van de aanleg van de kade zetting ter plaatse van het weglichaam verwaarloosbaar zijn (zie Tabel 6.1 en Figuur 6.1).

Tabel 6.1: Berekende zetting

verticaal	zetting na 30 jaar [mm]
3	4
4	1
5	0



6.2.3 Conclusie

De invloed van de aan te leggen kade op de A44 is verwaarloosbaar.

7 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk zijn de conclusies en aanbevelingen opgenomen die voorkomen uit het geotechnisch ontwerp van de waterkering.

7.1 Ophoogmateriaal

Om de erosie bestendigheid van de kade te garanderen dient het toe te passen kademateriaal te voldoen aan de volgende eigenschappen:

- Minimaal 1 m afdeklaag, categorie 1 voor het buitentalud en kruin.
- Voor het binnentalud wordt categorie 2 gehanteerd met een lagere eis voor gehalten lutum en zand (overeenkomstig wat momenteel wordt voorgeschreven voor kadeverbeteringen).

De eisen die gelden voor klei met erosieklasse 1 en 2 zijn terug te vinden in de “Standaard RAW bepalingen”.

7.2 Hoogte en zettingen

Afhankelijk van de bodemopbouw bedragen de te verwachten zettingen als gevolg van het aanleggen van de kade na 30 jaar 0,2 m tot 0,6 m. Een jaar na aanleg van de kade liggen de restzettingen rond de 0,20 m of minder. Hoe groot de zettingen aan aanleg exact zijn is op voorhand niet te zeggen dit hangt af van de wijze van uitvoering en de aangehouden bouwplanning.

Het kan zijn dat de aannemer eerst het grondwerk zal uitvoeren en vervolgens de kunstwerken, en dat bij oplevering de kering al 80 a 90% van de zettingen heeft gehad, en overal nagenoeg voldoet. Ook kan een aannemer er voor kiezen zettingsversnellende maatregelen te nemen.

Aandachtspunt bij de zettingen is de stabiliteit van het buitentalud. Nu voldoet het buitentalud op een paar locaties precies, maar indien de overhoogte wordt meegenomen, zal deze daar net niet voldoen, maar binnen een jaar na oplevering wel of nagenoeg, gezien de beperkte verwachte restzettingen van 0,20 m of minder. Indien zettingsversnellende maatregelen worden genomen door de aannemer kan de stabiliteit van de kade direct na aanleg wel voldoen.

7.3 Macrostabieliteit

Bij een talud van 1:3 is de stabiliteit van zowel het binnen- als het buitentalud gewaarborgd. Het binnentalud voldoet ruim aan de gestelde eisen. Om te voorkomen dat de stabiliteit van de kade na aanleg lange tijd niet voldoet, is het aan te bevelen om de volgende functionele eisen op te nemen: talud bij oplevering maximaal 1:2,5 en aan het einde van de levensduur minimaal 1:3.

De bovenomschreven aanpak is, in relatie tot de stabiliteit van het buitentalud, plausibel op grond van de volgende redenen.

- Er is gerekend met conservatieve ontwerpuitgangspunten: hoge freatische lijn, IPO-klasse V en stabiliteitsberekening met verwaarlozing van het positieve effect van het opgetreden zettingscunet. Gezien de tijd is er ook nog de kans dat de IPO-klasse van V naar III gaat, omdat het hier een polderkade betreft.
- Op basis van de uitgevoerde zettingspredicties is het inzicht opgedaan, dat de zettingen en de benodigde overhoogte relatief beperkt zijn en in een zeer korte periode optreedt. Het veiligheidsaspect is daarom ook praktisch gezien geen issue. Echter, streng vasthouden aan de eis van 1:3 direct bij oplevering kan leiden tot een forse overdimensionering van de kering in relatie tot de levensduur- c.q. onderhoudscyclus, en lijkt in strijd met de geest van de gevolgde UAV-GC-aanpak. Iets soepeler omgaan kan leiden tot aanzienlijk minder ruimtebeslag van de

dijk (tot een oppervlak 1 ha), aanzienlijk minder benodigde klei (orde 10.000 – 13.000 m³ klei) en daarmee tot een aanzienlijke economische besparing (orde van tonnen in euro's).

Op basis van de genoemde inzichten en gevolgen is geoordeeld dat de voorgestelde soepele benadering m.b.t. het ontwerp en de veiligheid verantwoord is, en is hiervoor gekozen.

7.4 Opbarstrisico

Het graven van de watergangen zorgt voor een groter opbarstrisico vanuit het pleistoceen dan het opbarstrisico in de huidige situatie. Ter plaatse van de te graven watergangen is op de meeste locaties binnen de piekberging opbarsten vanuit het pleistoceen te verwachten. Kwelwater vanuit het pleistoceen is brak en heeft dus een negatief effect op de waterkwaliteit van het oppervlaktewater.

De te graven watergangen liggen zo diep dat deze op de meeste locaties insnijden in de aanwezige tussenzandlaag. Daar waar er nog een ondoorlatende laag overblijft onder de bodem van de watergang is deze zo dun dat deze zal opbarsten. De hoerveelheid kwel vanuit de tussenzandlaag is beperkt en kan via de watergangen worden afgevoerd. Dit kwelwater heeft geen negatief effect op de waterkwaliteit van het oppervlaktewater.

Het aanwezige opbarstrisico heeft geen invloed op het ontwerp van de waterkering, zoals dat in deze rapportage is beschreven.

7.5 Piping

Piping door het pleistoceen kan niet optreden vanwege de aanwezigheid van slecht waterdoorlatende lagen onder de te graven sloten.

Om piping door de tussenzandlagen te voorkomen dienen tijdens de uitvoering maatregelen genomen te worden. Aangetoond moet worden dat de gerealiseerde kwelweglengte voldoende is om het mechanisme piping tegen te gaan.

8 Literatuur

- [1] Technisch Rapport Zandmeevoerende Wellen . Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, Delft, maart 1999.
- [2] Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies. Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, Delft, juni 2001.
- [3] Technisch Rapport Waterspanningen bij Dijken. Expertise Netwerk Waterkeren, Den Haag , september 2004.
- [4] Wiertsema en Partners. Geotechnisch onderzoek. Piekberging Haarlemmermeer te Hoofddorp. VN-57091-1. 12 februari 2013.

Bijlage 1: Kaart locaties grondonderzoek

Bijlage 2: Geotechnisch lengteprofiel

Bijlage 3: Berekening kruinhoogtemarge

Bijlage 4: Opbarstveiligheid

Bijlage 5: Pipingberekeningen

Bijlage 6: D-Geo Stability uitvoer

voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging
Gemeente Haarlemmermeer
Projectnummer 231824.26

Bijlage 4 Historisch bodemonderzoek

Rapport

Historisch bodemonderzoek vastgestelde voorkeursalternatief Piekberging te Haarlemmermeer

projectnummer 231824.23
revisie 00
8 april 2013

Auteur

L. van Twisk MSc

Opdrachtgever

Hoogheemraadschap van Rijnland
Postbus 156
2300 AD LEIDEN

datum vrijgave

8-4-2013

beschrijving revisie 00

—

goedkeuring

D.P. Algra

vrijgave

W.A. Matla

Inhoud	blz.
1 Inleiding	2
2 Vooronderzoek	3
2.1 Algemeen.....	3
2.2 Terreinbeschrijving.....	3
2.3 Terreininspectie.....	4
2.4 Bekende gegevens.....	4
2.4.1 Oude landkaarten.....	4
2.4.2 Bodemloket online	4
2.5 Bodemonderzoeken	5
2.5.1 Onderzoekslocatie.....	5
2.5.2 Omgeving	5
2.6 Tankarchief	9
2.7 Bouwarchief	9
2.8 Milieuvergunningen	9
2.9 Calamiteiten en overtredingen	9
2.10 Bodemkwaliteitskaart.....	9
2.11 Toekomstig gebruik.....	10
2.12 Geohydrologie	10
3 Conclusies	11
3.1 Risico's en knelpunten.....	11
3.1.1 Plangebied	11
3.1.2 Nabij het plangebied	11
3.2 Bodemkwaliteitskaart.....	11
3.3 Aanbevelingen.....	12
Bijlagen	
1 Kwaliteitsaspecten, toegepaste methoden en strategieën en betrouwbaarheid/garanties van het onderzoek	
2 Landkaarten	
3 Bodemkwaliteitskaart	
4 Foto's terreininspectie	

1 Inleiding

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. heeft in opdracht van het Hoogheemraadschap van Rijnland in augustus en december 2011 in het kader van de milieueffect rapportage (MER) voor de piekberging Haarlemmermeer een historisch bodemonderzoek uitgevoerd. Dit historisch bodemonderzoek is ter plaatse van het, in september 2012 vastgestelde, voorkeursalternatief aangevuld in februari 2013.

Aanleiding

Het Hoogheemraadschap van Rijnland is voornemens om een piekberging te realiseren in de gemeente Haarlemmermeer. Het zoekgebied voor de waterberging ligt in de zuidpunt van de Haarlemmermeer. In september 2012 is het voorkeursalternatief uit het MER definitief vastgesteld. Dit betreft een gebied van circa 67 hectare in de zuidpunt van de gemeente Haarlemmermeer, aan de noordzijde van de snelweg A44.

Doel

De noodzaak bestaat om voor het vastgestelde voorkeursalternatief op een effectieve manier inzicht te krijgen in eventuele bodemgerelateerde risico's en knelpunten die vanuit de Wet bodembescherming of het Besluit bodemkwaliteit op kunnen treden.

Onderzoeksstrategie en kwaliteit

Het historisch bodemonderzoek is gebaseerd op de richtlijnen uit de NEN 5725 (Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, NNI, januari 2009).

Met betrekking tot de kwaliteitsaspecten, toegepaste methoden en betrouwbaarheid/garanties van het onderzoek wordt verwezen naar bijlage 1.

Voorgaande historische onderzoeken

In eerste instantie waren vier studievarianten in het zoekgebied opgesteld in het kader van het MER. Voor alle vier de studievarianten is een historisch onderzoek uitgevoerd. Hierbij is gelet op de grootte van het gebieden. Vanwege de geringe aanwezige bebouwing en bedrijven is in deze eerste verkenning geen informatie uit het bouw- en tankarchief ingezien en is geen terreininspectie uitgevoerd. Het historisch bodemonderzoek ter plaatse van deze vier studievarianten is opgenomen in het rapport *Historisch bodemonderzoek piekberging te Haarlemmermeer* (kenmerk 231824, rev02, 4 januari 2012 door Oranjewoud B.V.).

Huidige historisch onderzoek

In dit rapport is het historisch bodemonderzoek voor het in september 2012 definitief vastgestelde voorkeursalternatief weergegeven, aangevuld met informatie uit het bouw- en tankarchief en van de terreininspectie is. Deze rapportage is opgesteld in het kader van de voorgenomen bestemmingsplanwijziging die noodzakelijk is voor de realisatie van de piekberging.

2 Vooronderzoek

2.1 Algemeen

Het historisch vooronderzoek is uitgevoerd overeenkomstig de NEN 5725 (Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, NNI, januari 2009).

Ten behoeve van het vooronderzoek is het milieuarchief ingezien en is informatie verkregen van de opdrachtgever en de gemeente Haarlemmermeer (dhr. Impelen, augustus en december 2011). Tevens is informatie verzameld van bodemloket online en www.WatWasWaar.nl. Aansluitend is in november 2012 informatie uit het bouw- en tankarchief opgevraagd. Na toestemming van de landeigenaren en pachters is in februari 2013 een terreininspectie uitgevoerd.

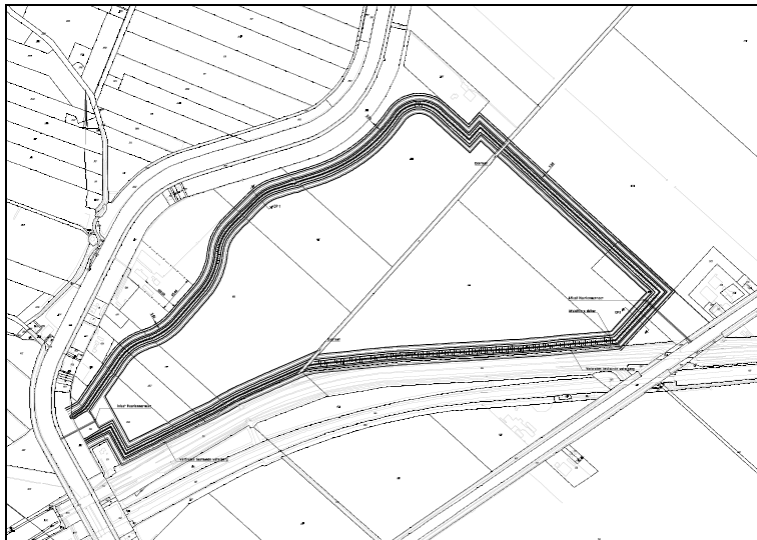
Daarnaast is informatie verzameld over de volgende aspecten:

- voormalig, huidig en toekomstig gebruik
- bodemkwaliteitskaart
- geohydrologie

Per onderdeel zijn één of meerdere informatiebronnen geraadpleegd. De verzamelde informatie is vastgelegd per bron en weergegeven in de volgende paragrafen.

2.2 Terreinbeschrijving

Het voorkeursalternatief dat in september 2012 is vastgesteld betreft een gebied van circa 67 hectare in de zuidpunt van de gemeente Haarlemmermeer. De ligging van het voorkeursalternatief is weergegeven op de onderstaande afbeelding 2.1. De piekberging wordt aan de zuidwestzijde begrensd door de Lisserdijk en de snelweg A44 en aan de zuidoostzijde door de spoorverbinding Leiden-Schiphol. Aan de noordkant van de piekberging ligt de paardenstoeterij 'Dijckhoeve'.



Afbeelding 2.1: Voorlopig ontwerp o.b.v vastgestelde voorkeursalternatief september 2012

Op 13 februari 2013 is een terreininspectie uitgevoerd. De foto's van de terreininspectie zijn opgenomen in bijlage 4.

Het gebied omvat meerdere percelen. De meeste percelen worden gebruikt als akkerland. Enkele percelen zijn ingezaaid met gras. Op één perceel is een omheinde locatie aanwezig om honden uit te laten. Binnen de grenzen van het vastgesteld voorkeursalternatief bevinden zich geen woningen en/of bedrijven.

2.3 Terreininspectie

Binnen het huidige ontwerp zijn enkele sloten van circa 1,5 meter breed aanwezig. Daarnaast doorkruist een vaart van circa 3,5 meter breed het gebied. In het gebied is één dammetje aanwezig dat bestaat uit grond. Er zijn geen verzakkingen op de percelen waargenomen die kunnen duiden op slootdempingen. In het talud van één sloot, haaks op het woonhuis van Lisserdijk 121 gelegen, is grof puin waargenomen.

Tijdens de terreininspectie zijn gesprekken gevoerd met twee eigenaren/pachters. Hieruit blijkt dat op de landbouwpercelen met name aardappelen, graan, bieten en maïs worden verbouwd. Door de verkaveling van de percelen zijn enkele sloten gedempt door deze dicht te ploegen. De sloten zijn voor zover bekend gedempt met gebiedseigen grond. Door de eigenaren/pachters kunnen de exacte locaties van de gedempte sloten niet worden aangegeven.

Ter hoogte van Lisserdijk 222, ten noorden van het plangebied, is door één van de pachters de ligging van een puinpad aangewezen. Het puin is deels zichtbaar tussen het gras, maar middels een visuele inspectie is de locatie niet exact vast te stellen. Het puinpad ligt vermoedelijk op de grens van het huidige ontwerp en het perceel van Lisserdijk 222.

2.4 Bekende gegevens

2.4.1 Oude landkaarten

De Haarlemmermeerpolder is drooggelegd in 1852. Uit bestudering van oude landkaarten (1855, 1901, 1951, 1965, 1969, 1974, 1981, 1986, 1990 en 1995) blijkt dat de locatie en omgeving tot op heden in gebruik is als agrarisch gebied.

De tochten/vaarten Hoofdvaart en Nieuwerkerkertocht met een verbindingssloot zijn tot op heden in het gebied aanwezig. Direct na de drooglegging is een aantal woningen gebouwd en hebben zich diverse bedrijven gevestigd.

De Hoofdweg en Hoofdvaart zijn sinds 1855 al duidelijk aanwezig. In 1951 verschijnt de snelweg A44 op de kaart. Vanaf 1965 breiden de dorpen Lisserbroek en Buitenkaag zich gestaag uit. In 1981 is parallel aan de A44 een spoorlijn aangelegd.

De verkaveling van de percelen is vanaf 1855 tot 1995 niet sterk veranderd. Gedempte sloten zijn niet duidelijk zichtbaar op de kaarten. Mogelijk zijn wel een aantal sloten gedempt. Dit is door twee eigenaren/pachters in het gebied bevestigd. De ligging van de voormalige sloten is niet meer te traceren.

De oude landkaarten zijn opgenomen in bijlage 2.

2.4.2 Bodemloket online

Volgens bodemloket online zijn diverse (bedrijfs)activiteiten in en nabij het plangebied aanwezig (geweest) die mogelijk tot bodemverontreiniging kunnen hebben geleid. Op afbeelding 2.2 zijn de aanwezige (potentieel) bodembedreigende activiteiten weergegeven die bij bodemloket online bekend zijn.



Afbeelding 2.2: Overzicht bodeminformatie in het plangebied (bron: www.bodemloket.nl)

De nummers op de afbeelding corresponderen met de nummers uit onderstaand overzicht:

1. Lisserdijk 6: jachtwerf (nieuwbouw- en reparatie na 1945);
2. Lisserdijk 18: bestrijdingsmiddelengroothandel;
3. Lisserdijk 34: motorenrevisiebedrijf en saneringslocatie;
4. Lisserdijk 46: transportbedrijf;
5. Lisserdijk 47: transportbedrijf, benzineservicestation;
6. Lisserdijk 92: veevoeder- en meststoffengroothandel;
7. Lisserdijk 142: veevoeder- en meststoffengroothandel;
8. Lisserdijk 146: sleepboot- en duwvaartbedrijf;
9. Lisserdijk 249: veevoeder- en meststoffengroothandel, ondergrondse brandstoftank, machine- en apparatenindustrie;
10. Lisserdijk 257: smederij;
11. Lisserdijk 267: grond-, water- en wegenbouwkundige bedrijven;
12. Hoofdweg 1936: rijwielreparatiebedrijf

2.5 Bodemonderzoeken

2.5.1 Onderzoekslocatie

Ter plaatse van het vastgestelde voorkeursalternatief zijn bij de gemeente Haarlemmermeer geen bodemonderzoeken bekend.

2.5.2 Omgeving

In de omgeving van de studievariant zijn diverse bodemonderzoeken uitgevoerd. Deze laatste zijn in de onderstaande paragrafen samengevat.

2.5.2.1 Lisserdijk 5

Verkennd bodemonderzoek puinopslag gemaal Leeghwater te Buitenkaag, kenmerk 601-24043, januari 1993 door Oranjewoud B.V.

Ter plaatse van de puinopslag op het terrein bij het gemaal Leeghwater is een bodemonderzoek verricht. Het terrein heeft een oppervlakte van circa 600 m². Ter plaatse van boringen 1, 2 en 6 is puin waargenomen. Onder het puin is een asfaltverharding aangetroffen. In het rapport wordt geconcludeerd dat de ondergrond ter plaatse van de puinopslag ter plaatse van boring 6 sterk verontreinigd is met minerale olie en licht verontreinigd met PAK. De bovengrond bevat licht verhoogde gehalten aan PAK en EOX. Het advies in het rapport is om een aanvullend onderzoek naar de aard en omvang van de verontreiniging met minerale olie te verrichten. Het is onbekend of een aanvullend bodemonderzoek is uitgevoerd.

Nulsituatie bodemonderzoek 'gemaal de Leeghwater' Lisserdijk 5 te Buitenkaag, kenmerk 03.3203, 18 februari 2003 door Terrascan.

Uit het nulsituatie bodemonderzoek blijkt dat het gemaal in gebruik is sinds 1848. Sinds 1911 zijn in het gemaal dieselmotors in gebruik. Tevens zijn twee bovengrondse nooddieseltanks aanwezig: een gecombineerde tank met 4.000 l gasolie en 1.000 l smeerolie, en een dieseltank (1.500 l). Beide tanks zijn gesitueerd op een betonvloer. De vulpunten van de tanks bevinden zich buiten in een lekbak ten zuiden van de werkplaats. Ten zuidoosten van het gemaal bevinden zich vier ondergrondse olietanks waarvan de vulpunten zich in een lekbak bevinden. In de werkplaats bevinden zich olievaten en een dieselmotor op een verharde vloer.

De bodemopbouw bestaat voornamelijk uit zand. Plaatselijk is klei in het traject van 1,5 tot 2,0 m -mv. aangetroffen. Ter plaatse van boring 1 en 5 is zintuiglijk puin aangetroffen. Visueel zijn geen asbestverdachte materialen aangetroffen. De ondergrond ten westen van de werkplaats bevat een licht verhoogd gehalte aan minerale olie, bestaande uit dieselolie en/of gasolie. In de bovengrond ten oosten van de werkplaats is een matige verontreiniging met minerale olie aangetroffen. Vermoedelijk is dit een oude verontreiniging met stookolie. Het grondwater bevat geen verhoogde gehalten aan onderzochte stoffen. Voor zover bekend is geen aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd.

Milieukundig bodemonderzoek Lisserdijk (naast nr. 5) te Buitenkaag, kenmerk 06077785/WG/rap1, 21 augustus 2006 door IDDS B.V.

Aanleiding tot het bodemonderzoek is de voorgenomen verwijdering van vier ondergrondse brandstof(diesel)tanks in het kader van BOOT. Iedere tank bevat 50.000 l. In het bodemonderzoek wordt verwezen naar een verkennend bodemonderzoek verricht in het kader van BOOT (*Verkennd bodemonderzoek, kenmerk 601-25758, augustus 1994 door Oranjewoud B.V.*). Oranjewoud concludeert dat er geen verontreinigingen van betekenis aanwezig zijn in grond en grondwater. In het huidige bodemonderzoek zijn drie deellocaties onderzocht: de brandstoftanks, de vul- en ontluchtingspunten en het leidingwerk en afleverpunt. Ter plaatse van de brandstoftanks bevat het grondwater een licht verhoogd gehalte aan xylenen. Ter plaatse van de vul- en ontluchtingspunten is in de grond een licht verhoogd gehalte aan minerale olie aangetroffen. Ter plaatse van het leidingwerk en afleverpunt zijn geen verhoogde gehalten aan onderzochte stoffen aangetroffen.

Historisch onderzoek Lisserdijk 6, kenmerk onbekend, datum onbekend door Gemeente Haarlemmermeer

Uit het historisch onderzoek ter plaatse van Lisserdijk 6 blijkt dat de volgende bodembedreigende activiteiten op de locatie hebben plaatsgevonden:

1980 – 1985: Nieuwbouw- en reparatiewerven van sport- en recreatievaartuigen

Onbekend – 1995: HBO tank 3.000 l. (ondergronds). De tank is verwijderd, waarvan een KIWA certificaat aanwezig is. Rondom de tank zijn geen verontreinigingen aangetroffen.

In 1920 is een woonhuis gebouwd. In 1964 is een bouwvergunning voor een (nieuw) woonhuis verleend.

2.5.2.2 Lisserdijk 15

Verkennd bodemonderzoek Lisserdijk 15, Buitenkaag sectie AG nummer 62, kenmerk 743-2/rp1, november 1995 door IBOZO

Een bodemonderzoek is uitgevoerd in het kader van een bouwvergunning. De locatie heeft een oppervlakte van circa 500 m². In het verkennend bodemonderzoek wordt verwezen naar een eerder uitgevoerd bodemonderzoek (*kenmerk onbekend, mei 1995 door IBOZO*). Tijdens dit bodemonderzoek is een verontreiniging met minerale olie in de grond aangetoond ter plaatse van de brandstoftanks. De omvang van de verontreiniging ter plaatse van het afleverpunt en tank A is geschat op circa 26 m³, waarvan circa 11 m³ grond de interventiewaarde van minerale olie overschrijdt. De omvang van de minerale olie verontreiniging ter plaatse van tank B is geschat op circa 8 m³, waarbij alleen de achtergrondwaarde is overschreden. De omvang van de verontreiniging van het vulpunt is geschat op circa 14 m³, waarvan 3 m³ grond de interventiewaarde van minerale olie overschrijdt. Tijdens het huidige bodemonderzoek is de algehele bodemkwaliteit vastgesteld. In de bovengrond en ondergrond zijn licht verhoogde gehalten aan enkele zware metalen aangetroffen. De bovengrond bevat tevens een licht verhoogd gehalte aan PAK. In het grondwater zijn licht verhoogde gehalten aan fenol-index en zink gemeten. IBOZO adviseert de aangetroffen verontreinigingen tijdens een tanksanering te verwijderen. Het is niet bekend of een nader bodemonderzoek op de locatie is uitgevoerd.

2.5.2.3 Lisserdijk 34

Brief beschikking vaststelling geval van ernstige bodemverontreiniging Lisserdijk 34, vaststelling saneringsurgentie en instemming met het saneringsplan, kenmerk 99-911421, 25 januari 1999 door provincie Noord-Holland

In de beschikking is vermeld dat uit de aangeleverde rapporten blijkt dat er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging ter plaatse van de Lisserdijk 34. De grond is met meer dan 25 m³ verontreinigd met minerale olie. De sanering wordt als niet urgent beschouwd, omdat er geen ontoelaatbare milieuhygiënische risico's aanwezig zijn. Binnen vier jaar dient te worden gestart met de sanering. Er dient teruggesaneerd te worden tot onder de interventiewaarde.

Brief beoordeling bodemonderzoek Lisserdijk 34, kenmerk onbekend, 23 juni 1999 door Dienst Openbare Werken

Dienst Openbare Werken vermeldt dat een bouwvergunning wordt verleend onder voorwaarde dat de saneringsevaluatie is goedgekeurd. Onduidelijk is of de saneringsevaluatie is goedgekeurd. Het rapport en het kenmerk van de saneringsevaluatie is in het bodemarchief niet bekend.

2.5.2.4 Lisserdijk 29/30

Verkennd bodemonderzoek Lisserdijk 29/30 te Lisserbroek Gemeente Haarlemmermeer, kenmerk AD3883/rp1, april 2002 door IBOZO

Aanleiding tot het onderzoek is de voorgenomen verkoop van de locatie. De grond en het grondwater zijn geanalyseerd op een NEN pakket. De bodemopbouw bestaat uit een zandlaag tot circa 0,3 á 2,0 m - mv. Hieronder bevindt zich een kleilaag. Zowel in de boven- als ondergrond is zintuiglijk puin waargenomen. In de bovengrond is een licht verhoogd gehalte aan minerale olie vastgesteld. In de puinhoudende bovengrond zijn een matig verhoogd gehalte aan PAK en licht verhoogde gehalten aan zink en minerale olie gemeten. De ondergrond bevat een licht verhoogd gehalte aan PAK. In het grondwater zijn geen verhoogde gehalten aan onderzochte stoffen gemeten.

Uit het asbestonderzoek blijkt dat ter plaatse van boring 3 plaatmateriaal is aangetroffen, bestaande uit chrysotiel (witte asbest) en crocidoliet (blauwe asbest). IBOZO adviseert om een vervolgonderzoek uit te voeren naar de PAK verontreiniging en naar de aanwezigheid en hoeveelheid aan asbest in de bodem.

Brief aanvullend bodemonderzoek Lisserdijk 29/30, kenmerk AD3883-2, 21 januari 2003 door IBOZO

Naar aanleiding van het zintuiglijk aantreffen van asbestverdachte materialen en het analytisch vaststellen van asbest adviseert IBOZO de aanwezige puinlaag volledig af te graven. Tevens zijn in de ondergrond van boringen 107 en 108 zintuiglijk een verontreiniging met carbolineum aangetroffen. In de ondergrond zijn licht verhoogde gehalten aan zink, lood, cadmium, PAK en minerale olie vastgesteld.

Saneringsplan Lisserdijk 29-30 Buitenkaag, kenmerk 03-8600-6002, 23 april 2003 door De Vries en Van de Wiel milieutechniek

De verontreiniging met asbest heeft een oppervlakte van 600 m² en een volume van circa 450 m³. In het saneringsplan is beschreven dat de bovengrond tot 0,75 m -mv. wordt ontgraven tot < 100 mg/kg d.s. De ontgraving wordt aangevuld met schoon gecertificeerd zand. Het bevoegd gezag, de provincie Noord-Holland, stemt in met het saneringsplan (*Beschikking Wet Bodembescherming, kenmerk NH/0394/00803, 22 augustus 2003*)

Evaluatierapport ontgraving asbesthoudende puinhoudende laag ter plaatse van de Lisserdijk 29-30, kenmerk 04-6263, 10 mei 2004 door De Vries en Van de Wiel milieutechniek

In totaal is circa 870 ton asbestverontreinigde grond ontgraven en afgevoerd. Enkele mengmonsters bevatten nog asbest, echter zijn de aangetroffen gehalten lager dan de norm van 100 mg/kg d.s. In tegenstelling tot het saneringsplan is de ontgraving niet aangevuld. De Vries en Van de Wiel milieutechniek stellen dat de opdrachtgever waarschijnlijk het ontgravingsvak heeft aangevuld met grond die vrij is gekomen tijdens de werkzaamheden op de nabijgelegen nieuwbouwlocatie.

2.5.2.5 Lisserdijk 36

Verkennd NEN-bodemonderzoek perceel aan de Lisserdijk 36 te Buitenkaag, kenmerk MA-2733, 20 augustus 2004 door Inpijn-Blokpoel Sliedrecht Milieu

In het kader van de nieuwbouw van een woning is een bodemonderzoek verricht. De bovengrond bevat licht verhoogde gehalten aan lood, zink, PAK en EOX. Het grondwater bevat licht verhoogde gehalten aan chroom en zink. In de ondergrond zijn geen verhoogde gehalten aan onderzochte stoffen gemeten.

2.5.2.6 Lisserdijk 48

Verkennd bodemonderzoek Lisserdijk 48 te Buitenkaag, kenmerk 1007C217/PDI/rap1, 30 juli 2010 door IDDS

Ter plaatse van Lisserdijk 48 was in het verleden een kleinschalige garage met één vrachtwagen aanwezig. Op het nabijgelegen adres, Lisserdijk 47, was in het verleden een benzineservicestation gevestigd. Ter plaatse van de Lisserdijk 48 is één eerder bodemonderzoek aanwezig (*Verkennd bodemonderzoek, kenmerk M00.0306, 8 december 2000*). In dit onderzoek zijn in de grond sterke kool- en puinbismengingen aangetroffen. De bovengrond bevat matig verhoogde gehalten aan koper en zink en licht verhoogd gehalten aan kwik, lood, EOX, PAK en minerale olie. In de ondergrond zijn licht verhoogde gehalten aan zink en minerale olie aangetroffen. Het grondwater bevat licht verhoogde gehalten aan arseen, chroom en xylenen.

Uit het bodemonderzoek uitgevoerd door IDDS in juli 2010 blijkt dat de bovengrond een licht verhoogd gehalte aan minerale olie bevat. De ondergrond bevat licht verhoogde gehalten aan lood, zink en PAK. Het grondwater bevat een licht verhoogd gehalte aan barium.

Verkennd asbestonderzoek Lisserdijk 48 te Buitenkaag, kenmerk 1008C276/GGE/rap1, 9 september 2010 door IDDS

Ter plaatse van de Lisserdijk 48 is een verkennend asbestonderzoek uitgevoerd naar aanleiding van de puinhoudende grond. Visueel zijn in de bovengrond geen asbestverdachte materialen aangetroffen. In het geanalyseerde mengmonster MM1 is geen asbest aangetoond.

Besluit bodemkwaliteit partijkeuring aan de Lisserdijk 48 te Buitenkaag, kenmerk 10050523, 10 november 2010 door UDM West B.V.

Uit de partijkeuring blijkt dat de grond voldoet aan de kwaliteitsklasse Industrie. De grond voldoet aan de maximale emissietoetswaarden voor grootschalige toepassingen. UDM West concludeert dat is voldaan aan de eisen voor 'zand in aanvulling of ophoging'.

2.6 Tankarchief

Uit de gegevens van het tankarchief (november 2012) blijkt dat ter plaatse van de nabijgelegen woningen en bedrijven geen ondergrondse tanks geregistreerd zijn. Het betreffen de woningen/bedrijven aan Hoofdweg 1741 en 1737 en de woningen/bedrijven tussen Lisserdijk 65 en 230 te Buitenkaag.

2.7 Bouwarchief

Het bouwarchief is ingezien in februari 2013. Er zijn binnen het plangebied geen (voormalige) bouwwerken, waaronder woningen, schuren en stallen, bekend. Direct grenzend aan de zuidwestzijde van het plangebied, nabij de Lisserdijk, zijn wel gegevens bekend. Hier wordt echter geen grond aangebracht of ontgraven. Op basis hiervan zijn deze gegevens niet direct relevant. Uit het bouwarchief blijkt dat de meeste huizen en schuren/stallen grenzend aan de studievariant in de periode 1909 tot en met 1926 zijn gebouwd. Er is geen informatie bekend over de verwerking van asbest in de gebouwen.

2.8 Milieuvergunningen

Ter plaatse van de volgende adressen zijn bij de gemeente Haarlemmermeer meldingen bekend:

- Hoofdweg 1942, J. Biemond, Besluit Akkerbouwbedrijven milieubeheer, akkerbouwbedrijf, melding 19 september 1994;
- Hoofdweg 1942, vergunning verleend voor het oprichten van een aardgasdrukmeet- en regelstation, 3 november 1981.

2.9 Calamiteiten en overtredingen

Bij de gemeente Haarlemmermeer zijn ter plaatse en nabij het plangebied geen calamiteiten en/of overtredingen van voorschriften in het kader van de Wet milieubeheer en/of Wet bodembescherming en/of andere milieuregelgeving bekend.

2.10 Bodemkwaliteitskaart

De bodemkwaliteitskaart van de gemeente Haarlemmermeer is ingezien (*kenmerk 09K215, december 2010*). In bijlage 3 zijn de bodemfunctie- en bodemkwaliteitskaart van de gemeente Haarlemmermeer weergegeven.

Het plangebied ligt in het buitengebied van de gemeente Haarlemmermeer. Het buitengebied van de gemeente Haarlemmermeer heeft volgens de bodemfunctie- en bodemkwaliteitskaart de functie Landbouw/natuur. Toe te passen grond in het buitengebied moet beoordeeld zijn als 'AW2000' (schoon) conform de eisen van het Besluit bodemkwaliteit.

Om de kwaliteit van de ontvangende en de toe te passen bodem te bepalen, mag de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel dienen. Echter is dit niet het geval ter plaatse van verdachte deellocaties. Ter plaatse van verdachte deellocaties dient een bodemonderzoek cq. partijkeuring uitgevoerd te worden.

De verdachte deellocaties ter plaatse van het plangebied zijn:

- de slootdempingen;
- het puin in een talud van één sloot nabij Lisserdijk 121;
- het puinpad ter hoogte van Lisserdijk 222.



2.11 Toekomstig gebruik

Het plangebied heeft een agrarische bestemming. Het is de bedoeling om de bestemming van het plangebied in de toekomst te wijzigen agrarisch met als dubbelbestemming waterberging.

2.12 Geohydrologie

Ten aanzien van de geohydrologie wordt het volgende vermeld:

- freatische grondwaterstand: 0,25 à 1,20 m -mv;
- regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket: over het algemeen zuidwestelijk;
- verticale grondwaterstroming in de deklaag: kwel;
- voorkomen van oppervlaktewater in de directe omgeving: ja, binnen de studievariant zijn meerdere sloten, tochten en vaarten aanwezig;
- voorkomen van brak/zout grondwater: ja;
- ligging binnen een grondwaterbeschermingsgebied: nee.

De gegevens over de geohydrologie zijn verkregen uit de Grondwaterkaart van Nederland (TNO, 1979).

3 Conclusies

In onderhavig rapport is het historisch bodemonderzoek voor de in september 2012 definitief vastgestelde voorkeursalternatief weergegeven. Het voorkeursalternatief dat in september 2012 is vastgelegd betreft een gebied van circa 67 hectare in de zuidpunt van de gemeente Haarlemmermeer. In de periode van augustus en december 2011 is een historisch bodemonderzoek uitgevoerd. Dit is aangevuld met informatie uit een terreininspectie en bezoek aan bouw- en tankarchief in februari 2013. Hiermee is voldaan aan de NEN 5725.

Het doel van het historisch onderzoek is om op een effectieve manier inzicht te krijgen in eventuele bodemgerelateerde risico's en knelpunten die vanuit de Wet bodembescherming of het Besluit bodemkwaliteit op kunnen treden.

3.1 Risico's en knelpunten

3.1.1 Plangebied

Uit het vooronderzoek blijkt dat het voorkeursalternatief in agrarisch gebied ligt. Het kan niet uitgesloten worden dat er in de (boven)grond verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen (OCB's) worden aangetroffen als gevolg van de agrarische activiteiten.

De verdachte deellocaties ter plaatse van het plangebied zijn:

- *de slootdempingen*

Uit de uitgevoerde terreininspectie blijkt dat binnen het plangebied enkele slootdempingen aanwezig zijn. De sloten zijn op aangegeven van de eigenaren/pachters van de locaties voor zover bekend gedempt met gebiedseigen grond.

- *het puin in een talud van één sloot nabij Lisserdijk 121*

In het talud van een bestaande sloot, haaks op het woonhuis van Lisserdijk 121, is tijdens de terreininspectie grof puin waargenomen. De aanwezigheid van puin geeft aanleiding de locatie als verdacht op de aanwezigheid van asbest te benoemen.

- *het puinpad ter hoogte van Lisserdijk 222*

Ter hoogte van Lisserdijk 222, ten noorden van de studievorm, is een puinpad aanwezig. De aanwezigheid van puin geeft aanleiding de locatie als verdacht op de aanwezigheid van asbest te benoemen.

3.1.2 Nabij het plangebied

Nabij het voorlopige ontwerp o.b.v. het voorkeursalternatief worden een aantal (voormalige) verdachte bedrijfsactiviteiten aan de Lisserdijk aangemerkt. Naar aanleiding van deze (bedrijfs)activiteiten is een aantal bodemonderzoeken uitgevoerd. Hieruit blijkt dat ter plaatse van de Lisserdijk plaatselijk verhoogde gehalten aan minerale olie, PAK en asbest zijn aangetroffen. Daarnaast kunnen verhoogde gehalten aan arseen in het grondwater voorkomen. De verhoogde gehalten aan arseen en minerale olie kunnen een knelpunt vormen bij het eventueel onttrekken en lozen van bemalingswater.

3.2 Bodemkwaliteitskaart

Op basis van de bodemkwaliteitskaart wordt het plangebied aangeduid als buitengebied en woongebied. Toe te passen grond in het buitengebied moet beoordeeld zijn als 'AW2000' (schoon) conform de eisen van het Besluit bodemkwaliteit.

Om de kwaliteit van de ontvangende en de toe te passen bodem te bepalen, mag de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel dienen. Ter plaatse van bovengenoemde verdachte deellocaties dient echter een bodemonderzoek cq. partijkeuring uitgevoerd te worden.

3.3 Aanbevelingen

Gebaseerd op de resultaten van het onderzoek worden de volgende aanbevelingen gedaan:

1. Uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek volgens de NEN5740:2009 ter plaatse van de verdachte deellocaties indien ter plaatse grondverzet plaatsvindt. De (asbest)verdachte locaties betreffen de slootdempingen, het puin in een talud van één sloot nabij Lisserdijk 121 en een puinpad ter hoogte van Lisserdijk 222;
2. Ter plaatse van de overige locaties waar grondverzet plaatsvindt kunnen de veiligheidsklassen op basis van de bodemkwaliteitskaart vastgesteld worden. Wel wordt opgemerkt dat verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen (OCB's) in de bodem kunnen voorkomen vanwege het agrarisch gebruik en dat de ligging van de slootdempingen onbekend is. Het aantreffen van verhoogde gehalten aan OCB's heeft direct impact op de bodemkwaliteitsklassen en daarmee op de te hanteren veiligheidsklassen. Derhalve wordt geadviseerd om voorafgaand aan de grondwerkzaamheden een verkennend bodemonderzoek uit te voeren. Tegelijkertijd kan een beter beeld worden verkregen van de ligging van de slootdempingen.
3. Bij ontgraving van grond gaat de voorkeur uit naar hergebruik op locatie. Indien grond wordt afgevoerd en men voornemens is de grond buiten de gemeente toe te passen, is een partijkuring noodzakelijk. Het toepassen van grond in het huidige agrarisch gebied moet minimaal voldoen aan klasse AW2000 ('schoon').

Vornoemde conclusies en aanbevelingen zijn gebaseerd op het vooronderzoek. Een bodemonderzoek geeft echter uitsluitsel over de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem.

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.
Capelle aan den IJssel, maart 2013

Bijlage 1: Kwaliteitsaspecten van het onderzoek, de toegepaste methoden en strategieën en betrouwbaarheid/garanties

Betrouwbaarheid/garanties

De voor het historisch onderzoek geraadpleegde bronnen zijn niet altijd zonder fouten en volledig. Voor het verkrijgen van historische informatie is Oranjewoud wel afhankelijk van deze bronnen, waardoor Oranjewoud niet kan instaan voor de juistheid en volledigheid van de verzamelde historische informatie.

Certificatie/accreditatie

Ingenieursbureau Oranjewoud is gecertificeerd volgens NEN-ISO 9001. Ons bureau is lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB).

De naleving van de kwaliteitseisen en -procedures wordt periodiek getoetst door interne auditors en externe auditors, onder toezicht van de Raad voor Accreditatie.

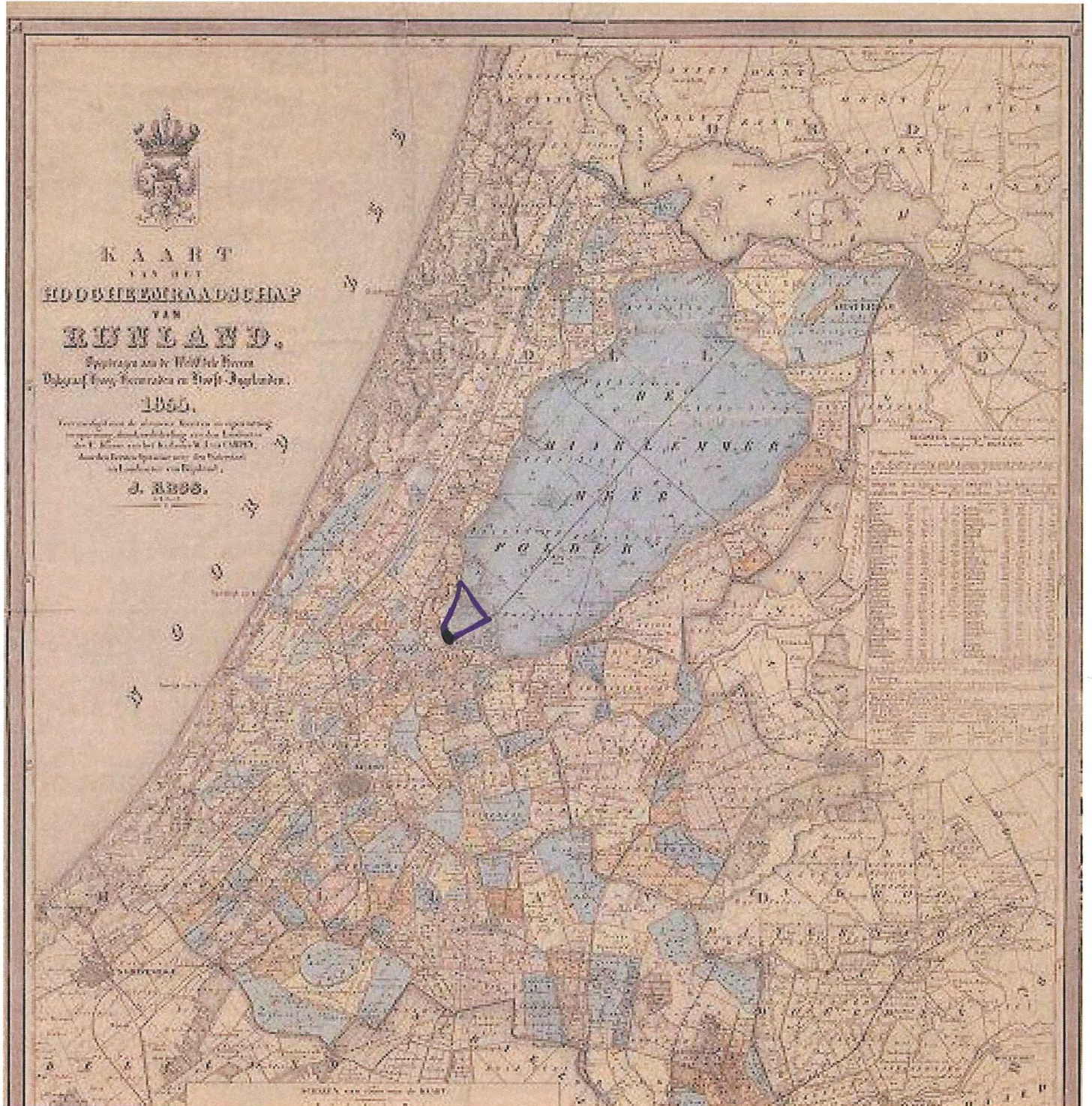
De onderzochte locatie is niet in eigendom van Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. of gerelateerde zusterbedrijven.

De in het bodemonderzoek benodigde analyses van grond en grondwater laat Oranjewoud verrichten door een door de RvA geaccrediteerd laboratorium. Deze accreditatie garandeert dat bij de analyses consequent de juiste en vastgelegde procedures worden gehanteerd zodat de analyseresultaten een hoge betrouwbaarheid hebben. Voor de analyses geldt dat deze conform het Accreditatieschema(AS)3000 zijn uitgevoerd.



Bijlage 2: Landkaarten

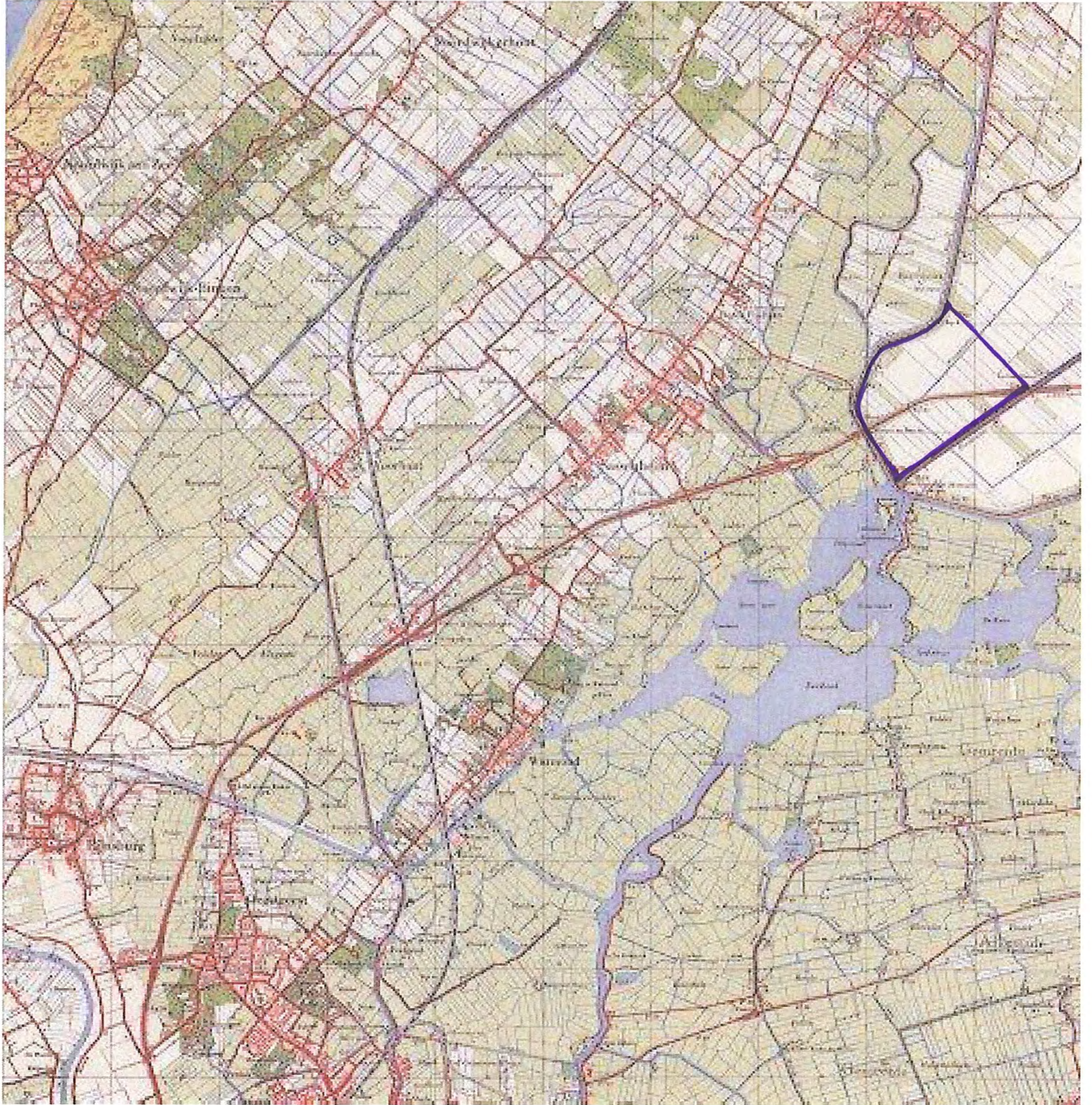
1855



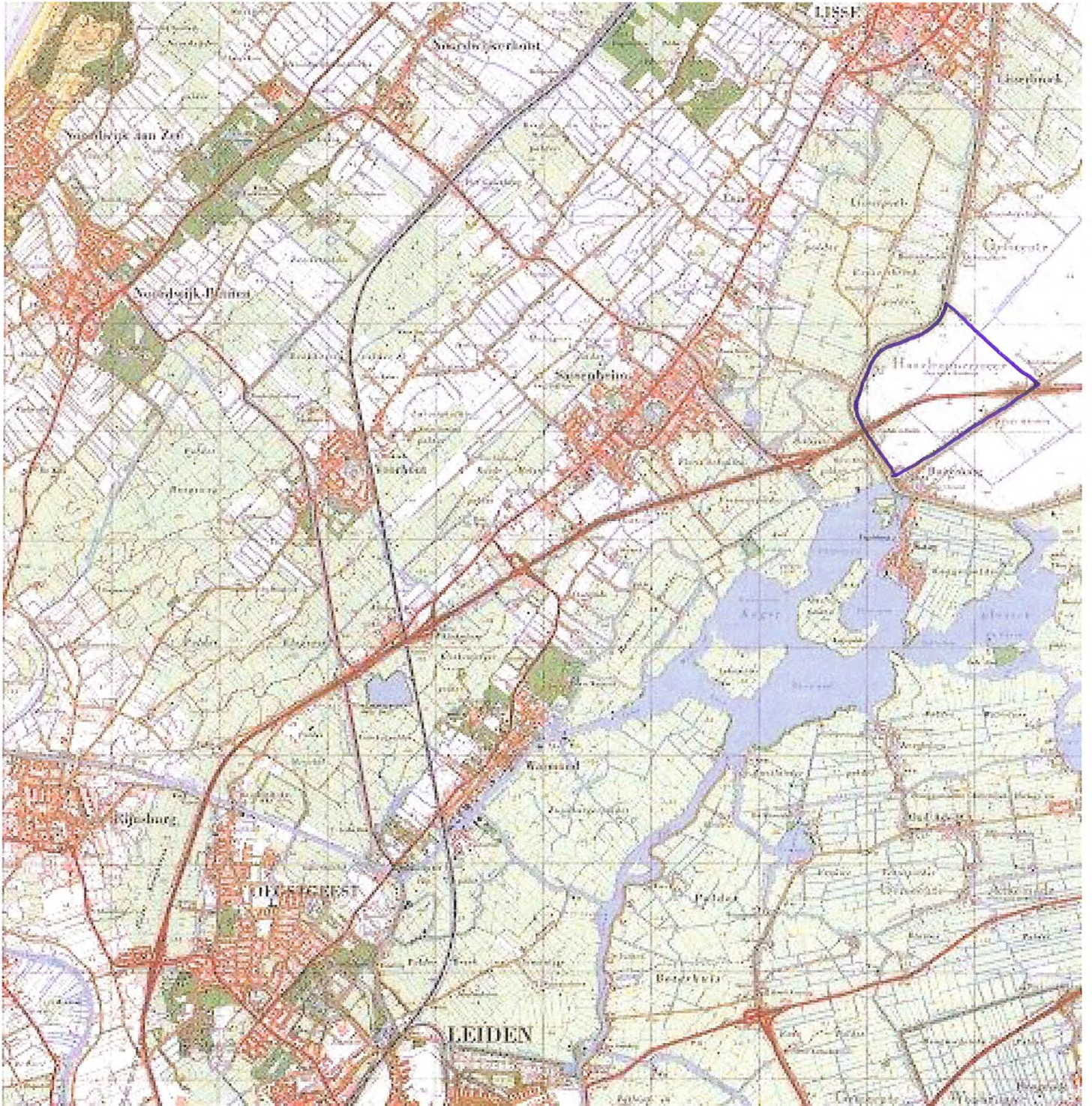
1901



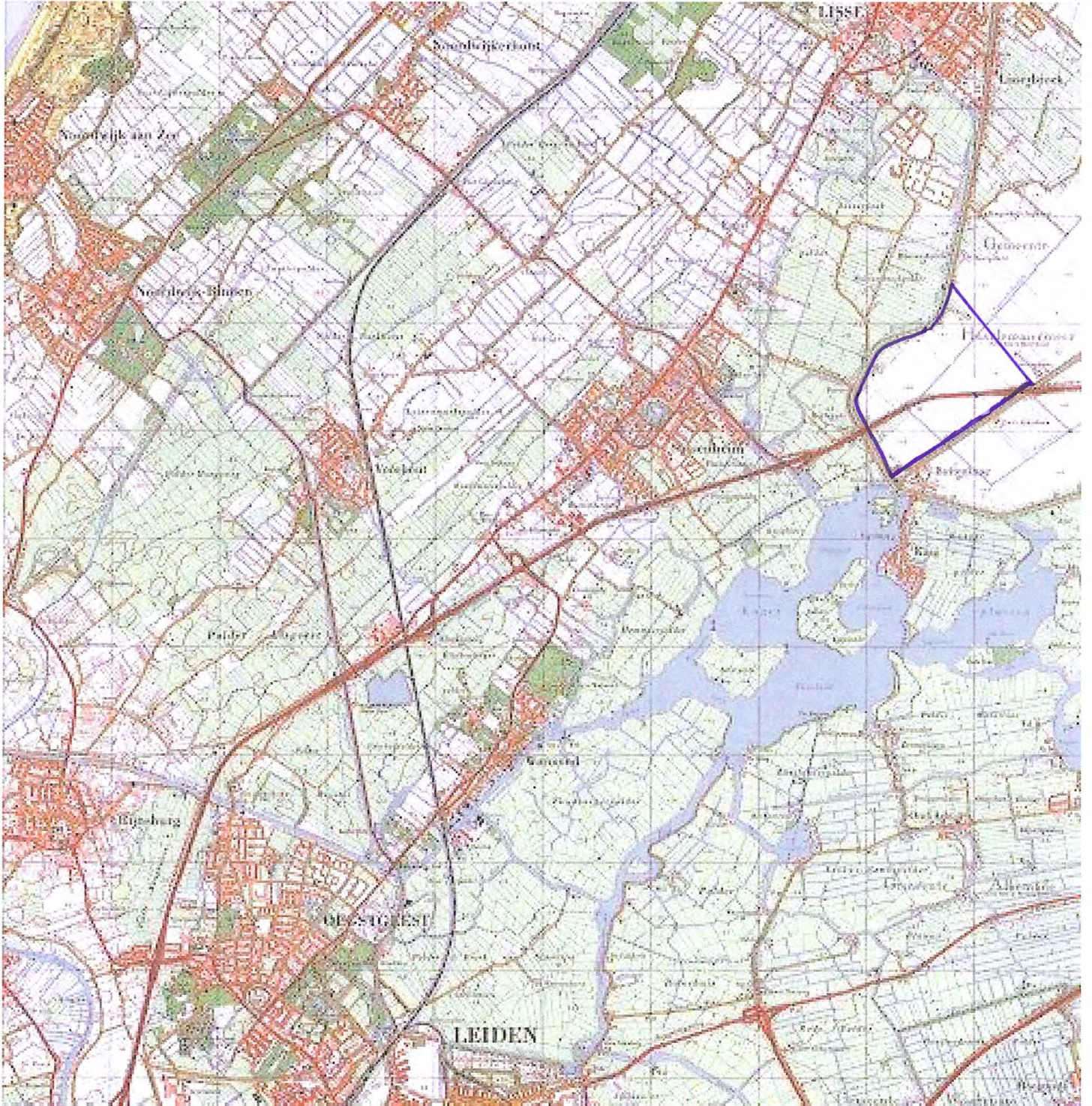
1951



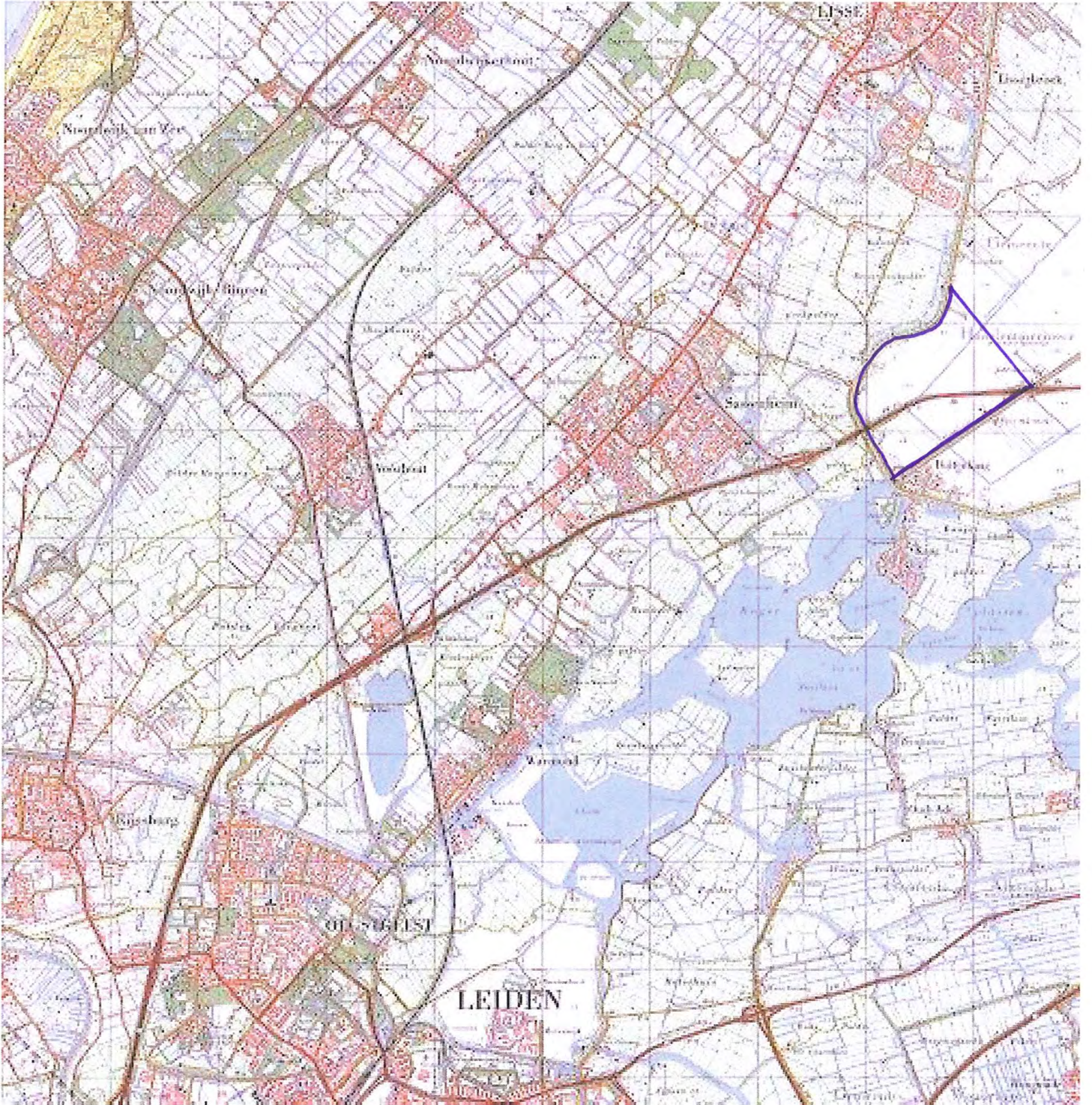
1965



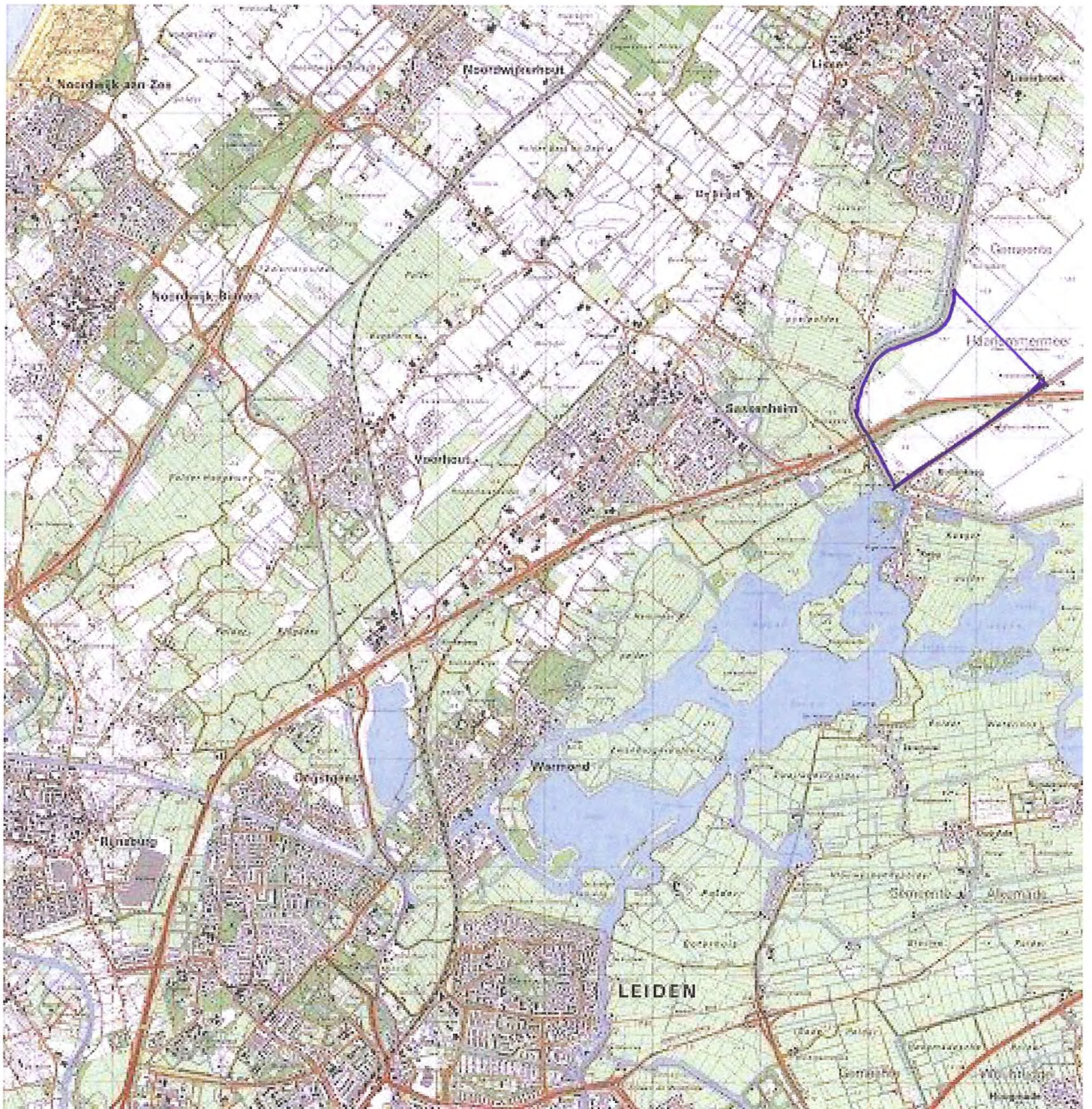
1969



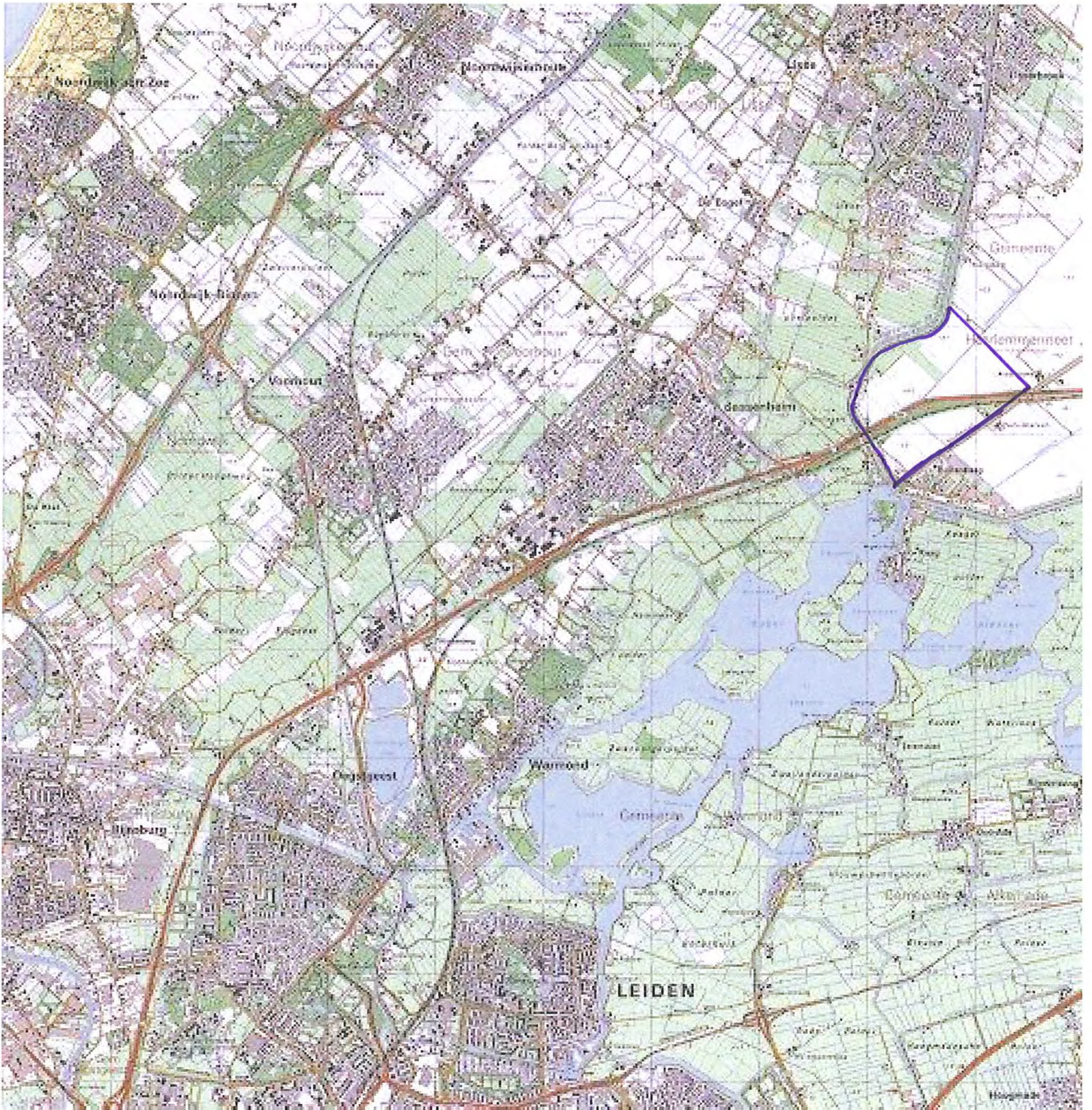
1974



1990



1995





Bijlage 3: Bodemkwaliteitskaart



Bodemfunctieklassenkaart

Functieklasse

- Industrie
- Wonen
- Overig**
- Landbouw/natuur

Project: Bodemkwaliteitskaart
gemeente Haarlemmermeer

Opdrachtgever: Gemeente Haarlemmermeer

Datum: december 2010

Projectnr.: 09K215 *Kaartnr.:* 5

Auteur: K. Reezigt-Struijk

Gezien: J. Spronk

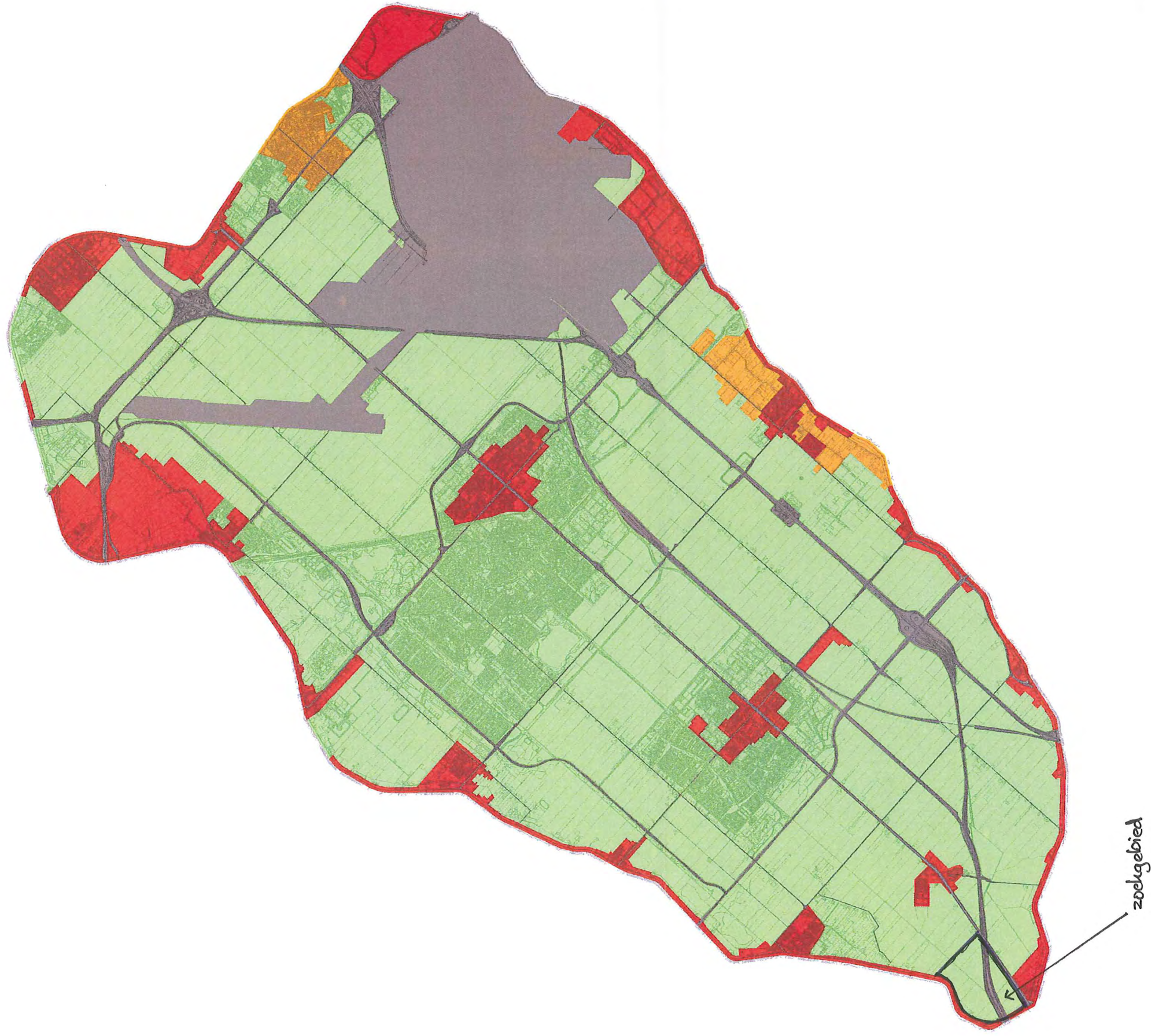
0 0,5 1 2 ^{kilometers} 1:75.000 (bij A3)

MILIEU = RUIMTE = WATER



Regulering nr. 6
3981 LB Bunnik
TEL 030-6594321
FAX 030-6571792





**Bodemkwaliteits-/
ontgravingskaart bovengrond (0-0,5 m-mv)**

- Ontgravingsklasse**
- Industrie
 - Wonen
 - Landbouw/natuur
- Overig**
- Niet gezoneerd

Project: Bodemkwaliteitskaart
gemeente Haarlemmermeer

Opdrachtgever:

Gemeente Haarlemmermeer

Datum: december 2010

Projectnr.: 09K215 *Kaartnr.:* 8A

Auteur: K. Reezigt-Struijk

Gezien: J. Spronk

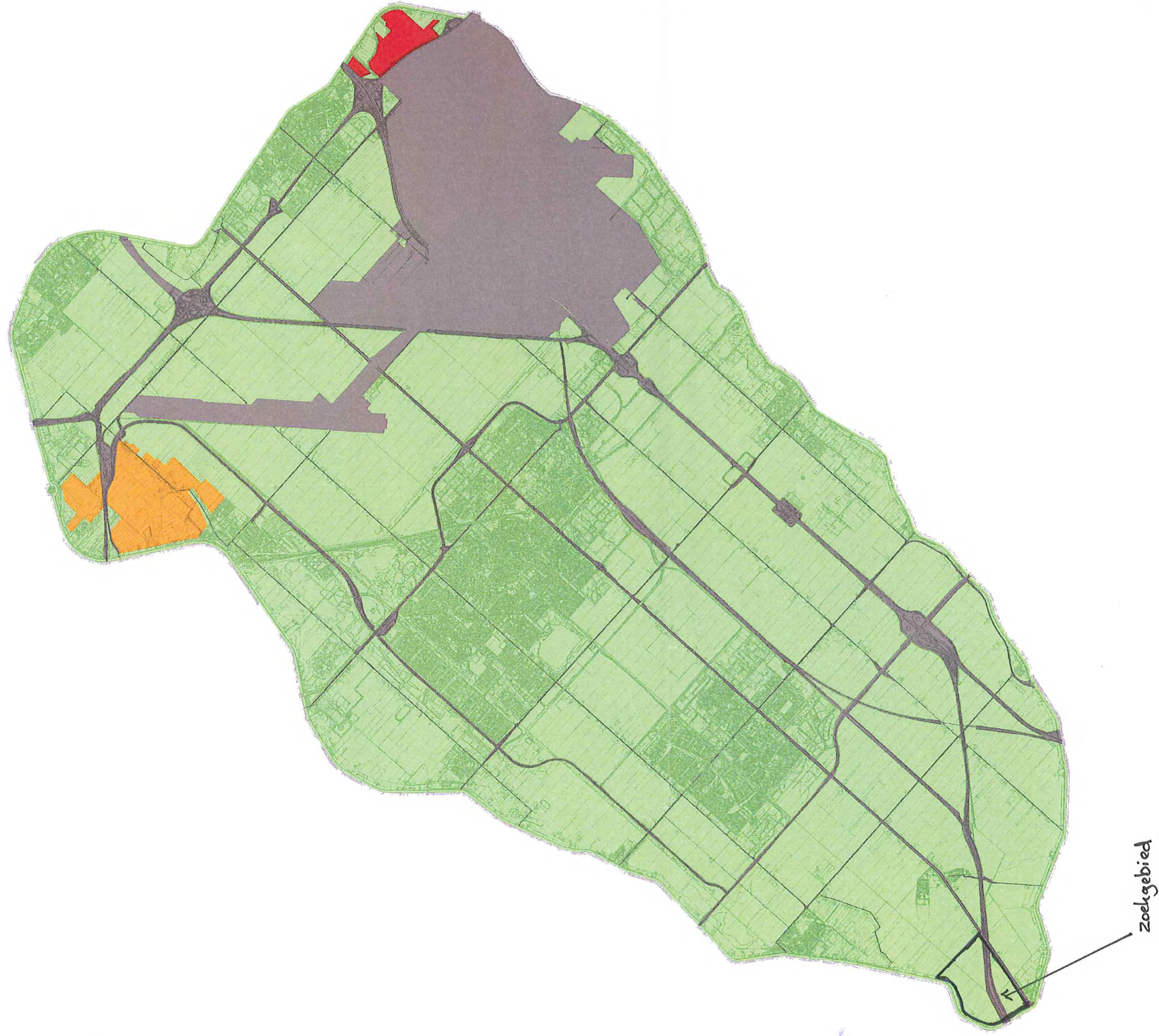
0 0,5 1 2 ^{kilometers} 1:75.000 (bij A3)

MILIEU = RUIMTE = WATER



Reguleringsring 6
3981 LB Bunnik
TEL 030-6594321
FAX 030-6571792





**Bodemkwaliteits-/
ontgravingskaart tussenlaag (0,5-1,5 m-mv)**

- Ontgravingsklasse**
- Industrie
 - Wonen
 - Landbouw/natuur
- Overig**
- Niet gezondeerd

Project: Bodemkwaliteitskaart
gemeente Haarlemmermeer

Opdrachtgever:

Gemeente Haarlemmermeer

Datum: december 2010

Projectnr.: 09K215 *Kaartnr.:* 8B

Auteur: K. Reezigt-Struijk

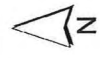
Gezien: J. Spronk

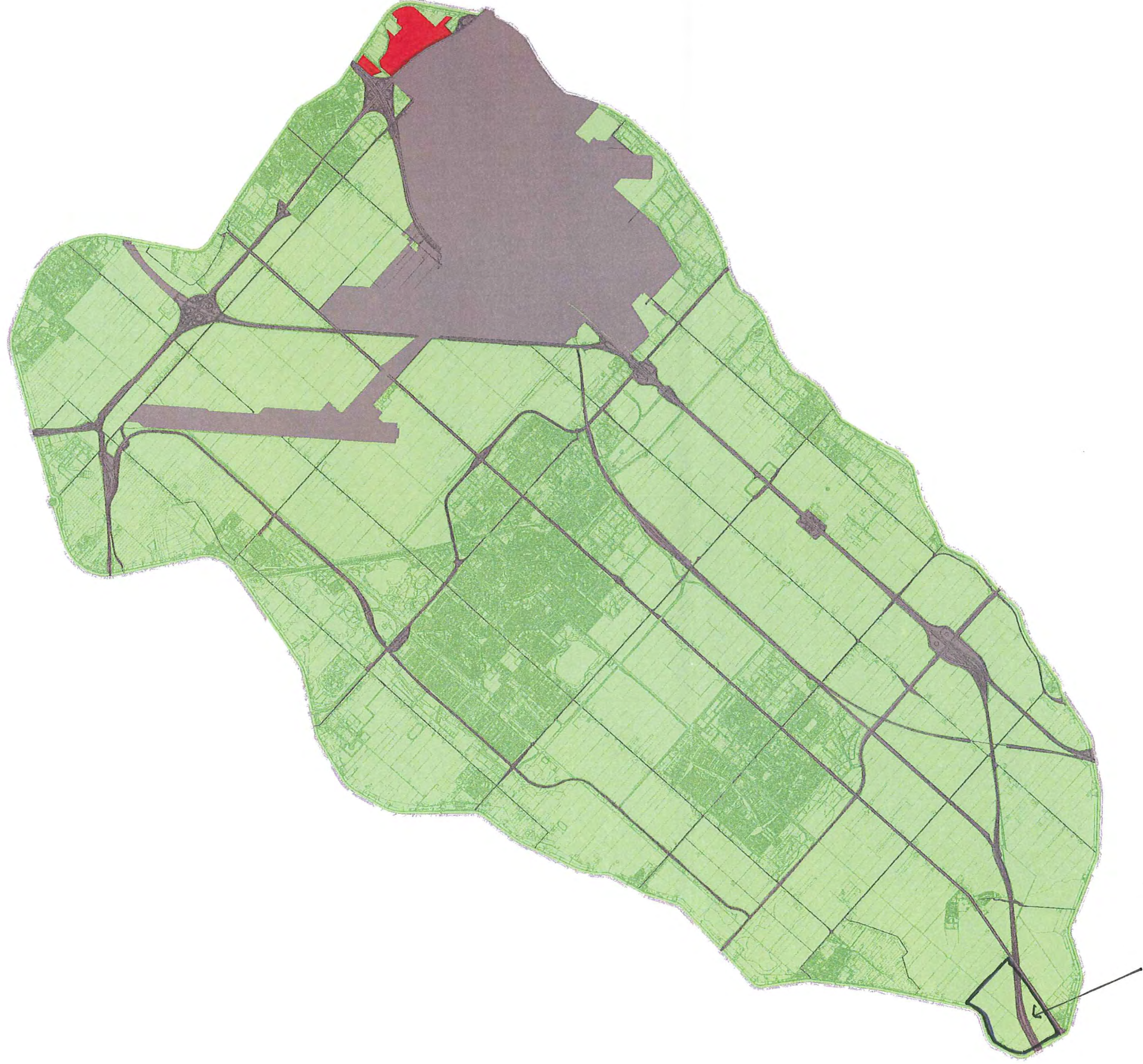
0 0,5 1 2 Kilometers 1:75.000 (bij A3)

MILIEU - RUIMTE - WATER



Reguleringsring 6
3981 LB Bunnik
TEL 030-6594321
FAX 030-6571792





zodagebied

**Bodemkwaliteits-/
ontgravingskaart ondergrond (1,5-2,0 m-mv)**

- Ontgravingsklasse**
- Industrie
 - Wonen
 - Landbouw/natuur
 - Overig**
 - Niet gezoneerd

Project: Bodemkwaliteitskaart
gemeente Haarlemmermeer

Opdrachtgever:

Gemeente Haarlemmermeer

Datum: december 2010

Projectnr.: 09K215 *Kaartnr.:* 8C

Auteur: K. Reezigt-Struijk

Gezien: J. Spronk

0 0,5 1 2 Kilometers 1:75.000 (bij A3)

MILIEU - RUIMTE - WATER



Reguleringsnr. 6
3981 LB Bunnik
TEL 030-6594321
FAX 030-6571792



zoekgebied

Toepassingskaart bovengrond (0-0.5 m-mv)

Toepassingsklasse

- Industrie
- Wonen
- Landbouw/natuur
- Overig**
- Niet gezondeerd

Project: Bodemkwaliteitskaart
gemeente Haarlemmermeer

Opdrachtgever:

Gemeente Haarlemmermeer

Datum: december 2010

Projectnr.: 09K215

Kaartnr.: 9A

Auteur: K. Reezigt-Struijk

Gezien: J. Spronk

0 0,5 1 2 Kilometers 1:75.000 (bij A3)



MILIEU - RUIMTE - WATER



Regulierenring 6
3981 LB Bunnik
TEL 030-6594321
FAX 030-6571792






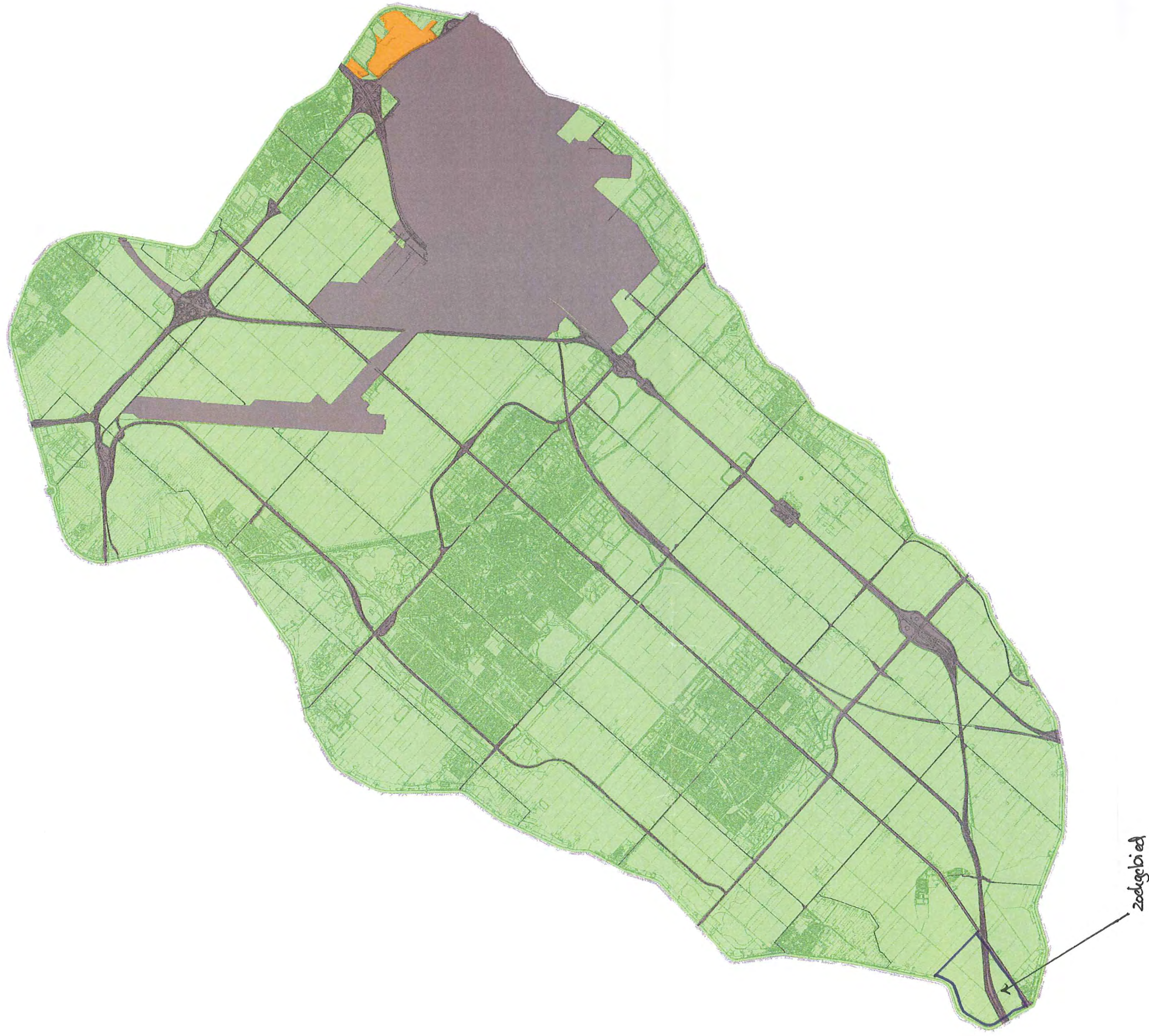
zodgebied

Toepassingskaart tussenlaag (0,5-1,5 m-mv)

Toepassingsklasse

- Industrie
- Wonen
- Landbouw/natuur
- Overig**
- Niet gezond

<i>Project:</i>	Bodemkwaliteitskaart gemeente Haarlemmermeer
<i>Opdrachtgever:</i>	Gemeente Haarlemmermeer
<i>Datum:</i>	december 2010
<i>Projectnr.:</i>	09K215
<i>Auteur:</i>	K. Reezigt-Struijk
<i>Gezien:</i>	J. Spronk
	 0 0,5 1 2 Kilometers
	 N
	1:75.000 (bij A3) Reguliering 6 3981 LB Bunnik TEL 030-6594321 FAX 030-6571792
	 MILIEU - RUIMTE - WATER



Toepassingskaart ondergrond (1,5-2,0 m-mv)

Toepassingsklasse

- Industrie
- Wonen
- Landbouw/natuur
- Overig**
- Niet gezond

Project: Bodemkwaliteitskaart
gemeente Haarlemmermeer

Opdrachtgever:

Gemeente Haarlemmermeer

Datum: december 2010

Projectnr: 09K215 *Kaartnr:* 9C

Auteur: K. Reezigt-Struijk

Gezien: J. Spronk

0 0,5 1 2 Kilometers 1:75.000 (bij A3)

MILIEU - RUIMTE - WATER

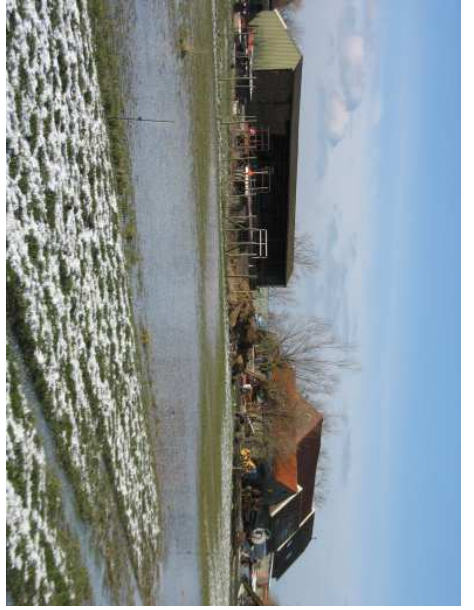


Regulerenring 6
3981 LB Bunnik
TEL 030-6594321
FAX 030-6571792





Bijlage 4: Foto's terreininspectie









voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging
Gemeente Haarlemmermeer
Projectnummer 231824.26

voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging
Gemeente Haarlemmermeer
Projectnummer 231824.26

Bijlage 5 Archeologisch bureauonderzoek

Archeologische Rapporten Oranjewoud 2012/166
Bureauonderzoek locatie Piekberging Haarlemmermeer
(gemeente Haarlemmermeer)

projectnr. 231824.13
revisie 00
28 januari 2013

auteur
J. Tolsma

Opdrachtgever
Hoogheemraadschap van Rijnland
Postbus 156
2300 AD LEIDEN

datum vrijgave	beschrijving revisie 00	goedkeuring	vrijgave
20-12-2012	definitief	J. Tolsma	A.M. Bakker

Colofon

Titel: Archeologische Rapporten Oranjewoud 2012/166.
Bureauonderzoek locatie Piekberging Haarlemmermeer (gemeente Haarlemmermeer)
Auteur(s): J. Tolsma,

ISSN: 1570-6273

© Oranjewoud B.V.
Postbus 24
8440 AA Heerenveen

Niets uit dit rapport mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Ingenieursbureau Oranjewoud bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt, door een derde of voor enig ander werk of doel dan waarvoor het is vervaardigd.

Disclaimer

Archeologisch vooronderzoek wordt in zijn algemeenheid uitgevoerd door het steekproefsgewijs bemonsteren d.m.v. boringen, proefsleuven en/of veldkartering. Hoewel Ingenieursbureau Oranjewoud bv de grootste zorgvuldigheid betracht bij het uitvoeren van het archeologisch onderzoek, is het juist deze steekproefsgewijze benadering die het onmogelijk maakt garanties ten aanzien van de situatie af te geven op basis van de resultaten van een archeologisch vooronderzoek.

Oranjewoud aanvaardt derhalve op generlei wijze aansprakelijkheid voor schade welke voortvloeit uit beslissingen genomen op basis van de resultaten van archeologisch (voor)onderzoek.

Inhoud	blz.
Administratieve gegevens	4
Samenvatting.....	5
1 Inleiding.....	7
2 Bureauonderzoek	9
2.1 Beschrijving onderzoekslocatie	9
2.2 Landschappelijke situatie	10
2.3 Historische situatie en mogelijke verstoringen	11
2.4 Bekende waarden.....	13
2.5 Archeologische verwachting	14
3 Conclusies en advies.....	17
3.1 Conclusies.....	17
3.2 (Selectie)advies.....	17
Literatuur en geraadpleegde bronnen	18
Bijlagen	
1 Archeologische perioden	
2 AMZ-cyclus	
3 Archeologische waarnemingen uit ARCHIS	
Kaarten	
231824.13-ARCHIS	IKAW, AMK-terreinen, Waarnemingen en Onderzoeken uit ARCHIS
231824-S-1-05	Voorontwerp RIO piekberging aanleg ringdijk met ringsloten en profielen

Administratieve gegevens

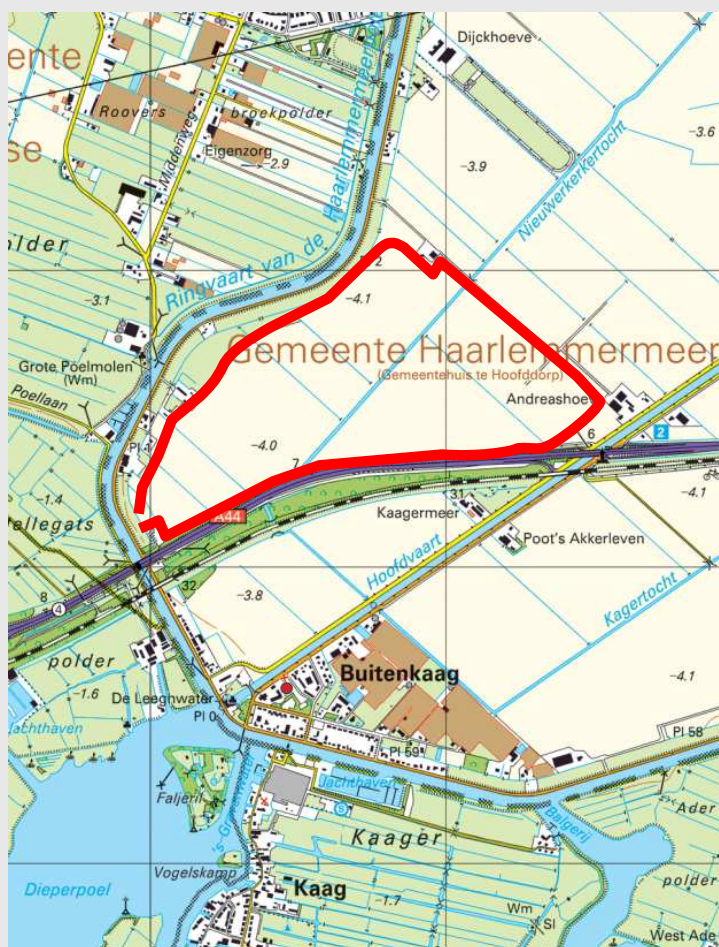
OW Projectnummer 231824.13
OM-nummer 54962
Provincie Noord-Holland
Gemeente Haarlemmermeer
Plaats Abbenes
Toponiem polder Haarlemmermeer

Kaartblad 30F
Coördinaten ZW 97950/471167 NO 98972/472056
ZO 99565/471569

Opdrachtgever Hoogheemraadschap van Rijnland
Uitvoerder RIO
Datum uitvoering december 2012
Projectteam J. Tolsma (KNA-archeoloog en projectleider)
A.M. Bakker (senior KNA-archeoloog)

Bevoegd gezag gemeente Haarlemmermeer

Beheer documentatie Oranjewoud Almere
Vondstdepot n.v.t.



Afbeelding 1 Locatie plangebied
(Topografische Kaart 1:25.000 (niet op schaal), © Topografische Dienst Kadaster, Emmen)

Samenvatting

In december 2012 is in opdracht van het Hoogheemraadschap van Rijnland door RIO een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor de locatie van de geplande piekberging inde Haarlemmermeerpolder, ter hoogte van Abbenes, in de gemeente Haarlemmermeer.

In de nabije toekomst zal in de zuidwestpunt van de polder Haarlemmermeer een piekberging voor overtollig water worden gerealiseerd. In een eerder stadium is een quickscan opgesteld voor 4 alternatieven. De quickscan is uitgevoerd in het kader van het MER en het hieruit voortgekomen voorkeursalternatief is onderwerp van dit bureauonderzoek. Ten behoeve van de piekberging wordt in het gebied een ringdijk met ringsloten aangelegd, waarbinnen overtollig water wordt opgevangen. Bij de graafwerkzaamheden in het kader van deze ontwikkeling worden eventueel in de ondergrond aanwezige archeologische resten bedreigd.

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek kan worden geconcludeerd dat het plangebied een lage archeologische verwachting heeft. De kans op het aantreffen van intacte vindplaatsen is in het plangebied klein. Ondanks de lage verwachting overschrijdt het plangebied de oppervlakte van 1 ha en dieper dan 40 cm (9,6 ha en 2 tot 2,5 m diepte), waarbij geen onderzoek nodig is. Dit betekent dat het gemeentelijk beleid, omdat het gaat om grootschalige projecten, hier toch een archeologisch onderzoek voorschrijft, uitgevoerd conform de richtlijnen van de KNA 3.2. Het archeologisch onderzoek dient te bestaan uit een bureauonderzoek. Dit is hierbij uitgevoerd. Hiervoor is de eerder opgestelde quickscan uitgebreid met een aantal extra onderzochte aspecten, deze hebben niet geleid tot een aanpassing van de archeologische verwachting

Aangezien het plangebied een lage archeologische verwachting heeft, wordt geadviseerd om het plangebied vrij te geven voor de geplande werkzaamheden wat betreft het aspect archeologie.

Projectnr. 231824.13
januari 2013, revisie 00



1 Inleiding

In december 2012 is in opdracht van het Hoogheemraadschap van Rijnland door RIO een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor de locatie van de geplande piekberging in de Haarlemmermeerpolder, ter hoogte van Abbenes, in de gemeente Haarlemmermeer.

- *Aanleiding:* In de nabije toekomst zal in de zuidwestpunt van de polder Haarlemmermeer een piekberging voor overtollig water worden gerealiseerd. In een eerder stadium is een quickscan opgesteld voor 4 alternatieven. De quickscan is uitgevoerd in het kader van het MER en het hieruit voortgekomen voorkeursalternatief is onderwerp van dit bureauonderzoek. Ten behoeve van de piekberging wordt in het gebied een ringdijk met ringsloten aangelegd, waarbinnen overtollig water wordt opgevangen. Bij de graafwerkzaamheden in het kader van deze ontwikkeling worden eventueel in de ondergrond aanwezige archeologische resten bedreigd.
- *Type onderzoek:* bureauonderzoek.
- *Doel:* het doel van het uitvoeren van een archeologisch bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Waar kunnen we wat verwachten? Voor het opstellen van een dergelijke verwachting wordt gebruik gemaakt van reeds bekende archeologische waarnemingen, historische kaarten, bodemkundige gegevens en informatie over de landschappelijke situatie. Een gespecificeerde verwachting gaat in op de mogelijke aanwezigheid, het karakter, de omvang, datering en eventuele (mate van) verstoring van archeologische waarden binnen het plangebied.

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.2.

2 Bureauonderzoek

2.1 Beschrijving onderzoekslocatie

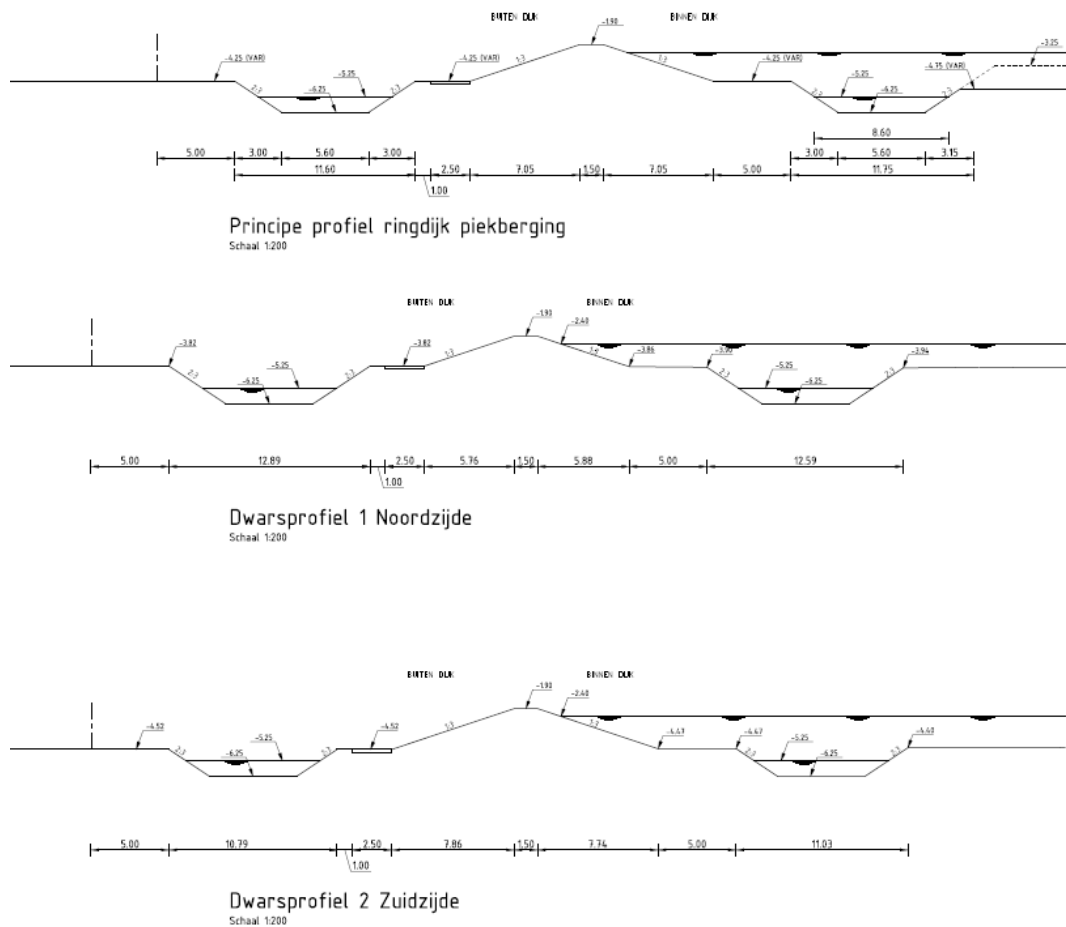
- *Begrenzing plangebied:* Het plangebied ligt in de zuidwestpunt van de polder Haarlemmermeer en wordt globaal begrensd door de Lissedijk in het noordwesten, de A44 in het zuidwesten en kavelbegrenzing in het noordoosten (zie ook afbeelding 1, 2). Noordoostelijk van het plangebied ligt Abbenes. De rode lijn in afbeelding 1 en 2 geeft de locatie aan van de aan te leggen ringdijk met ringsloten. Daarbinnen zal overtollig water worden opgevangen middels de inlaat in het westen. In de kaartenbijlage is de exacte locatie van de dijk, de ringsloten en de aan te leggen profielen weergegeven.



Afbeelding 2: locatie plangebied (<http://maps.google.nl>)

- *Begrenzing onderzoeksgebied:* Het onderzoeksgebied omvat het gebied waarover informatie verzameld is om een goed beeld te krijgen van de archeologische waarden die van belang kunnen zijn. Dit gebied is veelal groter dan het plangebied en verschilt naar gelang het te onderzoeken aspect. In dit geval bestrijkt het onderzoeksgebied een straal van 1 km vanaf het plangebied.
- *Huidig gebruik plangebied:* Het plangebied is in gebruik als akkerbouwgebied.
- *Consequenties toekomstig gebruik:* Voor de aanleg van de ringdijk met ringsloten zullen graafwerkzaamheden plaatsvinden over een totale lengte van ongeveer 4 km (zie dwarsprofielen afbeelding 3). Bij het graven van de ringsloten wordt de bodem afgegraven tot ongeveer 2 à 2,5 m-Mv. De breedte van de ringsloten (één aan weerszijden van de aan te leggen dijk) bedraagt 11 tot 13 meter, gerekend vanaf de insteken. Totaal bedraagt de te verstoren oppervlakte ongeveer 9,6 ha.

Daarnaast komt het gebied binnen de aan te leggen ringdijk periodiek onder water te staan. Hierbij kunnen eventuele archeologische vindplaatsen die relatief aan de oppervlakte liggen, worden geërodeerd.



Afbeelding 3: overzicht profielen

2.2 Landschappelijke situatie

Het plangebied ligt in de Haarlemmerpolder. Het landschap is gevormd in de laatste geologische periode, het Holoceen (vanaf 10.000 jaar voor heden). De Haarlemmermeer bestaat uit kwelderafzettingen, bestaande uit kweldervlakten doorsneden met voormalige kreek en geulen, waarvan de oeverwallen tegenwoordig als hoogten in het landschap liggen (inversieruggen). Oudere afzettingen liggen hier op zeer grote diepte (minimaal 10 m - mv.).

- **Geologie:** Mariene afzettingen (klei en zand) (Naaldwijk Formatie: Laagpakket van Wormer). Oorspronkelijk lag hier bovenop een circa 4 meter dik pakket veen (Nieuwkoop Formatie: Hollandveen Laagpakket), doorsneden door veenstroompjes. Dit veen is volledig verdwenen als gevolg van een fase van een versnelde zeespiegelstijging in de late middeleeuwen. De zee drong binnen via de veenstroompjes, die hierdoor uitgroeiden tot kleine meren (Leidsche Meer, Spieringmeer). Het veen werd hierbij weggeslagen en uiteindelijk vloeiden de afzonderlijke meren samen tot het Haarlemmermeer. In deze fase is een dunne toplaag van klei afgezet, behorende tot de Naaldwijk Formatie: Laagpakket van Walcheren)¹.

¹ Berendsen, H. 2008. *De vorming van het land*. Van Gorcum, Assen

- **Geomorfologie en AHN:** Het plangebied ligt geomorfologisch in een vlakte van getijdenafzettingen (code 2M10)². Op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is goed te zien dat het plangebied in een polder ligt, die ten opzicht van bijvoorbeeld het westelijk gelegen gebied (geel en oranje), lager ligt. Het feit dat het gebied een voormalig kweldergebied is, is goed te zien aan de kreken die nog als zodanig zichtbaar zijn als laagten (blauwe kronkels). In het plangebied zijn geen verlandde geulen te zien die nu als hoger gelegen inversierug herkenbaar zijn in het landschap. Wel is nog sprake van (oud) reliëf. De laagste delen (blauw) liggen op 4,7 m-NAP en de hoogste (groengeel) op 3,7 m+ NAP.



Afbeelding 4: Uitsnede uit het AHN (www.ahn.nl)

- **Bodem en grondwater:** Kalkrijke poldervaaggronden in lichte klei (code: Mn25AF)³ De grondwatertrap is VI. Dit betekent dat de hoogste grondwaterstand tussen de 40-80 cm -mv. ligt en de laagste grondwaterstand dieper dan 120 cm-mv ligt.

2.3 Historische situatie en mogelijke verstoringen

- **Korte bewoningsgeschiedenis:** Tot circa 3200 jaar voor Chr. bestond het plangebied uit een binnensee, gevoed door het zeegat van Hoofddorp. In deze periode ontstonden de kwelderafzettingen, waarvan de hoogste gedeelten in theorie bewoonbaar waren. Bewoningssporen uit deze perioden ontbreken vooralsnog. Waarschijnlijk is dat het gevolg van permanente invloed van de zee waardoor de afzettingen voortdurend werden overstromd. Bovendien is de top van deze afzettingen door het ontstaan van het Haarlemmermeer deels geërodeerd. Er wordt echter aangenomen dat deze erosie slechts van geringe omvang is.⁴

² Geomorfologische Kaart 1:50.000, Rijks Geologische Dienst

³ Bodemkaart 1:50.000

⁴ Asmussen 1995.

Rond 2000 voor Chr. slibde het zeegat van Hoofddorp dicht, waarna door verslechterde afwatering een groot, onbewoonbaar veengebied ontstond. Pas aan het einde van de vroege middeleeuwen, omstreeks 1100 na Chr. was het veengebied zo hoog gegroeid dat bewoning en akkerbouw mogelijk was. In het grootste gedeelte van de Haarlemmermeer zijn deze sporen volledig verdwenen als gevolg van erosie van het veenpakket.

Als gevolg van de toenemende invloed van de zee, nog versterkt door de maaiveldvaling door ontwatering van het veen ten behoeve van de landbouw, raakte het veengebied in de late middeleeuwen volledig geërodeerd. Direct ten oosten van het plangebied, ter hoogte van Abbenes en verder naar het noorden bij Rijnsdorp bleven enkele hoger gelegen gedeelte van het veengebied gespaard voor het water. Deze zones staan bekend als het 'Oude Land' (zie ook afbeelding 4). Bij graafwerkzaamheden te Abbenes voor rioleringsaanleg in de jaren '60 werden de sporen van veendijken en veensloten aangetroffen, vermoedelijk de sporen van middeleeuwse ontginning. De Haarlemmermeer werd uiteindelijk drooggelegd in de periode 1845-1852.⁵

- *Historische kaarten*

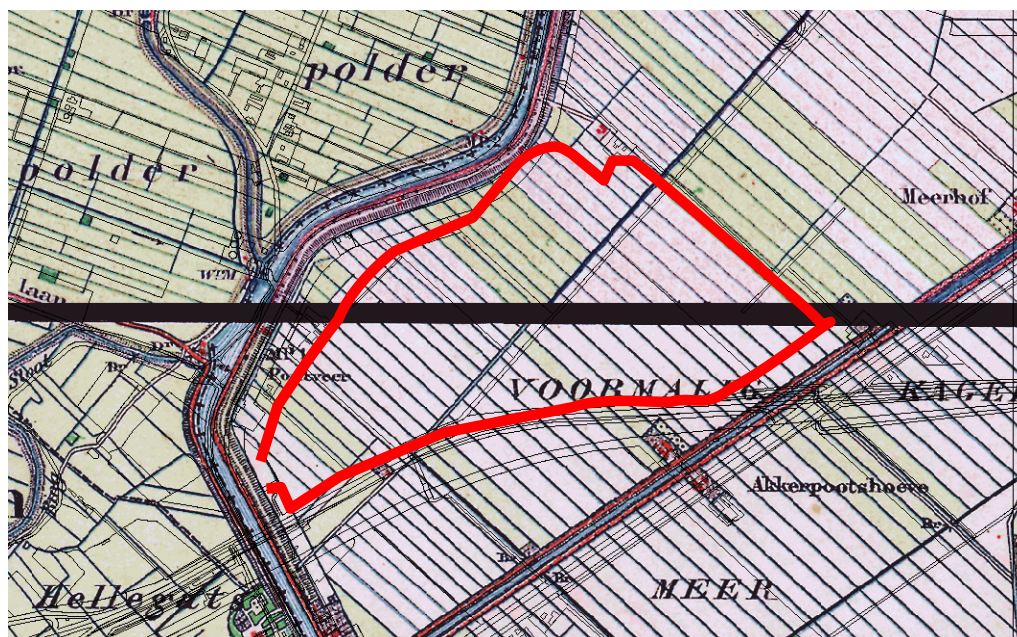
- Op de kaart van de Atlas van Bleau is te zien dat het plangebied dan uit water bestaat (zie afbeelding 5);



Afbeelding 5. Het plangebied (cirkel) in de 17^e eeuw - kaartbeeld uit de atlas van Bleau

- Op de historische topografische kaart van rond 1900 is te zien dat het plangebied is drooggelegd en is verkaveld in lange smalle kavels (zie afbeelding 6). De twee boerderijen aan de oostzijde van het plangebied zijn dan al aanwezig, de bebouwing in de zuidwesthoek van de polder nog niet.

⁵ Soonius, C.M. & D. Bekius, 2007.



Afbeelding 6. Uitsnede uit de historische topografische kaart van rond 1900
projectie op de huidige topografie (in rood het plangebied)

- Topografische kaarten 1900-heden⁶: op basis van latere topografische kaarten is geconstateerd dat er sindsdien weinig veranderd is in het plangebied. Alleen de kavels zijn, ongeveer vanaf de jaren '50 van de vorige eeuw, aanmerkelijk groter geworden. Veel sloten zijn daarbij gedempt.

- *Mogelijke verstoringen:*

De mate van verstoring is waarschijnlijk in het plangebied, middelhoog tot hoog: de kwelderafzettingen bevinden zich dicht aan het oppervlakte. Tijdens de ontginning van de Haarlemmermeerpolder in de 19^e en 20^e eeuw zal de bovengrond zijn verstoord als gevolg van egalisatie en ploegen. Op luchtfoto's en het Actueel Hoogtebestand is het oorspronkelijke reliëf nog wel zichtbaar, hetgeen suggereert dat diepere sporen van eventueel aanwezige vindplaatsen nog wel aanwezig kunnen zijn.

2.4 Bekende waarden

Archeologische waarden

- **Gegevens uit ARCHIS: AMK-terreinen (zie Bijlage 3a)**
 - in plangebied: geen
 - in onderzoeksgebied: geen voor het plangebied relevante onderzoeken
- **Gegevens uit ARCHIS: archeologische waarnemingen (zie Bijlage 3b)**
 - in plangebied: geen;
 - in onderzoeksgebied: In het onderzoeksgebied, en dan in de Haarlemmermeer is sprake van enkele waarnemingsnr's. In Abbenes liggen waarnemingsnr's. 23998 en 23999. De eerste gaat om de eerder genoemde veensloten en veendijken uit de late middeleeuwen ter plaatse van het "oud land" van Abbenes. Waarnemingsnr. 23999 betreft scherven van middeleeuws aardewerk (w.o. Andenne) en later alsmede 'kloostermoppen', gevonden bij

⁶ www.watwaswaaar.nl

de aanleg van rioleringsseuven. Waarschijnlijk zijn de scherven van elders aangevoerd, mogelijk uit Leiden na de ontploffing van het Kruithuis, begin 19e eeuw. Ten zuidoosten van het plangebied, ook in de polder, op ongeveer 2 km afstand, is een losse vondst gedaan (wnnr. 24002) van meerdere laat-Romeinse keizermunten en daarbij de resten van een beugel (van een zak ?) in de Haarlemmermeer op de plaats van oud vaarwater, hetwelk daar de voortzetting vormde van de tegenwoordige Aa' (bedoeld is wsch. de Ade).

- **Gegevens uit ARCHIS: eerdere onderzoeken**

- in plangebied: geen
- in onderzoeksgebied: geen

Ondergrondse bouwhistorische waarden

Op de kaart van de KennisInfrastructuur CultuurHistorie (KICH) zijn binnen het plangebied geen ondergrondse bouwhistorische waarden weergegeven. Wel is de boerderij ten zuidoosten van het plangebied een Rijksmonument.

Het betreft een langhuisboerderij met zomerhuis, genaamd "Andreas Hoeve", gelegen aan de westzijde van de Hoofdweg te Abbenes. De in ambachtelijk-traditionele bouwtrant uitgevoerde hoeve dateert volgens gevelsteen uit 1864. Het is van algemeen belang wegens architectuur- en cultuurhistorische waarde als qua exterieur merendeels gaaf bewaard gebleven voorbeeld van agrarische bouwkunst uit het midden van de 19de eeuw op het Noordhollandse platteland, in het bijzonder in de Haarlemmermeerpolder, waar het één van de eerst gebouwde boerderijen is en als zodanig pionierswaarde heeft.⁷

2.5 Archeologische verwachting

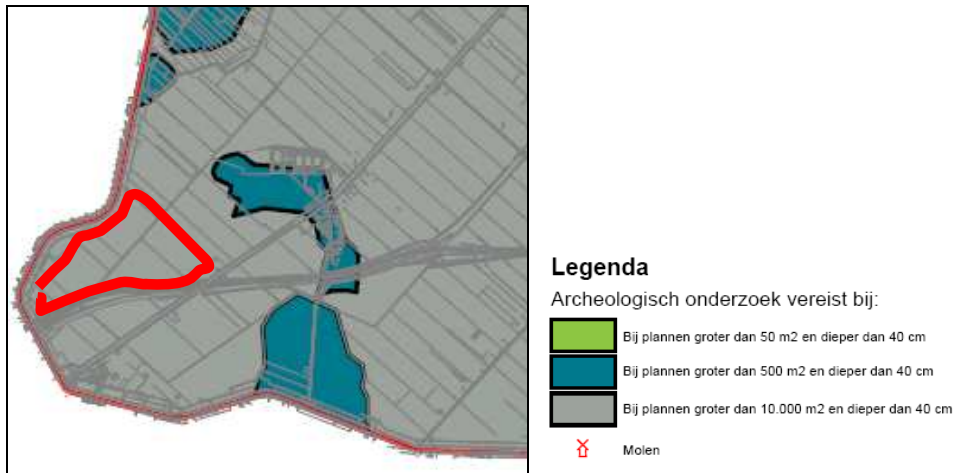
Bestaande verwachtingskaarten

- **Gemeentelijke verwachtingskaart:**

De gemeente Haarlemmermeer beschikt over een beleidsadvieskaart archeologie⁸. Op deze kaart valt het plangebied onder archeologieregime 3: archeologisch onderzoek (bureauonderzoek) is in deze zones noodzakelijk bij bodemingrepen groter dan 1 hectare en dieper dan 40 cm -mv. (zie afbeelding 7). Dat alleen grote plangebieden in dit gebied onder een onderzoeksregime vallen betekent dat de archeologische verwachting volgens de gemeente relatief laag is.

⁷ www.kich.nl

⁸ www.haarlemmermeer.nl



Afbeelding 7. Het plangebied (in rood) op de beleidsadvieskaart van de gemeente Haarlemmermeer

Gespecificeerde archeologische verwachting

- ***Datering:***

In principe kunnen vindplaatsen worden verwacht uit het laat-neolithicum, de late middeleeuwen en de nieuwe tijd.

- ***Complexiteit:***

Vindplaatsen uit het laat-neolithicum kunnen aanwezig zijn in de vorm van nederzettingen/begraafplaatsen, op de hoogste gedeelten van het kwelderlandschap, zoals oeverwallen. Vindplaatsen uit de late middeleeuwen kunnen bestaan uit bewoningsresten (huisplaatsen) op het veen of uit losse vondsten. Vindplaatsen uit de nieuwe tijd (vanaf de drooglegging van de polder) kunnen bestaan uit resten van agrarische activiteit of losse vondsten.

- ***Omvang:***

Enkele honderden vierkante meters in het geval van nederzettingen of resten van een huisplaats en tot een enkele vierkante meter in het geval van losse vondsten.

- ***Diepteligging:***

Archeologische resten uit het laat-neolithicum zijn te verwachten de top van het Laagpakket van Wormer. Dit bevindt zich relatief dicht onder de oppervlakte. Vindplaatsen uit de late middeleeuwen kunnen worden gevonden in de top van het veen, voor zover dit nog aanwezig is onder het Laagpakket van Walcheren. Resten uit de nieuwe tijd kunnen vlak onder het maaiveld worden aangetroffen, in het Laagpakket van Walcheren.

- ***Locatie:***

Archeologische resten kunnen zich in het gehele plangebied bevinden.

- ***Uiterlijke kenmerken:***

resten van nederzettingen kunnen bestaan uit grondsporen en vondsten zoals paalgaten, haardkuilen, huttenleem, aardewerk, afvalkuilen, waterputten, etc. Begravingen kunnen bestaan uit urnen, botmateriaal, resten van grafheuvels. Resten van huisplaatsen op het veen kunnen bestaan uit veerlagen, paalgaten, haardkuilen, huttenleem, aardewerk, afvalkuilen, waterputten, etc. Agrarische activiteiten kenmerken zich door ploegsporen en perceelbegrenzing.

- *Mogelijke verstoringen:*

Vindplaatsen uit het laat-neolithicum zijn mogelijk verstoord door het ontstaan van het Haarlemmermeer, maar omdat deze natuurlijke erosie slechts gering is kunnen er nog intacte vindplaatsen zijn. Omdat er tot op heden nog geen vindplaatsen uit deze periode zijn aangetroffen, wordt de verwachting voor de periode laat-neolithicum vooralsnog als *laag* ingeschat. Vindplaatsen uit de late middeleeuwen hebben een grote kans op verstoring als gevolg van de ontginning van de Haarlemmermeerpolder in de 19^e en 20^e eeuw. Hierbij zal de bovengrond zijn verstoord als gevolg van egalisatie en ploegen. Omdat het veenpakket geheel is verdwenen worden er geen samenhangende vindplaatsen verwacht die zijn ontstaan gedurende de vorming van dit pakket. Vindplaatsen uit de nieuwe tijd kunnen zijn verstoord als gevolg van ploegwerkzaamheden. Op basis van historische kaarten worden er geen relevante vindplaatsen verwacht.

Op basis van het bovenstaande kan worden gesteld dat voor het plangebied grotendeels een lage archeologische verwachting geldt.

3 Conclusies en advies

3.1 Conclusies

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek kan worden geconcludeerd dat het plangebied een lage archeologische verwachting heeft. De kans op het aantreffen van intacte vindplaatsen is in het plangebied klein. Ondanks de lage verwachting overschrijdt het plangebied de oppervlakte van 1 ha en dieper dan 40 cm (9,6 ha en 2 tot 2,5 m diepte), waarbij geen onderzoek nodig is. Dit betekent dat het gemeentelijk beleid, omdat het gaat om grootschalige projecten, hier toch een archeologisch onderzoek voorschrijft, uitgevoerd conform de richtlijnen van de KNA 3.2. Het archeologisch onderzoek dient te bestaan uit een bureauonderzoek. Dit is hierbij uitgevoerd. Hiervoor is de eerder opgestelde quickscan uitgebreid met een aantal extra onderzochte aspecten, deze hebben niet geleid tot een aanpassing van de archeologische verwachting

3.2 (Selectie)advies

Aangezien het plangebied een lage archeologische verwachting heeft, wordt geadviseerd om het plangebied vrij te geven voor de geplande werkzaamheden wat betreft het aspect archeologie.

Ook voor vrijgegeven (delen van) plangebieden bestaat altijd de mogelijkheid dat er tijdens graafwerkzaamheden toch losse sporen en vondsten worden aangetroffen. Het betreft dan vaak kleine sporen of resten die niet door middel van een booronderzoek kunnen worden opgespoord. Op grond van artikel 53 van de Monumentenwet 1988 dient zo spoedig mogelijk melding te worden gemaakt van de vondst bij de Minister (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: ARCHISmeldpunt, telefoon 033-4227682). Een vondstmelding bij de gemeentelijk of provinciaal archeoloog kan ook.

RIO
Heerenveen, januari 2013

Literatuur en geraadpleegde bronnen

Asmussen, P.S.G. 1995. Gemeente Haarlemmermeer - Floriade 2002. *Archeologisch Onderzoek Fase 1 - kartering*. RAAP-Rapport 144, RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam

Berendsen, H.J.A. 2004 (4^e druk): *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en geomorfologie*. Van Gorcum, Assen.

Soonius, C.M. & D. Bekius, 2007. *Onderzoeksgebied Project N201 Gemeente Haarlemmermeer*. RAAP-Rapport 1308, RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam

Spoelstra, A. & J. Tolsma, 2012. *Quicksan (versie 2) Archeologie 'Piekberging Haarlemmermeer' in de zuidhoek van de polder Haarlemmermeer, gemeente Haarlemmermeer (N.-H.)*. Ingenieursbureau Oranjewoud BV

Kaarten

Bodemkaart van Nederland, 1:50000, STIBOKA, kaartblad 30F
Geomorfologische Kaart 1:50.000, Rijks Geologische Dienst
Grote Historische Atlas (1830-1855), Wolters Noordhoff, Groningen
Topografische kaart 1:25000 (<http://kadata.kadaster.nl>)
Topografisch-militaire kaarten 1900 en later (www.watwaswaar.nl)

Internet

www.watwaswaar.nl
www.kich.nl
<http://maps.google.nl>
www.ahn.nl
www.haarlemmermeer.nl

Bijlage 1: Archeologische perioden

Bijlage 1: Archeologische perioden

Als bijlage op de resultaten en verzamelde gegevens wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewonersgeschiedenis in Nederland geschetst.

Gedurende het **paleolithicum** (300.000-8800 voor Chr.) hebben moderne mensen (*homo sapiens*) onze streken tijdens de warmere perioden wel bezocht, doch sporen uit deze periode zijn zeldzaam en vaak door latere omstandigheden verstoord. De mensen trokken als jager-verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. De verschillende groepen jager-verzamelaars exploiteerden kleine territoria, maar verbleven, afhankelijk van het seizoen, steeds op andere locaties.

In het **mesolithicum** (8800-4900 voor Chr.) zette aan het begin van het Holoceen een langdurige klimaatsverbetering in. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor geleidelijk een bosvegetatie tot ontwikkeling kwam en de variatie in flora en fauna toenam. Ook in deze periode trokken de mensen als jager-verzamelaars rond. Voorwerpen uit deze periode bestaan voornamelijk uit voor de jacht ontworpen vuurstenen spitsjes.

De hierop volgende periode, het **neolithicum** (5300-2000 voor Chr.), wordt gekenmerkt door een overschakeling van jager-verzamelaars naar sedentaire bewoners, met een volledig agrarische levenswijze. Deze omwenteling ging gepaard met een aantal technische en sociale vernieuwingen, zoals huizen, geslepen bijlen en het gebruik van aardewerk. Door de productie van overschot kon de bevolking gaan groeien en die bevolkingsgroei had tot gevolg dat de samenleving steeds complexer werd. Uit het neolithicum zijn verschillende grafmonumenten bekend, zoals hunebedden en grafheuvels.

Het begin van de **bronstijd** (2000-800 voor Chr.) valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen, zoals bijlen. Het gebruik van vuursteen was hiermee niet direct afgelopen. Vuursteenmateriaal uit de bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Het aardewerk is over het algemeen zeldzaam. De grafheuveltraditie die tijdens het neolithicum haar intrede deed werd in eerste instantie voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, eventueel omgeven door een greppel.

In de **ijzertijd** (800-12 voor Chr.) werden de eerste ijzeren voorwerpen gemaakt. Ten opzichte van de bronstijd traden er in de aardewerktraditie en in het gebruik van vuursteen geen radicale veranderingen op. De mensen woonden in verspreid liggende hoeven of in nederzettingen van enkele huizen. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen (*celtic fields*). In deze periode werden de kleigebieden ook in gebruik genomen door mensen afkomstig van de zandgebieden. Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand. Er zijn zogenaamde vorstengraven bekend in Zuid-Nederland, maar de meeste begravingen vonden plaats in urnenvelden.

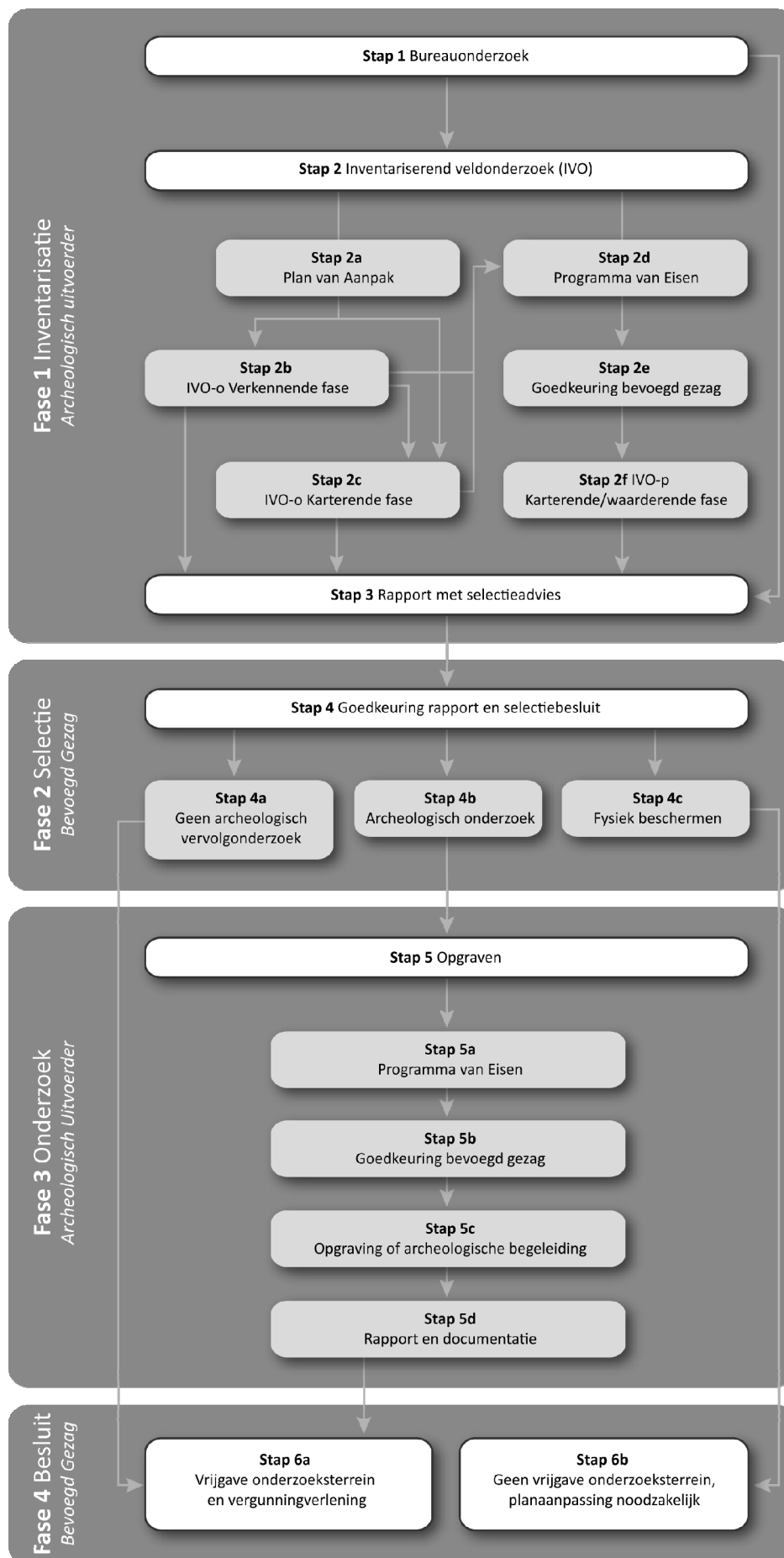
Met de **Romeinse tijd** (12 voor Chr. tot 450 na Chr.) eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als rijksgrens van het Romeinse Rijk ingesteld. Ter controle van deze zogenaamde *limes* werden langs de Rijn *castella* (militaire forten) gebouwd. De inheems leefwijze handhaafde zich wel, ook al werd de invloed van de Romeinen steeds duidelijker in soorten aardewerk (o.a. gedraaid) en een betere infrastructuur. Onder meer ten gevolge van invallen van Germaanse stammen ontstond er instabiliteit wat uiteindelijk leidde tot het instorten van de grensverdediging langs de Rijn.

Over de **middeleeuwen** (450-1500 na Chr.), en met name de vroege middeleeuwen (450-1000 na Chr.), zijn nog veel zaken onbekend. Archeologische overblijfselen zijn betrekkelijk schaars. De politieke macht was na het wegvalen van de Romeinen in handen gekomen van regionale en lokale hoofdlieden. Vanaf de 10^e eeuw ontstaat er weer enige stabiliteit en is een toenemende feodalisering zichtbaar. Door bevolkingsgroei en gunstige klimatologische omstandigheden werd in deze periode een begin gemaakt met het ontginnen van bos, heide en veen. Veel van onze huidige steden en dorpen dateren uit deze periode.

De hierop volgende periode 1500 – heden wordt aangeduid als **nieuwe tijd**.

Bijlage 2: Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

- schematisch overzicht AMZ
- verklarende woordenlijst AMZ



Verklarende woordenlijst Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Archeologische begeleiding (STAP 5c)

Een archeologische begeleiding wordt uitgevoerd wanneer proefsleuven of een opgraving niet mogelijk zijn door bijvoorbeeld civieltechnische beperkingen.

Archeologische indicatoren

Hiermee worden aanwijzingen in de bodem bedoeld die duiden op menselijke activiteiten in het verleden, zoals aardewerkscherven, houtskool, botmateriaal, vondstlagen, etc.

Archis

Archeologisch informatiesysteem voor Nederland. Een digitale databank met gegevens over archeologische vindplaatsen en terreinen.

Bureauonderzoek (STAP 1)

Het bureauonderzoek is een rapportage waarin een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel wordt opgesteld aan de hand van geomorfologische en bodemkaarten, de Archeologische Monumentenkaart (AMK), het Archeologisch Informatiesysteem (ARCHIS), historische kaarten en archeologische publicaties.

Fysiek beschermen (STAP 4c)

De archeologische resten blijven in de bodem behouden door bijvoorbeeld planaanpassingen.

Geofysisch onderzoek

Meetapparatuur brengt archeologische verschijnselen in de bodem driedimensionaal in kaart zonder te boren of te graven. Dit kan bijvoorbeeld door radar-, weerstandsonderzoek of elektromagnetische metingen.

Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Dit model geeft op detailniveau voor het plangebied aan wat aan archeologische vindplaatsen aanwezig kan zijn. Op basis van dit verwachtingsmodel wordt bepaald of een inventariserend veldonderzoek nodig is en wat de juiste methode is om eventueel aanwezige archeologische resten aan te tonen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) (STAP 2)

Tijdens een inventariserend veldonderzoek worden archeologische waarden in het veld geïnventariseerd en gedocumenteerd. Waar is wat in de bodem aanwezig? De inventarisatie kan bestaan uit een inventariserend veldonderzoek-overig (door middel van een booronderzoek, veldkartering en/of geofysisch onderzoek) en/of een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven. Wat de beste methode is, hangt sterk af van de omstandigheden en de aard van de vindplaats.

Inventariserend veldonderzoek - overig (IVO-o) (STAP 2b of 2c)

Bij een Inventariserend veldonderzoek - overig door middel van boringen (IVO-o) worden boringen gezet door middel van een handboor of guts.

Inventariserend veldonderzoek -proefsleuven (IVO-p) (STAP 2f)

Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar aanwijzingen zijn voor het aantreffen van archeologische vindplaatsen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Verkennende fase (STAP 2b)

Wanneer bij het bureauonderzoek onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een gespecificeerd verwachtingsmodel op te stellen, wordt een inventariserend veldonderzoek - verkennende fase uitgevoerd. In deze fase wordt onderzocht of de bodem nog intact is, wat de bodemopbouw is en hoe deze invloed heeft gehad op de locatiekeuze van de mens in het verleden. Het onderzoek is bedoeld om kansarme zones om archeologische resten aan te treffen uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor vervolgonderzoek. Een verkennend onderzoek kent een relatief lage onderzoeksintensiteit en wordt meestal uitgevoerd door middel van boringen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Karterende fase (STAP 2c of 2f)

Tijdens een inventariserend veldonderzoek - karterende fase wordt het plangebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische sporen en/of vondsten. De intensiteit van onderzoek is groter dan in de

verkennende fase, bijvoorbeeld door een groter aantal boringen per hectare of door het aanleggen van proefsleuven.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Waarderende fase (STAP 2f)

Tijdens de waarderende fase wordt aangegeven of de aangetroffen archeologische vindplaatsen behoudenswaardig zijn. Dat betekent dat de aard, omvang, datering, conservering en inhoudelijke kwaliteit van de vindplaats(en) wordt vastgesteld. Wanneer de waardering van de archeologische resten laag is, hoeft geen verder archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd. Het plangebied wordt 'vrijgegeven'. Wanneer de resten behoudenswaardig zijn, wordt in eerste instantie behoud in situ (ter plekke in de bodem) nagestreefd. Wanneer dit door de voorgenomen ontwikkelingen niet mogelijk is, wordt vervolgonderzoek uitgevoerd in de vorm van een opgraving of archeologische begeleiding. Vaak wordt deze fase gecombineerd uitgevoerd met het inventariserend veldonderzoek karterende fase.

Opgraving (STAP 5c)

Wanneer door de toekomstige ontwikkelingen aanwezige archeologische resten in de bodem niet behouden kunnen worden, wordt een opgraving uitgevoerd. Tijdens de opgraving worden archeologische resten gedocumenteerd, gefotografeerd en bestudeerd. Hierdoor wordt informatie over het verleden zo goed mogelijk vastgelegd en behouden.

Plan van Aanpak (PvA) (STAP 2a)

Voor een booronderzoek is een Plan van Aanpak (PvA) noodzakelijk. Het PvA beschrijft hoe het veldwerk wordt uitgevoerd en uitgewerkt.

Programma van Eisen (PvE) (STAP 2d of 5a)

Voor het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek - proefsleuven, archeologische begeleiding of opgraving is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk. Het PvE beschrijft het doel, vraagstelling en uitvoeringsmethode van het archeologisch onderzoek. Dit document wordt beschouwd als basisdocument voor archeologisch veldonderzoek waarmee de inhoudelijke kwaliteit gewaarborgd wordt. Het PvE wordt goedgekeurd door het bevoegd gezag (gemeente, provincie of het rijk).

Quickscan

In een quickscan wordt geïnventariseerd of en waar archeologisch onderzoek moet worden uitgevoerd.

Selectieadvies (STAP 3)

In het selectieadvies wordt op archeologisch inhoudelijke argumenten het advies gegeven welke delen van het plangebied vrijgegeven kunnen worden voor verdere ontwikkeling en welke delen behouden of opgegraven moeten worden.

Selectiebesluit (STAP 4)

De bevoegde overheid (gemeente, provincie of soms het rijk) geeft op basis van het selectieadvies aan welke maatregelen genomen worden. De bevoegde overheid kan van het selectieadvies afwijken indien zij dat nodig acht.

Veldkartering

Bij een veldkartering wordt het plangebied systematisch belopen om archeologische oppervlaktevondsten te verzamelen.

Bijlage 3: Waarnemingen uit ARCHIS II

waarnemingsnr.	23998	type vindplaats	Dijk	
<i>bron</i>	ARCHIS	<i>datering van</i>		<i>tot</i>
<i>plaats</i>	Abbenes		Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 nC	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 nC
<i>gemeente</i>	Haarlemmermeer	type vindplaats	Percelering/verkaveling	
<i>toponiem</i>	SPORTTERREIN	<i>datering van</i>		<i>tot</i>
<i>coördinaten</i>	100450 472425		Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 nC	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 nC
<i>vondstomstandigheden</i>	Niet-archeologisch: graafwerk			
<i>OM-nr.</i>	-1			
<i>vondstdatum</i>	20-10-1965			
waarnemingsnr.	23999	type vindplaats	Onbekend	
<i>bron</i>	ARCHIS	<i>datering van</i>		<i>tot</i>
<i>plaats</i>	Abbenes		Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 nC	Nieuwe tijd: 1500 - heden
<i>gemeente</i>	Haarlemmermeer		Middeleeuwen laat A: 1050 - 1250 nC	Middeleeuwen laat A: 1050 - 1250 nC
<i>toponiem</i>	SPORTTERREIN		Middeleeuwen laat B: 1250 - 1500 nC	Middeleeuwen laat B: 1250 - 1500 nC
<i>coördinaten</i>	100450 472425			
<i>vondstomstandigheden</i>	Niet-archeologisch: graafwerk			
<i>OM-nr.</i>	-1			
<i>vondstdatum</i>	10-1965			
waarnemingsnr.	24002	type vindplaats	Depot	
<i>bron</i>	ARCHIS	<i>datering van</i>		<i>tot</i>
<i>plaats</i>	Haarlemmermeer		Romeinse tijd midden B: 150 - 270 nC	Romeinse tijd laat A: 270 - 350 nC
<i>gemeente</i>	Haarlemmermeer		Romeinse tijd laat B: 350 - 450 nC	Romeinse tijd laat B: 350 - 450 nC
<i>toponiem</i>	HUIGSLOOT			
<i>coördinaten</i>	101200 470075			
<i>vondstomstandigheden</i>	Niet-archeologisch: graafwerk			
<i>OM-nr.</i>	-1			
<i>vondstdatum</i>	10-1920			

Kaartenbijlage

231824.13 Kaart ARCHIS

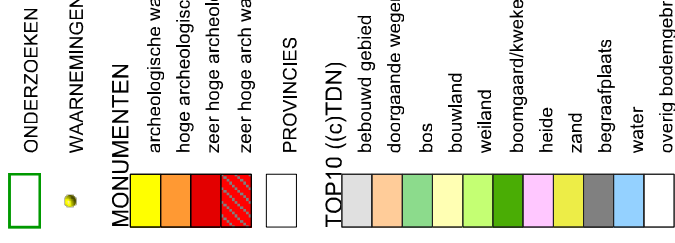
Monumenten (AMK) en waarnemingen en onderzoeken

101490 / 473687

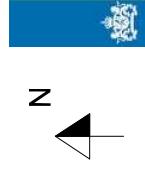


97140 / 469337

Legenda

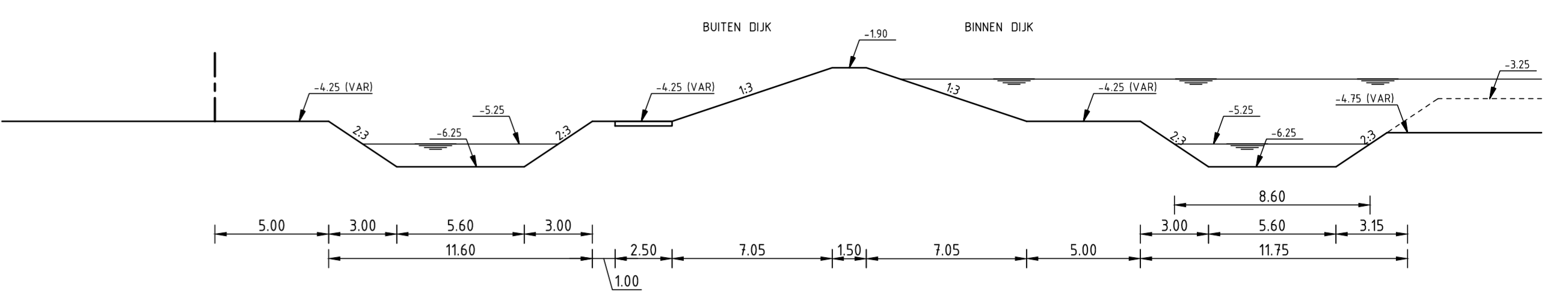
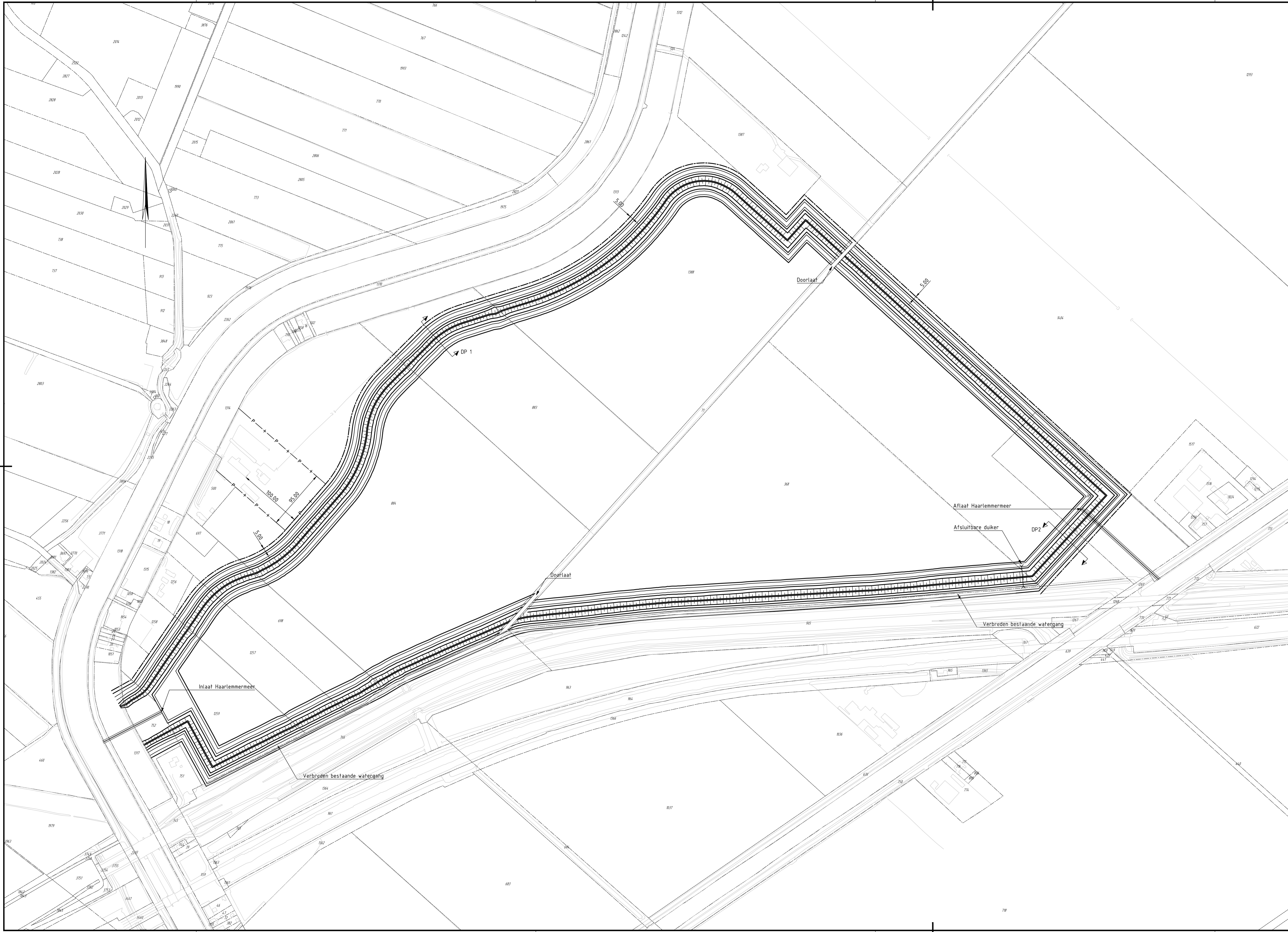


Schaal 1:25000

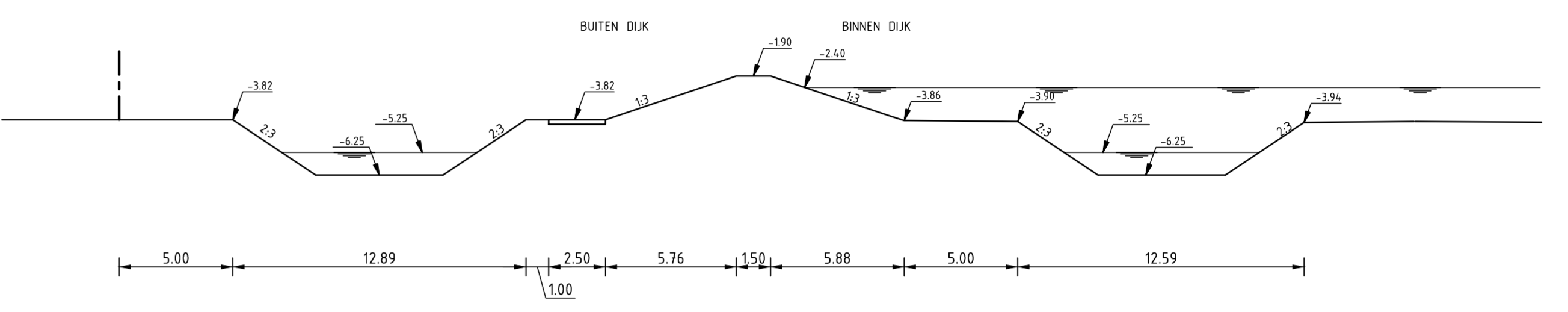


Archis2

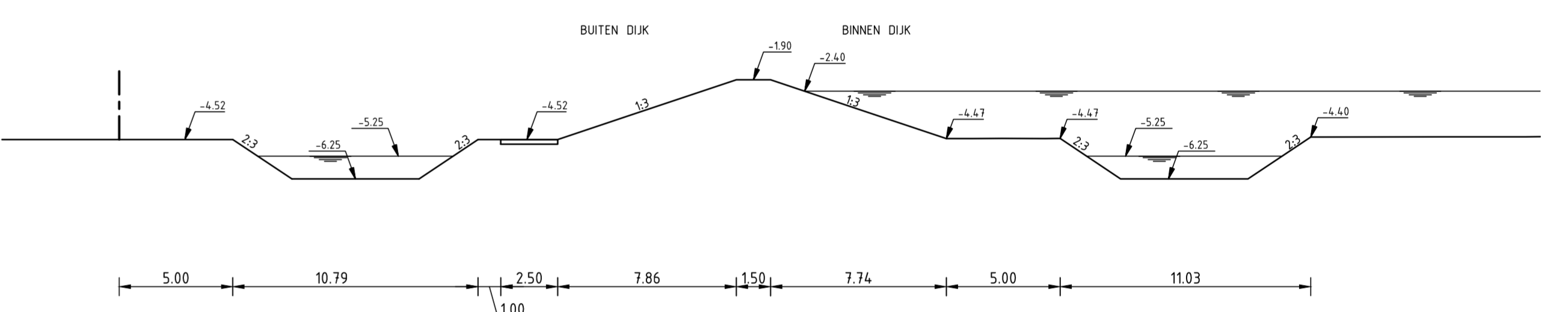
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
Wetenschap



Principe profiel ringdijk piekberging
Schaal 1:200



Dwarsprofiel 1 Noordzijde
Schaal 1:200



Dwarsprofiel 2 Zuidzijde
Schaal 1:200

KADELIGGING BEPAALD VANAF BUITENCONTOUR
 KADEHOOGTE BEPAALD ZONDER CORRECTIE VOOR ZETTINGEN
 KADEHOOGTE BEPAALD OP BASIS VAN HUIDIGE MAAVELDHOOGTES IN NAP
 (GEEN REKENING GEHOUDEN MET ONTGRAVING HUIDIG MAAVELD T.B.V. KADES)

CD	10-08-2012	CONCEPT			D.Z
NR	DATUM		WIJZIGING		GET.

OPDRACHTGEVER HOOGEHEMRAADSCHAP VAN RIJNLAND	TEKENAAR D. ZWANENBURG	SCHAAL 1:2500 / 1:200
PROJECTLEIDER W.A. MATLA	FORMAAT 594 x 1189	
PROJECTOMSCHRIJVING RIO PIEKBERGING	BLAD IN BLADEN 1 IN 1	
TEKENINGOMSCHRIJVING VOORONTWERP SITUATIE EN PRINCIPE PROFIEL INHOUD BEPAALD OP BASIS VAN AHN2	TEKENINGNUMMER 231824-S-1-05	WIJZ. NR C0
STATUS CONCEPT	ORANJEWOUDE ALMERE JOSBAU 10044 1201 AA Almere-DeWet HEERENVEEN DEVENTER ALMERE CAPELLE A/D IJSSSEL DOETTERDOUT	Member of oranjewoud Member of Arco Groep

Bijlage 6 Watertoets

Toelichting op de watertoets

Piekberging Haarlemmermeer

projectnr. 231824.07

revisie 03

15 maart 2012

Opdrachtgever

Hoogheemraadschap van Rijnland - Plannen en Projecten

Postbus 156

2300 AD Leiden

datum vrijgave

15 maart 2012

beschrijving revisie 03

DEFINITIEF

goedkeuring

M. Stark

vrijgave

E. Matla

Inhoud

1	Inleiding	2
2	Beleid	3
2.1	Europees- en rijksbeleid water	3
2.2	Beleid Provincie Noord-Holland	4
2.3	Beleid Provincie Zuid-Holland	4
2.4	Beleid Hoogheemraadschap van Rijnland	5
2.5	Beleid Gemeente Haarlemmermeer	6
3	Huidige situatie	7
3.1	Oppervlaktewater	8
3.2	Grondwater	15
3.3	Waterkeringen	18
3.4	Beheer en onderhoud	19
3.5	Autonome ontwikkelingen	19
4	Uitgangspunten piekberging	21
4.1	Inzet piekberging	21
4.2	Werking piekberging	21
5	Toekomstige situatie	25
5.1	Variant 1	25
5.2	Variant 2	28
5.3	Variant 3	31
5.4	Variant 4	33
6	Effecten voorgenomen ontwikkeling	36
6.1	Oppervlaktewater	36
6.2	Grondwater	44
6.3	Waterkeringen	46
6.4	Afval- en hemelwater	46
6.5	Beheer en onderhoud	46
7	Concept waterparagraaf	48
	Bijlage 1: Varianten inrichting piekberging	55
	Bijlage 2: Meetpunten waterkwaliteit	58
	Bijlage 3: Peilgebieden, watergangen en kunstwerken (231824_sys)	59

1 Inleiding

Het Hoogheemraadschap van Rijnland bereidt in de Haarlemmermeer een piekbergingslocatie voor. De locatie is nu in gebruik als akkerbouwgebied. Na realisatie is het de bedoeling om het gebied gemiddeld eens per 15 jaar gecontroleerd onder water te zetten. Hiermee voorkomt het hoogheemraadschap wateroverlast in andere gebieden. Het hoogheemraadschap wil een goede inschatting kunnen maken voor de gevolgen voor het watersysteem. Bij de implementatie van de piekberging zijn veel verschillende belanghebbenden. Om de wateraspecten die in het plangebied van belang zijn voldoende mee te kunnen nemen in het proces, is ervoor gekozen om in een vroeg stadium (MER-procedure) ook de watertoetsprocedure op te starten.

Als één van de stappen bij het onderzoek naar de piekberging is door Van paridon en de groot landschapsarchitecten in overleg met het Hoogheemraadschap van Rijnland een studie uitgevoerd naar de ruimtelijke inpassingsmogelijkheden. In deze studie zijn in eerste instantie vier varianten uitgewerkt om de opgave van één miljoen m³ aan berging te realiseren. Er zijn 3 alternatieven onderzocht gelegen binnen een zoekgebied in de zuidwesthoek van de Haarlemmermeer. Vervolgens is door het Hoogheemraadschap van Rijnland besloten dat ook de zuidoosthoek onderzocht moest worden. Voor dit gebied is een vierde variant uitgewerkt. In deze studie zijn in eerste instantie vier varianten uitgewerkt om de opgave van één miljoen m³ aan berging te realiseren. Vervolgens is door het Hoogheemraadschap van Rijnland besloten dat er een vierde locatie onderzocht moest worden. Voor deze locatie is eveneens een variant uitgewerkt.

In deze toelichting op de watertoets wordt de huidige situatie en de voorgenomen ontwikkeling beschreven. Voor de toekomstige situatie wordt beschreven welke maatregelen van belang zijn ten aanzien van het watersysteem om te voldoen aan het lokale, regionale en landelijke beleid. In de watertoets wordt onderscheid gemaakt tussen effecten van de verschillende varianten.

2 Beleid

2.1 Europees- en rijksbeleid water

Het waterbeleid is vastgelegd in de Europese Kaderrichtlijn Water, het geactualiseerde Nationaal Bestuursakkoord Water, het Nationale Waterplan 2010-2015 en de water(beheer)-plannen van provincies en waterschappen. De waterplannen op al deze niveaus zijn gelijktijdig opgesteld en sluiten inhoudelijk op elkaar aan.

Hoofddoel van het waterbeleid is duurzaam waterbeheer en een duurzaam watersysteem, dat is gericht op het realiseren van een zelfstandig functionerend en ecologisch gezond watersysteem. Daarbij moeten knelpunten in waterbeheer zoveel mogelijk ter plaatse worden opgelost en moeten problemen niet worden doorgeschoven naar andere gebieden. Gebiedseigen water moet zo lang mogelijk worden vastgehouden en zoveel mogelijk worden (her)gebruikt. Er moet voldoende ruimte gegeven worden aan infiltratie van (schoon) hemelwater naar het grondwater. De waterkwaliteit moet worden verbeterd gericht op de waterkwaliteits- en ecologische doelstellingen.

Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)

Het Europese Parlement heeft in 2000 de EU-Kaderrichtlijn Water (KRW) vastgesteld. Doel van deze richtlijn is het beschermen van water-ecosystemen/wetlands, waterafhankelijke landecosystemen en waterbronnen, daarnaast wil de KRW bijdragen aan het afzwakken van de gevolgen van overstromingen en perioden van droogte. Het streven voor 2015 is, dat in alle wateren in de Europese Unie zowel de chemische als de ecologische toestand goed is. De KRW betekent verder dat ontwikkelingen geen verdrogende invloed mogen hebben op de omgeving en ook niet voor een verhoogde kans op overstromingen mogen zorgen. De KRW is in 2009 in concrete beleidsdoelen en maatregelen vertaald, die in onderstaande beleidsstukken een plek hebben gekregen.

Nationaal Waterplan 2010-2015

Het Nationaal Waterplan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2010 - 2015 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water.

Watertoets

Onderdeel van het rijksbeleid is de watertoets. De watertoets dient te worden toegepast op nieuwe ruimtelijke plannen, zoals bestemmingsplannen, structuurplannen en ook ruimtelijke onderbouwingen. Als een ruimtelijk plan wordt opgesteld, dan stelt de initiatiefnemer de waterbeheerder vroegtijdig op de hoogte van dit voornemen. De waterbeheerders stellen dan een zogenaamd wateradvies op. Het ruimtelijk plan geeft in de waterparagraaf aan hoe is omgegaan met dit wateradvies.

Waterwet

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. In de Waterwet zijn alle vergunningen betreffende 'water'opgenomen. Met de Waterwet zijn Rijk, waterschappen, gemeenten en provincies beter uitgerust om wateroverlast, waterschaarste en waterverontreiniging tegen te gaan. Ook voorziet de wet in het toekennen van functies voor

het gebruik van water zoals scheepvaart, drinkwatervoorziening, landbouw, industrie en recreatie. Afhankelijk van de functie worden eisen gesteld aan de kwaliteit en de inrichting van het watersysteem.

2.2 Beleid Provincie Noord-Holland

Provinciaal Waterplan

Het Provinciaal Waterplan beschrijft de kaders voor waterbeheer in Noord-Holland. Binnen deze kaders nemen hoogheemraadschappen, waterleidingbedrijven en gemeenten maatregelen om inwoners te beschermen tegen wateroverlast, de kwaliteit van het water te verbeteren en te zorgen voor voldoende wateraan- en afvoer. Het Waterplan heeft het motto 'Beschermen, benutten, beleven en beheren'. Provinciale Staten hebben het plan 16 november 2009 vastgesteld.

Provincie investeert in klimaatbestendig waterbeheer

Klimaatbestendig waterbeheer speelt een centrale rol in het Waterplan. De klimaatverandering, het steeds intensievere ruimtegebruik in Noord-Holland en de toenemende economische waarde van wat beschermd moet worden vragen om een herbezinning hoe we met water omgaan voornamelijk bij ruimtelijke ontwikkeling.

Roerige tijden

Het Waterplan 2010-2015 is tot stand gekomen in een roerige tijd. De wettelijke kaders en de beleidskaders werden tegelijk herzien. Denk aan de Waterwet, de Wet ruimtelijke ordening, de implementatie van de Kaderrichtlijn Water (KRW) en het advies van de Deltacommissie. Verder zijn voor het eerst alle waterplannen (Stroomgebiedbeheerplannen, Nationaal Waterplan, Beheerplan Rijkswateren, Provinciale waterplannen en waterbeheerplannen van de waterschappen) tegelijk herzien en vastgesteld. En intussen is ook het grootste deel van het omgevingsbeleid van de provincie herzien in de Structuurvisie en het Milieubeleidsplan. Tenslotte speelde de kredietcrisis een rol bij de financiering van het waterplan.

2.3 Beleid Provincie Zuid-Holland

De Haarlemmermeer ligt weliswaar in de provincie Noord-Holland, maar de realisatie van de piekberging heeft ook gevolgen voor de provincie Zuid-Holland. Daarom wordt in deze paragraaf eveneens het beleid van de provincie Zuid-Holland benoemd.

Provinciaal Waterplan

In het Provinciaal Waterplan zet de Provincie Zuid-Holland het kader uit waarbinnen zij de komende periode de ontwikkelingen op het gebied van water wil sturen. In het plan staat waterveiligheid en daarmee het versterken van dijken langs rivieren en kanalen voorop. De wetgeving is het afgelopen decennium gewijzigd mede door de effecten van de klimaatverandering. Daarnaast heeft er met de invoering van de Waterwet (2009) een verschuiving in de taakverdeling van de verschillende overheden plaatsgevonden. Ook de bescherming van de zoetwatervoorraad en de waterkwaliteit (KRW) behoeven de nodige aandacht. Dit heeft ertoe geleid dat de provincie vier kernopgaven geformuleerd heeft:

- Waarborgen waterveiligheid
- Realiseren mooi en schoon water
- Ontwikkelen duurzame (zoet)watervoorziening
- Realiseren robuust & veerkrachtig watersysteem

2.4 Beleid Hoogheemraadschap van Rijnland

Het Hoogheemraadschap van Rijnland is verantwoordelijk voor het waterbeheer in het gebied tussen Wassenaar, Gouda, Amsterdam en IJmuiden. Via vergunningverlening en handhaving stelt het hoogheemraadschap eisen aan activiteiten die het watersysteem in dit beheergebied kunnen beïnvloeden. De basis hiervoor is de zogenoemde Keur: een set van gebods- en verbodsbepalingen. Deze bepalingen zijn nader uitgewerkt in beleidsregels en algemene regels (versie 2.7 d.d. 09-05-2011). De beleidsregels en algemene regels zijn bedoeld om het vergunningstraject te vereenvoudigen bij regelmatig voorkomende aanpassingen van het watersysteem. In dit geval is Rijnland zelf de initiatiefnemer. Daarnaast is het plan dusdanig groot en ingrijpend voor de omgeving dat het maatwerk vereist.

Waterbeheerplan 2010-2015

Het WBP4 zet de lijnen uit voor de strategie, het beleid en de uit te voeren maatregelen in de planperiode 2010-2015. In het vorige waterbeheerplan (WBP) ging veel aandacht uit naar planvorming. Het nieuwe WBP legt een sterker accent op uitvoering.

Onder het motto 'droge voeten en schoon water' staat al het werk van Rijnland in het teken van drie hoofddoelen: veiligheid tegen overstromingen, voldoende water en gezond water, inclusief goed beheer van de afvalwaterketen. Rijnland staat in de periode 2010-2015 voor grote opgaven. Het zwaartepunt ligt bij verbetering van regionale keringen, implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-actueel), renovatie van boezem- en poldergemalen en het uitvoeren van het reguliere baggerprogramma voor polder en boezem.

Keur 2009

Rijnland is verantwoordelijk voor het waterbeheer, inclusief de Afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) en de waterstaatkundige veiligheid in zijn beheergebied. Om zijn taak uit te kunnen oefenen maakt het hoogheemraadschap onder andere gebruik van de keur. In de keur staan regels ter bescherming van waterkeringen, watergangen en bijbehorende kunstwerken (zoals stuwen en gemalen). Zo is in de keur geregeld welke handelingen en activiteiten in en nabij watergangen, waterkeringen en waterbergingsgebieden niet zijn toegestaan zonder vergunning. De keur is daarmee een belangrijk middel om via vergunningverlening en handhaving het watersysteem op orde te houden of te krijgen. Op 22 december 2009 is de Waterwet van kracht geworden. Met ingang van deze wet is de keurvergunning overgegaan in de watervergunning.

Waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder

De Waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder geeft aan hoe Rijnland het watersysteem in de polder op de lange termijn wil vormgeven. Doel is bij de ruimtelijke ontwikkelingen, die in de structuurvisie van gemeente Haarlemmermeer worden beschreven, al te anticiperen op de verwachte klimaatveranderingen. Functieverandering biedt kansen om het watersysteem in alle opzichten duurzamer te maken. Maar veranderingen moeten weloverwogen plaatsvinden, rekening houdend met de fysieke beperkingen die de polder kent. Daartoe is het waterbeleid van Rijnland, verwoord in het WBP4 (Waterbeheerplan 4) gebiedspecifiek vertaald voor de ruimtelijke ordeningspartners. De waterstructuurvisie is een document van het hoogheemraadschap van Rijnland, vastgesteld door de Verenigde Vergadering. Bij het tot stand komen van de waterstructuurvisie is nauw samengewerkt met de gemeente Haarlemmermeer.

2.5 Beleid Gemeente Haarlemmermeer

Waterplan Haarlemmermeer

De gemeente Haarlemmermeer heeft in 2008 een waterplan voor de Haarlemmermeer opgesteld. In het Waterplan zijn de beleidsmatige en operationele afspraken tussen de gemeente Haarlemmermeer en het Hoogheemraadschap van Rijnland. Het Waterplan is een uitwerking van de zorgplichten van de gemeente. Zij geeft in het plan uit hoe invulling gegeven wordt aan de zorgplicht voor afvalwater, oppervlaktewater en hemelwater. In het Waterplan worden thema's zoals de piekberging grondwater, waterboekhouding en de waterketen behandeld. Ook wordt de waterstructuur beschreven en worden knelpunten in het watersysteem benoemd.

Verbreed gemeentelijk rioleringsplan 2009-2013

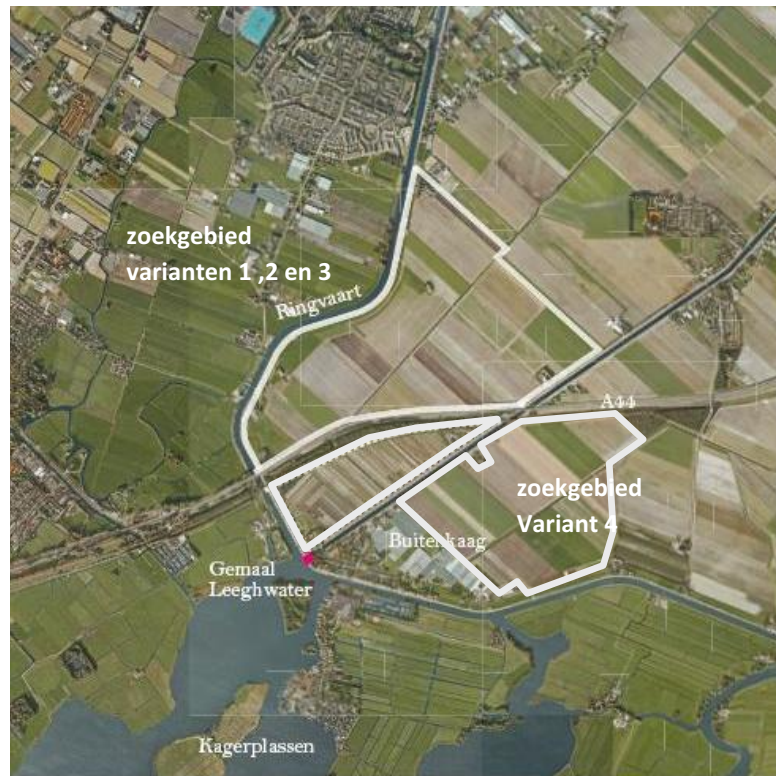
De functie van riolering is het beschermen van de volksgezondheid, het tegengaan van wateroverlast en het beschermen van het milieu. Vanwege het belang van de functie van riolering, de economische waarde van het rioolstelsel en de interacties tussen riolering, wegen en groen, is het voor de gemeente van belang een goede integrale beleidsafweging te maken.

De gemeente Haarlemmermeer heeft medio 2008 het waterplan Haarlemmermeer vastgesteld waarin een visie wordt gegeven op het waterbeheer. In de periode 2006-2008 zijn rioleringsonderzoeken uitgevoerd. Hierdoor is het inzicht in het functioneren en de kwaliteit van de riolering vergroot en is het afkoppelbeleid verder uitgewerkt. Het rioleringsbeleid van de afgelopen jaren is daarom toe aan een evaluatie en bijstelling. Het gemeentelijk rioleringsplan is daarnaast een wettelijke planverplichting voor de gemeente.

Per 1 januari 2008 is de wet 'Verankering en bekostiging gemeentelijk watertaken' van kracht geworden. Daarmee is de zorgplicht van de gemeente uitgebreid tot afvalwater, hemelwater en grondwater. Dit gemeentelijk rioleringsplan (GRP) is daarom een zogeheten verbreed gemeentelijk rioleringsplan (VGRP) waarmee invulling wordt gegeven aan de 3 zorgplichten. Het VGRP geeft de hoofdlijn van het riolerings-, hemelwater- en grondwaterbeleid weer. Dit plan heeft een beleidsmatig en strategisch karakter.

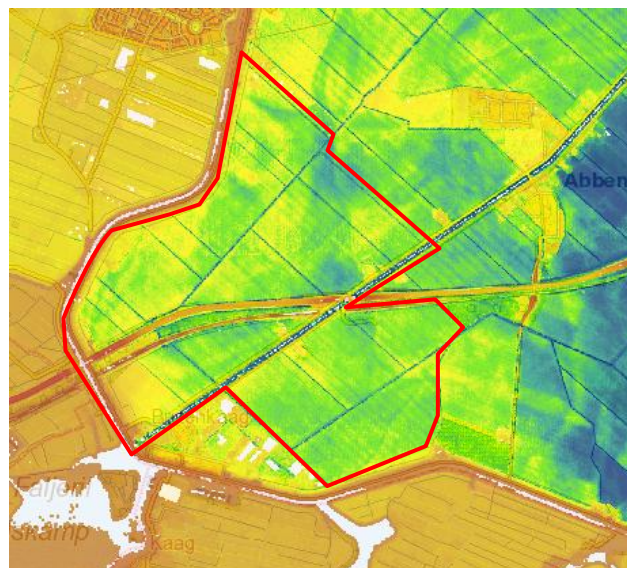
3 Huidige situatie










Het plangebied ligt in de zuidpunt van de Haarlemmermeer. Het Hoogheemraadschap van Rijnland is voornemens op deze locatie, binnen één van de in figuur 3-1 weergegeven zoekgebieden, een piekbergingslocatie in te richten.



Figuur 3-1: Ligging van zoekgebieden

Het plangebied ligt volgens het AHN (www.ahn.nl) ongeveer tussen NAP -5,0 m en NAP -1,0 m (zie figuur 3-2).



Legenda	m + NAP
	< -5,5
	-5,5 tot -5,0
	-5,0 tot -4,5
	-4,5 tot -4,0
	-3,5 tot -3,0
	-3,0 tot -2,5
	-2,5 tot -1,5
	-1,5 tot 0,0
	> 0,0

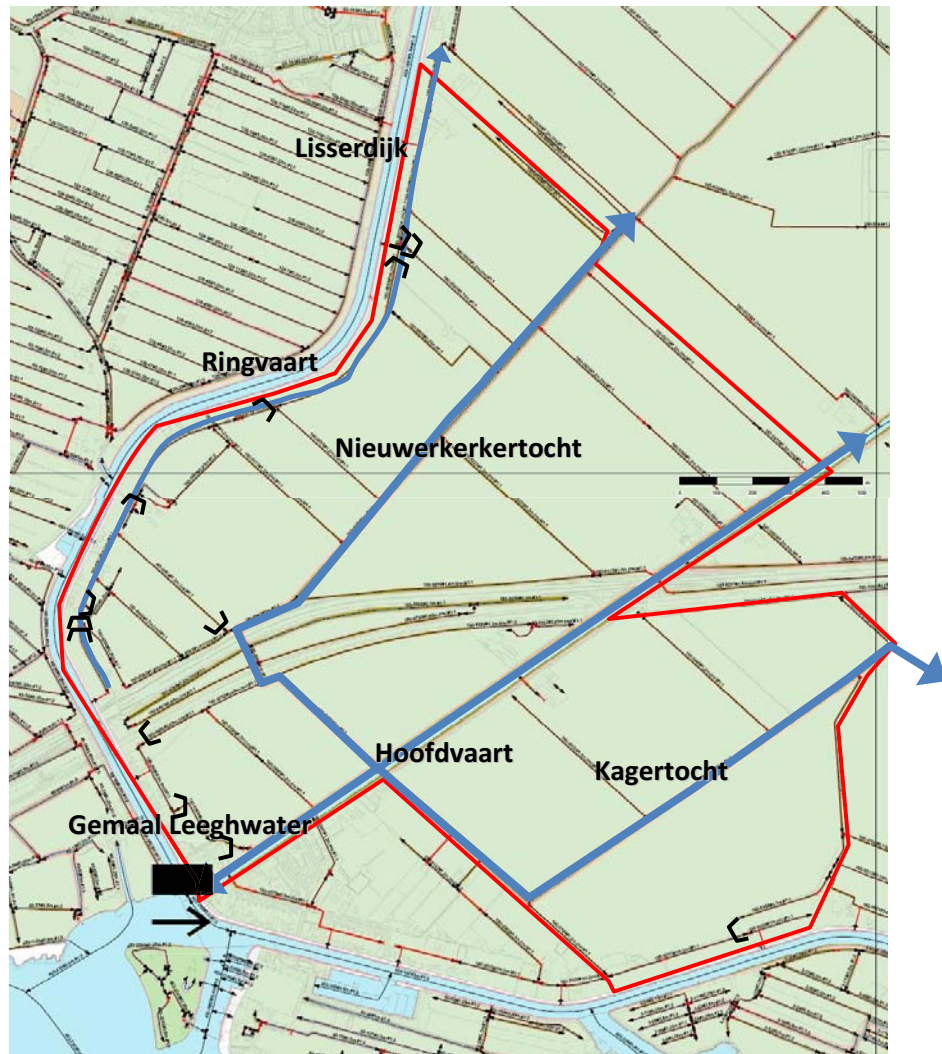
Figuur 3-2: Hoogteligging planlocatie piekberging, rode lijn is begrenzing zoekgebied

3.1 Oppervlaktewater

3.1.1 Waterstructuur

De Haarlemmermeer is een droogmakerij, die drooggelegd is in 1852. De polder wordt omsloten door de Ringvaart. In figuur 3-3 is een uitsnede van het watersysteem van de polder weergegeven. In bijlage 3 is een uitgebreide kaart van het watersysteem opgenomen (231824_sys).

In de polder is een aantal watergangen aanwezig die voor de ontwatering van het agrarische gebied zorgen. Diagonaal door de Haarlemmermeer ligt de Hoofdvaart. De hoofdvaart van de Haarlemmermeerpolder heeft als primaire functie het vasthouden, bergen en af- en aanvoeren van water. Aan weerszijden van de Hoofdvaart liggen evenwijdig primaire polderwatergangen, de Nieuwerkerkertocht (noord) en de Kagertocht (zuid). De watergangen die hier haaks op aangesloten staan zijn door Rijnland geclassificeerd als 'overige' watergangen.



Figuur 3-3: Uitsnede leggerkaart (bron: Hoogheemraadschap van Rijnland)

Aan de zuidwestzijde van de Haarlemmermeer staat het gemaal Leeghwater. Bij dit gemaal wordt voornamelijk water in de polder gelaten. Indien nodig kan het gemaal ook worden ingezet om water uit de polder te malen. Het gemaal bestaat uit twee pompen met een maximale capaciteit van 590 m³/min. Aan de noordoostzijde van de Haarlemmermeer staat gemaal Lijnden, die normaliter het water uit de polder afvoert. De stroomrichting in de polder is hoofdzakelijk van het zuidwesten naar het noordoosten. Aan de noordwestzijde en de zuidoostzijde zijn de gemalen Koning Willem I en Bolstra.

Peilen

In de Haarlemmermeer wordt een polderpeil gehandhaafd door het Hoogheemraadschap van Rijnland. In de zomer is dit peil NAP -5,85 m en in de winter NAP -6,00 m. Het streefpeil op de boezem (Ringvaart) is 's zomers NAP -0,59 m en 's winters NAP -0,62 m.¹ Dit peil kan bij extreme neerslag maximaal ca. 0,10 m stijgen tot NAP -0,50 m.

Door Rijnland is aangegeven dat peilen in de watergangen langs de Lisserdijk, aan de noordwestkant van de Haarlemmermeer (zie figuur 3-3) in de praktijk afwijkende peilen hebben. Het peil kan stijgen tot meer dan 0,5 m boven het streefpeil (mededeling dhr. Den Boer, Hoogheemraadschap van Rijnland, september 2011).

Kunstwerken

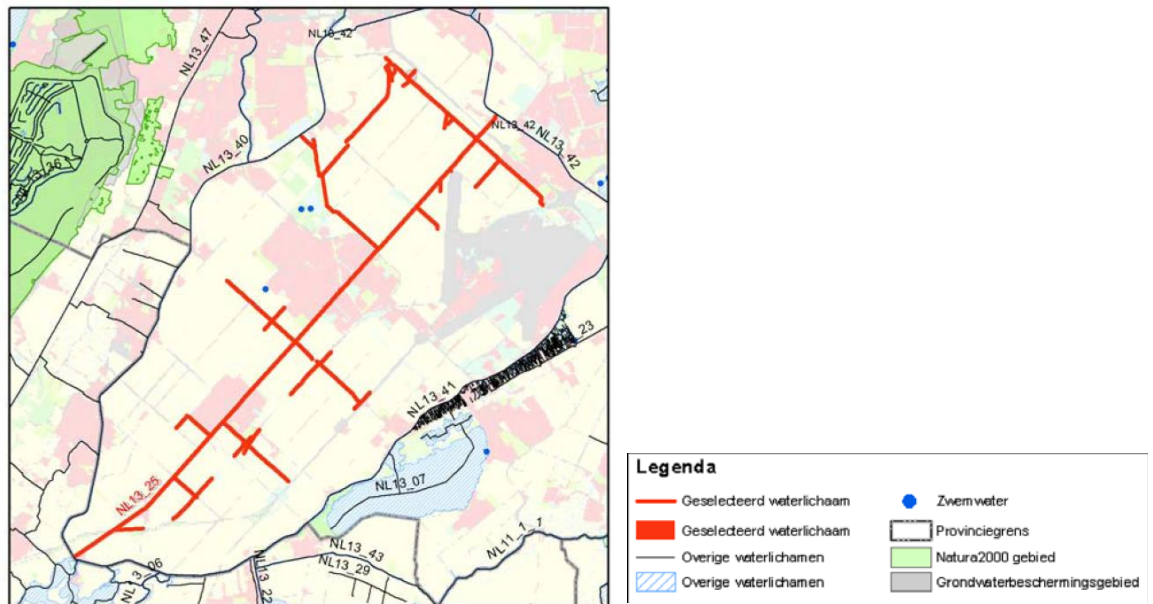
De Haarlemmermeer is voorzien van een aantal kunstwerken om de afwatering van het gebied te regelen. In het zoekgebied zijn dertien stuwen aanwezig. Zeven hiervan staan in de watergang die langs de Lisserdijk ligt (zie figuur 3-3). De andere staan verspreid over het zoekgebied. In het zoekgebied zijn zes bruggen aanwezig, waarvan er drie in de eerder genoemde watergang liggen. De andere brug kruist de Nieuwerkerkertocht. In het zoekgebied zijn verspreid door het gebied 45 duikers aanwezig. Deze duikers dienen ter ontsluiting van de percelen. De aanwezigheid van kunstwerken is afgeleid van de leggegevens van het Hoogheemraadschap van Rijnland.

3.1.2 Waterkwaliteit

Watersysteem Haarlemmermeer

Een deel van de watergangen in de Haarlemmermeer is onderdeel van de ecologische hoofdstructuur en is van belang voor de (sport-)visserij. In figuur 3-4 zijn de waterlichamen binnen de Haarlemmermeer aangegeven (met rood) waarop de KRW van toepassing is. Dit is onder andere de Hoofdvaart, die loopt van noord naar zuid over de gehele lengte van de polder. Het waterlichaam is van het type zwak brakke wateren en heeft de status kunstmatig omdat het door mensen gegraven is.

1. Exclusief Peilschaal- en NAP-correctie van 2011.



Figuur 3-4: KRW-waterlichamen in de Haarlemmermeer (bron: Factsheet KRW per oppervlaktewaterlichaam)

Maatlat	Huidige situatie	Verwachting 2015	GEP	Toelichting	
Macrofauna (EKR)	matig	goed	0,4	G3	
Overige waterflora (EKR)	slecht	matig	0,6	G1	
Fytoplankton (EKR)	goed	goed	0,6	G1	
Vis (EKR)	matig	matig	0,6	G1	
Totaal fosfaat (zomergemiddelde) (mg P/l)	matig	matig	0,39	G3	
Totaal stikstof (zomergemiddelde) (mg N/l)	goed	goed	3,5	G3	
Chloride (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	goed	goed	200	G2	
Temperatuur (maximum waarde) (°C)	goed	goed	25	G1	
Doorzicht (zomergemiddelde) (Meter)	matig	goed	0,45	G2	
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)	slecht	goed	9,0-9,5	G3	
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)	goed	goed	40-120	G3	
Legenda:	■ slecht	■ ontoereikend	■ matig	■ goed	■ zeer goed

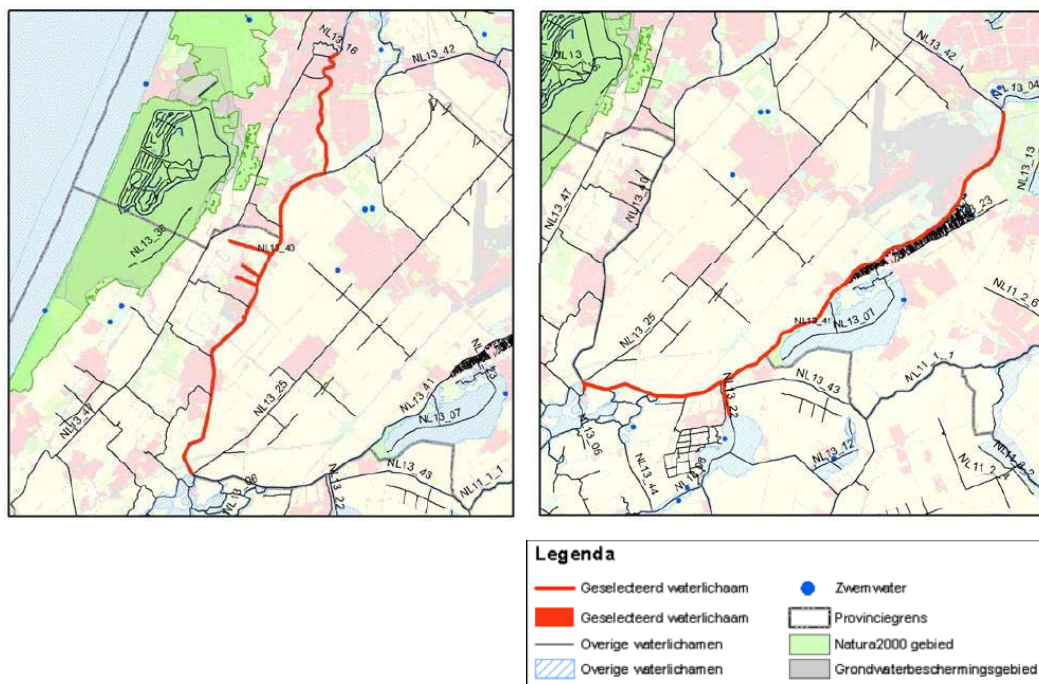
In de kolom toelichting zijn codes opgenomen voor de hanteerde methodiek. Voor de betekenis van deze codes wordt verwezen naar de toelichting op de factsheets.

Figuur 3-5: Biologische en algemeen fysisch chemische toestand KRW-lichamen Haarlemmermeer (bron: Factsheet KRW per oppervlaktewaterlichaam, 2009)

In de huidige situatie is de waterkwaliteit voor een aantal aspecten slecht, ontoereikend of matig. De biologische en algemeen fysisch chemische toestand is weergegeven in figuur 3-5. Hier onder vallen de aspecten macrofauna, vissen en doorzicht. In de huidige situatie wordt de norm voor ammonium overschreden, zoals opgenomen in het Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water. Verwacht wordt dat dit in 2015 nog steeds het geval is. Een lichte verbetering van de algehele waterkwaliteit wordt verwacht vanwege het verminderen van de invloed van AWZI's en landbouw op de nutriëntenbelasting. (waterplan Haarlemmermeer, 2008)

In het document Waterplan Haarlemmermeer (2008) wordt aangegeven dat in de Haarlemmermeer veel zoute, eutrofe kwel optreedt. De kwel ontstaat door de diepe ligging van de polder in de nabijheid van de Noordzee. De nutriënten in het kwelwater kunnen leiden tot algengroei in het oppervlaktewater en als gevolg een ongunstige zuurstofhuishouding. Om

verzilting te beperken ten behoeve van landbouw en om het risico op algenbloei te verminderen wordt de Haarlemmermeer doorgespoeld met boezemwater vanuit de Ringvaart.



Figuur 3-6: KRW-waterlichamen Ringvaart Haarlemmermeer west en oost (bron: Factsheet KRW per oppervlaktewaterlichaam, 2009)

Autonome ontwikkeling

In het kader van de KRW worden door het Hoogheemraadschap van Rijnland een aantal maatregelen uitgevoerd. Dit zijn maatregelen die na 2015 worden uitgevoerd of waarvan het effect in 2015 bereikt wordt. De maatregelen bestaan uit:

- verbreden van watergangen / aanleggen van natuurvriendelijke oevers / voorkomen langzaam stromend en stilstaand water;
- vispasseerbaar maken van kunstwerken.

De gemeente Haarlemmermeer heeft in haar Waterplan maatregelen opgenomen om de waterkwaliteit in het zoekgebied te verbeteren. De waterkwaliteit wordt verbeterd door het hanteren van een flexibel peil, het opzetten van het peil en het toepassen van natuurvriendelijke oevers.

Ringvaart Haarlemmermeer

De Ringvaart Haarlemmermeer is aangewezen als KRW-waterlichaam, onderverdeeld in 3 delen: het westelijk, oostelijk en noordelijk deel (zie figuur 3-6). De westelijke en oostelijke Ringvaart grenzen aan gemaal Leeghwater. De waterlichamen maken deel uit van Rijnlands boezemsysteem en zijn van belang voor scheepvaart, recreatie, ecologische hoofdstructuur en (sport-) visserij.

De westelijke en oostelijke ringvaart zijn getoetst op KRW maatlat voor diepe grote kanalen met scheepvaart. De resultaten van deze toetsing zijn weergegeven in figuur 3-7.

Maatlat	Huidige situatie	Verwachting 2015	GEP	Toelichting
Macrofauna (EKR)	[ontoeikend]		0,6	G2
Overige waterflora (EKR)	[slecht]	[ontoeikend]	0,6	G2
Fytoplankton (EKR)	[goed]		0,6	G2
Vis (EKR)	[matig]		0,6	G2
Totaal fosfaat (zomergemiddelde) (mg P/l)	[matig]		0,25	G2
Totaal stikstof (zomergemiddelde) (mg N/l)	[goed]		3,8	G2
Chloride (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	[goed]		300	G2
Temperatuur (maximum waarde) (°C)	[goed]		25	G2
Doorzicht (zomergemiddelde) (Meter)	[slecht]	[goed]	0,65	G2
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)	[goed]		5,5-8,5	G2
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)	[goed]		40-120	G2

Legenda: [slecht] slecht [ontoeikend] ontoereikend [matig] matig [goed] goed [zeer goed] zeer goed

a. Westelijke Ringvaart Haarlemmermeer

Maatlat	Huidige situatie	Verwachting 2015	GEP	Toelichting
Macrofauna (EKR)	[ontoeikend]		0,6	G2
Overige waterflora (EKR)	[slecht]	[ontoeikend]	0,6	G2
Fytoplankton (EKR)	[goed]		0,6	G2
Vis (EKR)	[matig]		0,6	G2
Totaal fosfaat (zomergemiddelde) (mg P/l)	[matig]	[goed]	0,25	G2
Totaal stikstof (zomergemiddelde) (mg N/l)	[goed]		3,8	G2
Chloride (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	[goed]		300	G2
Temperatuur (maximum waarde) (°C)	[goed]		25	G2
Doorzicht (zomergemiddelde) (Meter)	[slecht]	[goed]	0,65	G2
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)	[goed]		5,5-8,5	G2
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)	[goed]		40-120	G2

Legenda: [slecht] slecht [ontoeikend] ontoereikend [matig] matig [goed] goed [zeer goed] zeer goed

b. Oostelijke Ringvaart Haarlemmermeer

Figuur 3-7: Biologische en algemeen fysisch chemische toestand KRW-lichamen Ringvaart Haarlemmermeer (bron: Factsheet KRW per oppervlaktewaterlichaam, 2009)

De biologische toestand in de Ringvaart is niet goed. De toestand voor waterflora is slecht en ontoereikend voor macrofauna. De toestand voor vis is matig. Verder valt op dat het doorzicht slecht is en dat fosfaat niet voldoet aan de norm voor een goede ecologische toestand.

Autonome ontwikkeling

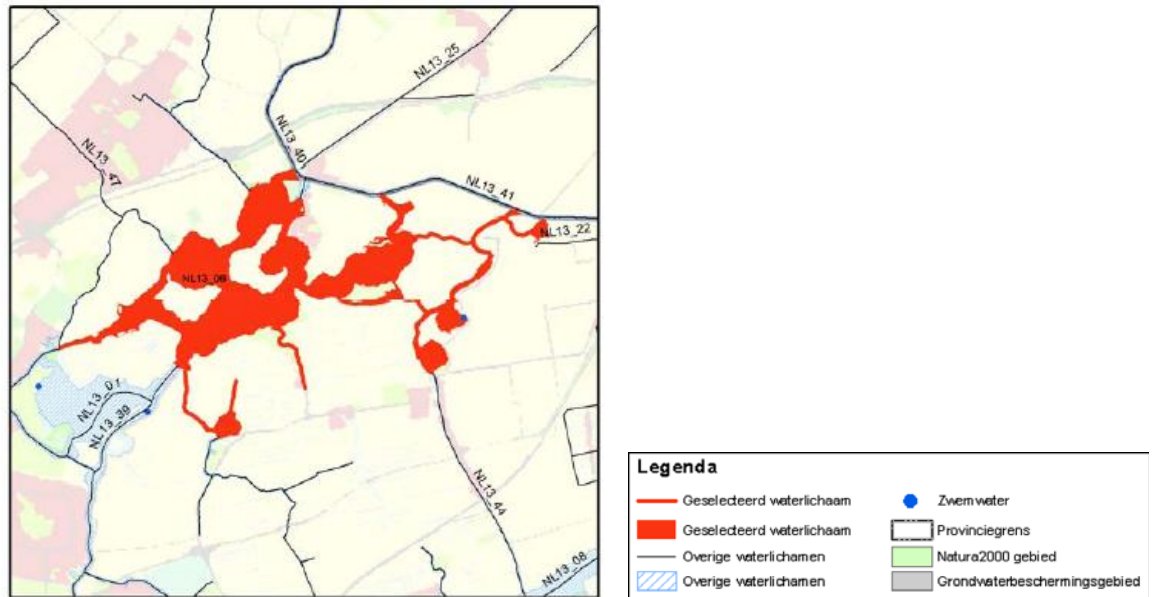
De Ringvaart is geen prioritair waterlichaam voor de KRW. Dat wil zeggen dat er geen maatregelen worden genomen om voor 2015 de toestand te verbeteren. Een lichte verbetering van de waterkwaliteit wordt verwacht door verminderde invloed van landbouw en rioolwaterzuiveringsinstallaties langs de Ringvaart. Hierdoor zal het doorzicht verbeteren en de fosfaatbelasting iets lager zijn.

Maatregelen om de toestand van de waterlichamen verbeteren na 2015 omvatten het aanleggen van natuurvriendelijke oevers en het oplossen van knelpunten met langzaam stromend of stilstaand water.

Kagerplassen

De Kagerplassen zijn gelegen ten zuiden van de Haarlemmermeer. Deze combinatie van acht met elkaar verbonden plassen sluit aan op de Ringvaart van de Haarlemmermeer. De plassen maken deel uit van het boezemsysteem van Rijnland en hebben als primaire functie het

doorvoeren en bergen van water. De plassen zijn van belang voor recreatie, scheepvaart, visserij en ecologische hoofdstructuur.



Figuur 3-8: KRW-waterlichaam de Kagerplassen (bron: Factsheet KRW per oppervlaktewaterlichaam, 2009)

De Kagerplassen zijn getoetst aan de normen voor ‘matig grote ondiepe laagveenplassen’. De resultaten van deze toetsing zijn weergegeven in figuur 2-9.

Maatlat	Huidige situatie	Verwachting 2015	GEP	Toelichting
Macrofauna (EKR)	Matig	Goed	0,6	G1
Overige waterflora (EKR)	Slecht	Goed	0,6	G1
Fytoplankton (EKR)	Matig	Goed	0,6	G1
Vis (EKR)	Slecht	Goed	0,6	G1
Totaal fosfaat (zomergemiddelde) (mg P/l)	Slecht	Goed	0,06	G3
Totaal stikstof (zomergemiddelde) (mg N/l)	Slecht	Goed	1,3	G1
Chloride (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	Goed	Goed	200	G1
Temperatuur (maximum waarde) (°C)	Goed	Goed	25	G1
Doorzicht (zomergemiddelde) (Meter)	Matig	Goed	0,9	G1
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)	Slecht	Goed	5,5-7,5	G1
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)	Goed	Goed	60-120	G1

Legenda: ■ slecht ■ ontoereikend ■ matig ■ goed ■ zeer goed

Figuur 3-9: Biologische en algemeen fysisch chemische toestand KRW-lichaam de Kagerplassen (bron: Factsheet KRW per oppervlaktewaterlichaam, 2009)

De toestand van de Kagerplassen is niet goed. Op biologische (macrofauna, waterflora, fytoplankton en vis) wordt matig tot slecht gescoord, de chemische toestand is slecht of ontoereikend voor respectievelijk de nutriënten fosfaat en stikstof. De zuurgraad en het doorzicht voldoen ook niet aan de norm.

Autonome ontwikkeling

De Kagerplassen zijn geen geprioriteerd waterlichaam voor de KRW. Dat wil zeggen dat er, vanwege onevenredig hoge kosten, geen maatregelen worden genomen om de toestand voor 2015 te verbeteren.

Een lichte verbetering van de waterkwaliteit wordt verwacht door verminderde invloed van landbouw en rioolwaterzuiveringsinstallaties. Hierdoor zal naar verwachting het doorzicht verbeteren en de nutriëntenbelasting iets lager zijn.

Voor na 2015 worden de volgende maatregelen voorgesteld om de toestand te verbeteren:

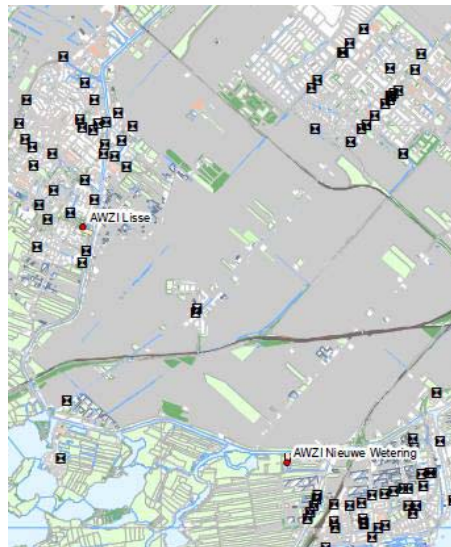
- aanleg speciale leefgebieden flora en fauna;
- uitvoeren actief vegetatie- / waterkwaliteitsbeheer;
- natuurvriendelijke oevers aanleggen / oplossen knelpunten langzaamstromend en stilstaand water;
- overige inrichtingsmaatregelen.

Riolering en waterzuivering

Het rioolstelsel in de Haarlemmermeer bestaat voor een groot deel uit een gemengd stelsel. Alle bebouwing, inclusief de boerderijen in het buitengebied, is op het rioleringsstelsel aangesloten. Dit betekent dat het afvalwater en het hemelwater gezamenlijk naar de rioolwaterzuivering worden afgevoerd. Bij hevige neerslag kan het voorkomen dat de capaciteit van het rioolstelsel onvoldoende is. Dit kan ertoe leiden dat het ongezuiverde rioolwater via riooloverstorten in het oppervlaktewater terecht komt. In de Haarlemmermeer komt dit meerdere keren per jaar voor (Waterplan Haarlemmermeer, 2008). Ook kan het voorkomen dat hemelwater niet naar het riool afgevoerd wordt, maar op straat blijft staan.

Een aantal moderne woonwijken zijn voorzien van een gescheiden rioolstelsel. Hierbij wordt het afvalwater naar de rioolwaterzuivering afgevoerd en het hemelwater wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater. Dit voorkomt dat bij hevige neerslag (ongezuiverd) afvalwater in het oppervlaktewater terecht komt.

De riooloverstorten vanuit bebouwd gebied en effluent lozingen vanuit afvalwaterzuiveringen (AWZI's) beïnvloeden de waterkwaliteit in de Haarlemmermeer, Ringvaart en Kagerplassen. Met name nutriënten die hierdoor in het oppervlaktewatersysteem terecht komen zorgen voor een verminderde kwaliteit.



Figuur 3-9: Riooloverstorten (blokken) en afvalwaterzuiveringen (AWZI) in de omgeving van het plangebied.

In de directe nabijheid van het plangebied zijn riooloverstorten in Abbenes en Buitenkaag. In de Haarlemmermeer zijn tevens veel riooloverstorten aanwezig in Hoofddorp, Lisse, de omgeving Roelofarendsveen en Oude Wetering langs de Ringvaart. Daarnaast lozen de AWZI Lisse en AWZI Nieuwe Wetering hun effluent op de Ringvaart. Dit zorgt voor een verhoogde nutriëntenbelasting in dit watersysteem.

Met verbetering van zuiveringstechnieken en de aanleg van gescheiden rioolstelsels zal de invloed van deze bronnen in de toekomst naar verwachting afnemen.

Chemische verontreiniging

Er zijn een aantal chemische verbindingen, zoals bestrijdingsmiddelen en PAK's, aanwezig in het Nederlandse oppervlaktewater. Verschillende van deze stoffen zijn opgenomen in de lijst van prioritaire stoffen, dit zijn stoffen die een significant risico voor het aquatisch milieu vormen. Voor de omgeving van het plangebied zijn de normoverschrijdende prioritaire stoffen weergegeven in tabel 3-1. Voor de Ringvaart zijn geen gegevens bekend.

Tabel 3-1: Normoverschrijdende prioritaire stoffen in de Haarlemmermeer en Kagerplassen.

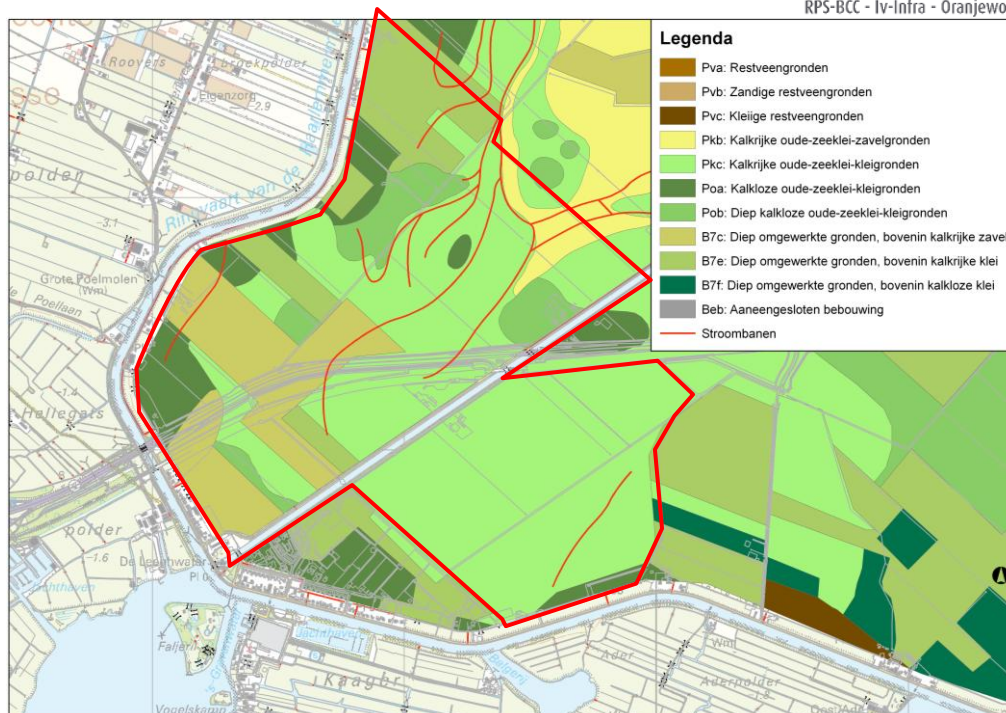
Prioritaire stof	Type stof	Jaartal normoverschijding
Haarlemmermeer		
Tributyltin	Anti fouling	2007 (geen verdere gegevens)
som benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen	PAK	2007, 2009, 2010
Kagerplassen		
Tributyltin	Anti fouling	2007 (geen verdere gegevens)
som benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen	PAK	2009, 2010

3.2 Grondwater

In deze paragraaf wordt kort ingegaan op de bodemopbouw, de grondwaterkwantiteit en de grondwaterkwaliteit voor zover deze van belang zijn voor de watertoets. Een gedetailleerde beschrijving van de bodemopbouw is opgenomen in het geohydrologisch onderzoek (231824, RIO, januari 2012).

Bodemopbouw

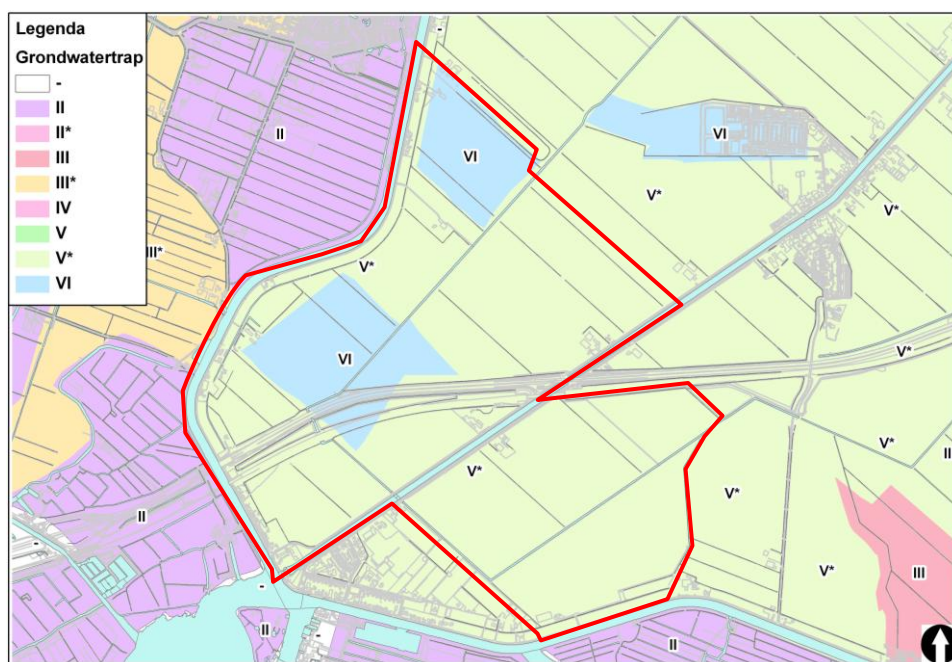
De bodemopbouw in het zoekgebied is afgeleid van de bodemkundige overzichtskaart, zoals deze is weergegeven in figuur 3-10 (bron: J.C.F.M. Haans, De Bodemgesteldheid van de Haarlemmermeer, Staatsdrukkerij, 1955). Uit figuur 3-10 is af te leiden dat ten noorden van de A44 zandbanen (stroombanen, figuur 3-10) in de deklaag voorkomen. Langs de Ringvaart en de Hoofdvaart bestaat de gehele deklaag uit klei of zavel. De zandbanen hebben een hogere doorlatendheid dan de klei en zavellagen, waardoor het grondwater hier sneller doorheen stroomt. Dit is van belang omdat er bij het graven van sloten rekening gehouden moet worden met opbarsting van de deklaag en 'kortsluiting' van de zandbanen. Voor de directe omgeving van de piekberging wordt nader onderzoek naar de opbarstingsrisico's uitgevoerd.



Figuur 3-10: Bodemkundige overzichtskaat (bron: J.C.F.M. Haans, De Bodemgesteldheid van de Haarlemmermeer, Staatsdrukkerij, 1955)

Kwantiteit

De grondwatertrappen die bij deze bodemprofielen horen zijn V* en VI, zie figuur 3-11. Dit betekent dat de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) tussen 0,25 m en 0,40 m onder maaiveld is voor trap V* en tussen 0,40 m en 0,80 onder maaiveld voor trap VI. De Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) ligt voor beide grondwatertrappen dieper dan 1,20 m onder maaiveld.



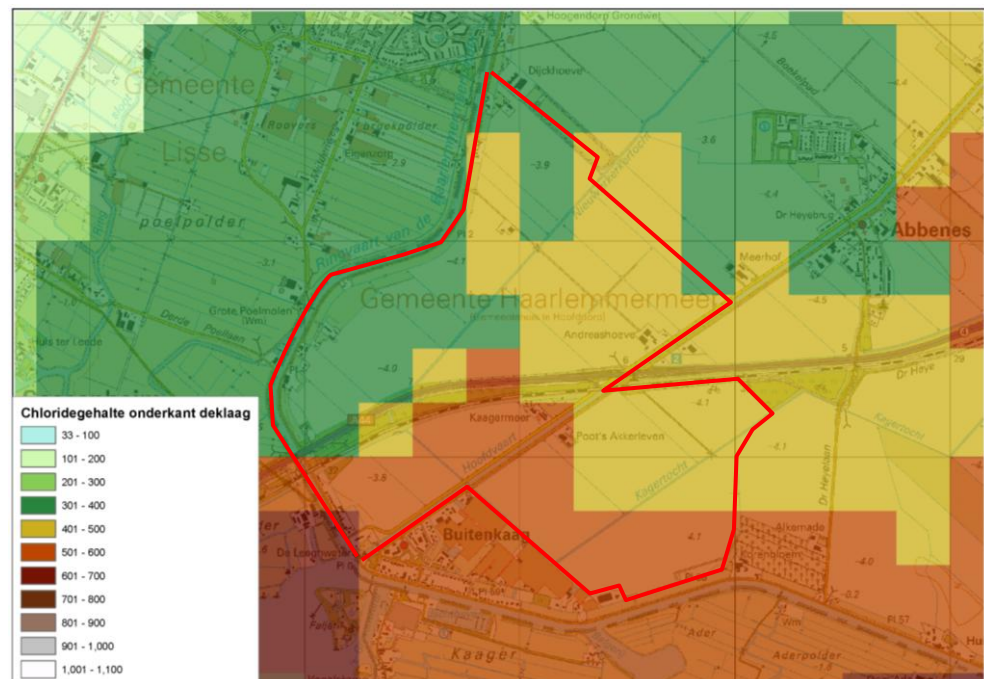
Figuur 3-11: Grondwatertrappen volgens de Bodemkaart van Nederland (bron: Stiboka)

In het document Waterplan Haarlemmermeer wordt aangegeven dat in de Haarlemmermeer sprake is van een grote kweldruk. Hierdoor ontstaan lokaal wellen, waardoor het grondwater aan de oppervlaktewater komt. Het kan hierbij via drainagesystemen stromen. Het opwellende kwelwater heeft een hoog ijzergehalte en lokaal een hoog zoutgehalte. Hier kunnen drainagesystemen door aangetast worden.

Kwaliteit

Uit de gegevens van het Bodemloket blijkt dat er geen locaties aanwezig zijn waar sanering van vervuiling in de ondergrond heeft plaatsgevonden. In het plangebied zijn langs de Lisserdijk een aantal locaties aanwezig die opgenomen zijn in het Historisch Bodembestand (Hbb). Dit betekent dit dat er op grond van historische informatie (vergunningenbestand) mogelijk sprake is van een bodemverontreiniging. Dat kan bijvoorbeeld vanwege (historische) bedrijfsmatige activiteiten zijn of door de aanwezigheid van een ondergrondse olietank. In het rapport 'Historisch bodemonderzoek piekberging te Haarlemmermeer' (oktober 2011, RIO) worden de bodemonderzoeken beschreven, die in het plangebied zijn gedaan. In het rapport worden eveneens de risico's en knelpunten benoemd.

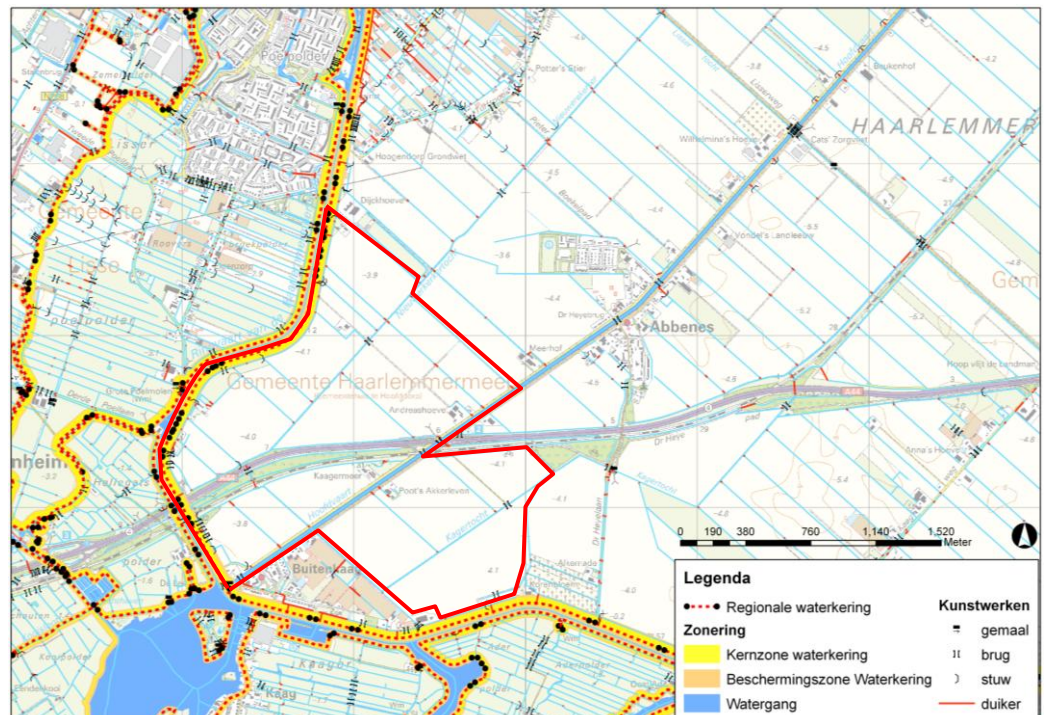
Door Deltares is een model gemaakt waarmee het watersysteem van de provincie Zuid-Holland doorgerekend kan worden. De chloridegehalten aan de onderkant van de deklaag, zoals weergegeven in figuur 3-12, zijn uit dit model afgeleid. In de figuur is te zien dat het chloridegehalte in de ondergrond van het plangebied varieert tussen 300 mg/l aan de noordwestzijde en 600 mg/l aan de zuidzijde. In het Nationaal Waterplan is de verwachting uitgesproken dat in de toekomst het zoutgehalte in diepe droogmakerijen, zoals de Haarlemmermeer, zal toenemen. Hierdoor neemt de vraag naar zoet inlaatwater toe (Wateradvies Westflank Haarlemmermeer, Hoogheemraadschap van Rijnland, Zuid-Holland, Haarlemmermeer, RVOB, Projectbureau Westflank, 2010).



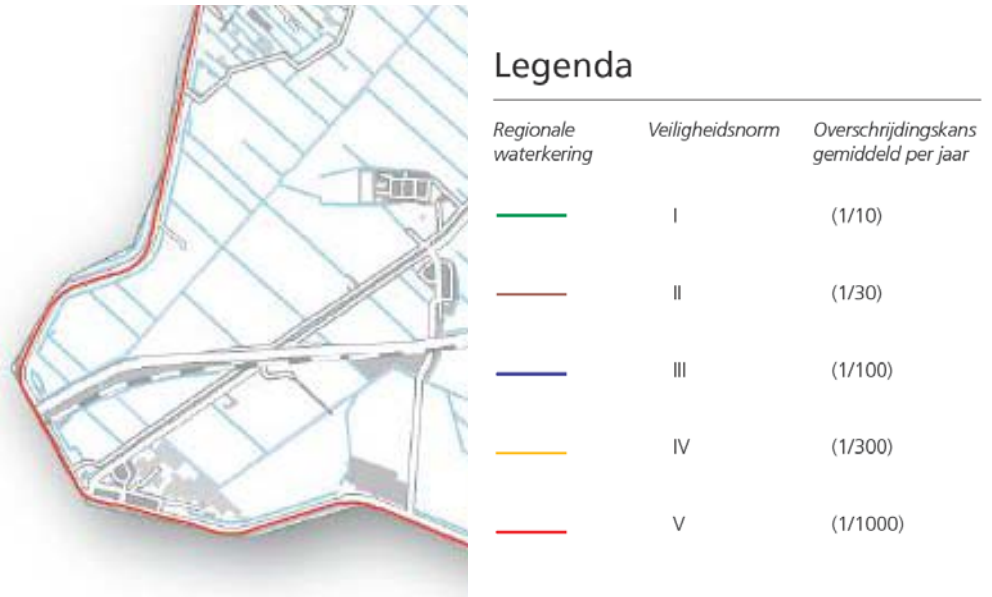
Figuur 3-12: Chloridegehalte in mg/l volgens model Deltares

3.3 Waterkeringen

De Haarlemmermeer wordt omsloten door de Ringvaart. Aan weerszijden van de Ringvaart zijn waterkeringen aanwezig (Figuur 3-13). De kruinhoogte van de regionale waterkering langs de Ringvaart ligt op NAP +0,0 m. In de Waterverordening (provincies Noord-Holland en Zuid-Holland, 2009) zijn veiligheidsnormen voor regionale waterkeringen opgenomen (Figuur 3-14). De regionale keringen langs de Ringvaart hebben een veiligheidsnorm van III, IV en V. De veiligheidsnorm aan de zijde van de Haarlemmermeer is V. Dit betekent dat overschrijdingskans van de waterstand gemiddeld per jaar 1/1000^{ste} is voor deze waterkering. Aan de andere zijde van de Ringvaart zijn de veiligheidsnorm III en IV van toepassing.



Figuur 3-13: Overzicht van regionale waterkeringen en beschermingszones (bron: Legger waterkeringen, Hoogheemraadschap van Rijnland)



Figuur 3-14: Overzicht van normering regionale waterkeringen (bron: Waterverordening, Provincie Noord-Holland en Provincie Zuid-Holland)

3.4 Beheer en onderhoud

Het Hoogheemraadschap van Rijnland is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de Ringvaart, de Nieuwerkerkertocht, de Kagertocht en de Hoofdvaart. Voor de overige polderwatergangen in de Haarlemmermeer hebben de aangelanden de onderhoudsplicht. Rijnland controleert de watergangen twee keer per jaar door middel van de schouw om te bepalen of het onderhoud voldoende is.

Het Hoogheemraadschap van Rijnland is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de regionale keringen, zoals deze zijn weergegeven in figuur 3-13.

3.5 Autonome ontwikkelingen

Westflank

De Provincie Zuid-Holland, het Hoogheemraadschap van Rijnland en de gemeente Haarlemmermeer zijn gezamenlijk bezig de Haarlemmermeer verder te ontwikkelen. Eén van de te ontwikkelen gebieden is Westflank Haarlemmermeer. Dit gebied wordt van agrarisch gebied ontwikkeld tot een hoogwaardig woon- en leefgebied. De partijen hebben gekozen voor een robuuste en klimaatbestendige ontwikkeling, die onder ander vertaald is naar de realisatie van seizoensberging en de piekberging.

Vanuit de gebiedsontwikkeling Westflank wordt voorgesteld de piekberging te realiseren in bestaand akkerbouwgebied dat recreatief zal worden ontsloten voor fietsers en wandelaars. Daarbij worden de volgende twee ruimtelijke uitgangspunten gesteld voor verdere planvorming en realisatie van dit project:

1. De piekberging wordt landschappelijk ingepast.
2. De piekberging wordt recreatief ontsloten voor fietsers en/ of wandelaars.



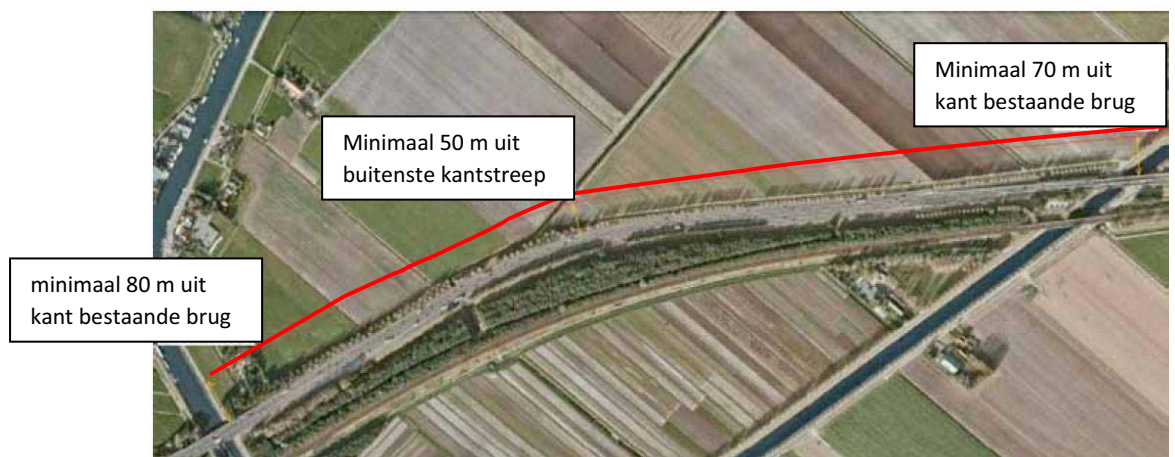
Figuur 3-15: Locatie Westflank Haarlemmermeer

Bestemmingsplan

In het bestemmingsplan dient een functiewijziging plaats te vinden waarbij de piekbergingsfunctie als hoofdfunctie opgenomen wordt. Het bestemmingsplan voor het plangebied in zijn geheel binnen de gemeente Haarlemmermeer ligt.

A44

Rijkswaterstaat is voornemens een aantal knelpunten in de A44 aan te pakken. Dit houdt in dat de weg verbreed wordt en mogelijk verlegd. Bij de ontwikkeling van de piekberging is de ruimtelijke inpassing van de A44 meegenomen als scenario bij varianten 1 en 2. Aan de noordzijde van de huidige A44 geldt hiervoor een ruimtereservering van ongeveer 50 m tot 80 m (zie figuur 3-16).



Figuur 3-16: Conceptvoorstel reserveringsruimte A44 Hoofdvaart-Ringvaart

4 Uitgangspunten piekberging

4.1 Inzet piekberging

Van het watersysteem "piekberging Haarlemmermeer" is een systeemanalyse gemaakt (Studie Waterbezwaar fase 1, 2000, Hoogheemraadschap van Rijnland). De piekberging Haarlemmermeer maakt deel uit van een groter systeem, namelijk het waterbeheerssysteem van Rijnland. In dit rapport wordt alleen ingegaan op de piekberging Haarlemmermeer. Eisen die vanuit het waterbeheerssysteem aan de piekberging worden gesteld worden als randvoorwaarde meegenomen.

Wanneer de totale instroom in de boezem meer is dan de boezemgemalen uit kunnen malen dan dreigt de berging in de boezem zelf uitgeput te raken. Het doel van de piekberging is om in dat geval een hoeveelheid van één miljoen m³ water tijdelijk buiten de boezem te kunnen bergen. Hierdoor wordt verdere stijging van het boezempeil beperkt en wordt voorkomen dat de boezemkaden falen. De maximale peilstijging in het boezemsysteem zelf bedraagt 0,1 m, wat overeenkomt met een bergingscapaciteit van ca. 4,5 miljoen m³. De piekberging zal ingezet worden wanneer de bergingscapaciteit in de boezem niet meer toereikend is. Na afloop van een bergingsperiode zal de berging pas gelegegd kunnen worden nadat de situatie in de boezem en de polder weer onder controle zijn gebracht.

Functies

De hoofdfunctie van de piekberging is het tijdelijk bergen van maximaal één miljoen m³ water in de situatie dat het boezemsysteem overbelast is. Om deze functie te kunnen vervullen zijn er drie stappen te onderscheiden. Ten eerste moet water op het gewenste moment naar de berging kunnen stromen. Vervolgens moet het water gedurende de gewenste periode in de berging kunnen verblijven en tenslotte moet na afloop van een bergingsperiode het water de berging weer kunnen verlaten.

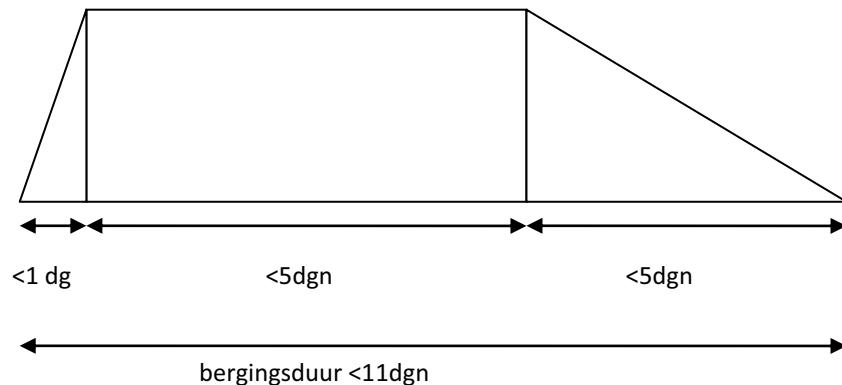
Naast de hoofdfunctie wordt ook een nevenfunctie aan de piekberging toegekend, namelijk medegebruik. Medegebruik van de berging is mogelijk omdat de berging gedurende het grootste deel van de levensduur niet gebruikt zal worden voor de hoofdfunctie.

4.2 Werking piekberging

Voor de werking van de piekberging zijn een aantal uitgangspunten van belang zoals de vultijd en de leeglooptijd. In deze paragraaf worden deze genoemd en in figuur 4-1 weergegeven. Deze uitgangspunten komen voort uit de Nota van Uitgangspunten d.d. (RIO, 10 januari 2011)

- vultijd max. 1 dag
- periode gevuld max. 5 dagen
 - Zodra de boezem onder controle is, start de ledigingstijd. Verwachting is dat dit na maximaal 11 dagen het geval is.
- leeglooptijd max. 5 dagen

- lediging in maximaal 5 dagen na de start van het legen. Indien tegen beperkte kosten mogelijk nagaan of deze tijd kan worden bekort.
- vulhoogte per variant maximale hoogte (1,2 m / 2,0 m / 3,5 m)
- vuldebiet In het "Masterplan Toekomstig waterbezwaar Rijnland" is vastgesteld dat het inlaatdebiet $15 \text{ m}^3/\text{s}$ dient te bedragen. Dit betekent dat de berging na iets meer dan 18 uur vol is.



Figuur 4-1: Schematisatie vul- en ledigingstijd piekberging

Tijdens het overleg met de werkgroep engineering (d.d. 13 juli 2011) is afgesproken de modellen van het geohydrologische onderzoek langer dan 11 dagen door te rekenen. Hiermee wordt gekeken naar de effecten die optreden, wanneer het niet mogelijk is om de piekberging na de voorgenomen duur te ledigen. Daarom is in de geohydrologisch studie aangenomen dat de berging gedurende een maximale periode van 21 dagen gevuld is.

Watersysteem

Het bestaande polderwatersysteem moet functioneel in stand gehouden worden, zowel binnen als buiten de berging. Waar mogelijk wordt het bestaande watersysteem in stand gehouden. Waar nodig zullen ook buiten de berging aanpassingen doorgevoerd moeten worden om de waterafvoer en berging in voldoende mate te garanderen. Er worden vijf aandachtspunten gezien die in het voorontwerp beschouwd dienen te worden. Het betreft:

- het legen van de berging middels het bestaande watersysteem;
- de kruisingen tussen watergangen en de randen van de berging;
- de (bebouwde) zone tussen de boezemkade en de randen van de berging;
- waterberging buiten piekberging;
- hydraulische randvoorwaarden voor berging.

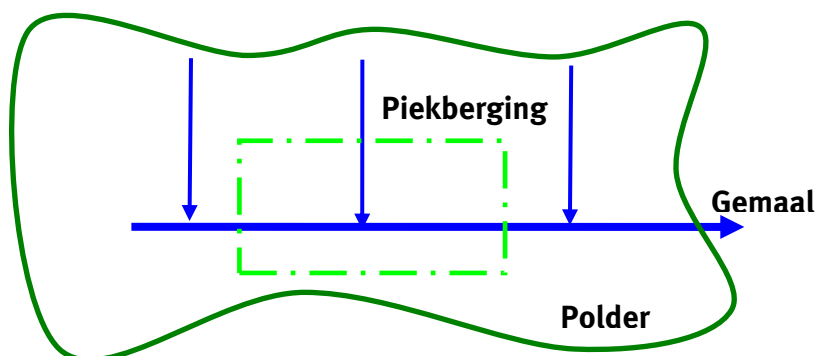
Legen van de berging

Voor het legen van de berging wordt ervan uitgegaan dat hiervoor de bestaande poldergemalen gebruikt kunnen worden. Deze kunnen hiervoor worden ingezet, omdat de berging pas wordt geleegd nadat de poldergemalen de polder weer op peil hebben gebracht. De gemalen, waaronder gemaal Leeghwater, hebben hiervoor voldoende capaciteit.

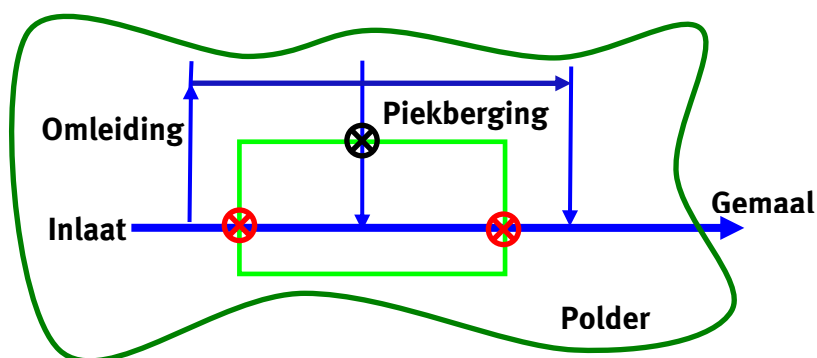
Kruisingen

De kruisingen tussen bestaande watergangen en de randen van de berging zijn aandachtspunten in het VO. Sommige watergangen zullen lokaal gedempt en omgeleid moeten worden. Bij andere kruisingen kan een afsluiter geplaatst worden. In figuur 4-2 is dit in een schematisch voorbeeld in bovenaanzicht weergegeven.

Bij graven in de ondergrond van de Haarlemmermeer is een opbarstrisico. Om dit risico te beperken moeten de afmetingen van watergangen beperkt worden. Bij het vormgeven van de piekberging moet voor de ligging van de randen (kades) een optimum gevonden worden tussen de benodigde kadelenkte, de benodigde aanpassingen in het watersysteem en de functie van het gebied. Hierbij moet rekening gehouden worden met de wens om het gebied binnen de piekberging als landbouwgebied te behouden. Hierbij moet voorkomen worden dat er geïsoleerde gebieden ontstaan doordat deze door watergangen en kades ingesloten worden. Ook moet voorkomen worden dat watergangen met haakse bochten aangelegd worden, omdat dit de doorstroming in de polder belemmert.



Bestaande situatie



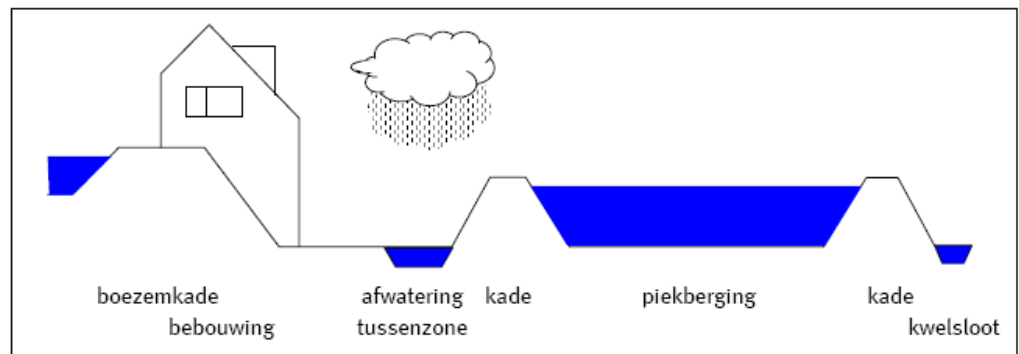
⊗ Afsluiter ⊗ Kruising met watergang

Toekomstige situatie

Figuur 4-2: Benodigde aanpassingen aan het watersysteem t.g.v. de aanleg van de piekberging

Bebouwde zone tussen boezem en berging

Een ander aandachtspunt is dat op en aan de boezemkade bebouwing aanwezig is. Daarom wordt in het ontwerp opgenomen dat de kades van de berging op enige afstand van de boezemkade komen te liggen. Hierdoor ontstaat tijdens inzet van de berging als het ware een mini polder tussen de boezem en de berging. Van deze situatie is in figuur 4-3 een dwarsprofiel getekend. De afwatering van het tussengebied dient gegarandeerd te zijn, zowel bij inzet van de berging als in reguliere perioden.



Figuur 4-3: Schematisatie afwatering van de zone tussen boezem en berging

Waterberging buiten piekberging

In en om het plangebied van de piekberging is een groot aantal watergangen aanwezig. Door de aanleg van de piekberging is er onder normale omstandigheden voldoende wateroppervlak aanwezig in de polder om de neerslag te bergen. Wanneer de piekberging in gebruik is, dan is het wateroppervlak ter plaatse van de piekberging niet beschikbaar om water te bergen. Om de berging in het watersysteem in het peilvak gelijk te houden, moet het wateroppervlak dat in de toekomstige situatie aanwezig is buiten de piekberging gelijk zijn aan het totale wateroppervlak binnen het peilvak in de huidige situatie.

Hydraulische randvoorwaarden

Voor de bepaling van de hydraulische randvoorwaarden wordt in de Nota van Uitgangspunten uitgegaan van een ontwerplevensduur van 50 jaar. Hierbij zal het middenscenario 2050 gehanteerd worden. Bij de verdere uitwerking wordt door het Hoogheemraadschap van Rijnland in het Progamma van Eisen (PvE) opgenomen wat de ontwerplevensduur van de piekberging is en op welke criteria deze getoetst moet worden. Ook voor de kades van de berging zullen lokale randvoorwaarden afgeleid worden. Hierbij dient bovenop het gemiddelde waterpeil gerekend te worden met lokale opwaaiing (scheefstand) en golfoploop. Vooralsnog is het uitgangspunt voor het systeemontwerp van RIO in de m.e.r.-fase dat aan de kades van de berging een IPO-kadeklasse III (1:100 per jaar) zal worden toegekend.

5 Toekomstige situatie

Door Van paridon en de groot landschapsarchitecten en het Hoogheemraadschap van Rijnland is een studie uitgevoerd naar de ruimtelijke inpassingsmogelijkheden van de piekberging. In deze studie zijn vier varianten uitgewerkt om de opgave van één miljoen m³ aan waterberging te realiseren. Deze berging moet gemiddeld eens in de 15 jaar ingezet kunnen worden. In dit hoofdstuk worden de vier varianten beschreven. De vier ontwerpen van de piekberging (zie bijlage 1) zijn gemaakt om globaal inzicht te verkrijgen in de omvang van de piekberging en de landschappelijke gevolgen. Wanneer hier een beeld van gevormd is, worden één of meer varianten geselecteerd waarvoor een nadere technische uitwerking zinvol is. Bij de varianten 1 en 2 zijn twee alternatieve ontwerpen gedefinieerd, waarbij rekening gehouden wordt met de reserveringsruimte voor de A44. Eventueel zal bij een nadere technische uitwerking het ontwerp hierop worden aangepast.

MER-fase systeemontwerp

De hoogtes voor de kades en de waterpeil van de varianten wijken af van de ontwerpen van de definitieve studievarianten, zoals opgenomen in het MER. Dit verschil wordt veroorzaakt doordat de achtergrondonderzoeken uitgevoerd zijn op basis van andere uitgangspunten voor deze hoogtes. De eerste drie studievarianten van de piekberging zijn gedefinieerd aan de hand van een waterkolom en het oppervlak van de variant. Hierbij is daardoor uitgegaan van een vlak maaiveld. In werkelijkheid zit er echter wel variatie in de hoogte van het maaiveld (bij de middelgrote variant bijna 1 m), waardoor de hoogte van de waterkolom zal variëren.

Voor het geohydrologische onderzoek is het van belang uit te gaan van de maatgevende hoogte van de waterkolom omdat dit invloed heeft op de te verwachten geohydrologische effecten. Op 28 juli 2011 is aan Rijnland een voorstel gedaan voor de uitgangspunten van de waterkolom en de kadehoogtes. Dit voorstel is door Rijnland goedgekeurd (d.d. 28 juli 2011). Deze uitgangspunten zijn vervolgens in alle achtergrondrapportages opgenomen.

De waterdieptes en kadehoogtes van de ontwerpen van de definitieve studievarianten zijn voor varianten 1, 2 en 3 iets lager dan in de achtergrondrapportages. Uit de geohydrologische studie is gebleken dat de aanwezigheid van zandbanen in de deklaag van grotere invloed is dan de waterdiepte. Voor zover een iets lagere waterdiepte al invloed heeft, houdt dit in dat de effecten iets kleiner zijn. Bij de overige achtergrondrapportages is de precieze waterdiepte ook niet van groot belang. De verhoudingen tussen de varianten blijven dus gelijk, waardoor er geen invloed is op de afweging van de varianten.

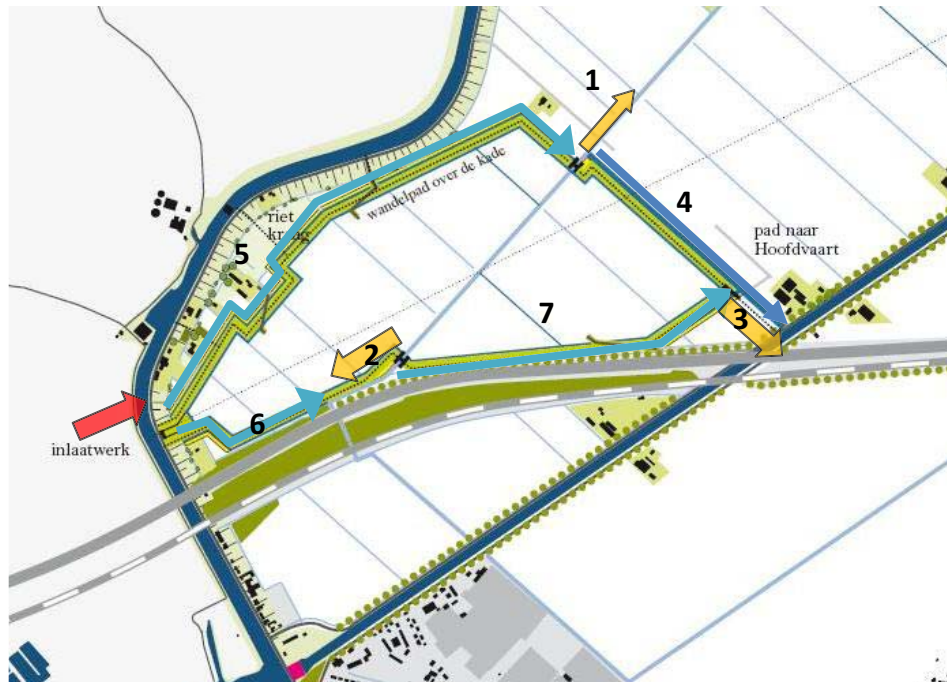
5.1 Variant 1

De eerste variant van de piekberging bestaat uit een middelgroot en middelhoge berging. Voor variant 1 zijn twee alternatieve ontwerpen. Bij het eerste alternatief, variant 1A, is geen rekening gehouden met de verbreding van de A44 en bij het tweede alternatief, variant 1B, wel. Het ontwerp van variant 1A is weergegeven in figuur 5-1 en figuur - 2 in bijlage 1. Het oppervlak van deze berging is ongeveer 55 ha. De kade krijgt een hoogte van ca. 2,5 m en de waterhoogte in de polder is ongeveer 2,0 m. Het ontwerp van variant 1B is weergegeven in figuur 5-2 en figuur - 2 in bijlage 1.

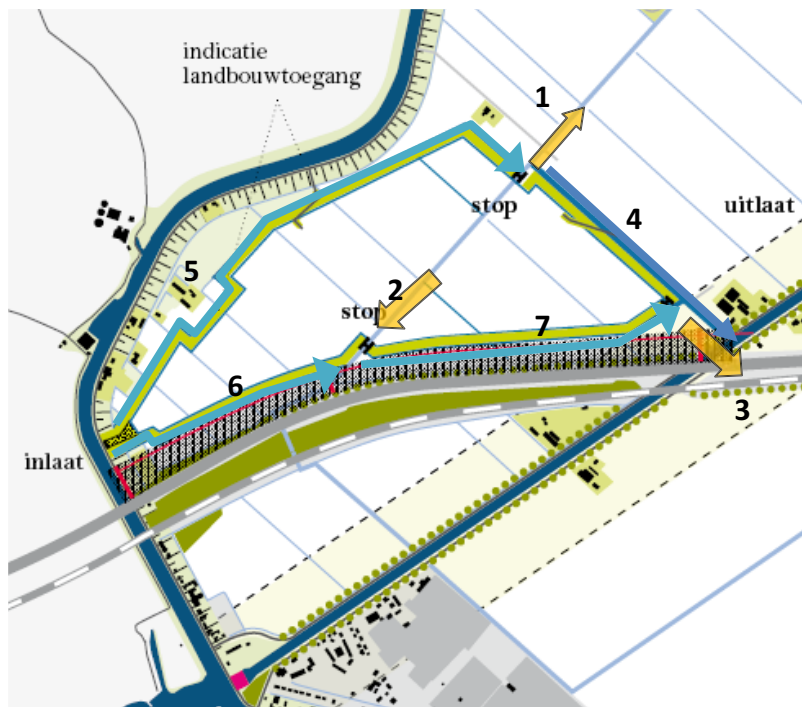
5.1.1 Watersysteem omgeving piekberging

Aan de westzijde wordt een inlaatwerk gerealiseerd om het water vanuit de Ringvaart het gebied in te laten (rode pijl). De afsluiters van de piekberging in de Nieuwerkerktocht en de secundaire watergang kunnen als uitlaat worden gebruikt om het water na de bergingsperiode af te laten naar de Hoofdvaart (gele pijlen 1, 2 en 3). Om voldoende afvoercapaciteit te realiseren moet een nieuwe watergang aangelegd worden (blauwe pijl 4). Door de aanleg van de kade van de piekberging worden een aantal bestaande watergangen doorsneden. Om de afwatering van het aanliggende gebied te waarborgen zijn maatregelen nodig:

- Aan de noordzijde van de piekberging moet een watergang (blauwe pijl 5) aangelegd worden parallel aan de kade. Deze watergang sluit aan de noordoostzijde van de piekberging aan op de Nieuwerkerktocht.
- Aan de zuidzijde van de piekberging moeten twee watergangen aangepast worden (blauwe pijl 6 en 7). Bij variant 1A kan de bestaande watergang 7 verbreed worden. Bij variant 1B is de locatie van de watergang echter noordelijker en moet een nieuwe watergang gegraven worden.



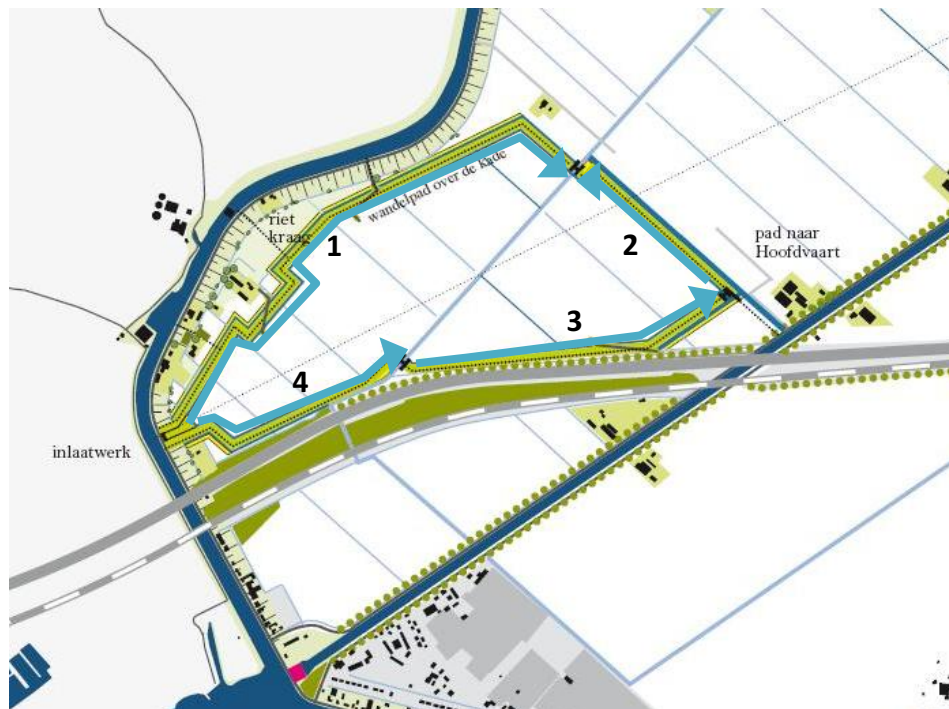
Figuur 5-1: Variant 1A Middelgroot & Middelhoog, watersysteem omgeving piekberging (bron: Van paridon en de groot)



Figuur 5-2: Variant 1B Middelgroot & Middelhoog, inpassing verbreding A44 (bron: Van paridon en de groot)

5.1.2 Watersysteem binnen piekberging

Door de aanleg van de kade worden een aantal bestaande watergangen doorsneden. Om de afwatering van het aanliggende gebied te waarborgen wanneer de piekberging buiten gebruik is, zijn maatregelen nodig. Er moeten vier nieuwe watergangen gegraven worden, die parallel aan de binnenzijde van de kade komen te liggen. Deze zijn voor variant 1A weergegeven in figuur 5-3. Watergangen 1, 2 en 4 wateren af naar de Nieuwerkerkertocht. Watergang 3 watert af naar de Hoofdvaart via de in figuur 5-1 aangegeven watergang 5. Bij variant 1B komen de watergangen eveneens aan de binnenzijde van de kade te liggen. Alleen de locatie van deze watergangen is noordelijker dan bij variant 1A. De watergang langs de A44 is door middel van een duiker verbonden met de Hoofdvaart. Om de verbreding van de A44 mogelijk te maken moet deze duiker eveneens verplaatst worden.



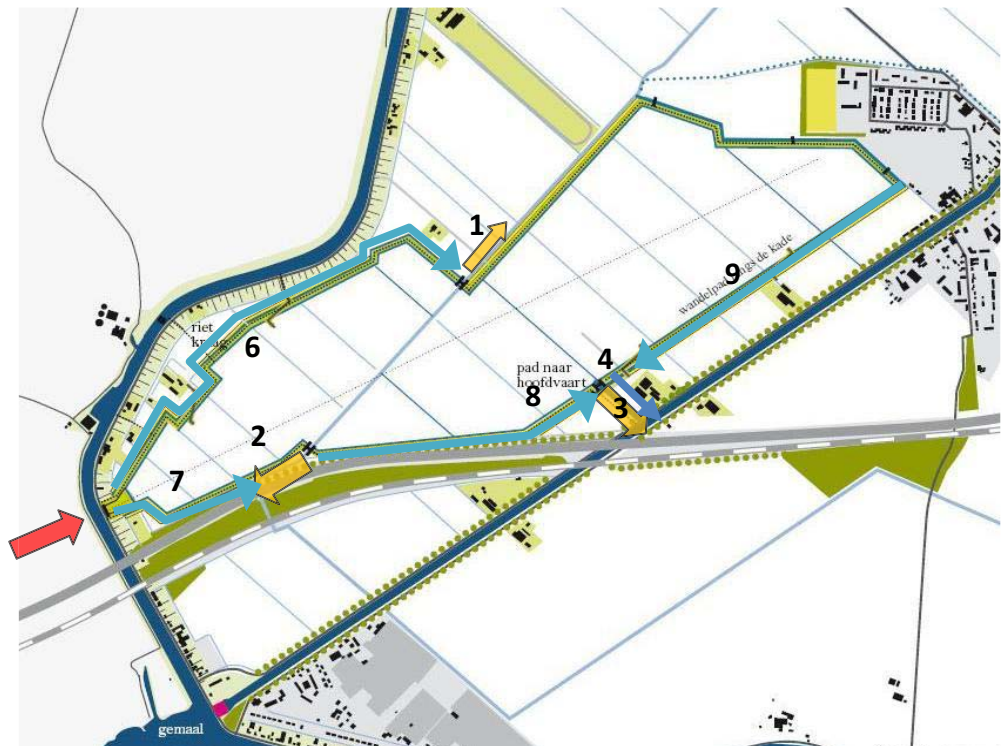
Figuur 5-3: Variant 1 Middelgroot & Middelhoog, maatregelen in watersysteem voor werking watersysteem binnen piekberging (bron: Van paridon en de groot)

5.2 Variant 2

Variant 2 van de piekberging bestaat uit een grote, lage berging. Voor variant 2 zijn twee alternatieve ontwerpen. Bij het eerste alternatief, variant 2A, is geen rekening gehouden met de verbreding van de A44 en bij het tweede alternatief, variant 2B, wel. Het ontwerp van deze variant is weergegeven in figuur 5-4 en figuur - 4 in bijlage 1. Het oppervlak van deze berging is ongeveer 120 ha. De kade krijgt een hoogte van ca. 1,5 m en de waterhoogte in de polder is ongeveer 1,2 m. Het ontwerp van variant 1B is weergegeven in en figuur - 2 in bijlage 1.

5.2.1 Watersysteem omgeving piekberging

Aan de westzijde wordt een inlaatwerk gerealiseerd om het water vanuit de Ringvaart het gebied in te laten (rode pijl, figuur 5-4). De afsluiters van de piekberging in de kade kunnen als uitlaat worden gebruikt om het water na de bergingsperiode af te laten naar de Hoofdvaart (gele pijlen 1, 2 en 3). Om voldoende afvoercapaciteit te realiseren moeten één watergang verbreed worden (blauwe pijl 4).

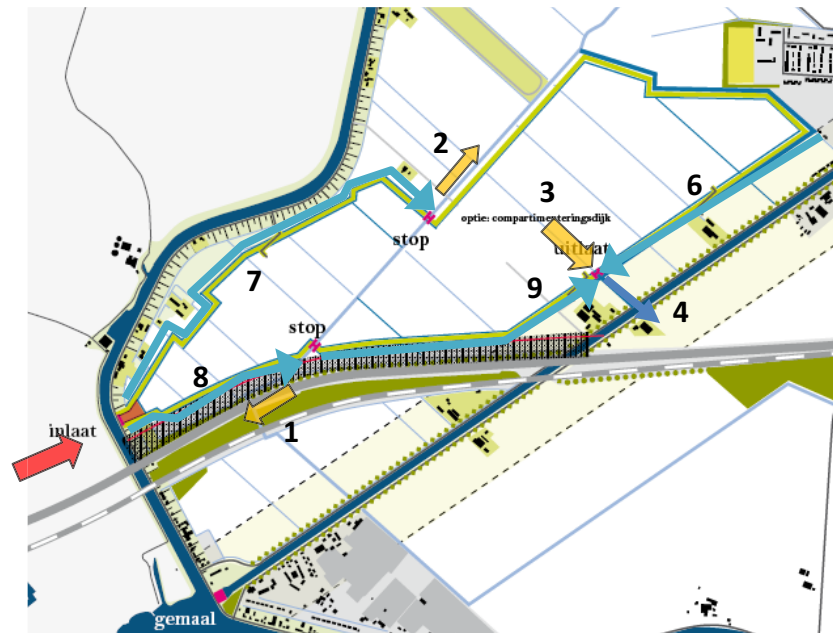


Figuur 5-4: Variant 2A Groot & Laag, watersysteem omgeving piekberging (bron: Van paridon en de groot)

Door de aanleg van de kade worden een aantal bestaande watergangen doorsneden. Om de afwatering van het aanliggende gebied te waarborgen ten tijden van de inzet van de piekberging zijn maatregelen nodig:

- Aan de noordzijde van de piekberging moet een watergang (blauwe pijl 6) aangelegd worden parallel aan de kade. Deze watergang sluit aan de noordoostzijde van de piekberging aan op de Nieuwerkerkertocht.
- Aan de zuidzijde van de piekberging moeten twee watergangen aangepast worden (blauwe pijl 7 en 8) en één nieuwe watergang gegraven worden (blauwe pijl 9). Bij variant 2A kan de bestaande watergang 8 verbreed worden. Bij variant 2B is de

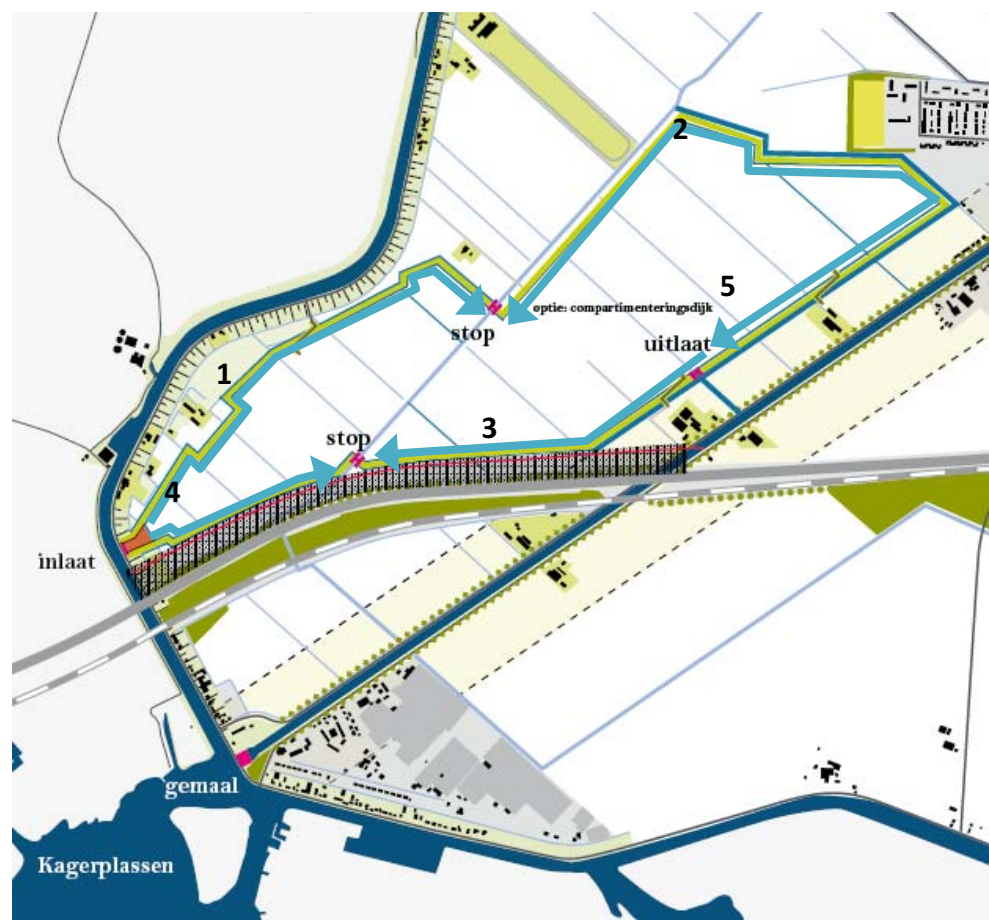
locatie van de watergang echter noordelijker en moet een nieuwe watergang
gegraven worden.



Figuur 5-5: Variant 2B Groot & Laag, inpassing verbreding A44 (bron: Van paridon en de groot)

5.2.2 Watersysteem binnen piekberging

Door de aanleg van de kade worden een aantal bestaande watergangen doorsneden. Om de afwatering van het aanliggende gebied te waarborgen wanneer de piekberging buiten gebruik is, zijn maatregelen nodig. Er moeten vijf nieuwe watergangen gegraven worden, die parallel aan de binnenzijde van de kade komen te liggen. Deze zijn voor variant 2B weergegeven in figuur 5-6. Watergangen 1, 2, 3 en 4 wateren af naar de Nieuwerkerkertocht. Watergang 5 watert af naar de Hoofdvaart via de in figuur 5-4 aangegeven watergang 5. Bij variant 2A komen de watergangen eveneens aan de binnenzijde van de kade te liggen. Alleen de locatie van deze watergangen is zuidelijker dan bij variant 2B. De watergang langs de A44 is door middel van een duiker verbonden met de Hoofdvaart. Om de verbreding van de A44 mogelijk te maken moet deze duiker eveneens verplaatst worden.



Figuur 5-6: Variant 2B Groot & Laag, maatregelen in watersysteem voor werking watersysteem binnen piekberging (bron: Hoogheemraadschap van Rijnland)

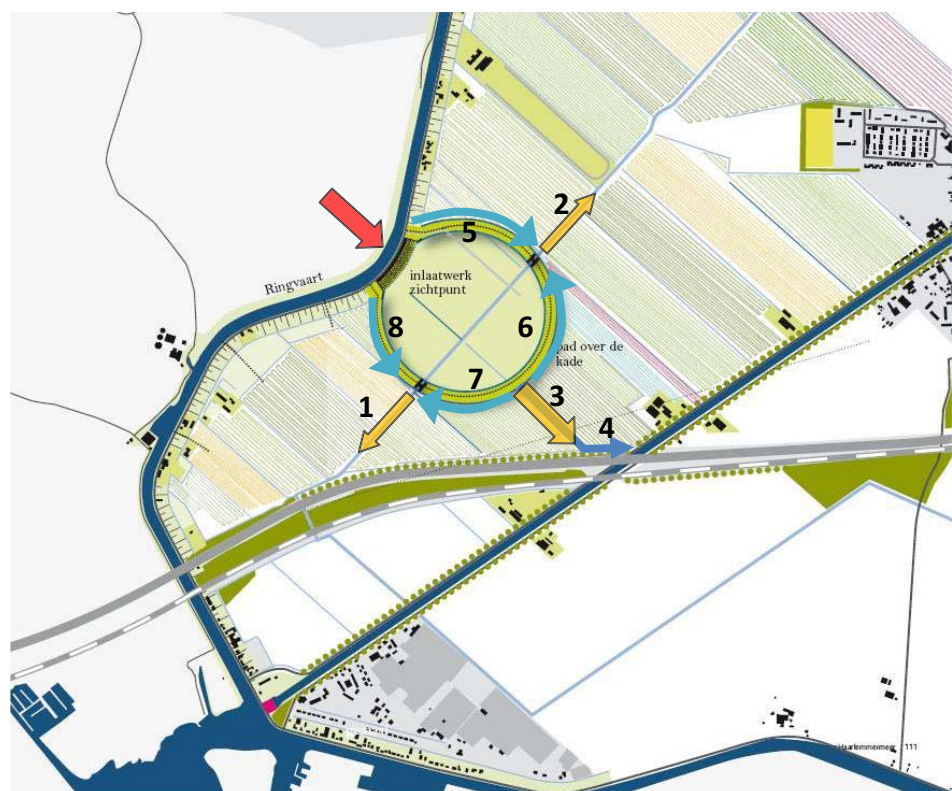
5.3 Variant 3

De derde variant van de piekberging bestaat uit een kleine en hoge berging. Het ontwerp van deze variant is weergegeven in figuur 5-7 en figuur - 5 in bijlage 1. Het oppervlak van deze berging is ongeveer 33 ha. De kade krijgt een hoogte van ca. 4,5 m en de waterhoogte in de polder is ongeveer 3,5 m.

5.3.1 Watersysteem omgeving piekberging

Aan de noordwestzijde wordt een inlaatwerk gerealiseerd om het water vanuit de Ringvaart het gebied in te laten (rode pijl). De afsluiters van de piekberging in de kade kunnen als uitlaat worden gebruikt om het water na de bergingsperiode af te laten naar de Hoofdvaart (gele pijlen 1, 2 en 3). Aan de zuidoostzijde van de piekberging is in het ontwerp stadium geen uitlaat voorzien. Het hoogheemraadschap heeft echter aangegeven dat het de voorkeur heeft het water via de kortste weg af te voeren naar de Hoofdvaart. Door aan de zuidoostzijde en uitlaatpunt toe te voegen kan dit gerealiseerd worden. Om voldoende afvoercapaciteit te realiseren moeten één watergangen verbreed worden (blauwe pijlen 4).

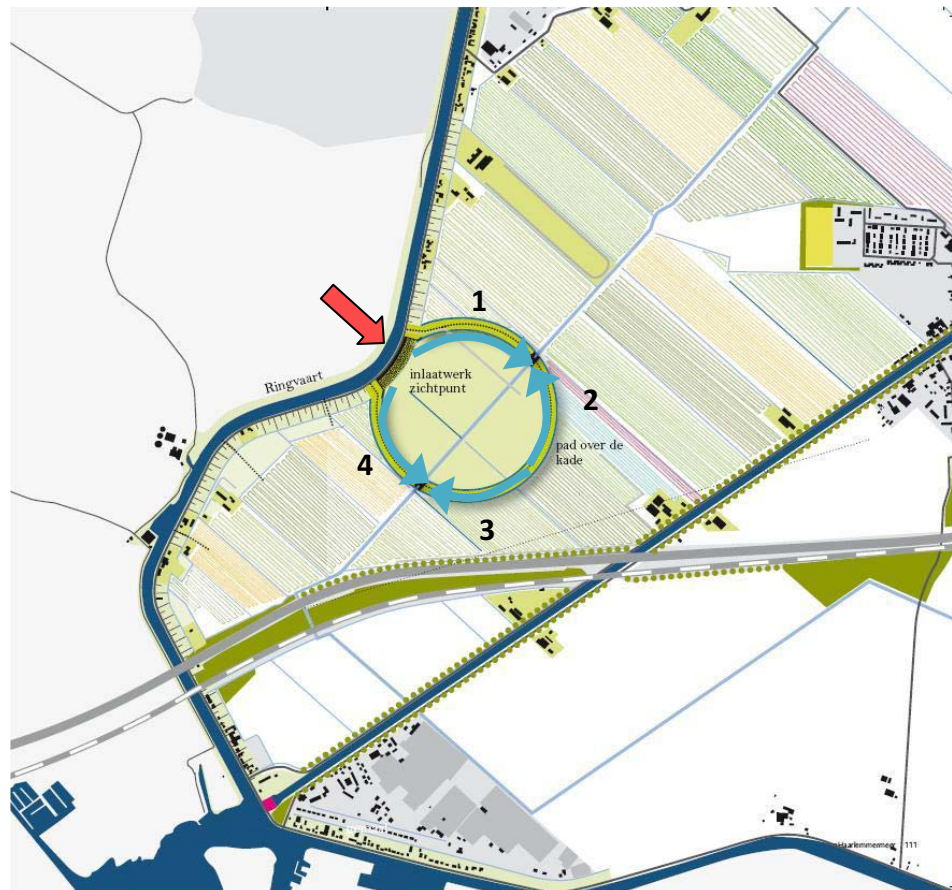
Door de aanleg van de kade worden een aantal bestaande watergangen doorsneden. Om de afwatering van het aanliggende gebied te waarborgen ten tijden van de inzet van de moeten vier watergangen aan de buitenzijde van de kade aangelegd worden (blauwe pijlen 5, 6, 7 en 8).



Figuur 5-7: Variant 3 Klein & Hoog, watersysteem omgeving piekberging (bron: Hoogheemraadschap van Rijnland)

5.3.2 Watersysteem binnen piekberging

Door de aanleg van de kade worden een aantal bestaande watergangen doorsneden. Om de afwatering van het aanliggende gebied te waarborgen wanneer de piekberging buiten gebruik is, zijn maatregelen nodig. Er moeten vijf nieuwe watergangen gegraven worden, die parallel aan de binnenzijde van de kade komen te liggen. Deze zijn weergegeven in figuur 5-8. Watergangen 1, 2, 3 en 4 wateren af naar de Nieuwerkerkertocht.



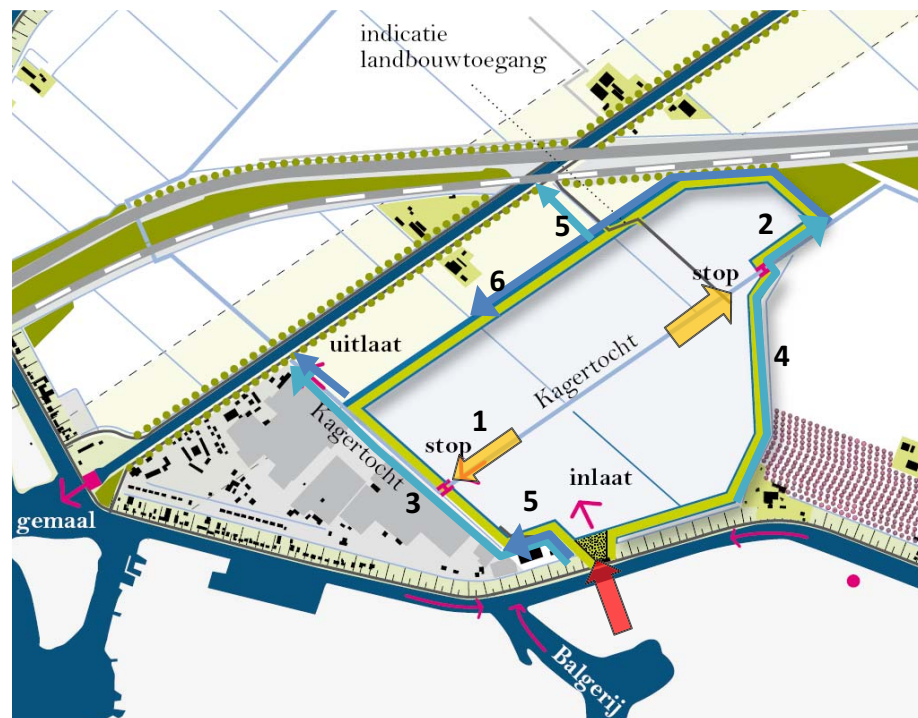
Figuur 5-8: Variant 3 Klein & Hoog, maatregelen in watersysteem voor werking watersysteem binnen piekberging (bron: Hoogheemraadschap van Rijnland)

5.4 Variant 4

De vierde variant van de piekberging bestaat uit een middelgrote en middelhoge berging in het zoekgebied ten zuiden van de A44. Het ontwerp van deze variant is weergegeven in figuur 5-9 en figuur - 6 in bijlage 1. Het oppervlak van deze berging is ongeveer 60 ha. De kade krijgt een hoogte van ca. 2,15 m en de waterhoogte in de polder is ongeveer 1,65 m.

5.4.1 Watersysteem omgeving piekberging

Aan de zuidzijde wordt een inlaatwerk gerealiseerd om het water vanuit de Ringvaart het gebied in te laten (rode pijl). De afsluiters van de piekberging in de kade kunnen als uitlaat worden gebruikt om het water na de bergingsperiode af te laten naar de Hoofdvaart (gele pijlen 1 en 2). Aan de zuidoostzijde van de piekberging is in het ontwerp stadium geen uitlaat voorzien. Het hoogheemraadschap heeft echter aangegeven dat het de voorkeur heeft het water via de kortste weg af te voeren naar de Hoofdvaart. Door aan de noordwestzijde een uitlaatpunt toe te voegen kan dit gerealiseerd worden. Om voldoende afvoercapaciteit te realiseren moeten drie watergangen verbreed worden (blauwe pijlen 3, 4 en 5).

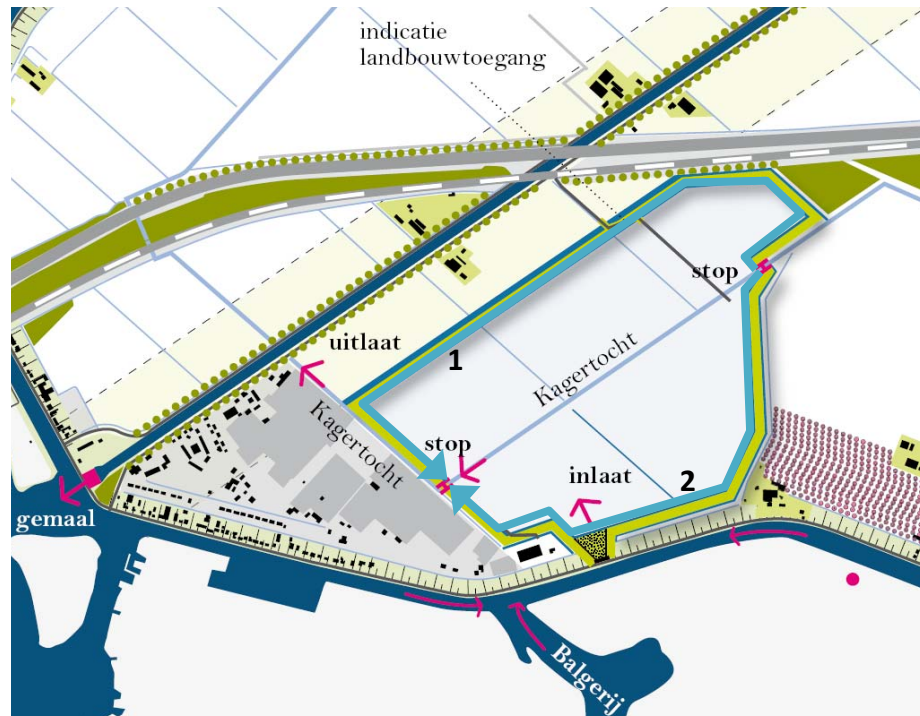


Figuur 5-9: Variant 4, watersysteem omgeving piekberging (bron: Hoogheemraadschap van Rijnland)

Door de aanleg van de kade worden een aantal bestaande watergangen doorsneden. Om de afwatering van het aanliggende gebied te waarborgen ten tijden van de inzet van de piekberging moeten twee watergangen aan de buitenzijde van de kade aangelegd worden (blauwe pijlen 5 en 6).

5.4.2 Watersysteem binnen piekberging

Door de aanleg van de kade worden een aantal bestaande watergangen doorsneden. Om de afwatering van het aanliggende gebied te waarborgen wanneer de piekberging buiten gebruik is, zijn maatregelen nodig. Er moeten twee nieuwe watergangen gegraven worden, die parallel aan de binnenzijde van de kade komen te liggen. Deze zijn weergegeven in figuur 5-10. Watergangen 1 en 2 wateren af naar de Kagertocht.



Figuur 5-10: Variant 4, maatregelen in watersysteem voor werking watersysteem binnen piekberging (bron: Hoogheemraadschap van Rijnland)

6 Effecten voorgenomen ontwikkeling

In dit hoofdstuk is beschreven welke effecten te verwachten zijn wanneer de piekberging gerealiseerd wordt. Het gaat hierbij zowel om het plangebied zelf als de omgeving. Een deel van de te verwachten effecten is voor de noordelijke varianten gelijk. Van een aantal effecten wordt echter een grotere invloed verwacht bij de ene variant dan bij het andere. In dit hoofdstuk worden daarom de verschillen tussen de varianten benoemd. Verder zijn voor een aantal aspecten de aandachtspunten voor de verdere planvorming benoemd.

6.1 Oppervlaktewater

6.1.1 Kwantiteit

Effect maatregelen

Door voldoende maatregelen te nemen in het watersysteem kan er bij iedere variant voor gezorgd worden dat het watersysteem goed functioneert. Hiervoor zijn zowel maatregelen nodig om de afvoer van water in het systeem te waarborgen wanneer de piekberging in gebruik en buiten gebruik is. Tussen de varianten zijn verschillen in de hoeveelheid maatregelen die getroffen moeten worden. Voor de scenario's 1B en 2B geldt dat de inpassing van de verbreding van de A44 een geringe invloed heeft op de inrichting van het watersysteem en dus op de optredende effecten. Deze zijn daarom niet apart meegenomen in de effectbeoordeling.

Maatregel	Variant 1A/B	Variant 2A/B	Variant 3	Variant 4
Inlaatwerk (aantal)	1	1	1	1
Afsluiters/uitlaten in de kade (aantal)	3	3	2	2
Lengte watergangen verbreden ten behoeve van de afvoercapaciteit	-	200 m	500 m	-
Lengte nieuwe watergang ten behoeve van het afdalen van water uit de piekberging	800 m	-	-	-
Lengte nieuwe watergangen ten behoeve van de afwatering van het omliggende gebied	3500 m	5200 m	1700 m	1500 m
Lengte nieuwe watergangen ten behoeve van de afwatering binnen de piekberging onder normale omstandigheden	3400 m	5800 m	1800 m	3200 m

Conclusie

Bij variant 3 is de totale lengte van nieuw te graven watergangen het kleinst, doordat de omtrek van de piekberging het kleinst is. Wel is de afstand van de piekberging naar de Hoofdvaart hier relatief groot. Bij variant 4 is deze afstand het kleinst. De totale lengte van nieuw te graven watergangen is het grootst bij variant 2. Hier is de afstand van de piekberging naar de Hoofdvaart relatief klein. Belangrijk aandachtspunt bij het graven van nieuwe watergangen is het opbarstrisico. Bredere, diepere watergangen hebben een groter opbarstrisico dan smalle, ondiepe watergangen. Hier moet bij de nadere uitwerking van het watersysteem rekening mee gehouden worden.

De waterkering van de piekberging doorkruist een aantal watergangen. Voor de aanleg van de waterkering moeten sloten (deels) gedempt worden. Daarnaast moeten er watergangen verbreed worden en nieuwe watergangen gegraven worden om de werking van het watersysteem te waarborgen. Voor deze werkzaamheden is een vergunning in het kader van de Waterwet nodig.

Effect verlies berging

In het watersysteem is een bepaalde hoeveelheid berging aanwezig in de vorm van open water. Bij neerslag treedt peilstijging op in de watergangen, waardoor het water in het systeem geborgen kan worden. Hier blijft het tot het door het gemaal afgevoerd wordt naar de Ringvaart. Wanneer de piekberging in gebruik is zijn de watergangen binnen de piekberging niet beschikbaar om neerslag in te bergen. Doordat er minder watergangen beschikbaar zijn kan er in totaal minder water geborgen worden en stijgt het peil sneller.

Uit het rapport 'Toekomstig waterbezwaar Rijnland, Masterplan' (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2006) is afgeleid dat er in de huidige situatie in het peilvak van de piekbergingsvarianten geen wateropgave is en ook geen aanvullende afvoercapaciteit nodig is. De peilvakken in Rijnland zijn getoetst op basis van de NBW-werknormen door middel van modelberekeningen. Dat er geen wateropgave in het peilvak is, betekent dat er voldoende water in de watergangen geborgen kan worden.

Het aanwezige percentage oppervlaktewater in het zoekgebied verschilt niet veel tussen de verschillende varianten. In de rest van de Haarlemmermeer zijn er meer sloten aanwezig, waardoor er een groter percentage oppervlaktewater aanwezig is. Hierdoor is de verwachting dat door de aanleg van de piekberging het percentage oppervlaktewater niet afneemt. Daarnaast worden er voor de afwatering van het omliggende gebied van de piekberging extra watergangen gegraven. Dit betekent dat in het gebied in de omgeving van de piekberging voldoende open water is. De neerslag die in de piekberging valt moet daarnaast hier geborgen kunnen worden.

Het effect van het tijdelijke verlies van berging in het systeem is relatief het grootste bij de variant met het grootste oppervlak, oftewel variant 2. Het effect is het kleinste bij de variant met het kleinste oppervlak, oftewel variant 3. Variant 1 en 4 zijn ongeveer gelijk in oppervlakte en liggen wat effect betreft tussen variant 2 en 3 in.

Het totale oppervlak aan bestaande en nieuwe watergangen is in dit stadium van het ontwerp nog niet te bepalen. Verlies van berging in het watersysteem kan voorkomen worden door het wateroppervlak van nieuw te graven en te verbreden watergangen buiten de piekberging minstens net zo groot te maken als het aanwezige wateroppervlak binnen de piekberging.

Uitbreidingsmogelijkheid

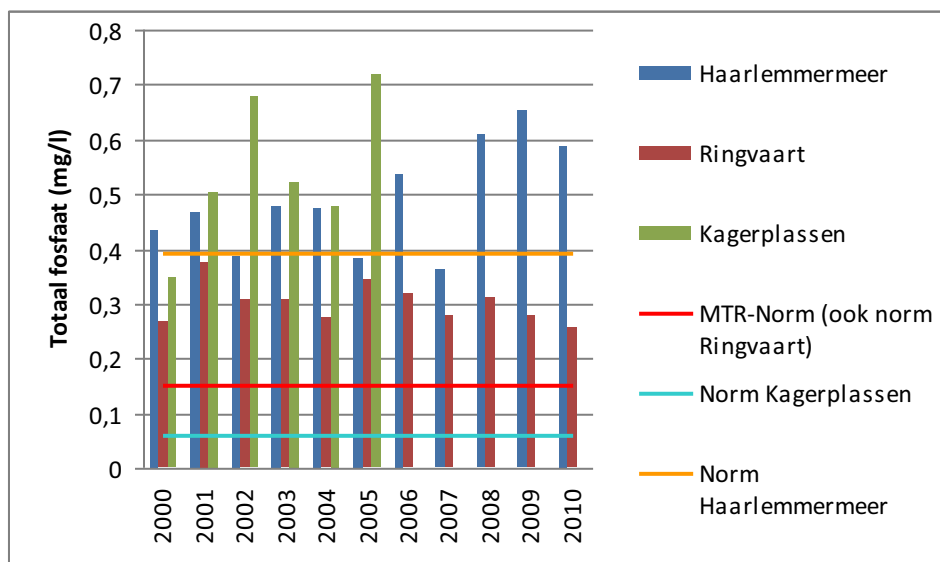
De piekbergingslocatie worden gedimensioneerd op uitgangspunten en klimaatscenario's zoals deze nu bekend zijn. In de toekomst kan het door klimaatverandering nodig zijn meer water te bergen buiten de Ringvaart. De alternatieven hebben verschillen in de mogelijkheid om de bergingscapaciteit uit te breiden. Alternatief 3 'Hoog en klein' wordt in het huidige ontwerp gevuld tot een niveau van 0,20 m onder het peil in de Ringvaart. Er is voor dit alternatief geen mogelijkheid om deze uit te breiden door de kades op te hogen. Voor alternatieven 1, 2 en 4 geldt dat met een verhoging van de kade wel extra bergingscapaciteit gerealiseerd kan worden. Bij alternatief 4 is de uitbreidingscapaciteit van de piekberging het grootst.

6.1.2 Kwaliteit

De inzet van het piekbergingsgebied zorgt voor een toename in de uitwisseling van boezemwater vanuit de Ringvaart en de Kagerplassen met het polderwater van de Haarlemmermeer en vice versa. Deze drie watersystemen hebben verschillende waterkwaliteit en normen (op basis van de KRW) voor de fysisch / chemische parameters. De belangrijkste parameters die de waterkwaliteit beïnvloeden zijn de nutriëntenparameters totaal fosfaat, totaal stikstof en daarnaast de chlorideconcentratie vanwege de zoute kwel die voorkomt in de Haarlemmermeerpolder. Hieronder zijn de huidige situatie wat betreft de waterkwaliteit en de mogelijke beïnvloeding door de inzet van de piekberging beschreven.

Fosfaat

In figuur 6-1 zijn de concentraties voor totaal fosfaat weergegeven voor de periode 2000 - 2010 in de watersystemen van de Haarlemmermeer, de Ringvaart Haarlemmermeer en de Kagerplassen (de corresponderende meetpunten zijn weergegeven in bijlage 2.)



Figuur 6-1: Totaal fosfaat concentratie en bijbehorende normen voor de verschillende watersystemen (zomerhalfjaar gemiddelde).

Te zien valt dat de waarden voor alle watersystemen de landelijke (MTR-) norm ruimschoots overschrijden. De normering voor het watertype van de Haarlemmermeer is de minst strenge, toch wordt deze overschreden binnen de Haarlemmermeer. Opvallend is dat de waarnemingen voor de Kagerplassen (alleen t/m 2005 beschikbaar) deze norm ook overschrijden terwijl de norm voor de Kagerplassen zelf vele malen strenger is. Er is op basis van de beschikbare gegevens geen groot verschil in de fosfaatbelasting te zien in de verschillende watersystemen. Alleen het boezemwater van de Ringvaart scoort iets beter maar voldoet nog niet aan de norm voor het watersysteem.

Effect inlaten water in piekberging

Met betrekking tot fosfaatbelasting zal het inlaten van water in het piekbergingsgebied geen negatieve invloed hebben op de kwaliteit van het watersysteem in de Haarlemmermeer. De kwaliteit van het water in de Ringvaart voldoet aan de norm die wordt gesteld voor de Haarlemmermeer. Het water in de Ringvaart is aanzienlijk minder belast met fosfaat dan het gebiedseigen water. Daarnaast wordt in de huidige situatie al water vanuit de Ringvaart ingelaten om verzilting in het landbouwgebied tegen te gaan.

Effect uitlaten water piekberging naar boezemwater

Het ingelaten water wordt na inzet van de piekberging uitgelaten via gemaal Leeghwater. De Ringvaart en de Kagerplassen sluiten hier op elkaar aan. Aangezien de Kagerplassen het meest kritische watersysteem is ten opzichte van fosfaatbelasting zal hierop enige negatieve invloed kunnen zijn.

De sterkste belasting door fosfaat zal naar verwachting veroorzaakt worden door uit- en afspoeling van de landbouwgronden. De fosfaatverzadiging van deze grond kan erg hoog zijn door toedoen van het gebruik van (kunst-) mest. Bekend is dat de uit- en afspoeling van fosfaat nog steeds erg hoog is in Nederland. Met name kort na bemesting kan fosfaat gemakkelijk afspoelen naar het oppervlaktewater. In de situatie van een langdurige inundatie, zoals tijdens inzet van de piekberging, kunnen er zich anoxische of anaerobe bodemcondities voordoen. Tijdens anaerobe omstandigheden gaat in de bodem vastgelegd fosfaat in oplossing. Dit kan zorgen voor een aanzienlijke toename in de fosfaatbelasting van het uit te laten water.

Variant 1

Deze variant heeft een middelgroot oppervlak van 55 ha met verschillende perceelsloten en een hoofdwatgang in het gebied. Het gebied bestaat volledig uit landbouwgrond. Het oppervlaktewater binnen het gebied heeft een hoge fosfaatbelasting, daarnaast zal nalevering vanaf de bodem door af- en uitspoeling tijdens inundatie een aanzienlijke verhoging van de fosfaatbelasting veroorzaken. Het tijdstip van de inundatie (ten opzichte van bemestingsmoment) en de duur zijn bepalend voor de mate van nalevering. Daarnaast kan de stroomsnelheid binnen het gebied van invloed zijn op het in suspensie brengen van fosfaatrijke bodemdeeltjes.

Variant 2

Deze variant met een groot oppervlak van ongeveer 120 ha omvat hetzelfde watersysteem als variant 1 aangevuld met een netwerk van perceelsloten in het noordelijk deel. Het gebied bestaat volledig uit landbouwgrond. Voor dit gebied gelden dezelfde principes als voor variant 1. Er is echter een grotere netto nalevering vanuit de bodem vanwege het grotere oppervlak. De uiteindelijke fosfaatbelasting zal voor deze variant hoger uitvallen dan voor variant 1.

Variant 3

Dit is de kleinste variant en hierbinnen valt een deel van de hoofdwatgang van de Nieuwekerkertocht en een aantal kleine perceelsloten. Het oppervlak van ongeveer 33 ha bestaat uit landbouwgrond en in de huidige situatie een woonerf. Gezien het geringere aantal waterlopen en het kleinere oppervlak zal hier minder uitwisseling van fosfaat, door afspoeling en uitwisseling oppervlaktewater, plaatsvinden dan bij de andere varianten. Daarnaast is er vanwege de woonfunctie in de huidige situatie mogelijk een lagere fosfaatbelasting in de bodem.

De toename van de fosfaatconcentratie in het uit te laten water zal in deze variant naar verwachting gering zijn. Gezien het geringere oppervlak is het ook gemakkelijker om voor deze variant bemestingsrestricties op te leggen dan voor de grotere varianten met meerdere pachters en eigenaars.

Variant 4

Deze variant heeft een middelgroot oppervlak van 60 ha met verschillende perceelsloten en een hoofdwatgang in het gebied. Het gebied bestaat volledig uit landbouwgrond. De verwachting is dat de fosfaatbelasting overeen komt met die van variant 1. Het type

landbouw in het gebied van variant 4 verschilt echter wel van dat in het gebied van variant 1. Het is dus mogelijk dat er in het ene gebied intensiever bemest wordt, waardoor de fosfaatbelasting op het oppervlaktewater hoger is.

Conclusie

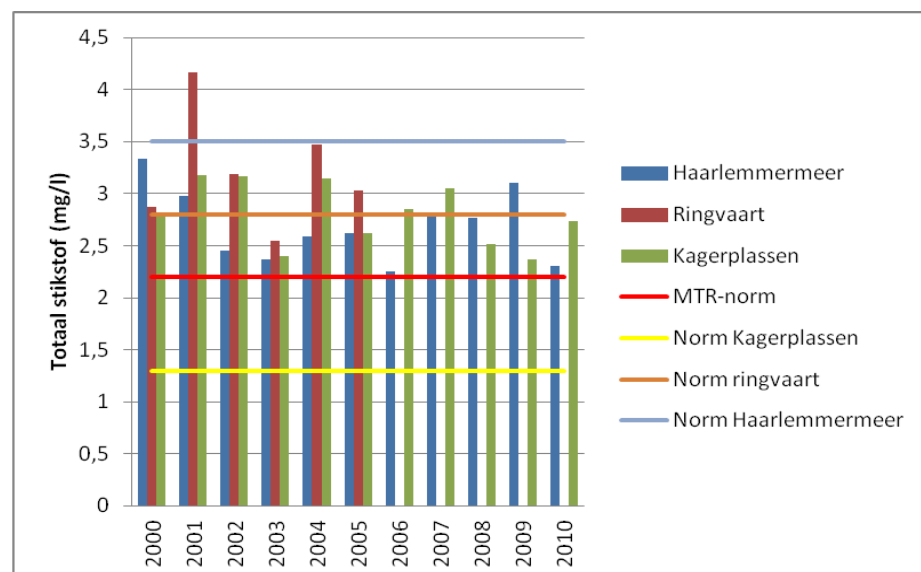
Er is met name voor de grootste variant (variant 2) een kans op een aanzienlijke toename op de concentratie totaal fosfaat. Wanneer dit water uitgelaten wordt via gemaal Leeghwater kan dit van invloed zijn op de waterkwaliteit in de Ringvaart en met name de Kagerplassen. Aangezien laatstgenoemde kritischer is ten opzichte van fosfaatbelasting, is een verhoging van de fosfaatconcentratie hier ongewenst. Echter, gezien:

- de huidige hoge fosfaatconcentratie in de Kagerplassen en de verwachting dat deze niet sterk verlaagd zal worden;
- en het feit dat de input vanuit het piekbergingsgebied sporadisch plaats zal vinden; zal de invloed van het uitlaten van het piekbergingsgebied op de kwaliteit van de Kagerplassen gering zijn.

Aangezien het merendeel water van de hoofdvaart van de Haarlemmermeer via gemaal Leeghwater direct op het boezemwater wordt afgevoerd, wordt er geen kwaliteitsverslechtering van het KRW waterlichaam van de Haarlemmermeer verwacht.

Stikstof

Voor stikstof geldt een vergelijkbaar beeld met (Figuur 6-2). Ook hier is de norm voor het watersysteem van de Kagerplassen aanzienlijk strenger dan voor de Ringvaart en Haarlemmermeer. In de meetjaren, waarvoor er gegevens voorhanden zijn voor de Ringvaart, valt op dat dit watersysteem telkens de hoogste belasting heeft. Dit kan mogelijk veroorzaakt worden door effluent vanuit de AWZI Lisse. Het watersysteem van de Haarlemmermeer heeft over het algemeen (met uitzondering van 2000, 2008, 2009) de laagste stikstofbelasting. In de huidige situatie wordt voor dit watersysteem dan ook voldaan aan de hier geldende (minst kritische) norm.



Figuur 6-2: Totaal stikstof concentratie en bijbehorende normen voor de verschillende watersystemen (zomerhalfjaar gemiddelde).

Effect inlaten water in de piekberging

Op basis van de beschikbare data lijkt er een gering negatief effect op de stikstofbelasting in het watersysteem van de Haarlemmermeer door het inlaten van water vanuit de Ringvaart. De stikstofbelasting in de Ringvaart is hoger dan in de Haarlemmermeer en kan normoverschrijdend zijn. Een verhoging van de stikstofbelasting kan ongewenst zijn vanwege het risico op eutrofiering, met name in combinatie met de reeds hoge fosfaatbelasting.

In de huidige situatie wordt de Haarlemmermeer echter al doorgespoeld met water vanuit de Ringvaart om de effecten van nutriënten- en chloriderijke kwel tegen te gaan. Het inlaten van water ten behoeve van piekberging in het gebied zal daarom ook een gering effect hebben op de kwaliteit van het watersysteem van de Haarlemmermeer. De piekberging vormt bij ingebruikname namelijk een afgesloten watersysteem en de afvoer van het water via de hoofdwatgangen direct naar gemaal Leeghwater verloopt waar het uit wordt gelaten op de boezem.

Effect uitlaten water piekberging naar boezemwater

Het water vanuit de piekberging wordt na inzet uitgelaten via gemaal Leeghwater. De Ringvaart en de Kagerplassen sluiten hier op elkaar aan. Aangezien de Kagerplassen het meest kritische watersysteem is ten opzichte van stikstofbelasting zal het uit te laten water de waterkwaliteit hier niet ten goede komen. De Kagerplassen zijn in de huidige situatie echter al sterk belast met stikstof. Uitgaande van de huidige concentraties is een negatief effect op de algehele waterkwaliteit niet te verwachten.

Echter net als bij fosfaat is de grootse aanlevering van stikstof te verwachten vanuit nalevering vanuit de landbouwgrond. Minerale stikstof kan door uitspoeling in het bergingswater terecht komen. Met name de uitspoeling van nitraat, dat zich slecht bind aan bodemdelen, kan bij inundatie kort na bemesting voor zeer hoge stikstofbelasting zorgen in het uit te laten water. Daarnaast kan in anaerobe omstandigheden denitrificatie plaatsvinden waarbij nitraat wordt gereduceerd tot nitriet.

De verschillen per variant zijn vergelijkbaar met de uitkomsten voor fosfaat:

Variant 1

Nalevering van stikstof vanaf landbouwgrond zal een redelijke impact op de stikstofbelasting van het water in het piekbergingsgebied veroorzaken. Bij uitlaten op de Kagerplassen zal dit enig effect kunnen hebben op de kwaliteit van dit watersysteem.

Variant 2

Aangezien dit een groter gebied omvat, zal de netto nalevering hier naar verwachting hoger zijn dan bij de kleinere variant 1.

Variant 3

Deze variant omvat een relatief klein gebied dat in de huidige situatie deels als woonerf in gebruik is. De stikstofbelasting zal daar waarschijnlijk lager zijn dan in de omgeving. Dit in combinatie met het geringere oppervlak zal resulteren in een lagere nalevering van stikstof op het water in de piekberging. De effecten zullen naar verwachting beperkt zijn.

Variant 4

Aangezien dit een ongeveer even groot gebied omvat als variant 1, zal de netto nalevering hier naar verwachting gelijk zijn aan die bij variant 1. Bij uitlaten op de Kagerplassen zal dit enig effect kunnen hebben op de kwaliteit van dit watersysteem.

Conclusie

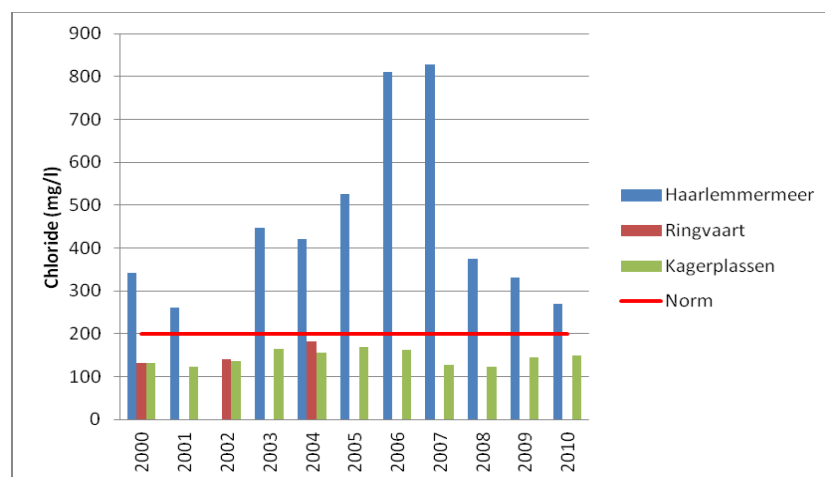
Er is een reële kans dat de inzet van de piekberging leidt tot een (tijdelijke) hogere aanvoer van stikstof naar de Kagerplassen. Met name voor de middelgrote, variant 4 en grote variant zullen door nalevering van stikstof vanaf de landbouwgrond de stikstofbelasting van het uit te laten water aanzienlijk verhoogd kunnen zijn. Een verhoogde aanvoer van stikstof is voor met name de Kagerplassen (het meest kritische watersysteem) ongewenst. Net als voor fosfaat geldt hier echter dat de huidige stikstofconcentratie in de huidige situatie al sterk normoverschrijdend is en er geen sterke verbetering te verwachten is. Dit in combinatie met het incidentele karakter van de aanvoer vanuit de piekberging geeft de verwachting dat de invloed op de kwaliteit van het watersysteem gering is.

Chloride

Aangezien de Haarlemmermeer een diepe droogmakerij is, dicht achter de Noordzee gelegen, is er een sterke invloed door brakke kwel. Daarnaast is deze kwel erg rijk aan nutriënten als stikstof en fosfaat. Om de negatieve effecten voor landbouw (verzilting) en waterkwaliteit (nutriënten) tegen te gaan wordt de Haarlemmermeer doorgespoeld met boezemwater vanuit de Ringvaart.

Vanwege de brakke kwel is het watersysteem aangeduid als zwak brak watertype. Om op deze maatlat een goede beoordeling te halen is een chlorideconcentratie van boven de 200 mg/l gewenst (licht brak water: 200 – 1000 mg Cl⁻ /l). Daaraan wordt in de huidige situatie voldaan (figuur 6-3). De pieken in 2006 en 2007 zijn mogelijk te wijten aan droogte in deze jaren (2006: droge zomer, 2007: droog voorjaar).

De norm voor chloridegehalte voor de Ringvaart (300 mg Cl⁻ / l) en de Kagerplassen (200 mg Cl⁻ / l) is tegenovergesteld van de Haarlemmermeer, hier geldt een maximum concentratie. Voor beide watersystemen wordt er voldaan aan de gestelde norm.



Figuur 6-3: Chloride concentratie en gemiddelde norm (zomerhalfjaar gemiddelde)

Het effect van de piekberging op de chlorideconcentratie in de betreffende watersystemen is naar verwachting laag.

Effect inlaten water in de piekberging

Bij het inlaten van water vanuit de Ringvaart in het piekbergingsgebied wordt het watersysteem van de Haarlemmermeer maar beperkt beïnvloed aangezien het bergingsgebied tijdens inzet een gesloten watersysteem omvat. Daarnaast wordt de Haarlemmermeer in de huidige situatie al doorgespoeld met boezemwater om de invloed van zoute kwel te verminderen. Wanneer er gestreefd wordt naar een ecologische goede

toestand voor zwak brak water, dan kan het inlaten van grote hoeveelheden water met een lagere chloridebelasting mogelijk wel effect hebben op de ecologische balans in het systeem. Echter de verandering is van korte duur en de meeste macrofauna en florasoorten zijn goed bestand tegen lichte schommelingen in chlorideconcentratie.

Aandachtspunt bij aanleg van de piekberging zijn wellen waar zoute kwel naar de oppervlakte komt. Met name in het gebied van variant 4 zijn er meerdere wellen aanwezig in de (hoofd) watergangen. Wanneer er nieuwe sloten gegraven of bestaande sloten uitgediept moeten worden is er een risico op toename van de wellen. Hierdoor kan de chlorideconcentratie in het piekbergingsgebied (wanneer het niet ingezet is) te hoog worden voor gebruik als beregeningswater.

Effect uitlaten water piekberging naar boezemwater

Bij uitlaten van het bergingsgebied wordt het water vrijwel direct afgevoerd via gemaal Leeghwater en zal dus niet verder de Haarlemmermeer in stromen. Aangezien de piekberging een gesloten systeem is tijdens inzet zal er weinig invloed zijn vanuit het oppervlaktewater in de Haarlemmermeer op het water in het bergingsgebied. Naar verwachting zal de invloed van zoute kwel in het bergingsgebied tijdens inzet gering zijn, vooral omdat het waterpeil dan beduidend hoger ligt dan normaal en de kwel dus veel kleiner zal zijn. De inschatting is dat de invloed op de chlorideconcentratie door de aanwezigheid van licht brak water in de perceelsloten binnen het bergingsgebied en de zoute kwel die aanwezig is van hooguit geringe invloed is op het totale chloridegehalte van het water in de piekberging. Er worden dan ook geen negatieve gevolgen verwacht voor het te ontvangen water (Kagerplassen / Ringvaart) met betrekking tot de chlorideconcentratie. Er is geen significant verschil te verwachten voor de verschillende varianten.

Conclusie

Er is geen significant effect te verwachten op de chlorideconcentratie van de verschillende watersystemen door het inzetten van de piekberging. De kwaliteit van de watersystemen zal op deze parameter niet (negatief) beïnvloed worden door de maatregel.

Overige waterkwaliteitsaspecten

Prioritaire stoffen

In paragraaf 2.1 is aangegeven welke prioritaire stoffen normoverschrijdend voorkomen in de relevante watersystemen. Het gaat om tributyltin en benzo(g,h,i)peryleen / indeno(1,2,3-c,d)pyreen, respectievelijk een antifouling en PAK (polyaromatische koolwaterstof). Beide stoffen komen vrij algemeen in verhoogde concentraties voor. De inzet van het piekbergingsgebied is niet van invloed op het voorkomen en de concentratie van de stoffen in de verschillende watersystemen.

Slib

Bij het inlaten van water uit de boezem in het piekbergingsgebied kunnen slibdeeltjes worden meegevoerd. Mogelijke verontreinigingen die in het slib aanwezig zijn kunnen in het stilstaande water van het piekbergingsgebied neerslaan. De Ringvaart wordt momenteel gebaggerd waardoor aanwezige verontreinigingen worden verwijderd. De aanwas van een nieuwe sliblaag die sterk belast is door onder andere zware metalen en prioritaire stoffen is gezien de huidige waterkwaliteit onwaarschijnlijk. Daarnaast zal de infrequente inzet van de waterberging niet of nauwelijks bijdragen aan de belasting met verontreinigingen van de bodem in het gebied.

Algenbloei en temperatuur

In de Ringvaart en de Kagerplassen komen regelmatig drijfslagen van blauwalgen voor in het voorjaar en de zomer. De algen groeien met name uitbundig bij een watertemperatuur tussen 20 en 30 °C. Drijfslagen ontstaan doordat de algen naar de oppervlakte drijven en daar door stroming en wind samen worden gedreven. Blauwalgen scheiden een gif af dat gevaarlijk is voor mens en dier. Daarnaast kunnen rottende drijfslagen voor stankoverlast zorgen.

Wanneer de piekberging in de zomer wordt ingezet is er een risico dat (blauw)algen en zelfs drijfslagen in het bergingsgebied terecht komen. Wanneer dit voedselrijke water gedurende ca. 2 weken stilstaat in het gebied en er treden hoge temperaturen op dan kan algenbloei het gevolg zijn. Met name in de grote variant kan het water, vanwege de geringe waterdiepte, snel opwarmen en zo algenbloei bevorderen.

Een bijkomend gevolg van overmatige algenbloei is dat er zeer lage zuurstofconcentraties kunnen ontstaan. Dit kan een negatief effect hebben op flora en fauna binnen het gebied, maar ook op het boezemsysteem bij het uitlaten van het water.

Het risico van algenbloei treedt echter alleen op wanneer de juiste weercondities zich voordoen. Algenbloei of slechte zuurstofhuishouding vormen dan ook geen significante beperking voor de inzet van de piekberging.

6.2 Grondwater

In een geohydrologisch onderzoek zijn de effecten op de geohydrologische situatie van de vier varianten bepaald. In deze paragraaf worden de conclusies uit die rapportage benoemd (231824, RIO, januari 2012).

Wanneer de piekberging in gebruik is, zal vanuit het volume water dat gedurende enkele dagen tot weken op het maaiveld staat infiltratie van water naar de ondergrond optreden. Er zijn verschillende aspecten die bepalend zijn voor de mate van infiltratie en de gevolgen daarvan. Hierbij moet gedacht worden aan de waterkolom in de berging, de bodemopbouw en de periode waarin de piekberging gevuld is.

6.2.1 *Kwantiteit*

Bodemopbouw

Uit het bodemkundig onderzoek dat in het kader van dit onderzoek is uitgevoerd en andere beschikbare gegevens blijkt dat de ondergrond van de Haarlemmermeer hoofdzakelijk uit klei en zavel bestaat. Er zijn echter ook zandbanen aanwezig. Deze banen liggen in de deklaag en worden omgeven door klei en zavel. Uit de gegevens blijkt nergens dat een zandbaan direct op het watervoerend pakket ligt of direct onder het maaiveld ligt, zonder een tussenliggende slecht doorlatende laag (klei of veen).

De zandbanen in de ondergrond kunnen daardoor wel voor een grotere verspreiding van de effecten zorgen, maar maken geen 'kortsluiting' met het watervoerende pakket.

Van de drie studievarianten ten noorden van de Hoofdvaart zijn meer gegevens over de bodemopbouw bekend dan ten zuiden daarvan. Dit geeft een grotere onzekerheid in de resultaten van de modellering van studievariant 4.

Studievarianten

Met behulp van tien dwarsdoorsneden zijn de vier studievarianten voor de piekberging gemodelleerd en de effecten per studievariant beoordeeld. Uit de berekeningen blijkt dat de te verwachten effecten op de geohydrologie beperkt zijn. Het invloedsgebied, dus de afstand vanaf de piekberging tot de lijn met minder dan 5 cm verhoging van de grondwaterstand, varieert van 10 tot 40 m voor het overgrote deel van studievariant 1 scenario A (Middelhoog en middelgroot), heel studievariant 2 scenario A (Laag en groot) en studievariant 4. Hierbij is te zien dat het invloedsgebied in kleiige grond niet meer toeneemt tussen 10 en 22 dagen gevulde piekberging.

De zandbanen spelen een cruciale rol in de invloed die de piekberging op de omgeving heeft. Bij studievariant 1a wordt de noordelijke dijk halverwege een zandbaan aangelegd. Voor studievariant 3 (Hoog en klein) en de B-scenario's van variant 1 en 2 is dit vrijwel de hele zuidelijke rand. Hier wordt het invloedsgebied groter naargelang de piekberging langer gevuld is. Van 40 tot 50 m na 10 dagen vulling naar 70 tot 80 m na 22 dagen vulling.

De verandering in grondwaterstand onder de aan te leggen dijk als gevolg van de piekberging varieert per locatie. De effecten langs Ringvaart zijn beperkter dan verder in de polder, door de dempende werking van de Ringvaart. De verandering onder de dijk varieert bij de studievarianten van enkele centimeters tot enkele decimeters met een maximale stijging van bijna 0,9 m. Hier is te zien dat een 10 dagen gevulde of een 22 dagen gevulde piekberging wel degelijk uitmaakt. Met name op die locaties waar de zandbaan onder de aan te leggen dijk 'uitsteekt' (in het noorden van studievariant 1 en bij de zuidrand van studievariant 1b, 2b en 3) is het verschil groot.

De stijghoogte wordt bij geen enkele doorgerkende studievariant groter dan 5 cm. Dit wordt mede veroorzaakt door het grote doorlaatvermogen van het watervoerende pakket in relatie tot de beperkte infiltratie van water vanuit de piekberging naar de ondergrond. Water dat het watervoerende pakket bereikt, wordt snel afgevoerd zodat er nauwelijks een verhoging van de stijghoogte optreedt.

Kwelsloten

Bij de diverse dwarsdoorsneden is rekening gehouden met variërende grootten van de kwelsloten, zoals aangegeven in de ontwerpen van Van paridon en de groot landschapsarchitecten. Ook is een modellering uitgevoerd zonder kwelsloten in het model. Uit de modelleringen met kwelsloten blijkt dat een 'kleine' kwelsloot (bodembreedte 2 m) weinig effect heeft op de grondwaterstroming. Een dergelijke sloot zorgt er niet voor dat de kwel in het gebied buiten de piekberging wordt afgevangen. Wanneer een grotere sloot wordt aangelegd, zoals bij studievariant 2 ten zuiden van Abbenes gepland is (bodembreedte 5 m) wordt het invloedsgebied wel verkleind.

6.2.2 *Kwaliteit*

Er zijn geen metingen beschikbaar van de kwaliteit van het grondwater. Het water dat de piekberging ingelaten wordt vanuit de Ringvaart heeft een chloridegehalte van minder dan 200 mg/l. Het water in de Haarlemmermeerpolder heeft een gehalte tussen 260 mg/l en 830 mg/l. Het ingelaten water dat vanuit de piekberging de bodem in infiltreert heeft dus een lagere chlorideconcentratie dan het water in de Haarlemmermeerpolder. De verwachting is daarom dat de kwaliteit van het grondwater niet (negatief) beïnvloed wordt door het inlaten van water uit de Ringvaart.

6.3 Waterkeringen

Voor de effecten op waterkeringen moet onderscheid gemaakt worden tussen het effect op de waterkering langs de Ringvaart en de kade van de piekberging. De effecten verschillen ook per fase van de inzet van de piekberging en de aanleg ervan.

Waterkering Ringvaart

Voor de werking van de piekberging geldt voor alle vier de varianten dat er een inlaatwerk aangelegd moet worden. Dit inlaatwerk moet gerealiseerd worden in de waterkering van de Ringvaart, wat een regionale waterkering is. Voor werkzaamheden in de kernzone van de waterkering is een vergunning nodig in het kader van de Waterwet. Een onderdeel van deze vergunning is dat aangetoond wordt dat de stabiliteit van de waterkering niet in gevaar komt. Het inlaatwerk moet voldoen aan de veiligheidsnormering die voor de regionale kering geldt, namelijk 1/1000^{ste} overschrijdingskans per jaar. De veiligheidsnormering van de kade van de piekberging zelf is 1/100^{ste}.

Wanneer de piekberging gevuld wordt, moet tot maximaal 1 miljoen m³ in een korte periode de polder ingelaten worden. Het inlaten van water mag niet leiden tot instabiliteit van de waterkering langs de Ringvaart. De kade kan instabiel worden door hoge stroomsnelheden.

Voor variant 3 geldt dat een deel van de waterkering langs de Ringvaart onderdeel uitmaakt van de kade om de piekberging. Dit heeft als gevolg dat er bij inzet van de piekberging aan weerszijden van deze waterkering water komt te staan. Bij het ontwerp van de piekberging moet rekening gehouden worden met zowel de stabiliteit van de waterkering voor de piekberging als voor de Ringvaart. Daarnaast moet bij het ontwerp van het inlaatwerk rekening gehouden worden met grote stroomsnelheden van het water en daarvoor niet alleen de kades, maar ook de bodem tegen erosie beschermen.

Waterkering piekberging

Voor het aanleggen van de waterkering voor de piekberging is eveneens een Watervergunning nodig. De waterkering van de piekberging moet in staat zijn het water te keren dat in de piekberging gelaten wordt. Dit betekent dat de hoogte van de kades voor de verschillende varianten verschilt. De veiligheidsnormering van de kade van de piekberging zelf is namelijk 1/100^{ste}.

Bij het ontwerp van de piekberging moet daarnaast rekening gehouden worden met grote stroomsnelheden van het water. Hiervoor moet de bekleding van de kades en lokaal de bodem beschermd worden tegen erosie.

6.4 Afval- en hemelwater

Tijdens de inzet van de piekberging gedurende een periode van maximaal 11 dagen geldt dat het rioleringsstelsel moet kunnen blijven werken. Daarnaast moet er in het ontwerp van de piekberging rekening mee gehouden worden dat er geen 'kortsluiting' ontstaat tussen de piekberging en de riolering. Er mogen geen straatkolken of rioleringsbuizen in de piekberging aanwezig zijn, waardoor water uit de piekberging naar het omliggende gebied kan stromen. Dit geldt eveneens voor drainage die mogelijk in het landbouwgebied aanwezig is.

6.5 Beheer en onderhoud

Het watersysteem moet zo ingericht worden dat zowel de kades als de watergangen goed onderhouden kunnen worden. Voor de verschillende scenario's geldt dat de hoeveelheid

beheer en onderhoud die nodig is, afhankelijk is van de lengte van de watergangen en de kades. Dit betekent dat er voor variant 2 'groot & laag', het meeste onderhoud nodig is. Voor variant 3 'klein & hoog' geldt dat hier het minste onderhoud voor nodig is. Doordat deze kade hoger is, is de manier van onderhoud of het benodigde materieel mogelijk anders.

7 Concept waterparagraaf

Het waterbeleid is vastgelegd in de Europese Kaderrichtlijn Water, het geactualiseerde Nationaal Bestuursakkoord Water, het Nationale Waterplan 2010-2015 en de water(beheer)-plannen van provincies en waterschappen. De waterplannen op al deze niveaus zijn gelijktijdig opgesteld en sluiten inhoudelijk op elkaar aan.

Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)

Het Europese Parlement heeft in 2000 de EU-Kaderrichtlijn Water (KRW) vastgesteld. Doel van deze richtlijn is het beschermen van water-ecosystemen/wetlands, waterafhankelijke landecosystemen en waterbronnen, daarnaast wil de KRW bijdragen aan het afzwakken van de gevolgen van overstromingen en perioden van droogte.

Nationaal Waterplan 2010-2015

Het Nationaal Waterplan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2010 - 2015 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water.

Watertoets

Onderdeel van het rijksbeleid is de watertoets. De watertoets dient te worden toegepast op nieuwe ruimtelijke plannen, zoals bestemmingsplannen, structuurplannen en ook ruimtelijke onderbouwingen. Als een ruimtelijk plan wordt opgesteld, dan stelt de initiatiefnemer de waterbeheerder vroegtijdig op de hoogte van dit voornemen. De waterbeheerders stellen dan een zogenaamd wateradvies op. Het ruimtelijk plan geeft in de waterparagraaf aan hoe is omgegaan met dit wateradvies.

Waterwet

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. In de Waterwet zijn alle vergunningen betreffende 'water'opgenomen. Met de Waterwet zijn Rijk, waterschappen, gemeenten en provincies beter uitgerust om wateroverlast, waterschaarste en waterverontreiniging tegen te gaan. Ook voorziet de wet in het toekennen van functies voor het gebruik van water zoals scheepvaart, drinkwatervoorziening, landbouw, industrie en recreatie. Afhankelijk van de functie worden eisen gesteld aan de kwaliteit en de inrichting van het watersysteem.

Provinciaal Waterplan

De provinciale waterplannen beschrijven de kaders voor waterbeheer in Noord-Holland en Zuid-Holland. Binnen deze kaders nemen hoogheemraadschappen, waterleidingbedrijven en gemeenten maatregelen om inwoners te beschermen tegen wateroverlast, de kwaliteit van het water te verbeteren en te zorgen voor voldoende wateraan- en afvoer.

Hoogheemraadschap van Rijnland

Het Hoogheemraadschap van Rijnland is verantwoordelijk voor het waterbeheer in het gebied tussen Wassenaar, Gouda, Amsterdam en IJmuiden. Via vergunningverlening en handhaving stelt het hoogheemraadschap eisen aan activiteiten die het watersysteem in dit beheergebied kunnen beïnvloeden. De basis hiervoor is de zogenoemde Keur: een set van gebods- en verbodsbepalingen.

Het Waterbeheerplan 2010-2015 (WBP4) zet de lijnen uit voor de strategie, het beleid en de uit te voeren maatregelen in de planperiode 2010-2015. In het vorige waterbeheerplan (WBP) ging veel aandacht uit naar planvorming. Het nieuwe WBP legt een sterker accent op uitvoering.

De waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder geeft aan hoe Rijnland het watersysteem in de polder op de lange termijn wil vormgeven. Doel is bij de ruimtelijke ontwikkelingen, die in de structuurvisie van gemeente Haarlemmermeer worden beschreven, al te anticiperen op de verwachte klimaatveranderingen.

Waterplan Haarlemmermeer en Verbreed gemeentelijk rioleringsplan 2009-2013

De gemeente Haarlemmermeer heeft in 2008 een waterplan voor de Haarlemmermeer opgesteld. In het Waterplan zijn de beleidsmatige en operationele afspraken tussen de gemeente Haarlemmermeer en het Hoogheemraadschap van Rijnland. Het Waterplan en Verbreed gemeentelijk rioleringsplan zijn een uitwerking van de zorgplichten van de gemeente. Zij geeft in het plan uit hoe invulling gegeven wordt aan de zorgplicht voor afvalwater, oppervlaktewater en hemelwater. In het Waterplan worden thema's zoals de piekberging grondwater, waterboekhouding en de waterketen behandeld. Ook wordt de waterstructuur beschreven en worden knelpunten in het watersysteem benoemd.

In deze waterparagraaf wordt de huidige situatie en de voorgenomen ontwikkeling van de piekberging beschreven. Voor de toekomstige situatie wordt beschreven welke maatregelen van belang zijn ten aanzien van het watersysteem om te voldoen aan het lokale, regionale en landelijke beleid. In de watertoets wordt onderscheid gemaakt tussen effecten van de verschillende varianten.

Huidige situatie

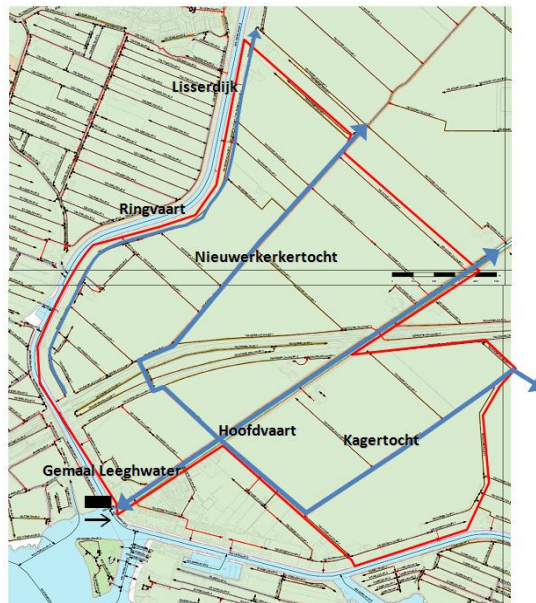
Het Hoogheemraadschap van Rijnland is voornemens op deze locatie, binnen het in figuur 7-1 weergegeven zoekgebied, een piekbergingslocatie in te richten.



Figuur 7-1: Ligging van zoekgebied

De Haarlemmermeerpolder wordt omsloten door de Ringvaart. In figuur 7-2 is een uitsnede van het watersysteem van de polder weergegeven.

In de polder zijn een aantal watergangen aanwezig die voor de ontwatering van het agrarische gebied zorgen. Diagonaal door de Haarlemmermeer ligt de Hoofdvaart. De hoofdvaart van de Haarlemmermeerpolder heeft als primaire functie het vasthouden, bergen en af- en aanvoeren van water. Evenwijdig aan de Hoofdvaart ligt een primaire polderwatergang, de Nieuwerkerkertocht. De watergangen die hier haaks op aangesloten staan zijn door Rijnland geclassificeerd als 'overige' watergangen.

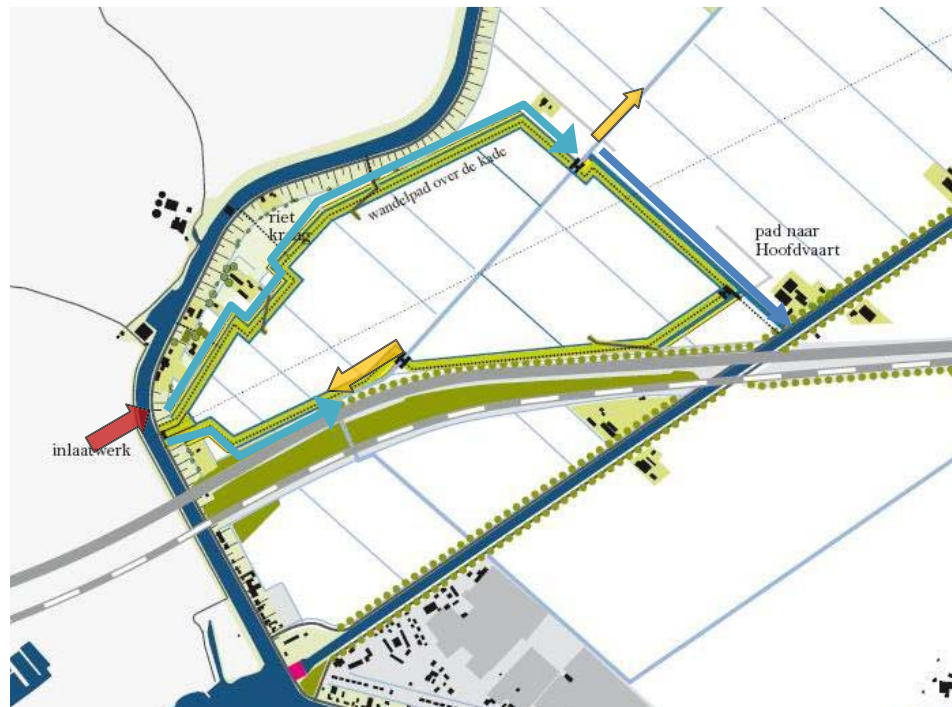


Figuur 7-2: Uitsnede leggerkaart (bron: Hoogheemraadschap van Rijnland)

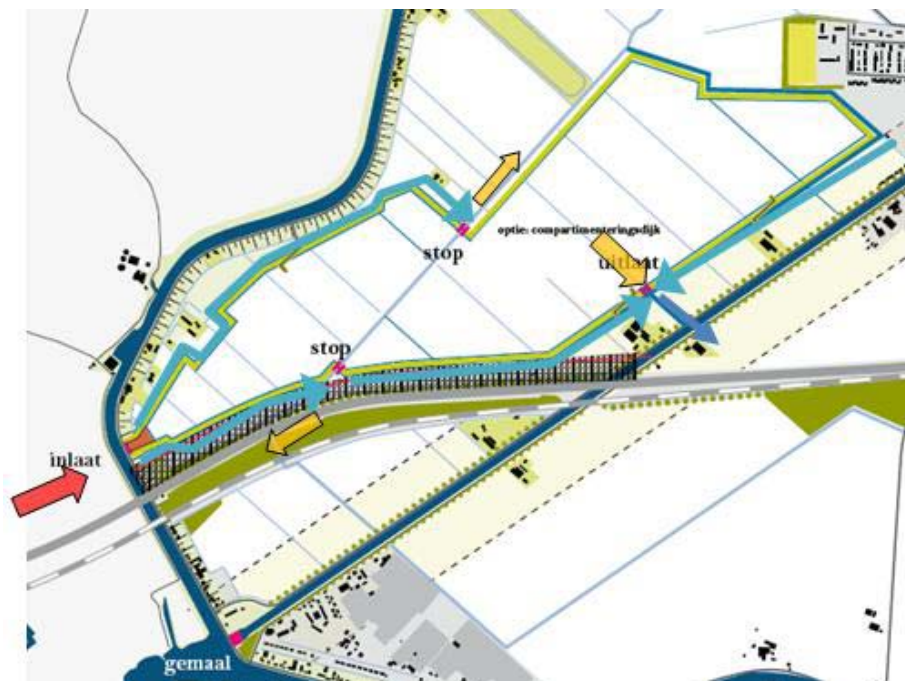
Toekomstige situatie

In figuur 7-3, figuur 7-4, figuur 7-5 en figuur 7-6 zijn de watersystemen van de vier varianten weergegeven. Bij iedere variant moeten nieuwe watergangen gegraven worden ten behoeve van de afwatering van het gebied binnen de kade van de piekberging. Deze watergangen moeten worden aangelegd langs de gehele binnenzijde van de kade.

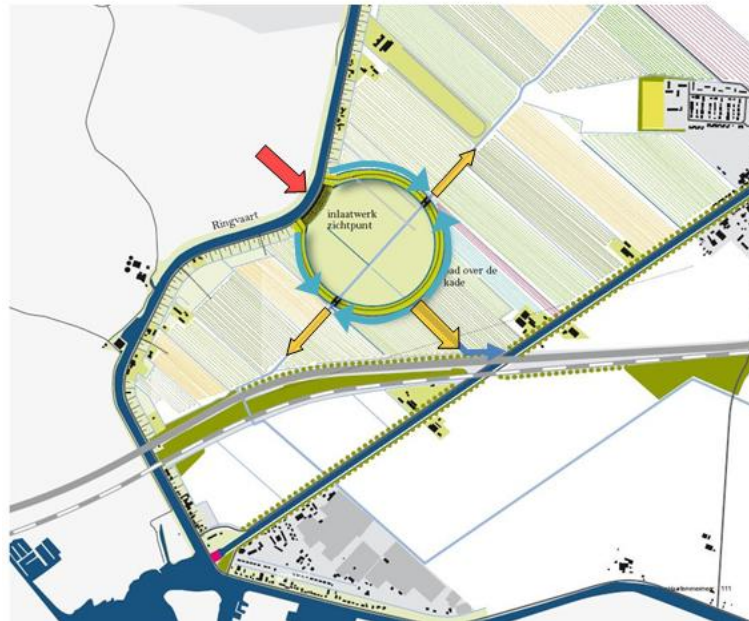
Het water wordt vanuit de Ringvaart de piekberging ingelaten. De inlaatlocaties zijn in de figuren weergegeven met een rode pijlen. De gele pijlen bevinden zich ter plaats van de afsluiters. Door middel van de afsluiters (met name in de Nieuwerkerkertocht en de Kagertocht) kan het water uit de polder gelaten worden. Voor de werking van de piekberging is het noodzakelijk een aantal aanpassingen in het watersysteem te doen. De lichtblauwe pijlen geven locaties weer waar watergangen gegraven of verlegd moeten worden om het omliggende gebied af te kunnen wateren. De donkerblauwe pijlen geven watergangen weer die nodig zijn ten behoeve van het uitlaten van water naar de Hoofdvaart.



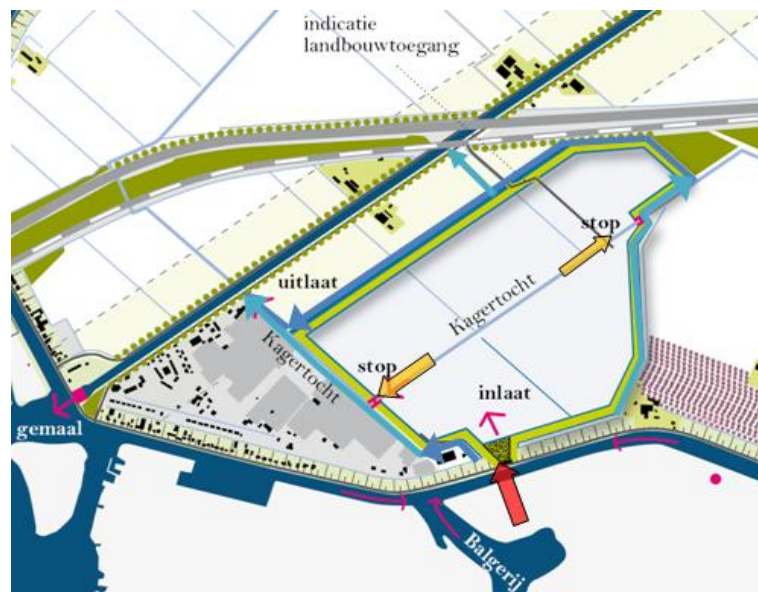
Figuur 7-3: Werking watersysteem variant 1A/B Middelgroot & Middelhoog, zonder zonering A44



Figuur 7-4: Werking watersysteem variant 2A/B Groot & Laag met zonering uitbreiding A44



Figuur 7-5: Werking watersysteem variant 3 Klein & Hoog



Figuur 7-6: Werking watersysteem variant 4

Effecten

De piekberging heeft zowel effecten op het gebied waar deze aangelegd wordt als op zijn omgeving. Belangrijke aspecten voor het behouden van een goed werkend watersysteem zijn afwatering, berging, waterkwaliteit en waterkwantiteit van oppervlaktewater en grondwater en veiligheid.

Watersysteem

De waterkering van de piekberging doorkruist een aantal watergangen. Voor de aanleg van de waterkering moeten sloten (deels) gedempt worden. Daarnaast moeten er watergangen verbreed worden en nieuwe watergangen gegraven worden om de werking van het

watersysteem te waarborgen. Voor deze werkzaamheden is een vergunning in het kader van de Waterwet nodig.

Belangrijk aandachtspunt bij het graven van nieuwe watergangen is het opbarstrisico. Bredere, diepere watergangen hebben een groter opbarstrisico dan smalle, ondiepe watergangen. Hier moet bij de nadere uitwerking van het watersysteem rekening mee gehouden worden.

Berging

In het watersysteem is een bepaalde hoeveelheid berging aanwezig in de vorm van open water. Bij neerslag treedt peilstijging op in de watergangen, waardoor het water in het systeem geborgen kan worden. Hier blijft het tot het door het gemaal afgevoerd wordt naar de Ringvaart. Wanneer de piekberging in gebruik is zijn de watergangen binnen de piekberging niet beschikbaar om neerslag in te bergen. Doordat er minder watergangen beschikbaar zijn kan er in totaal minder water geborgen worden en stijgt het peil sneller.

Het aanwezige percentage oppervlaktewater in het zoekgebied verschilt niet veel tussen de verschillende varianten. In de rest van de Haarlemmermeer zijn er meer sloten aanwezig, waardoor er een groter percentage oppervlaktewater aanwezig is. Hierdoor is de verwachting dat door de aanleg van de piekberging het percentage oppervlaktewater niet afneemt. Daarnaast worden er voor de afwatering van het omliggende gebied van de piekberging extra watergangen gegraven. Dit betekent dat in het gebied in de omgeving van de piekberging voldoende open water is. De neerslag die in de piekberging valt moet daarnaast hier geborgen kunnen worden.

Het effect van het tijdelijke verlies van berging in het systeem is relatief het grootste bij de variant met het grootste oppervlak, oftewel variant 2. Het effect is het kleinste bij de variant met het kleinste oppervlak, oftewel variant 3. Variant 1 en 4 zijn ongeveer gelijk in oppervlakte en liggen wat effect betreft tussen variant 2 en 3 in.

Waterkwaliteit

Er is met name voor de grootste variant (variant 2) een kans op een aanzienlijke toename op de concentratie totaal fosfaat. Wanneer dit water uitgelaten wordt via gemaal Leegwater kan dit van invloed zijn op de waterkwaliteit in de Ringvaart en met name de Kagerplassen.

Aangezien laatstgenoemde kritischer is ten opzichte van fosfaatbelasting, is een verhoging van de fosfaatconcentratie hier ongewenst. Echter, gezien:

- de huidige hoge fosfaatconcentratie in de Kagerplassen en de verwachting dat deze niet sterk verlaagd zal worden;
- en het feit dat de input vanuit het piekbergingsgebied sporadisch plaats zal vinden;

zal de invloed van het uitlaten van het piekbergingsgebied op de kwaliteit van de Kagerplassen gering zijn.

Aangezien het merendeel water van de hoofdvaart van de Haarlemmermeer via gemaal Leegwater direct op het boezemwater wordt afgevoerd, wordt er geen kwaliteitsverslechtering van het KRW waterlichaam van de Haarlemmermeer verwacht.

Er is een reële kans dat de inzet van de piekberging leidt tot een (tijdelijke) hogere aanvoer van stikstof naar de Kagerplassen. Met name voor de middelgrote en grote variant zal door nalevering van stikstof vanaf de landbouwgrond de stikstof belasting van het uit te laten water aanzienlijk verhoogd kunnen zijn. Een verhoogde aanvoer van stikstof is voor met name

de Kagerplassen ongewenst. Net als voor fosfaat geldt hier echter dat de huidige stikstofconcentratie in de huidige situatie al sterk normoverschrijdend is en er geen sterke verbetering te verwachten is. Dit in combinatie met het incidentele karakter van de aanvoer vanuit de piekberging geeft de verwachting dat de invloed op de kwaliteit van het watersysteem gering is.

Er is geen significant effect te verwachten op de chlorideconcentratie van de verschillende watersystemen door het inzetten van de piekberging. De kwaliteit van de watersystemen zal op deze parameter niet (negatief) beïnvloed worden door de maatregel.

Grondwaterkwantiteit

Met behulp van tien dwarsdoorsneden zijn de vier studievarianten voor de piekberging gemodelleerd en de effecten per studievariant beoordeeld. Hieruit blijkt dat de te verwachten effecten op de geohydrologie beperkt zijn.

De zandbanen spelen een cruciale rol in de invloed van de piekberging. Zowel studievariant 1A, 1B, 2B als 3 hebben een dijk die halverwege een zandbaan ligt. Hier wordt het invloedsgebied groter naargelang de piekberging langer gevuld is.

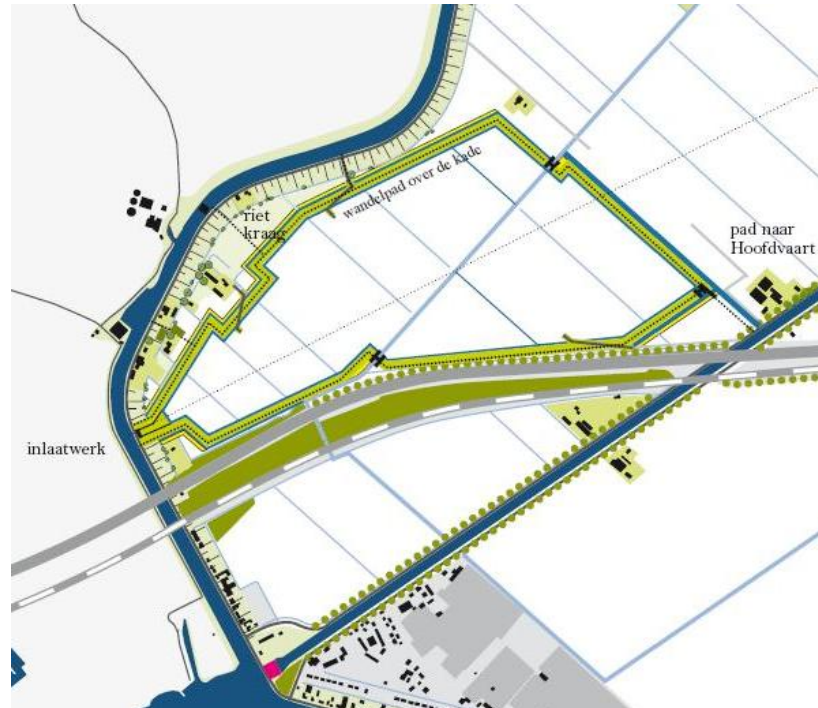
De verandering in stijghoogte onder de kade als gevolg van de piekberging varieert per locatie. De effecten langs Ringvaart zijn beperkter dan verder in de polder, door de dempende werking van de Ringvaart.

Uit het geohydrologische onderzoek is gebleken dat er geen verschil in de stijghoogte in het watervoerend pakket optreedt wanneer de piekberging gedurende 22 in plaats van 10 dagen ingezet wordt.

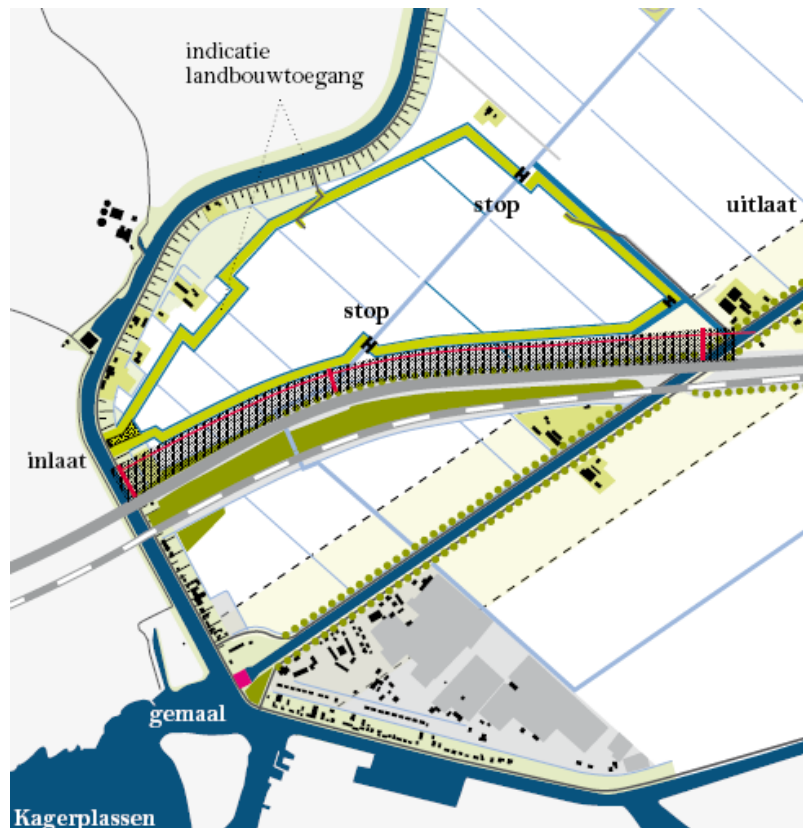
Veiligheid

De veiligheid van de waterkeringen van zowel de piekberging als van de Ringvaart moet gewaarborgd zijn. Hiervoor moet in het ontwerp rekening gehouden worden met de stabiliteit van de waterkering onder invloed van de druk van de waterkolom en de eroderende werking van het stromende water. Voor werkzaamheden aan de waterkering moet een Watervergunning aangevraagd worden.

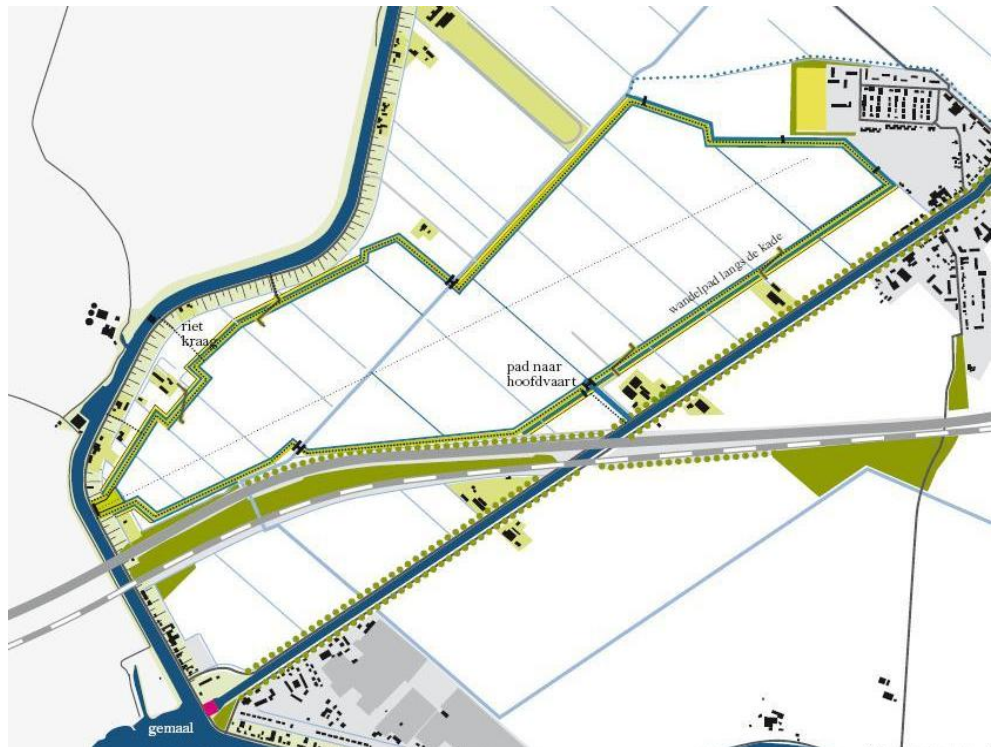
Bijlage 1: Varianten inrichting piekberging



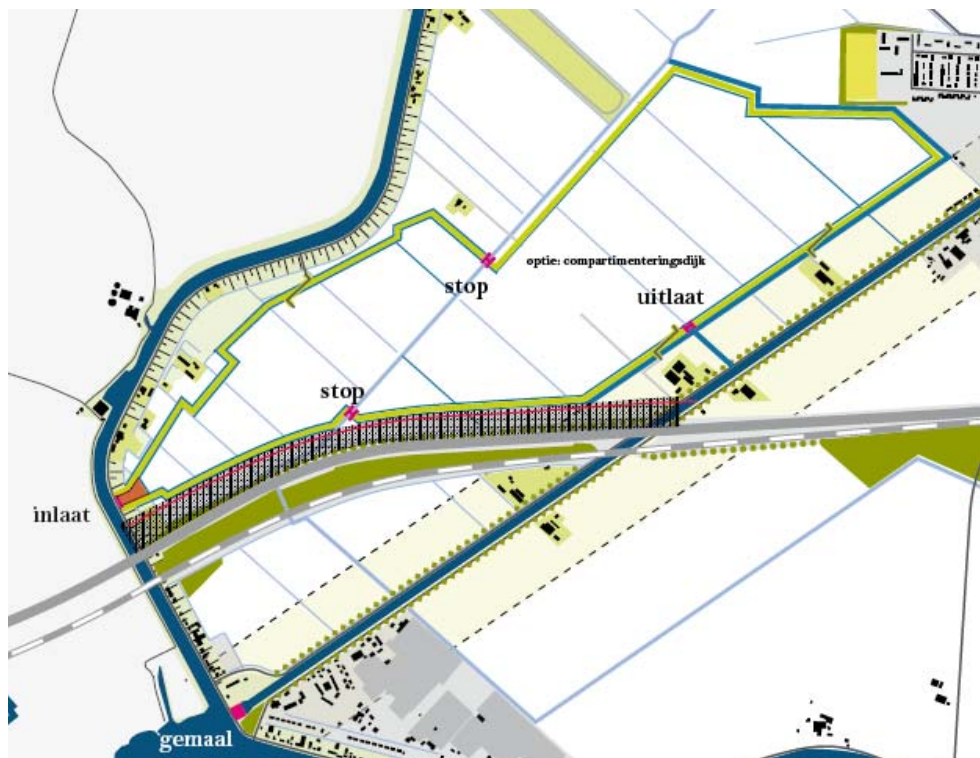
Figuur - 1: Variant 1A



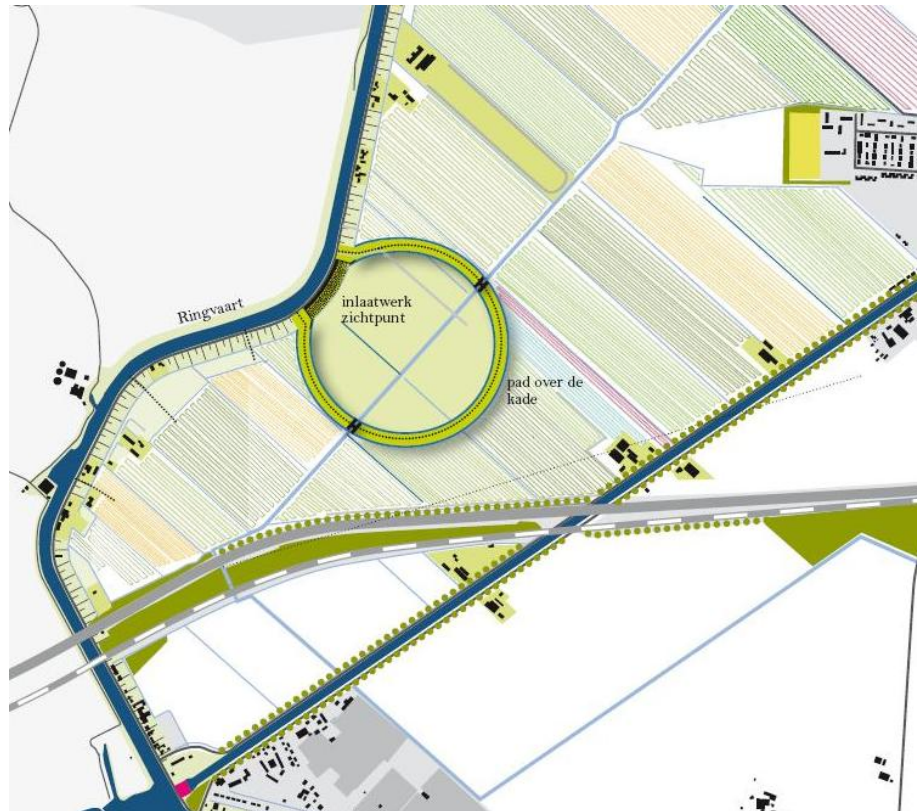
Figuur - 2: Variant 1B



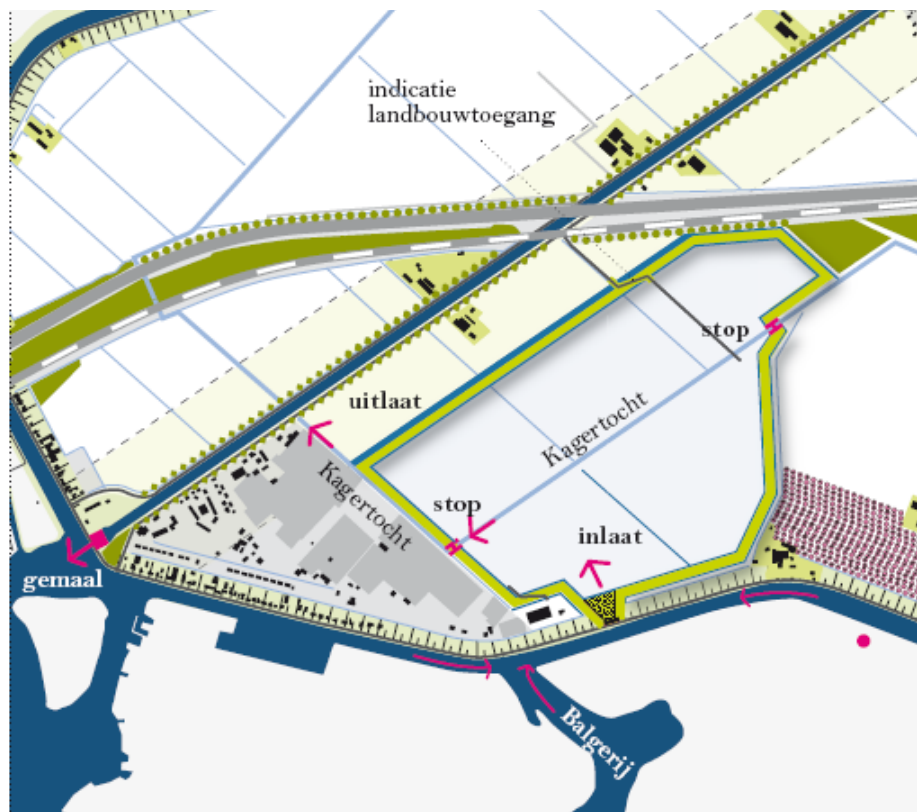
Figuur - 3: Variant 2A



Figuur - 4: Variant 2B

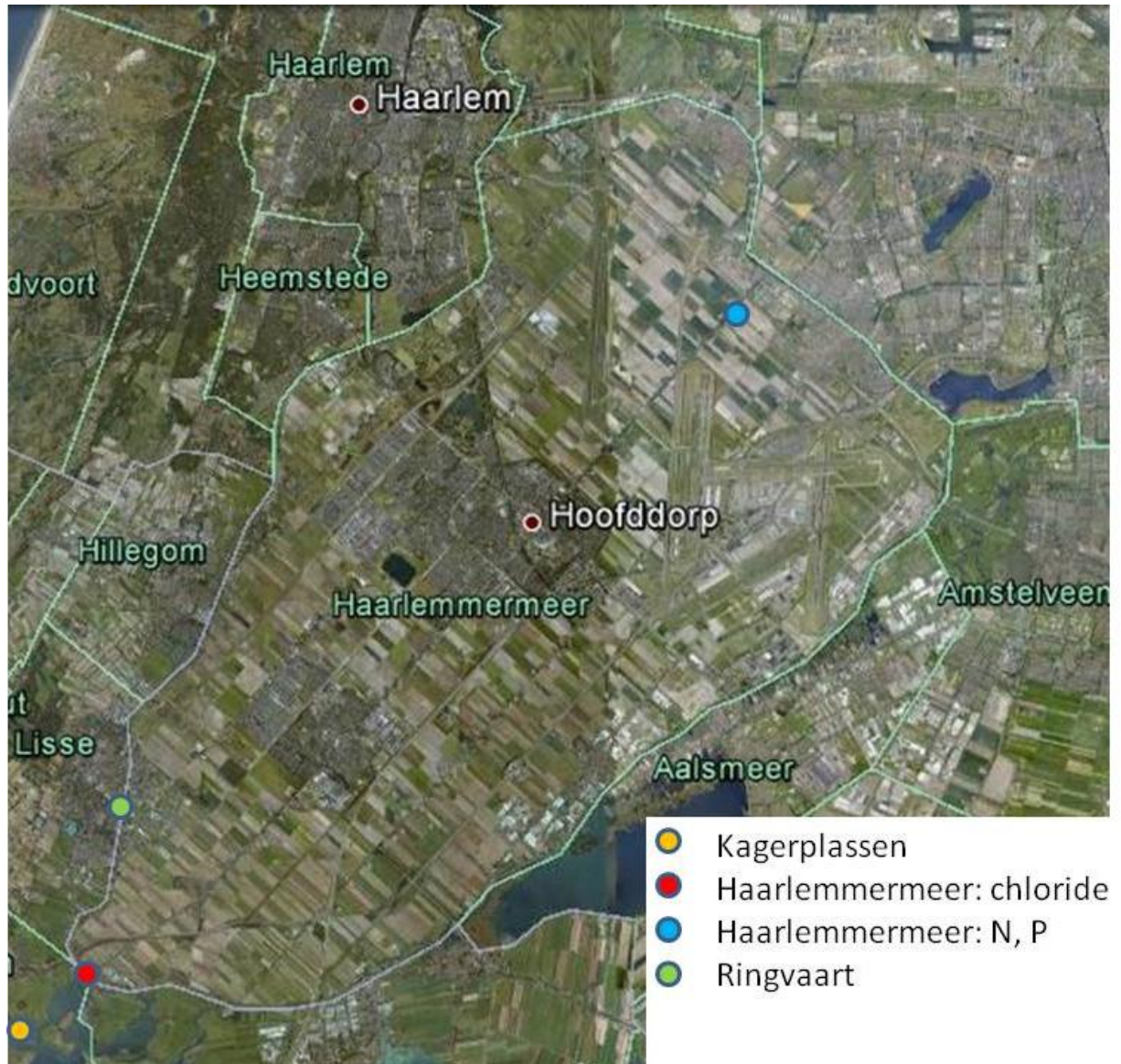


Figuur - 5: Variant 3

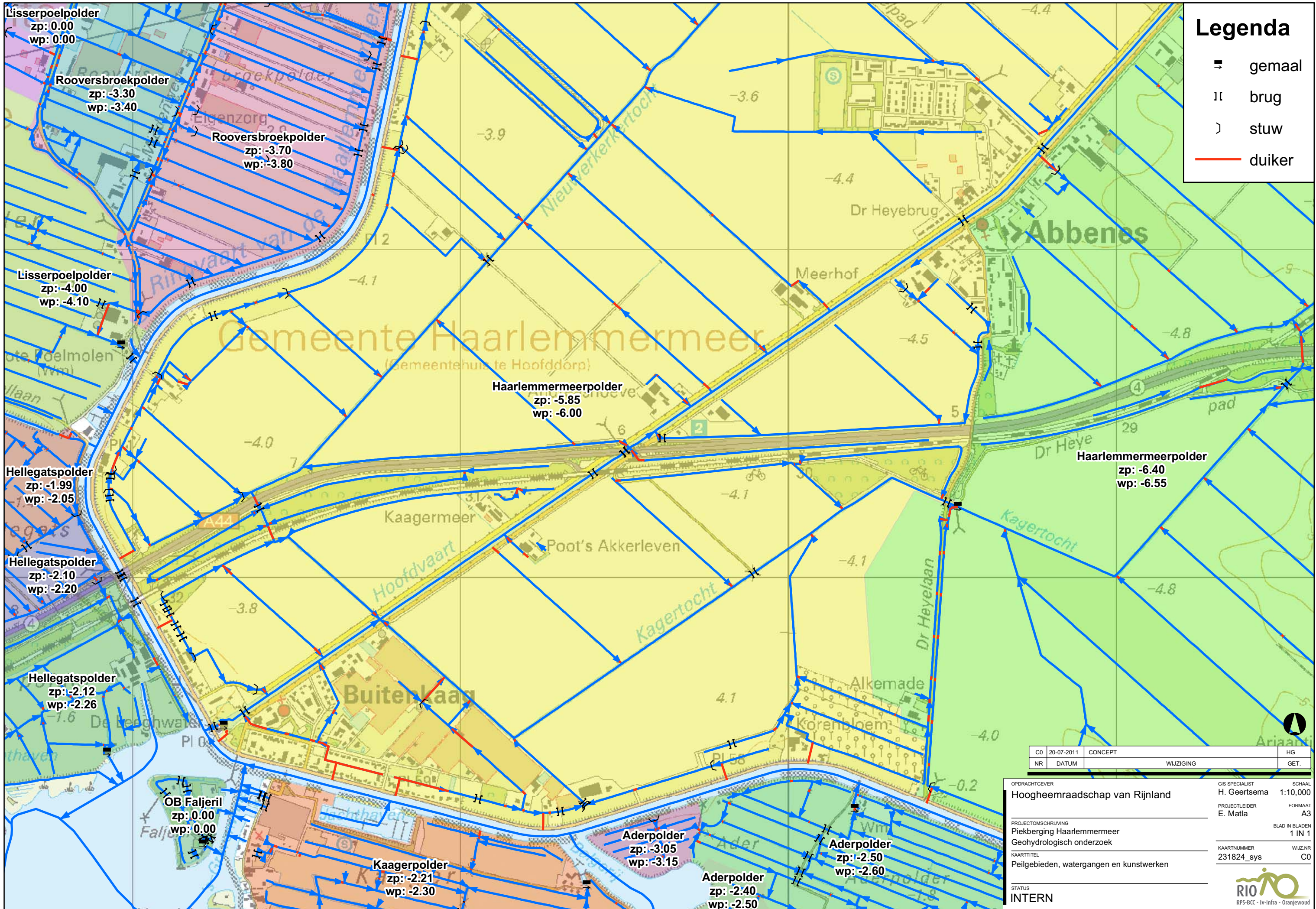


Figuur - 6: Variant 4

Bijlage 2: Meetpunten waterkwaliteit



Bijlage 3: Peilgebieden, watergangen en kunstwerken (231824_sys)



Legenda

- gemaal
- brug
- stuw
- duiker

CD	20-07-2011	CONCEPT	HG
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER
Hoogheemraadschap van Rijnland

PROJECTLEIDER
 E. Matla

PROJECTOMSCHRIJVING
 Piekberging Haarlemmermeer
 Geohydrologisch onderzoek

KAARTTITEL
 Peilgebieden, watergangen en kunstwerken

STATUS
INTERN

SCHAAL
 1:10,000

FORMAAT
 A3

BLAD IN BLADEN
 1 IN 1

WIJZNR
 C0

KAARTNUMMER
 231824_sys

RIO
 RPS-BCC - Iv-Infra - Oranjewoud

voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging
Gemeente Haarlemmermeer
Projectnummer 231824.26

Bijlage 7 MER Piekberging - hoofdrapport

Piekberging Haarlemmermeer

Hoofdrapport Milieueffectrapport

projectnr. 231824
versie: 08
3 augustus 2012

Opdrachtgever

Hoogheemraadschap van Rijnland
Postbus 156
2300 AD Leiden

datum vrijgave	beschrijving versie 08	goedkeuring	vrijgave
3 augustus 2012	Definitief, aangepast n.a.v. brief gemeente Haarlemmermeer d.d. 27 juni 2012, kenmerk I-12..33964\gw	drs. V.A. Maronier	ir. H.A.M. van de Wetering

Inhoud

Blz.

1	INLEIDING	21
1.1	DE PIEKBERGING HAARLEMMERMEER.....	21
1.2	DE M.E.R-PROCEDURE.....	23
1.3	TE NEMEN BESLUITEN.....	26
2	DE VOorgenomen Activiteit: PIEKBERGING HAARLEMMERMEER.....	27
2.1	WAT IS DE VOorgenomen Activiteit?.....	27
2.2	WAT IS HET DOEL VAN DE PIEKBERGING?.....	27
2.3	HET ZOEKGEBIED: HISTORIE VAN PLANSTUDIES EN BESTUURLIJKE BESLUITEN.....	28
3	DE INRICHTINGSALTERNATIEVEN	37
3.1	WAAROM ALTERNATIEVEN?	37
3.2	DE ONTWIKKELING VAN DE ALTERNATIEVEN	37
3.3	BESCHRIJVING VAN DE ALTERNATIEVEN	42
4	DE EFFECTEN VAN DE PIEKBERGING.....	55
4.1	DE WIJZE VAN EFFECTBESCHRIJVING	55
4.2	WATER.....	56
4.3	BODEM	67
4.4	NATUUR	70
4.5	LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE	74
4.6	ARCHEOLOGIE.....	83
4.7	LANDBOUW.....	84
4.8	RECREATIE	88
4.9	BEBOUWING EN INFRASTRUCTUUR.....	89
4.10	SOCIALE ASPECTEN.....	91
5	PIEKBERGING IN RELATIE TOT ONTWIKKELINGEN RIJKSWEG A44	93
5.1	ACHTERGROND	93
5.2	CONSEQUENTIES VERBREDING A44.....	95
5.3	AANPASSINGEN ALTERNATIEVEN.....	95
5.4	CONSEQUENTIES AANGEPASTE ALTERNATIEVEN OP MILIEUEFFECTEN	96
6	SLOTBESCHOUWING	99
6.1	VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN	99
6.2	MITIGATIE EN COMPENSATIE.....	104
6.3	DOORKIJK NAAR DE TOEKOMST.....	105
	REFERENTIES	109

Bijlage 1 Advies Reikwijdte en Detailniveau

Leeswijzer

In dit milieueffectrapport (MER) wordt onderscheid gemaakt in een hoofd- en achtergrondrapport. Het hoofdrapport (samenvatting en hoofdstukken 1 t/m 6) bevat de kern van dit MER, terwijl het achtergrondrapport (hoofdstukken 1 en 2) de overige essentiële informatie bevat voor het uiteindelijke besluit.

Dit is het hoofdrapport van het MER. Hoofdstuk 1 geeft een korte beschrijving van de voorgenomen activiteit (de piekberging Haarlemmermeer) en gaat vervolgens in op de procedure en de te nemen besluiten. Hoofdstuk 2 geeft een uitgebreidere toelichting van de piekberging aan de hand van de locatiekeuze. De ontwikkeling van de alternatieven die in het kader van dit MER zijn onderzocht wordt beschreven in hoofdstuk 3. Ook worden in dit hoofdstuk de inrichtingsalternatieven toegelicht. De effecten van de inrichtingsalternatieven worden beschreven in hoofdstuk 4, gevolgd door een beschrijving van de relatie van de voorgenomen activiteit met de ontwikkelingen van de rijksweg A44 in hoofdstuk 5. Het MER sluit af met een slotbeschouwing in hoofdstuk 6.

In het achtergrondrapport is ingegaan op de huidige en autonome situatie. Ook is het beleidskader uitgebreid toegelicht.

Samenvatting

S. 1 Piekberging Haarlemmermeer

S. 1.1 Waarom een piekberging?

Het huidige hoofdwatersysteem van het Hoogheemraadschap van Rijnland¹ voldoet momenteel niet aan de norm² voor wateroverlast zoals vastgelegd in het Nationaal Bestuursakkoord Water (2003). Dit betekent dat het beheergebied van Rijnland nu onvoldoende is beschermd tegen wateroverlast bij hevige regenval. Door te hoge waterstanden kan het hoofdwatersysteem overlopen of in het ergste geval kunnen boezemkades - zoals die van de Ringvaart van de Haarlemmermeer - doorbreken.

In 2000 heeft Rijnland voor het boezemsysteem bepaald welke maatregelen er nodig zijn om het systeem aan de huidige norm te voldoen. Het gaat om een drietal samenhangende maatregelen: uitbreiding van de capaciteit van boezemgemaal Katwijk en het aanleggen van twee piekbergingslocaties in de Nieuwe Driemanspolder en Haarlemmermeerpolder. Het Boezemgemaal Katwijk is inmiddels uitgebreid. De uitvoering van de piekberging in de Nieuwe Driemanspolder wordt nu voorbereid.



Figuur S.1 Knelpunt in hoofdwatersysteem van water (de boezem) in centrum van het beheergebied

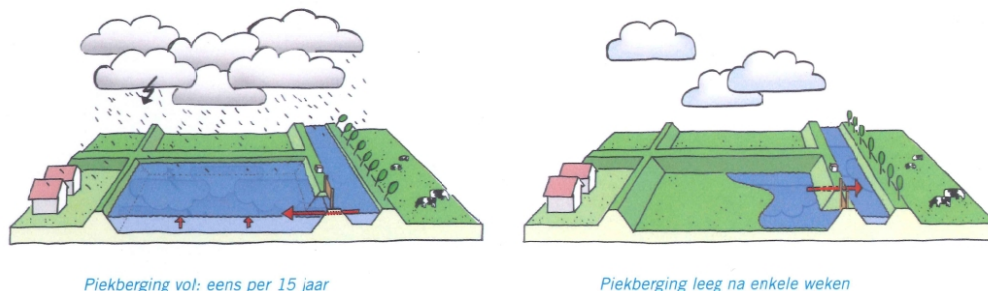
Het risico van grootschalige wateroverlast is in het centrale deel van het boezemsysteem van Rijnland (zie figuur S.1) groot, omdat hier het water het verst is verwijderd van de vier boezemgemaalen. Om dit knelpunt op te lossen is het noodzakelijk om de capaciteit van het hoofdwatersysteem te vergroten door een piekberging van 1 miljoen m³ in de zuidwestpunt Haarlemmermeer polder te realiseren. De berging van 1 miljoen m³ water in de situatie dat het boezemsysteem overbelast is, is de hoofdfunctie van de piekberging. Naast deze hoofdfunctie

1. In vakjargon heet dit boezemsysteem, dit is een centraal systeem van aaneengesloten kanalen, meren en plassen voor wateraan- en afvoer.
2. De norm is gebaseerd op een faalkans van 1:100, dat betekent dat het waterpeil in de boezem gemiddeld eens per honderd jaar hoger dan -0,50 m NAP mag zijn.

wordt ook een nevenfunctie aan de piekberging toegekend, namelijk medegebruik. Medegebruik van de berging is mogelijk omdat de berging gedurende het grootste deel van de levensduur niet gebruikt zal worden voor de hoofdfunctie.

S. 1.2 Wat is een piekberging?

Een piekberging is een structurele voorziening aan het boezemsysteem, zodat bij een calamiteit tijdelijk water uit de Ringvaart kan worden ingelaten in een daarvoor aangewezen omdijkte en lagere gelegen stuk polder. Piekberging wordt gebruikt om piekwaterstanden in de boezem, die ontstaan door hevige regenval, op te vangen. Naar verwachting zal gemiddeld eens per 15 jaar de piekberging worden ingezet. Voor maximaal enkele weken staat er dan water in de piekberging.



S. 1.3 Waar komt de piekberging?

In figuur S.2 is het zoekgebied voor de piekberging Haarlemmermeer weergegeven. Deze bevindt zich in de zuidpunt van de Haarlemmermeerpolder ten zuiden van Lisse en ten noorden van de Kagersplassen. Het zoekgebied is tot stand gekomen op basis van verschillende studies en bestuurlijke besluiten.



Figuur S. 2 Locatie zoekgebied piekberging Haarlemmermeer

S. 1.4 De m.e.r.-procedure

De nu geldende (vigerende) bestemmingsplannen voor de gemeente Haarlemmermeer bieden geen planologische ruimte voor de ontwikkeling van een piekberging. Om de piekberging te kunnen realiseren dient daarom een nieuw bestemmingsplan in procedure te worden gebracht. Naast het opstellen van een nieuw bestemmingsplan is op de voorgenomen ontwikkeling een milieueffectrapportage (m.e.r.)³ van toepassing. Het doel van een milieueffectrapportage is een volwaardige en vroegtijdige inbreng van het milieubelang in de plan- en besluitvorming. De inhoudelijke en procedurele eisen rond de m.e.r. zijn vastgelegd in de Wet Milieubeheer en het Besluit m.e.r. 1994, gewijzigd 2011.

3. M.e.r. (milieueffectrapportage) staat voor de procedure, MER staat voor het milieu-effectrapport.

S. 2 De alternatieven

Op grond van de wet Milieubeheer dienen in het kader van de milieueffectrapportage alternatieven voor de voorgenomen activiteit te worden beschreven en met elkaar worden vergeleken. De essentie van het definiëren en vergelijken van alternatieven is om in een vroegtijdig stadium van de besluitvorming inzicht te krijgen in de milieueffecten van de ontwikkeling en van de keuzemogelijkheden binnen de ontwikkeling, zodat de planvorming rekening kan houden met de verkregen inzichten. De alternatieven dienen te worden vergeleken met de referentiesituatie, ook wel het nulalternatief genoemd. Dit is de situatie waarin de realisatie van de piekberging niet wordt gerealiseerd.

S. 1.1 Ruimtelijke uitgangspunten en ambities

Ruimtelijke uitgangspunten

In het startdocument piekberging Haarlemmermeer d.d. 21 oktober 2010 is aangegeven dat vanuit de gebiedsontwikkeling Westflank* wordt voorgesteld om de piekberging te realiseren in bestaand akkerbouwgebied dat recreatief zal worden ontsloten voor fietsers en wandelaars. Daarbij zijn twee ruimtelijke uitgangspunten gesteld voor de verdere planvorming en realisatie van het project:

1. de piekberging wordt landschappelijk ingepast
2. de piekberging wordt recreatief ontsloten voor fietsers en/of wandelaars.

* Westflank Haarlemmermeer

Westflank Haarlemmermeer is een gebiedsontwikkeling van provincie Noord-Holland, gemeente Haarlemmermeer, hoogheemraadschap van Rijnland en het Rijk. Voorkomend vanuit het programma Randstad Urgent is er een plan opgesteld om te komen tot de realisatie van 10.000 woningen, 900 ha groen en een innovatief watersysteem aansluitend op het polderlandschap. Hierbij is nauwe afstemming met de structuurvisie Haarlemmermeer 2030.

Aan de plannen voor de ontwikkeling van de Westflank is in april 2011 voorlopig een einde gekomen door het besluit van het Rijk dat een geplande 380 KV hoogspanningsleiding door het westen van de Haarlemmermeer komt te lopen. Hierdoor kan woningbouw niet gerealiseerd worden.

De piekberging Haarlemmermeer, die als strategisch project opgenomen was binnen de Westflank Haarlemmermeer, gaat als autonome ontwikkeling verder.

Doordat de gebiedsontwikkeling Westflank stil is komen te liggen en er daarnaast op het gebied van recreatie geen concreet operationeel beleid is, zijn de ruimtelijke uitgangspunten zoals destijds zijn vastgelegd gewijzigd. Daarnaast is besloten om door de voortschrijdende ontwikkelingen een onderverdeling te maken in uitgangspunten en ambities. De ruimtelijke uitgangspunten voor de piekberging van 1 miljoen m³ die door Rijnland zijn geformuleerd betreffen nu:

- de piekberging wordt landschappelijk ingepast.
- de agrarische functie blijft behouden;

Laatstgenoemd uitgangspunt is voortgekomen uit het feit dat er in het gebied geen aanleiding is om de huidige agrarische functie te wijzigen naar een andere functie. Daarom blijft de huidige agrarische functie behouden, wel geeft de piekberging beperkingen aan de invulling van deze functie.

Ambities

Daarnaast zijn er diverse ambities genoemd. Het betreft hierbij het recreatief ontsluiten van het gebied door wandelaars, mogelijkheden voor natuurontwikkeling en het extra landschappelijk versterken van het gebied. Ze zijn als kans benoemd en gelden als mogelijkheden voor verrijking voor de piekberging Haarlemmermeer.

De ruimtelijke uitgangspunten en ambities hebben als input gediend voor de alternatieven van de piekberging Haarlemmermeer.

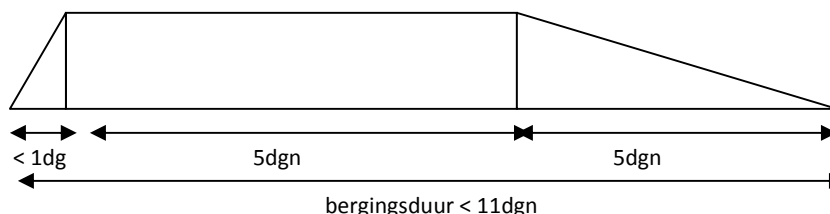
Ontwikkelingen Rijksweg A44

Mogelijk is binnen afzienbare tijd verbreding van de Rijksweg A44 aan de orde. Aangezien de effecten van deze ontwikkeling groot kunnen zijn, zijn in het kader van dit MER de mogelijke (ruimtelijke) consequenties van de verbreding inzichtelijk gemaakt (zie hoofdstuk S.3).

S. 2.2 Technische uitgangspunten

Voor de werking van de piekberging is daarnaast een aantal technische uitgangspunten van belang, zoals de vul- en de leeglooptijd. Onderstaand worden de belangrijkste genoemd.

- **bergingsvolume** 1 miljoen m³
- **vultijd** max. 1 dag vullen vanuit de Ringvaart
- **periode gevuld** max. 5 dagen
Zodra de boezem onder controle is, start de ledigingstijd. Verwachting is dat dit na maximaal 11 dagen het geval is.
- **leeglooptijd** Lediging in maximaal 5 dagen na de start van het legen.
- **vulhoogte** Per alternatief maximale hoogte (alternatief 1: 2,3 m/alternatief 2: 1,3 m/ alternatief 3: 4,25 m/alternatief 4: 2,15 m)
- **vuldebiet** In het "Masterplan Toekomstig waterbezwaar Rijnland" is vastgesteld dat het inlaatdebiet 15 m³/s dient te bedragen. Dit betekent dat de berging na iets meer dan 18 uur vol is.



S. 2.3 Beschrijving van de alternatieven

Voor de piekberging zijn vier alternatieven opgesteld, die de bandbreedte aan oplossingen voor een berging binnen het zoekgebied verkennen. De alternatieven zijn opgesteld vanuit een ruimtelijk perspectief. In dit stadium van het project is de ontwerp-aandacht vooral uitgegaan naar de wijze waarop de kade, die de piekberging omgeeft, in het landschap komt te liggen. Wordt het zicht op het open landschap door de kade ontnomen, kan je er overheen kijken, of voegt het juist nieuwe uitzichten toe? Daarbij is gekeken vanaf waar de piekberging waarneembaar is. De volgende alternatieven zijn in het kader van dit MER onderzocht (zie tabel S.1):

1) Alternatief 1 'Kade in de polder': Middel zuidwest

Een piekberging met een kade van gemiddeld 2,3 meter hoog en een oppervlak van ca. 67 hectare.

2) Alternatief 2 'Door het open landschap': Laag en groot

Een piekberging met een kade van gemiddeld 1,3 meter hoog en een oppervlak van ca. 124 hectare.

3) Alternatief 3 'Icoon aan de Ringvaart': Hoog en klein

Een piekberging met een kade van gemiddeld 4,25 meter hoog en een oppervlak van ca. 32 hectare.

4) Alternatief 4 'Ten oosten van de Hoofdvaart': Middel zuidoost

Een piekberging met een kade van gemiddeld 2,15 meter hoog en een oppervlak van ca. 60 hectare.

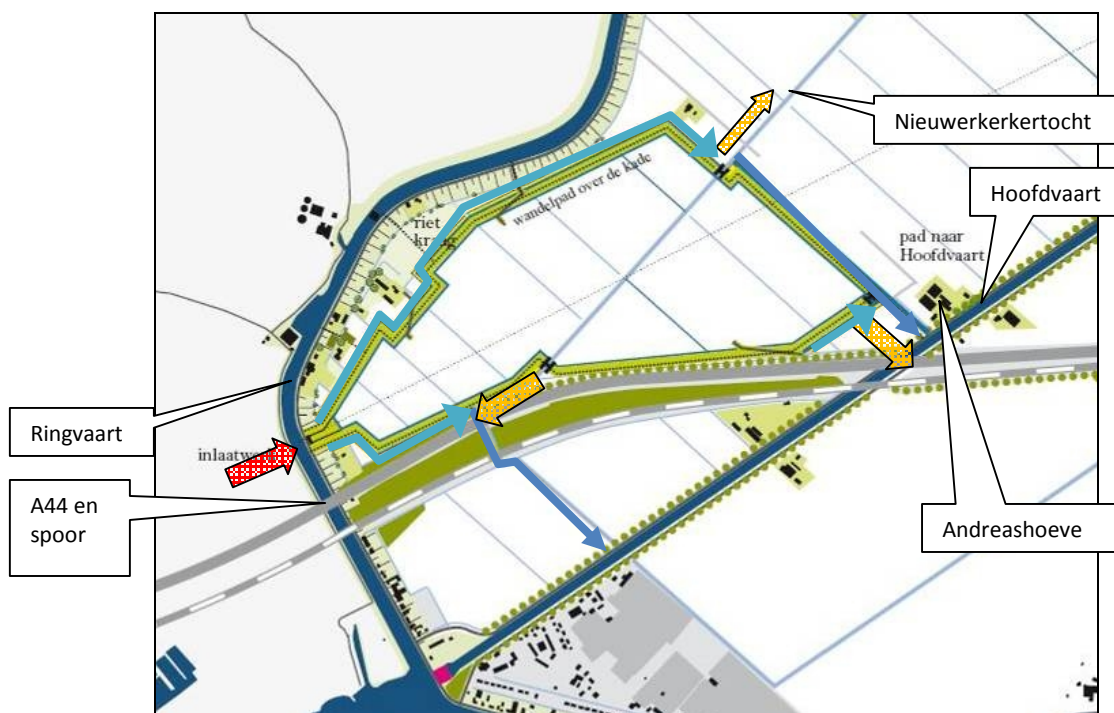
Tabel S.1 Overzicht maatvoering alternatieven

	Alternatief 1 Middel zuidwest	Alternatief 2 Laag en groot	Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost
Hoogte kade	gem. 2,3 meter	gem. 1,3 meter	gem. 4,25 meter	gem. 2,15 meter
Oppervlakte	ca. 67 ha	ca. 124 ha	ca. 32 ha	ca. 60 ha
Capaciteit	1 miljoen m ³	1 miljoen m ³	1 miljoen m ³	1 miljoen m ³

S. 2.3.1 Alternatief 1 'Middel zuidwest'

In het alternatief 1 'Middel zuidwest' is uitgegaan van een middelgrote piekberging (zie figuur S.3). Hierbij is het vanaf de Ringvaart mogelijk om over de berging heen te kijken, vanaf de Hoofdvaart en Abbenes niet. Met de kade worden de grenzen van de landschappelijke eenheden zoveel mogelijk gevolgd. Het inlaatpunt ligt zo dicht mogelijk bij het grote wateroppervlak van de Kagerplassen (zie rode pijl figuur S.3). De afsluiters van de piekberging in de Nieuwerkerkertocht en de secundaire watergang worden als uitlaat gebruikt om het water na de bergingsperiode af te laten naar de Hoofdvaart (zie gele pijlen figuur S.3). Om voldoende afvoercapaciteit te realiseren moeten twee watergangen verbreed worden (zie donkerblauwe pijlen figuur S.3).

Het alternatief 1 'Middel' biedt daarnaast een aantal mogelijkheden om het gebied ruimtelijk beter in te passen en beleefbaar te maken. Mogelijke potenties zijn de aanleg van schelpenpaden, het versterken van de landschappelijke randen met groenstructuren, extensiever grasland beheer en het versterken van de Nieuwerkerktocht voor ecologie en recreatie.

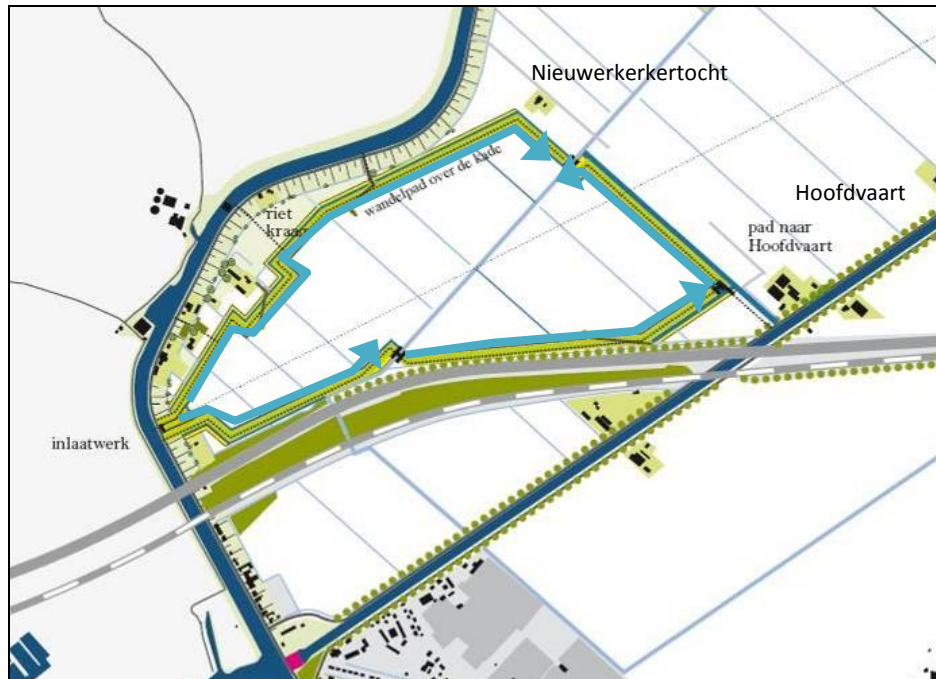


Figuur S.3 Alternatief 1 'Middel zuidwest' [van Paridon x de Groot, 2011]

S. 2.3.2 Alternatief 2 'Laag en groot'

Het concept van het alternatief 2 'Laag en groot' is de ontwikkeling van een piekberging, waarvan de kade zo laag is dat er ruimschoots over heen gekeken kan worden (zie figuur S.4). Het gebied van de piekberging blijft zo, vanuit alle kanten, deel uit maken van de grote maat van het open polderlandschap.

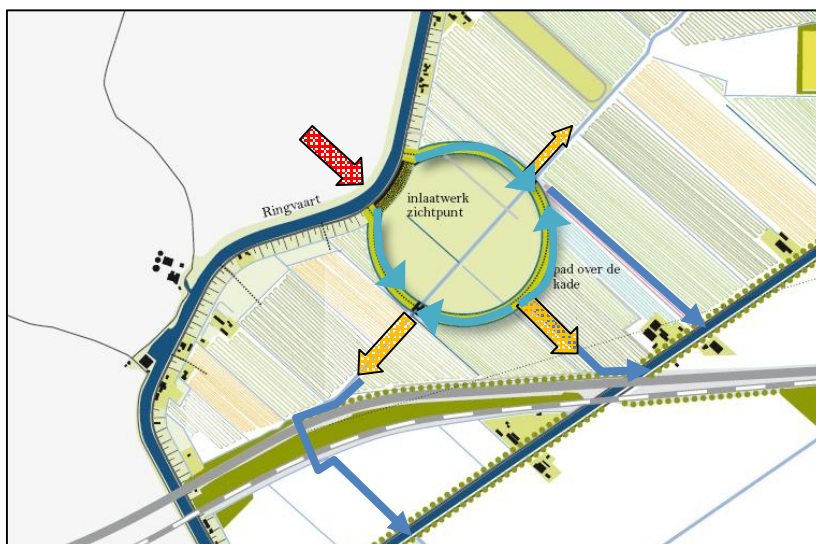
Alternatief 2 'Laag en groot' is een alternatief op alternatief 1 'Middel'. Het ontwerp van het alternatief komt technisch grotendeels overeen met alternatief 1 'Middel zuidwest'. Ook biedt het dezelfde mogelijkheden voor verrijking.



Figuur S.4 Alternatief 1 'Laag en groot' [van Paridon x de Groot, 2011]

S. 2.3.2 Alternatief 3 'Hoog en klein'

Alternatief 3 'Hoog en klein' zet in op de ontwikkeling van een zo klein mogelijke piekberging (zie figuur S.5), door de meest maximale kadehoogte te realiseren, die nog onder vrij verval vanuit de Ringvaart te vullen is. De berging kan zo gerealiseerd worden met een oppervlakte van zo'n 26 ha. Door de hoogte wordt deze piekberging een opvallend element in de polder. De berging voegt zich niet naar de polderstructuren, maar vormt daarbinnen een eigen, zelfstandig element. Om dit tot een nieuwe kwaliteit te kunnen maken, moet deze berging zo veel mogelijk los in de ruimte liggen. Het inlaatpunt is daarom verder naar het noorden verschoven, iets verder van de Kagerplassen af.



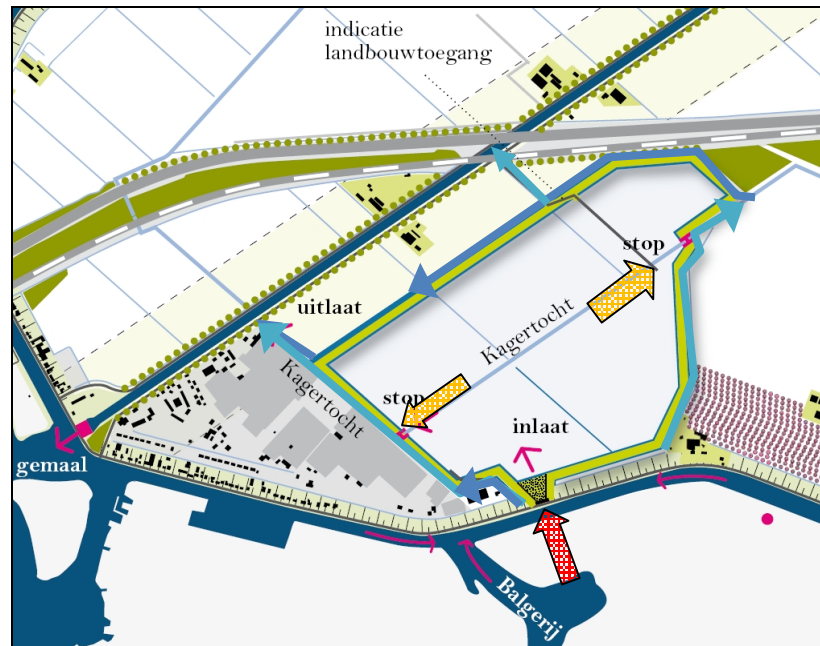
Figuur S.5 Alternatief 3 'Hoog en klein' [van Paridon x de Groot, 2011]

Aan de noordwestzijde wordt een inlaatwerk gerealiseerd om het water uit de Ringvaart het gebied in te laten (rode pijl figuur S.5). De afsluiters van de piekberging in de kade kunnen als uitlaat worden gebruikt om water na de bergingsperiode af te laten naar de Hoofdvaart (gele pijlen figuur S.5). Om voldoende afvoercapaciteit te realiseren moeten drie watergangen verbreed worden (de donkerblauwe pijlen in figuur S.5). In het alternatief bevindt zich een breed inlaatwerk aan de Ringdijk, waarmee het water zich verdeelt over de hele berging.

Het alternatief biedt daarnaast diverse mogelijkheden om het gebied ruimtelijk beter in te passen en beleefbaar te maken. Te denken valt aan de aanleg van recreatieve routes, een aangepaste invulling van de berging of de mogelijkheid van een buitentheater.

S. 2.3.3 Alternatief 4 'Middel zuidoost'

In het alternatief 4 'Middel zuidoost' is uitgegaan van een middelgrote piekberging van ongeveer 60 ha, omgeven door een kade van ca 2,15 meter hoog (zie figuur S.6). De kade ligt tegen de Ringvaart aan en volgt daarna de contouren van het voormalige eiland van Huygen, de Hoofdvaart en de dorpsrand van Buitenkaag. Het inlaatwerk komt aan de Ringvaart te liggen. De voet van de dijk van Ringvaart zal hiervoor worden verstevigd.



Figuur S.6 Alternatief 4 'Middel zuidoost' [van Paridon x de Groot, 2011]

Het inlaatpunt ligt dicht bij het grote wateroppervlak (zie rode pijl figuur S.6). Het water kan van drie richtingen toestromen naar het inlaatpunt. Het inlaatpunt ligt schuin tegenover het water van de Balgerij, een waterloop die verbonden is met de Kever- en Kagerplassen. De afsluiters van de piekberging in de kade kunnen als uitlaat worden gebruikt om het water na de bergingsperiode af te laten naar de Hoofdvaart (zie gele pijlen 1 en 2 figuur S.6). Om voldoende afvoercapaciteit te realiseren moeten drie watergangen verbreed worden (zie lichtblauwe pijlen 3, 4 en 5 figuur S.6).

Tot slotte biedt ook dit alternatief mogelijkheden om het gebied ruimtelijk beter in te passen en beleefbaar te maken. Te denken valt aan de aanleg van recreatieve routes en een betere inpassing van de kade door o.a. beplanting van bosschages.

S. 3 Piekberging in relatie tot ontwikkelingen rijksweg A44

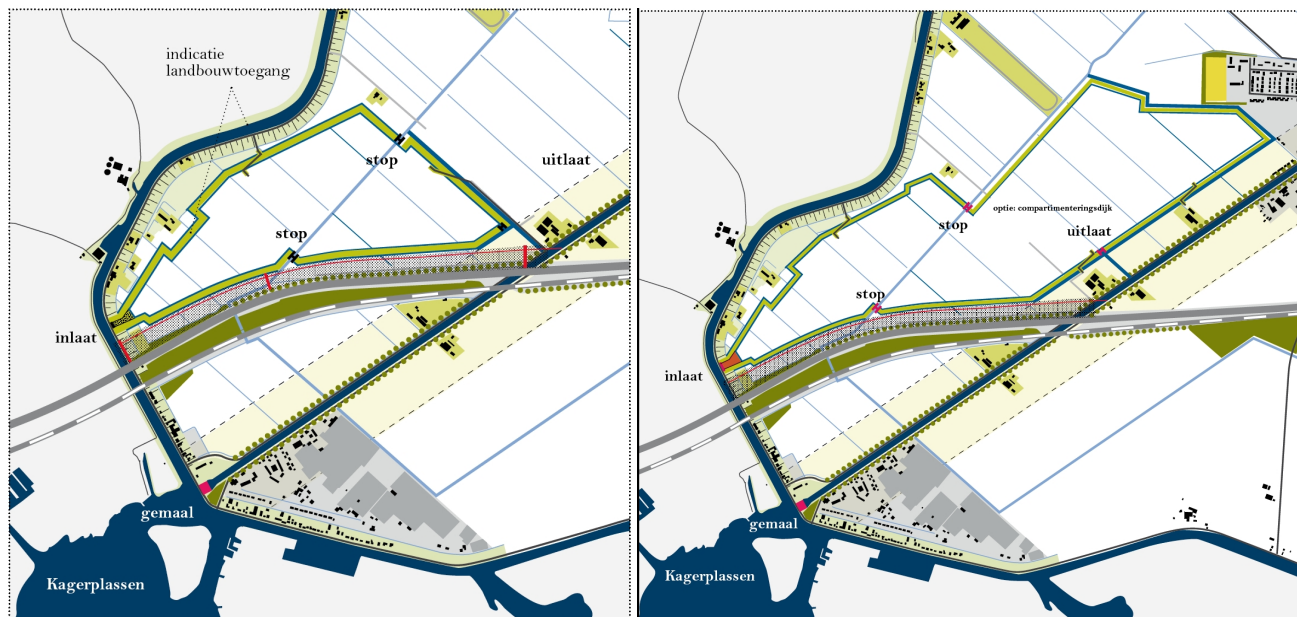
S. 3.1 Kader

Rijkswaterstaat (RWS) Noord Nederland heeft aangegeven in 2012 een onderzoek op te starten naar de levensduur van enkele kunstwerken van de A44, waaronder de twee bruggen over de Hoofdvaart en de Ringvaart. Mogelijk is binnen afzienbare tijd vervanging van deze kunstwerken aan de orde, wat samen zal gaan met het verbreden van de A44 van 2x2 naar 2x3 rijstroken. Rijkswaterstaat heeft aangegeven pas na 2021 in uitvoering hiervoor te kunnen. Inmiddels heeft overleg plaatsgevonden tussen RWS en het Hoogheemraadschap van Rijnland, waarbij een zogenaamde concept reserveringsruimte (indicatief) is gepresenteerd.

De exacte consequenties in ruimte en tijd vanuit de A44 zijn nog niet te geven. Omdat de effecten op de piekberging groot kunnen zijn, wil het Hoogheemraadschap in haar plan- en besluitvorming graag zo vroeg mogelijk inzicht in de mogelijke consequenties van de verbreding van de A44. In dit MER is derhalve op hoofdlijnen een eerste inschatting gemaakt van de effecten.

S. 3.2 Consequenties A44

Geconstateerd is dat twee van de vier alternatieven zoals in hoofdstuk S.2 zijn beschreven interfereren met de reserveringsruimte van de A44. Door de aanwezigheid van de reserveringsruimte ontstaat een verkleining van het gebied dat gebruikt kan worden voor de piekberging. Daarnaast ontstaat er een restruimte ter hoogte van de A44. Besloten is om voor beide alternatieven (alternatief 1 'Middel zuidwest' en 2 'Laag en groot') een variant te ontwikkelen waarbij het ontwerp op dusdanige wijze ruimtelijk is aangepast, dat deze de ontwikkelingsplannen van de A44 niet in de weg staan (zie figuren S.7). Deze varianten (variant 1b en 2b) zijn beoordeeld op milieueffecten. De conclusies zijn weergegeven in hoofdstuk S.4.



Variant 1b

Variant 2b

Figuur S.7 Varianten als gevolg van de A44 [van Paridon x de Groot, 2012]

S. 4 Vergelijking van de alternatieven en varianten

S. 4.1 Mate van doelbereik

Het doel van de piekberging Haarlemmermeer is om, wanneer de totale instroom in de boezem meer is dan de boezemgemaal op dat moment uit kunnen malen en de boezem zelf de maximale peilstijging bereikt, een hoeveelheid van 1 miljoen m³ water tijdelijk buiten de boezem te kunnen bergen. Hierdoor wordt verdere stijging van het boezempeil beperkt en wordt voorkomen dat de boezemkaden falen. De maximale peilstijging in het boezemsysteem zelf bedraagt 0,1 m, wat overeenkomt met een bergingscapaciteit van 4,5 miljoen m³. De piekberging zal ingezet worden wanneer de bergingscapaciteit in de boezem niet meer toereikend is.

Het creëren van een bergingsvolume van 1 miljoen m³ water is in het kader van de planstudie Piekberging Haarlemmermeer als randvoorwaarde meegenomen bij het tot stand komen van de alternatieven (zie eisen Nota van uitgangspunten bijlage 7 Systeem-analyse). Alle vier de alternatieven voldoen hiermee aan de doelstelling: de realisatie van 1 miljoen m³ waterberging. De alternatieven zijn in dit opzicht niet onderscheidend en hebben allen een sterk positief effect (++)

S. 4.2 De milieueffecten

Tabel S.2 geeft de samengevatte beoordelingstabel van de effecten op het milieu weer. In onderstaand tekst worden de effecten op hoofdlijnen per thema toegelicht. De effecten ten aanzien van potenties (mogelijkheden tot verrijking van de alternatieven) voor ecologie, landschap, recreatie en bestaande bebouwing zijn afzonderlijk toegelicht in paragraaf S. 4.3).

Tabel S.2 Totaal effectbeoordeling

		Alternatief 1 Middel zuidwest		Alternatief 2 Laag en groot		Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost	
		Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b			
Water	Effecten op oppervlakte waterkwantiteit	+		++		0/+	+	
	Effecten op oppervlaktewater kwaliteit	0/-		-		0	0/-	
	Effecten op grondwaterkwantiteit	0/-	-	0	0/-	-	0/-	
	Effecten op grondwaterkwaliteit	0		0		0	0	
	Effecten op beheer en onderhoud	-		--		0/-	-	
	De mate van toekomstvastheid	+		++		-	+	
Bodem	Mate van grondverzet	-		0/-		--	-	
	Effecten op de chemische bodempkwaliteit	0/+		0/+		0	0/+	
Natuur	Effecten op beschermde gebieden	0		0		0	0	
	Effecten op beschermde soorten	0		0		0	0	
	<i>Ecologische potenties</i>	+		++		0	+	
Landschap	Effecten op bestaande landschappelijke waarden	-		+		--	+	
	Effecten op visuele kwaliteit (belevingswaarde)	Bestaande kwaliteit	0/-	-	0	0/-	-	0/-
		Nieuwe kwaliteit	0/+		+		0	0/+
	<i>Landschappelijke potenties</i>	+		+		0/+	+	
Cultuur- historie	Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden	0/-		0/-		0	0	
	Effecten op overige cultuurhistorische waarden	0		0		-	0	
Archeologie	Effecten op archeologische waarden	0/-		-		0/-	0/-	
Landbouw	Effecten op landbouwkundig gebruik en bedrijfsvoering	0/-		-		0/-	--	
	Effecten op areaal landbouwgrond	-	--	--	--	0/-	-	
Recreatie	Effecten op bestaande recreatieve routes en voorzieningen	0		+		-	0	
	<i>Recreatieve potenties</i>	+		++		+	++	
Bebouwing en infrastructuur	Gevolgen voor bestaande bebouwing	-		-		--	0/-	
	<i>Effecten recreatief gebruik*</i>	0/-		-		0	0/-	
	Effecten op bereikbaarheid woningen	0		0		0	0	
	Aanpassingen aan bestaande kabels en leidingen	0		-		0	0	
Sociale aspecten	Hinder tijdens uitvoering	--		-		--	--	

* toets aan mogelijkheden voor verrijking binnen de alternatieven

Water

Effecten op oppervlaktewaterkwantiteit

Het is de verwachting dat door de aanleg van de piekberging de gemiddelde berging in het autonome watersysteem toeneemt. Aangezien in alternatief 2 'Laag en groot' de totale hoeveelheid te graven wateroppervlak het grootst is (en daarmee ook de bergingscapaciteit zowel binnen als buiten de piekberging), is dit alternatief sterk positief beoordeeld (++). De alternatieven 1 en 4 'Middel' hebben een kleiner waterbergend vermogen (+), gevolgd door alternatief 3 'Hoog en klein' (0/+).

Effecten op oppervlaktewaterkwaliteit

Met name bij alternatief 2 'Laag en groot' is er kans op een (tijdelijke) toename van de concentratie fosfaat en stikstof in de Ringvaart en de Kagerplassen. Dit is het gevolg van de netto grotere nalevering vanuit de bodem vanwege het grotere oppervlak. Echter de huidige concentraties zijn al sterk normoverschrijdend, ook is er geen sterke verbetering te verwachten. Dit in combinatie met het incidentele karakter van de aanvoer vanuit de piekberging geeft de verwachting dat de invloed op de kwaliteit van het watersysteem gering is. Alternatief 2 'Laag en groot' is negatief beoordeeld (-), de alternatieven 1 en 4 'Middel' licht negatief (0/-) en alternatief 3 'Hoog en klein' neutraal (0).

Effecten op grondwaterkwantiteit

Het invloedsgebied (het gebied waar de grondwaterstand toe neemt) is het grootst bij alternatief 3 'Hoog en klein' en het kleinst bij alternatief 2 'Laag en groot'. Beide zijn respectievelijk negatief (-) en neutraal (0) beoordeeld. De overige alternatieven zitten qua effecten daar tussen in (0/-).

Het verplaatsen van de kade bij de varianten 1b en 2b heeft tot gevolg dat deze kade halverwege een zandbaan komt te liggen. Dit in tegenstelling tot de varianten 1a en 2a, waar de gehele zandbaan onder de kade ligt. De zandbaan is beter doorlatend waardoor de invloedsgebieden van het grondwater voor varianten 1b en 2b groter zijn dan voor varianten 1a en 2a. Als gevolg hiervan zijn de varianten 1b en 2b iets negatiever beoordeeld dan de varianten 1a en 2a, namelijk respectievelijk negatief (-) en licht negatief (0/-).

Effecten op grondwaterkwaliteit

De kwaliteit van het grondwater zal niet (negatief) beïnvloed worden door het inlaten van water uit de Ringvaart. Alle alternatieven zijn neutraal beoordeeld (0).

Effecten op beheer en onderhoud

Afhankelijk van de lengte van de te onderhouden kades en watergangen is alternatief 1 'Laag en groot' sterk negatief (-) beoordeeld. Voor alternatief 3 'Laag en groot' geldt dat het minste onderhoud nodig is (0/-). De overige alternatieven zitten qua beoordeling daar tussen in (-).

Mate van toekomstvastheid

Voor de alternatieven 1, 2 en 4 geldt dat met een verhoging van de kade extra bergingscapaciteit (en daarmee toekomstvastheid) gerealiseerd kan worden. Dit is bij alternatief 3 niet mogelijk, waardoor deze negatief scoort (-). De bergingscapaciteit van alternatief 2 is het grootste, dit alternatief is sterk positief beoordeeld (++). De overige alternatieven zitten qua beoordeling daar tussenin (+).

Bodem

Mate van grondverzet

De grootste mate van grondverzet plaatsvindt in alternatief 3 'Hoog en klein', gevolgd door de midden alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 4 'Middel zuidoost'. Het kleinste volume aan te leggen kades is aanwezig in alternatief 2 'Laag en Groot'. Alternatief 3 is sterk negatief beoordeeld (-), alternatieven 1 en 4 negatief (-) en alternatief 2 licht negatief (0/-).

Effecten op chemische bodemkwaliteit

Door de realisatie van de piekberging treedt bij alle alternatieven een lichte verbetering op van de bodemkwaliteit. Aangezien de kans op het aantreffen van bodemverontreinigingen (waarbij door sanering de bodemkwaliteit verbetert) groter is indien er sprake is van meer graafwerkzaamheden (met name nabij de Lisserdijk en langs de Kagertocht) zijn de effecten van de alternatieven 1 en 4

'Middel' en 2 'Laag en groot' positief (+). Het effect van alternatief 3 'Hoog en klein' is licht positief beoordeeld (0/+).

De aanwas van een nieuwe sliblaag die sterk belast is door onder andere zware metalen en prioritare stoffen (door het inlaten van water uit de boezem) is gezien de huidige waterkwaliteit echter onwaarschijnlijk. Daarnaast zal de infrequente inzet van de waterberging niet of nauwelijks bijdragen aan de belasting met verontreinigingen van de bodem in het gebied. Dit effect is derhalve neutraal (0).

Natuur

Beschermde gebieden

Ten tijde van de piekberging is er sprake van een tijdelijke verstoring van het functioneren van de Ecologische verbindingszone (EVZ) doordat het zoekgebied dan onderwater staat. Deze tijdelijke verstoring leidt niet tot een significant negatief effect, doordat de verstoring slechts sporadisch voorkomt en de aanwezige flora en fauna soorten zijn die voorkomen in een natte EVZ. Daarnaast zijn de potentiële effecten op nabijgelegen weidevogelgebied klein en beperkt tot de realisatiefase en tijdelijk van aard. Alle alternatieven zijn neutraal beoordeeld (0).

Beschermde soorten

De realisatie van de piekberging heeft in de aanlegfase geen negatieve effecten en in de gebruiksfase zeer sporadisch negatieve gevolgen voor streng beschermde soorten (Tabel 3-soorten). Verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet worden niet overtreden door de herinrichting van het zoekgebied. De soorten kunnen tijdelijk uitwijken naar het omliggende gebied waardoor de functionaliteit van het gebied voor de voorkomende beschermde soorten wordt gegarandeerd. Na herinrichting zal het gebied in waarde toenemen voor beschermde soorten. De alternatieven zijn neutraal beoordeeld (0).

Landschap

Effecten op bestaande landschappelijke waarden

Samengevat hebben de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 3 'Hoog en klein' en een grotere impact op de openheid van het gebied dan alternatief 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost'. De alternatieven 1 en 4 'Middel' en 2 'Laag en groot' sluiten daarnaast beter aan bij het veenweide karakter van het gebied. Allen versterken de landschappelijke diversiteit van het gebied. Alternatief 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost' zijn positief beoordeeld (+), alternatief 1 'Middel zuidwest' negatief (-) en alternatief 3 'Hoog en klein' sterk negatief (- -).

Effecten op visuele kwaliteit

Het effect op de bestaande visuele kwaliteit van de ontwikkeling is in alternatief 2 'Laag en groot' neutraal (0) beoordeeld, omdat de visuele kwaliteit nauwelijks verandert. Beide middenalternatieven (alternatieven 1 en 4) zijn licht negatief (0/-) beoordeeld vanwege de zichtbelemmering vanaf maaiveldniveau als gevolg van de aan te leggen kades. De beoordeling van het alternatief 3 'Hoog en klein' is het meest negatief (-), omdat deze het zicht op de polder sterk beperkt.

Het positieve effect van het creëren van nieuwe visuele kwaliteiten is minimaal. Wel ontstaat er tijdens inundatie tijdelijk een bijzondere waarneming. De situatie doet zich echter zeer sporadisch voor. Het effect hiervan is licht positief (0/+) beoordeeld voor de alternatieven 1 'Middel zuidwest', 4 'Middel zuidoost'. Gezien de verwijzing naar de eilandhistorie is alternatief 2 'Laag en groot' positief (+) beoordeeld. Alternatief 3 'Hoog en klein' scoort tenslotte neutraal (0).

De restruimte tussen de kade van de piekberging en de A44 bij de varianten 1b en 2b levert een afgesloten, lege ruimte op die niet past binnen het landschap. Het effect op het subcriterium 'bestaande visuele kwaliteit' van het gebied tussen de kade en de A44 is daardoor iets negatiever. Hierdoor zijn de variant 1b en 2b iets negatiever beoordeeld dan de varianten 1a en 2a (respectievelijk negatief (-) en licht negatief 0/-).

Cultuurhistorie

Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden

Geen van de alternatieven tasten beschermde rijks- of gemeentemonumenten aan. Wel is er bij de alternatieven 2 'Laag en groot' en 1 'Middel zuidwest' sprake van effect op de ensemblewaarde van de monumentale boerderij en de bijbehorende gronden. Deze zijn derhalve licht negatief beoordeeld (-/0). De overige alternatieven zijn neutraal beoordeeld (0).

Effecten op overige cultuurhistorische waarden

De effecten van de alternatieven 1 'Middel zuidwest', 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost' zijn, ondanks het grote oppervlak van de berging beperkt, omdat met de vormgeving van de piekberging sterk het landschappelijk patroon van verkaveling en poldersloten kan worden gevolgd. De effecten van deze alternatieven op het cultuurhistorisch waardevol landschap zijn neutraal beoordeeld (0).

De vormgeving van alternatief 3 'Hoog en klein' wijkt af van het bestaande landschappelijke patroon van de Haarlemmermeer en is zodoende negatief beoordeeld (-).

Archeologie

Effecten op archeologische waarden

Ondanks de lage verwachting ter plaatse van de alternatieven 1, 3 en 4 overschrijden zij alle drie de oppervlakte van 1 ha en 40 cm. Dit betekent dat het gemeentelijk beleid, omdat het gaat om grootschalige projecten, hier toch een archeologisch onderzoek voorschrijft, uitgevoerd conform de richtlijnen van de KNA 3.2. Op basis hiervan zijn de effecten op archeologische waarden licht negatief beoordeeld voor deze alternatieven (-/0). Aangezien alternatief 2 ook gebied doorsnijdt met een hogere archeologische verwachtingwaarde is dit alternatief licht negatief beoordeeld (-).

Landbouw

Effecten op landbouwkundig gebruik en bedrijfsvoering

Samengevat kan geconcludeerd worden dat door de bodemopbouw in het gebied bij elk alternatief langdurig structuurbederf op zal treden als gevolg van het in werk treden van de piekberging. Verwacht wordt dat het 2 á 5 jaar duurt voordat de teelt en gewasopbrengsten weer genormaliseerd zijn. Naar verwachting zijn schadebeperkende maatregelen niet effectief door de aanwezigheid van een slappe laag in de ondergrond (gelegen tussen maaiveld en drainage). In relatie tot de inundatiefrequentie, bodemopbouw, structuurbederf en hersteltijd van de grond is het voeren van bedrijfsmatige akkerbouw niet meer mogelijk. De teelt- en gebruiksmogelijkheden worden sterk beperkt. Om het onderscheid tussen de alternatieven in beeld te brengen is alternatief 4 'Middel zuidoost' sterk negatief beoordeeld, alternatief 2 'Laag en groot' negatief (-) en de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 3 'Hoog en klein' licht negatief (0/-).

Beide varianten (varianten 1b en 1b) hebben een onderscheidend effect ten opzichte van de varianten 1a en 2a voor het criteria 'effecten op areaal landbouwgrond'. De restruimte die aanwezig is tussen de A44 en de kade van de piekberging (indien de A44 nog niet is verbreed) is niet goed bruikbaar voor landbouwkundige doeleinden. De kavels zijn hiervoor te klein. Ten aanzien van dit criteria scoren de beide varianten sterk negatief (- -). Aangezien de beoordeling voor variant 2a reeds sterk negatief is blijft de beoordeling voor variant 2b hetzelfde.

Effecten op areaal landbouwgrond

Ten aanzien van de effecten op het areaal landbouwgrond is alternatief 2 'Laag en groot' het meest negatief beoordeeld (--), aangezien hier de meeste landbouwgrond aangetast wordt. De alternatieven 'Middel' zijn negatief (-) beoordeeld, gevolgd door alternatief 3 'Hoog en klein' met het kleinste oppervlak.

Recreatie

Effecten op bestaande recreatieve routes en voorzieningen

Geen van de alternatieven tasten bestaande recreatieve routes en voorzieningen aan. De effecten zijn overeenkomstig beoordeeld als de landschapsbeleving (visuele kwaliteit).

Bebouwing en infrastructuur

Gevolgen voor bestaande bebouwing

De effecten van de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 2 'Laag en groot' op de bestaande bebouwing zijn negatief beoordeeld (-) als gevolg van de realisatie van een zichtbarrière. Bij alternatief 4 'Middel zuidoost' is dit effect licht negatief beoordeeld (0/-). Het slopen van één woning en bedrijf in alternatief 3 'Hoog en klein' krijgt een sterk negatieve beoordeling (- -).

Effecten bereikbaarheid woningen

De effecten op de bereikbaarheid van de woningen zijn in alle alternatieven afwezig en zijn neutraal beoordeeld (0).

Aanpassingen kabels en leidingen

De verminderde beheerbaarheid van de CO₂-transportleiding ten tijde van piekberging in alternatief 2 'Laag en klein' leidt tot een negatieve beoordeling (-). De overige alternatieven hebben geen effect (0).

Sociale aspecten

Hinder tijdens uitvoering

De hinder als gevolg van het vervoer van de bouwmaterialen en grond is gerelateerd aan de mate van grondverzet en de hoogte van de aan te leggen kade. Hoe meer grondverzet, hoe meer vervoer van bouwmaterialen en grond en daarmee hinder. Daarnaast is de hoogte van de kade bepalend voor de uitvoeringsperiode (hoe hoger de kade, hoe langer de uitvoeringsperiode). De grootste mate van grondverzet vindt plaats in alternatief 3 'Hoog en klein'. In alternatief 2 'Laag en groot' vindt het minste grondverzet plaats. Daarnaast is de uitvoeringsperiode bij alternatief 3 'Hoog en klein' het langste. Samengevat is alternatief 'Laag en groot' negatief (-) beoordeeld ten aanzien van hinder tijdens uitvoering. De overige alternatieven hebben een sterk negatief (- -) effect.

S. 4.3

Mogelijkheden tot verrijking

Per alternatief is nagegaan in hoeverre ze een bijdrage zouden kunnen leveren aan verschillende ambities op het gebied van ecologie, recreatie en landschap. Onderstaand zijn deze mogelijkheden voor verrijking beoordeeld.

Ecologische potenties

De meeste potentie voor ontwikkeling van natuurwaarden bestaat in alternatief 2, omdat hierbij over de grootste lengte een kering wordt gerealiseerd die zich leent voor natuurontwikkeling. Dit alternatief is sterk positief beoordeeld (++). De potentie tot natuurontwikkeling in alternatief 1 en 4 zijn kleiner (+) en het kleinst bij alternatief 3 'Hoog en klein' (0).

Effecten op landschappelijke potentie

De aanwezige mogelijkheden tot verrijking (bv. het beplanten van erven, het verbreden van de Nieuwerkerkertocht en de aanleg van bloemrijke bermen) in de alternatieven 1 'Middel zuidwest', 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost' zijn positief beoordeeld. Ook alternatief 3 'Hoog en klein' biedt mogelijkheden door de realisatie van extra groenstructuren en is licht positief beoordeeld (0/+).

Recreatieve potenties

Bij alle alternatieven is de mogelijkheid om het gebied beter beleefbaar te maken door de realisatie van recreatieve routes op en langs de kades positief beoordeeld. Aangezien de kades van alternatief 2 'Laag en groot' en alternatief 4 'Middel zuidoost' tegen Abbenes en Buitenkaag gelegen zijn, bieden deze alternatieven goede mogelijkheden voor het maken van een 'ommetje' vanuit het dorp. De alternatieven 2 en 4 zijn sterk positief beoordeeld (++), de alternatieven 1 en 3 positief (+).

Effecten ambitie recreatief gebruik

Uitgaande van een extensieve vorm van wandelrecreatie (aanleg van een smal wandelpad van halfverharding of kleischelpen) zijn de sociale effecten (zoals hinder als gevolg van bijvoorbeeld inking en een afname van veiligheid voor bewoners) naar verwachting beperkt. Een mogelijk effect is het grootst bij alternatief 2 'Laag en groot' aangezien hier de grootste lengte aan wandelpaden

nabij bestaande bebouwing mogelijk gemaakt kan worden (-). Alternatief 3 'Hoog en laag' heeft een neutraal effect aangezien nauwelijks woningen in de nabijheid van de nieuwe kade gelegen zijn (0). De overige alternatieven 2 en 4 'Middel' zijn licht negatief (0/-) beoordeeld.

S. 4.4 Mitigatie en compensatie

Verskillende mitigerende of compenserende maatregelen worden voorgesteld om de milieueffecten van de piekberging te minimaliseren.

Water

Om de effecten van piekberging op de grondwaterstand en hieruit mogelijk voortkomende overlast te beperken dienen kwel sloten van voldoende formaat aangelegd te worden. Deze kwel sloten kunnen de grondwaterstandstijging grotendeels wegvangen.

Bodem

In het kader van deze planstudie zijn uitgebreide berekeningen gedaan naar erosie en sedimentatie (zie bijlage 7 'Systeemontwerp'). Bij alle alternatieven treedt mogelijk ernstige bodemerosie op als gevolg van de hoge stroomsnelheden van het inlaat water. Wanneer het uitgangspunt van een inlaatdebiet van 15 m³/s wordt gehanteerd dan zal bij alle alternatieven ernstige erosieschade optreden. Deze schade kan op 2 manieren worden gemitigeerd⁴:

1. Aanbrengen bodembeschermende voorzieningen in verdeel sloten en aan het maaiveld bij het uitlaatwerk. Gedacht kan worden aan zware klei of beton langs de bodem en oevers. De mate van bodembescherming moet nader bepaald worden.
2. Beperken van de inlaatsnelheid. Door eerst de verdeel sloten binnen de piekberging te vullen met een lager debiet kan schade aan het systeem beperkt worden. Wanneer de verdeel sloten gevuld zijn kan de piekberging wel op de volle capaciteit van 15 m³/s gevuld worden.

Natuur

Voor natuur zijn de volgende mitigerende maatregelen denkbaar:

- de werkzaamheden in het kader van de Flora- en faunawet buiten het broedseizoen laten (voor half maart en na half juli) plaats vinden;
- het voorkomen van doodlopende stukken sloot en zorgdragen dat voldoende doorspoeling in stand blijft;
- zorgdragen voor voldoende dijkoverstreekplaatsen, al dan niet gecombineerd met de aanleg van centrale kavelontsluitingswegen.

Compensatie ten aanzien van natuurwaarden is niet aan de orde bij de piekberging.

S. 5 Doorkijk naar de toekomst

In de vorige paragrafen zijn de effecten van de alternatieven en varianten voor het project Piekberging Haarlemmermeer beschreven en vergeleken. Op basis van deze vergelijking en de resultaten van de twee sporen 'grondstrategie' en 'engineering' wordt een integrale toets gedaan van de alternatieven. Op basis hiervan maakt het college van burgemeesters en wethouders van Haarlemmermeer een locatie- en inrichtingskeuze, het zogenaamde voorkeursalternatief (VKA). Dit voorkeursalternatief wordt uitgewerkt in het bestemmingsplan Piekberging Haarlemmermeer; het besluit waaraan dit Milieueffectrapport gekoppeld is.

In deze paragraaf wordt gekeken naar dit vervolg. Hierbij wordt achtereenvolgens ingegaan op de leemtes in milieu-informatie en het evaluatieprogramma.

⁴ Opgemerkt dient te worden dat bij alternatief 3 'Hoog en klein' de effecten op erosie met minder maatregelen kunnen worden gemitigeerd dan bij de overige alternatieven.

S. 5.1 Leemten in milieu-informatie

Het huidige MER kent een aantal leemtes in kennis. Deze leemtes zijn niet bepalend voor de te maken keuzes, maar wel noodzakelijk in te vullen om in het vervolgtraject een verdere kwantificering van de effecten mogelijk te maken en de inrichting uit te werken. Onderstaand worden deze toegelicht:

- Bij graven in droogmakerijen speelt het risico van opbarsting. Als de opwaartse druk van het water in de ondergrond te groot wordt ten opzichte van het gewicht van de bodem kan deze letterlijk openbarsten. Aanbevolen wordt om na gereedkomen van het voorkeursalternatief nogmaals de opbarstveiligheid te beoordelen (ook ter plaatse van de zandbanen) en nader onderzoek te doen naar de ligging van de zandbanen. Dit aangezien opbarsting vanuit de eerste watervoerende laag mogelijk een probleem kan vormen indien sloten dieper worden ontworpen.
- Daarnaast wordt ook aanbevolen om een 3D-modellering van de geohydrologische situatie uit te voeren.
- Op dit moment is nog niet exact bekend op welke wijze het gebied ontsloten gaat worden. Dit dient nader uitgewerkt te worden na de bepaling van het voorkeursalternatief. Via de wet moet elk perceel toegankelijk zijn via een eigen ontsluiting vanaf de openbare weg of centraal kavelontsluitingspad.
- Uit de archeologische quickscan is naar voren gekomen dat er volgens het beleid van de gemeente Haarlemmermeer bureauonderzoek nodig is naar de archeologische waarden. Met de gemeente moet afgestemd worden of nader onderzoek noodzakelijk wordt geacht of dat de huidige quickscan volstaat.
- Er is voor het zoekgebied van de piekberging geen onderzoek uitgevoerd naar niet gesprongen explosieven. In het kader van baggerwerkzaamheden in de Ringvaart wordt momenteel onderzoek verricht naar explosieven alhier. Mogelijk dat na de keuze van het voorkeursalternatief aanvullende onderzoek naar explosieven in het zoekgebied uitgevoerd dient te worden.
- De alternatieven voor de piekberging zijn niet gemodelleerd als onderdeel van het boezemsysteem van Rijnland. Om de effectiviteit van de piekberging te toetsen is modellering gekoppeld aan het boezemsysteem wenselijk.

S. 5.2 Aanzet tot evaluatieprogramma

Wettelijk bestaat bij activiteiten die worden voorbereid met behulp van m.e.r. de verplichting om evaluatieonderzoek te (laten) verrichten. In een milieueffectrapport wordt daarom een opzet voor een evaluatieprogramma opgenomen.

Voor het de piekberging Haarlemmermeer kan de evaluatie verschillende doelen dienen, namelijk:

- Het invullen van leemten in milieu-informatie;
- Het vergelijken van de daadwerkelijke optredende milieugevolgen met de in dit MER voorspelde gevolgen (monitoring milieugevolgen). Het belangrijkste te monitoren effect is:
 - De opbarsting (het openbarsten van de bodem indien de opwaartse druk van het grondwater te groot wordt).

1 Inleiding

Dit hoofdstuk vormt de inleiding van het MER rapport. Paragraaf 1.1. geeft een korte beschrijving van de voorgenomen activiteit: de piekberging Haarlemmermeer. Vervolgens is in de paragrafen 1.2 en 1.3 ingegaan op de procedure en de te nemen besluiten.

1.1 De piekberging Haarlemmermeer

Waarom een piekberging?

Het huidige hoofdwatersysteem van het Hoogheemraadschap van Rijnland⁵ voldoet momenteel niet aan de norm⁶ voor wateroverlast zoals vastgelegd in het Nationaal Bestuursakkoord Water (2003). Dit betekent dat het beheergebied van Rijnland nu onvoldoende is beschermd tegen wateroverlast bij hevige regenval. Door te hoge waterstanden kan het hoofdwatersysteem overlopen of in het ergste geval kunnen boezemkades - zoals die van de Ringvaart van de Haarlemmermeer - doorbreken.

In 2000 heeft Rijnland voor het boezemsysteem bepaald welke maatregelen er nodig zijn om het systeem aan de huidige norm te voldoen. Het gaat om een drietal samenhangende maatregelen: uitbreiding van de capaciteit van boezemgemaal Katwijk en het aanleggen van twee piekbergingslocaties in de Nieuwe Driemanspolder en Haarlemmermeerpolder. Het Boezemgemaal Katwijk is inmiddels uitgebreid. De uitvoering van de piekberging in de Nieuwe Driemanspolder wordt nu voorbereid.



Figuur 1.1 Knelpunt in hoofdwatersysteem van water (de boezem) in centrum van het beheergebied

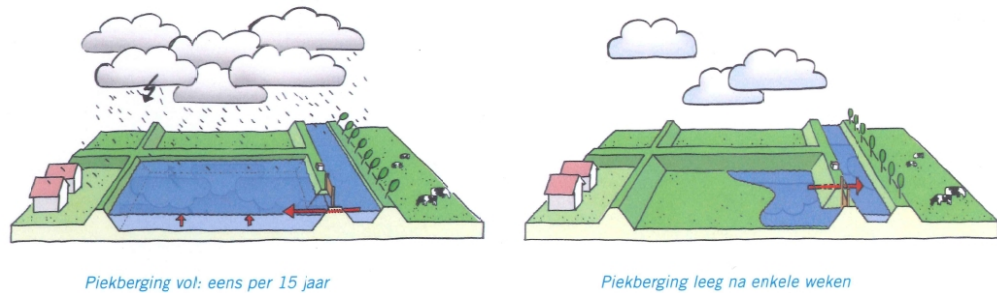
⁵ In vakjargon heet dit boezemsysteem, dit is een centraal systeem van aaneengesloten kanalen, meren en plassen voor wateraan- en afvoer.

⁶ De norm is gebaseerd op een faalkans van 1:100, dat betekent dat het waterpeil in de boezem gemiddeld eens per honderd jaar hoger dan -0,50 m NAP mag zijn.

Het risico van grootschalige wateroverlast is in het centrale deel van het boezemsysteem van Rijnland (zie figuur 1.1) groot, omdat hier het water het verst is verwijderd van de vier boezemgemalen. Om dit knelpunt op te lossen is het noodzakelijk om de capaciteit van het hoofdwatersysteem te vergroten door een piekberging van 1 miljoen m³ in de zuidwestpunt Haarlemmermeer polder te realiseren.

Wat is een piekberging?

Een piekberging is een structurele voorziening aan het boezemsysteem, zodat bij een calamiteit tijdelijk water uit de Ringvaart kan worden geparkeerd in een daarvoor aangewezen omdijkte en lagergelegen stuk polder. Piekberging wordt gebruikt om piekwaterstanden in de boezem, die ontstaan door hevige regenval, op te vangen. Naar verwachting zal gemiddeld eens per 15 jaar de piekberging worden ingezet. Voor maximaal enkele weken staat er dan water in de piekberging.



Waar komt de piekberging?

In figuur 1.2 is het zoekgebied voor de piekberging Haarlemmermeer weergegeven. Het zoekgebied is tot stand gekomen op basis van verschillende studies en bestuurlijke besluiten.



Figuur 1.2 Locatie zoekgebied piekberging Haarlemmermeer

In hoofdstuk 2 wordt nader in gegaan op locatieafwegingen van de piekberging.

1.2 De m.e.r-procedure

In deze paragraaf is nader ingegaan op de m.e.r. procedure, alsmede de m.e.r. plicht voor het project piekberging Haarlemmermeer. Tevens zijn de procedurele- en inhoudelijke eisen van de m.e.r. toegelicht en de stappen van de m.e.r.-procedure verduidelijkt.

1.2.1 Wat is een milieueffectrapportage?

De nu geldende (vigerende) bestemmingsplannen voor de gemeente Haarlemmermeer bieden geen planologische ruimte voor de ontwikkeling van een piekberging. Om de piekberging te kunnen realiseren dient daarom een nieuwe bestemmingsplan in procedure te worden gebracht. Naast het opstellen van een nieuw bestemmingsplan is op de voorgenomen ontwikkeling een milieueffectrapportage (m.e.r.)⁷ van toepassing. Het doel van een milieueffectrapportage is een volwaardige en vroegtijdige inbreng van het milieubelang in de plan- en besluitvorming. De inhoudelijke en procedurele eisen rond de m.e.r. zijn vastgelegd in de Wet Milieubeheer en het Besluit m.e.r. 1994, gewijzigd 2011.

Hoewel op grond van het Besluit m.e.r. niet met zekerheid is vast te stellen of de aanleg van de piekberging een m.e.r.-plichtige activiteit is, heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland besloten hiervoor een MER op te stellen. Dit heeft een aantal redenen:

- Als “duurzame ondernemer” vindt Rijnland het belangrijk dat de milieueffecten op de omgeving goed in beeld worden gebracht.
- De m.e.r.-procedure helpt mee om het planproces te structureren.
- De m.e.r.-procedure helpt mee om draagvlak te creëren.
- De m.e.r.-procedure levert een duidelijke structuur voor inspraak en advies.
- Door het opstellen van een MER wordt het risico van een succesvol bezwaar of beroep tegen het (bestemmings)plan voor de piekberging verkleind, en
- In de Partiële Herziening van het streekplan Noord-Holland Zuid (2007) is een specifieke bepaling opgenomen dat in het kader van het bestemmingsplan voor de piekberging een MER zal worden opgesteld.

1.2.2 De procedure van de milieueffectrapportage

De belangrijke onderdelen van de milieueffectrapportage zijn:

- het onderzoek naar de milieueffecten van de herinrichting;
- onderzoek naar mogelijke alternatieven die dezelfde doelen kunnen realiseren, maar die minder negatieve (milieu)effecten hebben;
- de mogelijkheid tot inspraak;
- een onafhankelijke toets van de commissie voor de m.e.r. van het onderzoek en de procedure.

Mededeling aan bevoegd gezag

De m.e.r.-procedure ging op 21 oktober 2010 van start met de schriftelijke mededeling van het Hoogheemraadschap van Rijnland aan de gemeente Haarlemmermeer (het bevoegd gezag) dat het voornemens is om voor het realiseren van de piekberging Haarlemmermeer een milieueffectrapport op te stellen. Bij deze mededeling is de startnotitie piekberging Haarlemmermeer toegevoegd.

⁷ M.e.r. (milieueffectrapportage) staat voor de procedure, MER staat voor het milieu-effectrapport.

In de mededeling is het bevoegd gezag het volgende gevraagd:

- 1) Het doorlopen van een bestemmingsplanprocedure met daaraan gekoppeld een m.e.r.-procedure voor de piekberging Haarlemmermeer. Gevraagd is de m.e.r.-procedure zo snel mogelijk op te starten door:
 - a. Aankondiging van start bestemmingsplan- en m.e.r.-procedure in de lokale media (openbare kennisgeving);
 - b. Ter visie leggen van het startdocument, zodat iedereen de mogelijkheid heeft te reageren op ons initiatief;
 - c. Raadplegen van de wettelijke adviseurs en de Commissie voor de milieueffectrapportage (m.e.r.). In de nieuwe m.e.r.-procedure is deze stap niet meer noodzakelijk. Rijnland vraagt dit advies van de Commissie m.e.r. om draagvlak in het gebied te creëren en onafhankelijk advies in te winnen;
 - d. Het opstellen van een advies Reikwijdte en Detailniveau voor het milieueffectrapport.
- 2) Instemmen met het zoekgebied en de twee ruimtelijk uitgangspunten voor dit project en te onderzoeken op alternatieven in het milieueffectrapport. Deze afspraken zijn vastgelegd in het bestuurlijk overleg Westflank van 9 september 2010.

Kennisgeving

Vervolgens heeft openbare kennisgeving plaatsgevonden. De kennisgeving is het bekend maken van de plannen met de daarbij horende m.e.r. procedure aan een ieder die met de plannen te maken gaat krijgen of die hiervoor geïnteresseerd is. In de Hoofddorpse Courant is op 17 december 2010 kennis gegeven van het project piekberging Haarlemmermeer en de start van de m.e.r.-procedure.

Conform wettelijke eisen is in de kennisgeving aangegeven:

- Aankondiging besluit en project-m.e.r.-procedure;
- Welke stukken, waar en wanneer ter inzage;
- Wie mag wanneer en op welke manier zienswijzen inbrengen;
- Aangeven dat advies van de commissie m.e.r. wordt gevraagd;

Raadpleging en inspraak

Na de kennisgeving heeft raadpleging plaatsgevonden. Raadpleging is het inwinnen van advies over de effecten die worden beschouwd in het -m.e.r. en op welk detailniveau deze worden beschreven. Hiervoor heeft het bevoegd gezag verschillende bestuurlijke organisaties geraadpleegd. De Wet milieubeheer geeft geen inhoudelijke of procedurele eisen aan de raadpleging.

Initiatiefnemer en bevoegd gezag hebben er voor gekozen de betrokken bestuurlijke instanties en wettelijke adviseurs te raadplegen door middel van het startdocument Piekberging Haarlemmermeer. In het startdocument zijn de kaders van, en de onderzoeksmethodiek voor, de m.e.r. beschreven. De notitie is voorgelegd aan de te raadplegen instanties.

Het startdocument is daarnaast opengesteld voor openbare inspraak en heeft gezamenlijk met de bijbehorende brief ter inzage gelegen. Een ieder heeft vanaf 16 december 2010 gedurende 6 weken kunnen reageren op het startdocument. Er zijn 7 inspraakreacties ontvangen.

Onderstaand volgen de belangrijkste hoofdpunten uit de adviezen en inspraakreacties:

- **Rijkswaterstaat Noord Nederland** geeft aan binnen afzienbare tijd bezig te zullen zijn met een onderzoek naar de levensduur van enkele kunstwerken, waaronder de bruggen over de Hoofdvaart en de Ringvaart. Mogelijk is binnen afzienbare termijn vervanging van deze kunstwerken aan de orde, wat een verlegging van het wegprofiel met zich mee brengt. Dit zou kunnen interfereren met de benodigde werken voor de piekberging. Aangezien de exacte consequenties in ruimte en tijd vanuit de A44 nog niet te geven zijn wordt voorgesteld om gedurende de planvorming beide ontwikkelingen, waar mogelijk, op elkaar af te stemmen. Er is reeds hierover contact gelegd tussen medewerkers van het Hoogheemraadschap Rijnland en Rijkswaterstaat. Tot slot wordt erop gewezen dat voor werkzaamheden op en nabij de

rijksweg een vergunning dient te worden aangevraagd op grond van de wet beheer Rijkswaterstaatwerken.

- **De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed** adviseert in het MER aan te geven hoe aan het Ruimtelijk uitgangspunt 'de piekberging wordt landschappelijk ingepast' vormgegeven wordt in relatie tot de kernkwaliteiten van het Nationaal Landschap Groene Hart. Ten aanzien van de effectbeoordeling adviseert ze om te bezien of er sprake zal zijn van doorsnijding van het landschap door de nieuw aan te leggen dijken.
- **LTO Noord** vraagt om rekening te houden met de gevolgen voor akkerbouw door de ingebruikname van de piekberging. Tevens vraagt ze of er een correcte schaderegeling is. Tot slot maakt ze kenbaar dat ze het niet eens is met de bijdrage en de locatie van de berging.
- **Diverse bewoners** vragen aandacht voor de effecten op flora- en fauna, akkerbouw, grondwater en woon- en leefomgeving. Ook is gevraagd de inrichting van de piekberging in relatie tot visuele hinder te beschouwen. Tot slot is aangegeven dat het niet gewenst is het gebied recreatief te ontsluiten in verband met de privacy schade van bewoners.

Commissie-m.e.r en advies reikwijdte en detailniveau

De Commissie m.e.r. is een onafhankelijk toetsende organisatie van m.e.r.- en andere milieuspecialisten. Voor het project piekberging Haarlemmermeer is de commissie op vrijwillige basis gevraagd om advies uit te brengen, dit is niet meer verplicht. De commissie voor de milieueffectrapportage (c-m.e.r.) heeft op 15 maart 2011 een advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport gegeven. Hoofdpunten uit de richtlijnen zijn:

- een onderbouwing van de locatiekeuze voor de piekberging op basis van:
 - het relevante beleidskader;
 - de randvoorwaarden vanuit de werking van het watersysteem;
 - de ruimtelijke en technische uitgangspunten.
- inzicht in de gevolgen van inundaties, met name:
 - de waterkwaliteit van de ontvangende boezem na uitpompen van het water;
 - de bodemstructuur- en -kwaliteit van de piekberging en mogelijke kwel na inundatie.
- inzicht in de wijze waarop wordt omgegaan met (de effecten op) landschap en cultuurhistorische waarden;
- inzicht in de effecten van het voornemen en de alternatieven op de gebruiksfuncties van het gebied;
- een goed leesbare en publieksvriendelijke samenvatting voorzien van goed beeld- en kaartmateriaal.

Tevens adviseert ze mogelijke locatiealternatieven (ook buiten het zoekgebied, ten oosten van de Hoofdvaart) en inrichtingsalternatieven te onderzoeken. Het gehele advies van de commissie m.e.r. is opgenomen in bijlage 1 van dit hoofdrapport. Tevens is aangegeven hoe is omgegaan met dit advies.

Op basis van de gevraagde adviezen, de inspraakreacties en het advies van de Commissie m.e.r. heeft de gemeente Haarlemmermeer op 14 juni 2011 advies uitgebracht over de reikwijdte en het detailniveau van het MER.

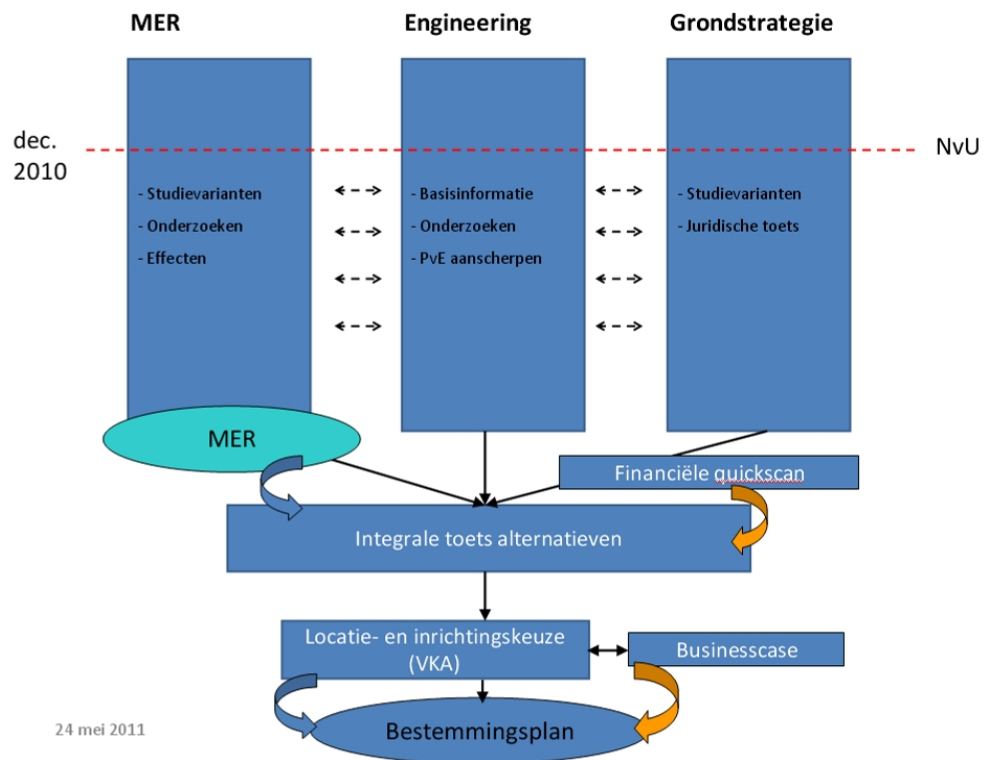
Inspraak en toetsing MER

Vervolgens is voorliggend milieueffectrapport (MER) opgesteld. In dit rapport zijn de resultaten van de verschillende onderzoeken opgenomen en zijn de effecten op de verschillende milieuthema's beschreven. Na vrijgave door bevoegd gezag wordt het MER samen met het ontwerp-bestemmingsplan gepubliceerd en 6 weken ter inzage gelegd. Eenieder kan in deze periode een reactie geven op het MER en het ontwerp-bestemmingsplan. De reacties worden door bevoegd gezag in de verdere bestemmingsplanprocedure meegenomen. Tevens wordt een informatieavond georganiseerd die wordt aangekondigd in de plaatselijke media.

De juistheid en volledigheid van de inhoud van het MER worden ook getoetst door de Commissie voor de milieueffectrapportage. Na de inspraakperiode en de toetsing door de Commissie voor de milieueffectrapportage wordt de besluitvorming verder afgewikkeld volgens de procedures van de Wet Ruimtelijke Ordening.

1.3 Te nemen besluiten

In dit MER zijn een viertal alternatieven gepresenteerd, die door het hoogheemraadschap van Rijnland in gezamenlijkheid met de gemeente Haarlemmermeer zijn onderzocht op verschillende milieueffecten. Parallel aan het opstellen van deze rapportage lopen nog twee sporen, een spoor engineering en een spoor grondstrategie (zie figuur 1.3). Op basis van de uitkomsten van de drie sporen, alsmede een financiële quickscan, wordt door het hoogheemraadschap een integrale toets gedaan van de alternatieven. Mede op basis hiervan legt het hoogheemraadschap van Rijnland een onderbouwde locatie- en inrichtingskeuze (het zogenaamde voorkeursalternatief (VKA)) voor aan het bevoegd gezag. Dit is het college van burgemeesters en wethouders van de gemeente Haarlemmermeer.



Figuur 1.3 Schematisch processchema piekberging Haarlemmermeer

Om de gewenste ontwikkeling mogelijk te maken, moet daarnaast het bestemmingsplan worden gewijzigd. Op basis van het voorkeursalternatief zal het college van burgemeesters en wethouders van Haarlemmermeer het ontwerp-bestemmingsplan nader uitwerken.

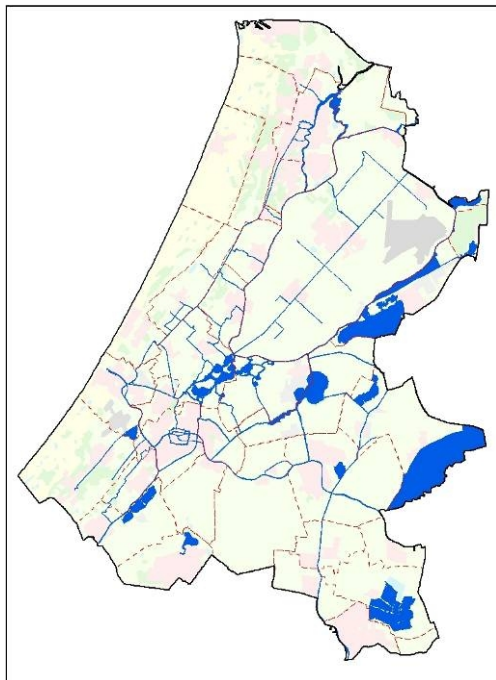
2 De voorgenomen activiteit: Piekberging Haarlemmermeer

Hoofdstuk 2 gaat nader in op de voorgenomen activiteit: het realiseren van een piekbergingslocatie in de Haarlemmermeerpolder. In paragraaf 2.2. is het doel van de piekberging Haarlemmermeer nader toegelicht. Ook is op basis van diverse studies en bestuurlijke besluiten beschreven hoe is gekomen tot het huidige zoekgebied (paragraaf 2.3).

2.1 Wat is de voorgenomen activiteit?

De voorgenomen activiteit voor dit MER omvat het aanleggen van een piekbergingslocatie in de zuidpunt van de Haarlemmermeerpolder met een volume van 1 miljoen m³. Een piekberging is een omdijkt stuk polder die bij hevige regenval onder water gezet wordt. De piekberging wordt gemiddeld eens per 15 jaar ingezet. Er staat dan voor enkele weken water in de piekberging. De berging wordt gelegegd nadat de situatie in de boezem en de polder weer onder controle is.

De piekberging is een integraal onderdeel van het boezemsysteem van Rijnland, waar de Ringvaart van de Haarlemmermeer onderdeel van is (figuur 2.1). Het beheergebied van Rijnland ligt tussen Wassenaar, Gouda, Amsterdam en IJmuiden. Het is een gebied van bijna 120.000 ha, met 1,3 miljoen inwoners en ruim 30 gemeenten.



Figuur 2.1 ligging beheergebied en boezemsysteem Rijnland

2.2 Wat is het doel van de piekberging?

Het doel van de piekberging is om het boezemsysteem tijdelijk te ontlasten in het geval van hoogwater, zodat de inwoners binnen het beheergebied van Rijnland droge voeten houden. De totale bergingscapaciteit van het boezemsysteem is 4,5 miljoen m³. De piekberging wordt ingezet als deze bergingscapaciteit niet meer toereikend is. Er wordt dan een hoeveelheid van 1 miljoen m³ water tijdelijk buiten de boezem geborgen. Bij inzet van de piekberging wordt verdere stijging van het boezempeil beperkt en wordt voorkomen dat water over de boezemkaden slaat of in het ergste geval boezemkaden doorbreken.

De hoofdfunctie van de piekberging is het tijdelijk bergen van maximaal 1 miljoen m³ water in de situatie dat het boezemsysteem overbelast is. Om deze functie te kunnen vervullen zijn er drie

stappen te onderscheiden. Ten eerste moet water op het gewenste moment naar de berging kunnen stromen. Vervolgens moet het water gedurende de gewenste periode in de berging kunnen verblijven en tenslotte moet na afloop van een bergingsperiode het water de berging weer kunnen verlaten.

Naast de hoofdfunctie wordt ook een nevenfunctie aan de piekberging toegekend, namelijk medegebruik. Medegebruik van de berging is mogelijk omdat de berging gedurende het grootste deel van de levensduur niet gebruikt zal worden voor de hoofdfunctie.

2.3 Het zoekgebied: Historie van planstudies en bestuurlijke besluiten

In figuur 2.2 is het zoekgebied voor de piekberging Haarlemmermeer weergegeven. Het zoekgebied is tot stand gekomen op basis van verschillende studies en bestuurlijke besluiten. Onderstaand wordt hier nader op ingegaan. Voor een nadere beschrijving van de genoemde beleidsdocumenten wordt verwezen naar het achtergrondrapport hoofdstuk 1 'beleid en regelgeving'. Hierin komt tevens de nut en noodzaak van de piekberging verder naar voren. Naast het zoekgebied is er tevens sprake van een studiegebied. Met het studiegebied wordt het gebied bedoeld waar als gevolg van de voorgenomen activiteit effecten kunnen optreden. Het studiegebied kan groter zijn dan het zoekgebied en kan per effect variëren.



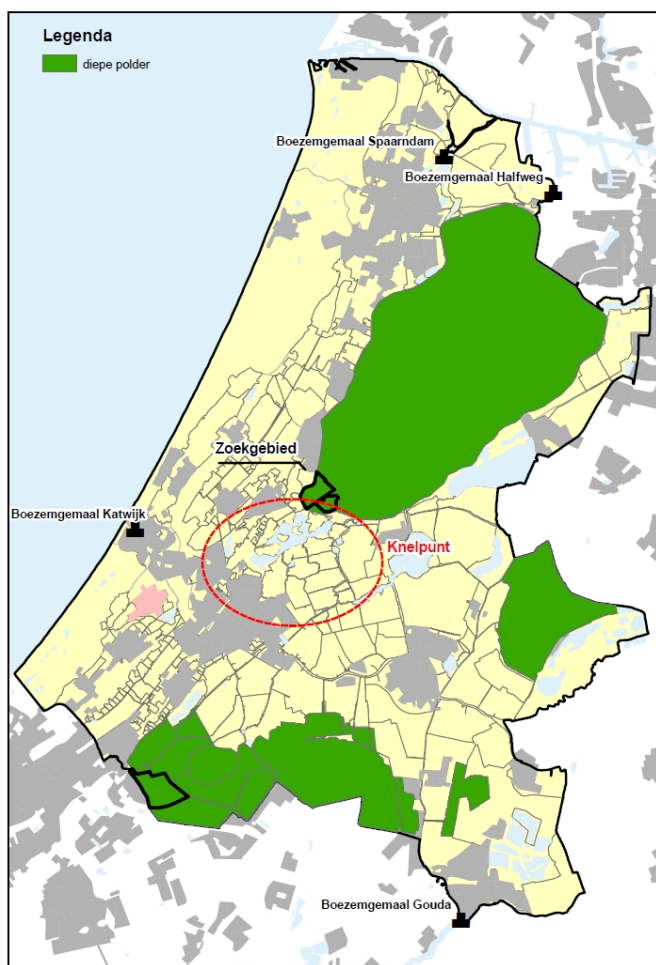
Figuur 2.2 Zoekgebied piekberging Haarlemmermeer (oranje = oorspronkelijk zoekgebied, geel = uitbreiding zoekgebied naar aanleiding van advies van de commissie-m.e.r.)

Studie Toekomstig Waterbezwaar fase 1 [Hoogheemraadschap van Rijnland, 2000]

In de studie 'Toekomstig Waterbezwaar' heeft Rijnland het boezemsysteem van Rijnland doorgelicht. Uit de studie blijkt dat het boezemsysteem nu niet voldoet aan de norm voor wateroverlast. Deze norm is vastgesteld in het Nationaal Bestuursakkoord Water. Eind jaren '90 waren relatief veel wateroverlastsituaties in Nederland. Daarom hebben rijksoverheid, provincie, gemeente en waterschap landelijke afspraken gemaakt in dit bestuursakkoord.

Knelpunten en verschillende oplossingsrichtingen tot 2050 zijn in beeld gebracht. Uit de studie komen twee belangrijke knelpuntgebieden naar voren:

1. centraal in Rijnlands boezemsysteem (rond de Kagerplassen): hier kan het water bij piekafvoeren niet snel genoeg richting de boezemgemalen getransporteerd worden (figuur 2.3);
2. zuidoostelijke rand van het boezemsysteem (rond Stompwijk): hier kan het water bij piekafvoeren ernstige vertraging oplopen, vooral door opwaaiing bij noordwesten wind.



Figuur 2.3 knelpuntgebied rond Kagerplassen in centrale deel boezemsysteem Rijnland

Om het boezemsysteem weer aan de norm te laten voldoen redt Rijnland het niet om alleen de capaciteit van de vier boezemgemalen uit te breiden. Zie figuur 2.3 voor de ligging van de vier boezemgemalen van Rijnland. De belangrijkste redenen waarom de oplossingen niet volledig zijn gezocht in het vergroten van de bemalingscapaciteit zijn:

1. Het overtollige water moet via de bestaande boezemkanalen naar de vier boezemgemalen worden aangevoerd. Gebleken is, dat het voor een verdere vergroting van boezemgemaal Katwijk noodzakelijk is het aanvoerkanaal aanzienlijk te verbreden. Dit kost veel geld in het grotendeels stedelijke gebied. Zonder deze verbreding heeft de ingreep vrijwel geen effect;

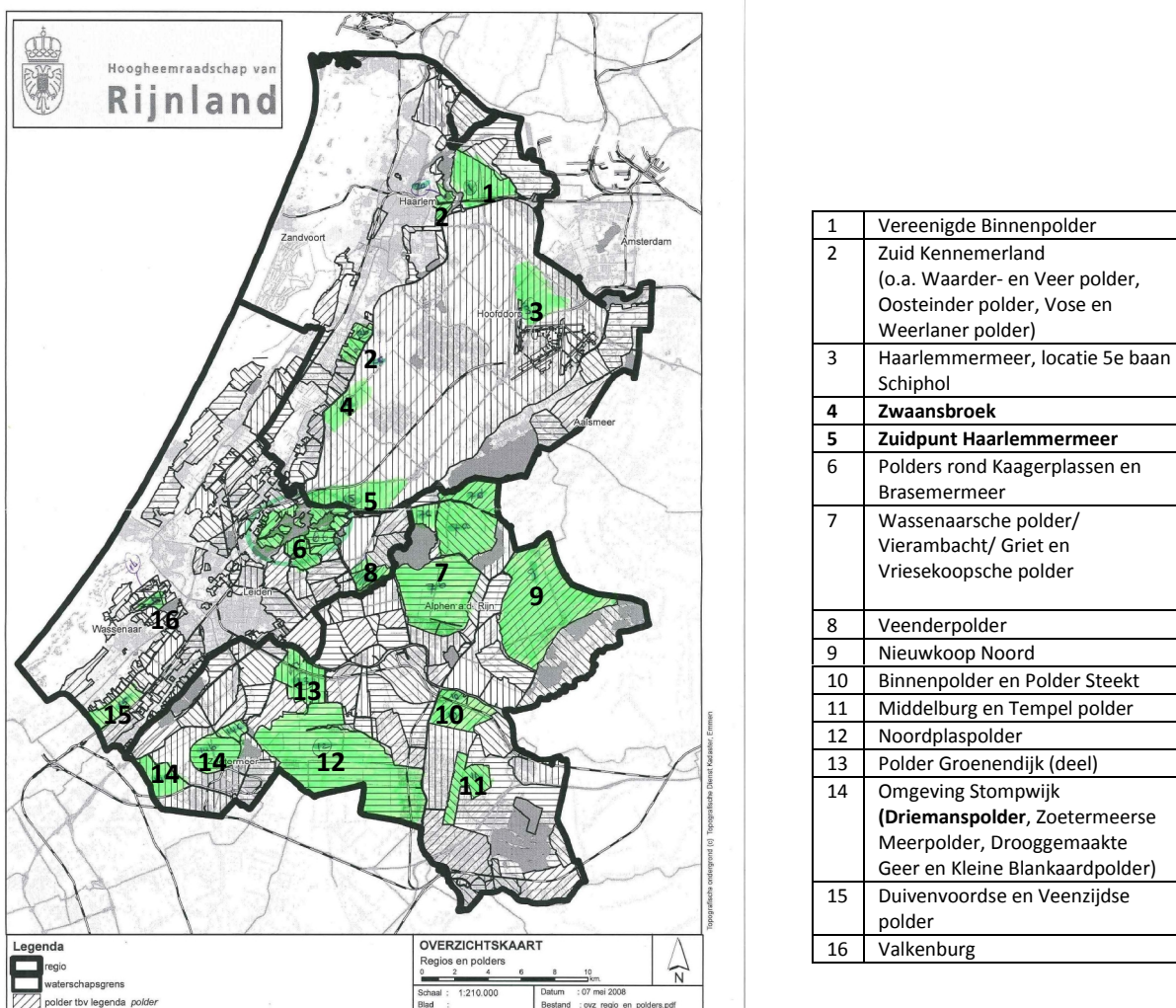
2. Door uitsluitend de bemalingscapaciteit te vergroten wordt het functioneren van het watersysteem gevoelig voor storingen tijdens de bemaling. Een piekberging kan volledig onafhankelijk van de bemaling functioneren.

De studie stelt dat Rijnland twee dingen moet doen om te zorgen dat het waterpeil door piekafvoeren niet te sterk oploopt:

1. Het boezemwater meer ruimte geven;
2. Zorgen dat het boezemwater in noodgevallen snel kan worden afgevoerd.

Planstudie 'Waterberging' [DHV, 2001]

In 2001 gaf Rijnland DHV opdracht om mogelijk geschikte zoeklocaties voor piekberging te onderzoeken. In de studie zijn 16 potentiële zoeklocaties voor piekberging aangewezen (figuur 2.4).



Figuur 2.4 Mogelijke zoeklocaties piekberging [Planstudie Waterberging, DHV 2001]

Op basis van diverse criteria is in de studie een aantal kansrijke zoekgebieden geselecteerd voor piekberging. De criteria betreffen:

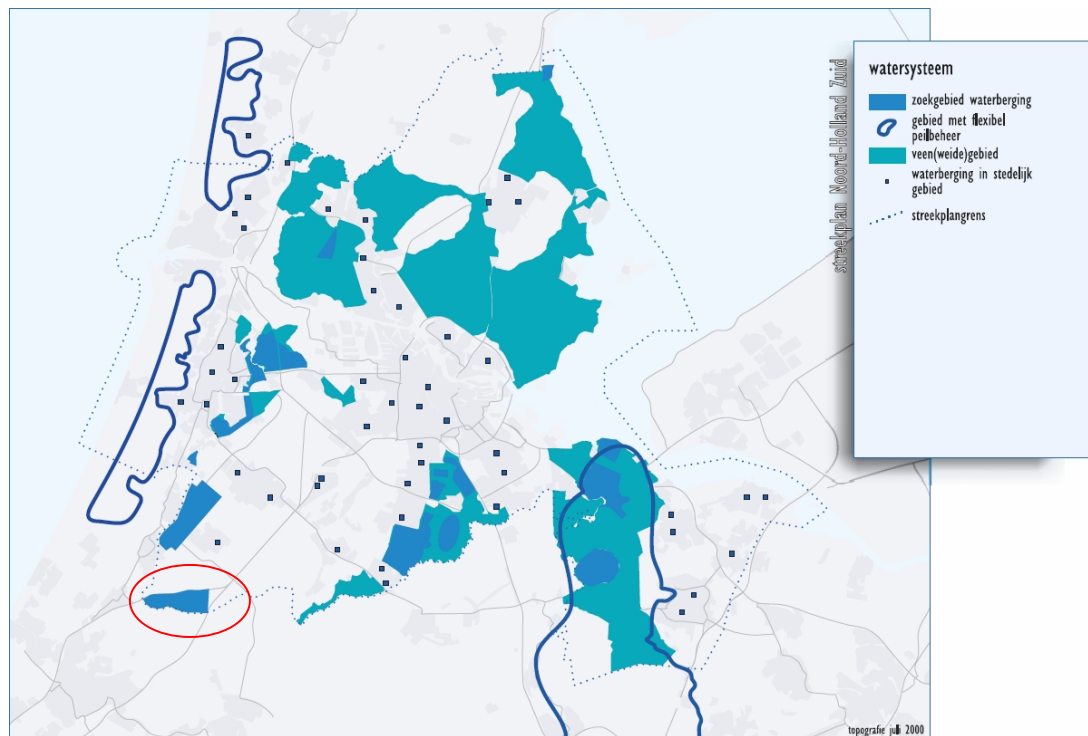
1. het gebied ligt dicht bij de boezem of een snelle toestroming is (hydraulisch) op een andere wijze gegarandeerd;
2. het gebied ligt centraal in het beheersgebied en is groot genoeg om het boezemsysteem te kunnen ontlasten;
3. het betreft diepe droogmakerijen/polders waar in principe een diepe laag geborgen kan worden;
4. de gebieden zijn relatief leeg.

Met het toepassen van de bovengenoemde vier criteria bleven een vijftal relevante zoeklocaties voor waterberging over, namelijk:

1. Zwaansbroek & zuidoostpunt Haarlemmermeer (nummers 4 en 5 in figuur 2.4);
2. Wassenaarsche polder/ Vierambacht/ Griet en Vriesekeopsche polder (nummer 7 in figuur 2.4)
3. Veenderpolder (nummer 8 in figuur 2.4)
4. Binnenpolder Wilck en Wiericke, Polder Steekt (nummer 10 in figuur 2.4)
5. Omgeving Stompwijk: Driemanspolder, Zoetermeerse Meerpolder, Drooggemaakt Geer en Kleine Blankaardpolder (nummer 14 in figuur 2.4)

Provinciaal streekplan Noord-Holland Zuid (2003)

Vervolgens zijn deze vijf potentiële zoeklocaties nader beoordeeld. De Nieuwe Driemanspolder en Zwaansbroek kwamen als meest kansrijke locaties voor piekberging naar voren (zie figuur 2.4, nummer 4 en 14). De locatie Zuidpunt Haarlemmermeer (nummer 5 in figuur 2.4) is aangewezen als terugvaloptie indien de realisatie van een bergingslocatie in Zwaansbroek onhaalbaar is. Beide locaties zijn opgenomen in de streekplannen Zuid-Holland West en Noord-Holland Zuid (2003) als zoekgebied voor waterberging (zie figuur 2.5 voor streekplankaart Noord-Holland Zuid).



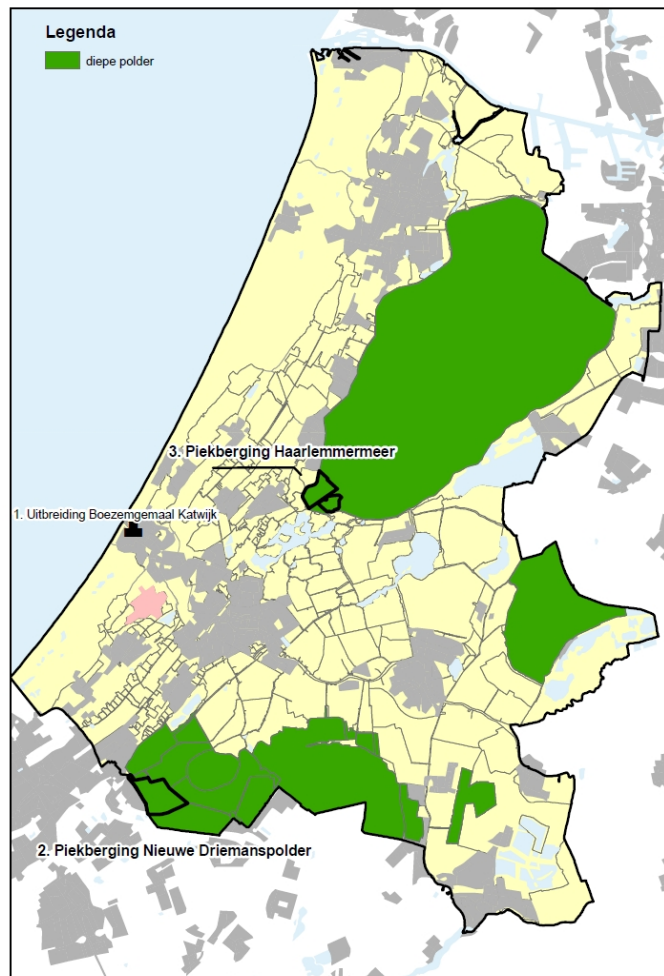
Figuur 2.5 Zoekgebieden waterberging (blauw) in zuidelijk deel van provincie Noord-Holland (streekplan Noord-Holland Zuid, 2003)(Rood is locatie huidig zoekgebied)

Besluit Hoogheemraadschap Rijnland

Op basis van bovenstaande studies en het concept provinciaal streekplan Noord-Holland Zuid heeft de Verenigde Vergadering op 19 juni 2002 voor het volgende samenhangende maatregelpakket gekozen om de boezem meer ruimte te geven en het boezemwater bij hoogwater snel af te kunnen voeren:

1. (bijna) verdubbeling van de capaciteit van het boezemgemaal Katwijk. Het gemaal kan na uitbreiding 75 m^3 water per seconde afvoeren naar de Noordzee. De uitbreiding van gemaal Katwijk is in 2011 opgeleverd.
2. aanleggen van een piekberging in de Nieuwe Driemanspolder (gebied tussen Zoetermeer, Den Haag en Leidschendam-Voorburg) van 2 miljoen m^3 water.
3. aanleggen van een piekberging in de Haarlemmermeer, met de mogelijkheid om 1 miljoen m^3 water te bergen.

De ligging van deze drie maatregelen staan in figuur 2.6. Voor de beoordeling van oplossingsrichtingen is vooral gekeken naar de effectiviteit van de beoogde maatregelen en de kosten. Dit besluit heeft vervolgens een inspraakprocedure doorlopen.



Figuur 2.6 ligging samenhangend maatregelenpakket om boezem Rijnland aan norm te laten voldoen

Studie Onderbouwing wateropgave Noord-Holland (2004)

In deze studie heeft Rijnland nogmaals de nut en de noodzaak van 1 miljoen m³ piekberging onderbouwd. De studie geeft aan dat de realisatie van zoeklocatie Zwaansbroek geenszins zeker zijn. Gezien de complexe belangen in Zwaansbroek wordt besluitvorming over inrichting van Zwaansbroek niet op korte termijn verwacht. Het blijft daarom van groot belang dat de zoeklocatie in de zuidpunt van de Haarlemmermeerpolder in beeld blijft.

Intentieverklaring Aanpak grootschalige waterproblematiek Haarlemmermeer (2004)

Na twijfel over de mogelijkheden van piekberging in Zwaansbroek is door de provincie Noord-Holland, de gemeente Haarlemmermeer en het Hoogheemraadschap van Rijnland een intentieverklaring ondertekend. In deze verklaring zeggen de partijen toe al het mogelijke te doen om ergens in de Haarlemmermeer vóór 2012 een piekbergingslocatie te realiseren waarbij 1 miljoen m³ water geborgen kan worden. Meest kansrijk gebied blijft Zwaansbroek-West. Dit gebied zal de ruimtelijke hoofdfunctie recreatie krijgen waarbij piekberging kan worden ingepast.

Studie Bouwstenen voor waterberging (Royal Haskoning, 2005)

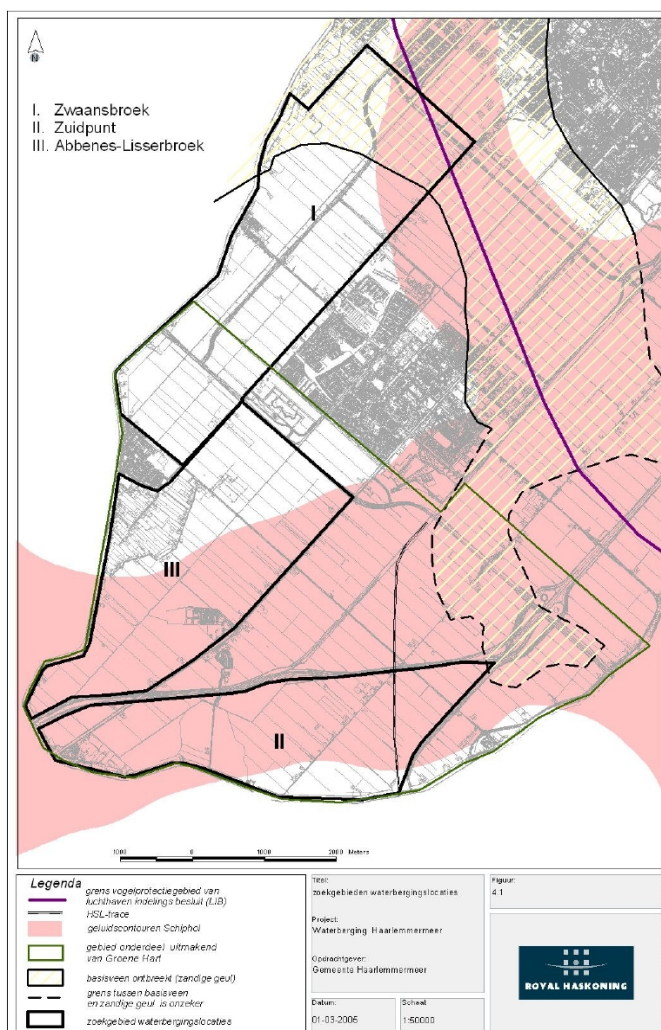
In het kader van de nota Ruimte start in 2004 een gebiedsontwikkeling in het westen van de Haarlemmermeer. Dit westelijk gebied is de laatste mogelijkheid om op grote schaal nieuwe woningen te bouwen omdat hier geen belemmeringen vanuit Schiphol en Groene Hart gelden. De bestuurlijke ambitie is om in het westen van de Haarlemmermeer een hoogwaardig woon- en leefgebied te realiseren door het combineren van wonen, waterberging en groen/recreatie, waarbij een robuuste en klimaatbestendige manier van waterbeheer een belangrijk leidend beginsel is. Vanaf 2005 wordt in het westen van de Haarlemmermeer naast ruimte voor piekberging (ruimtebeslag 50-100 hectare) ook gezocht naar ruimte voor seizoensberging

(ruimtebeslag tussen 200-300 hectare). Met seizoensberging wordt het huidige doorspoelsysteem in Haarlemmermeer omgevormd tot een zelfvoorzienend watersysteem dat zijn 'eigen broek' ophoudt. Dit betekent dat het nieuwe droogmakerijsysteem robuust genoeg is om perioden van droogte en van hevige regenval op te vangen en van zo'n goede waterkwaliteit is dat er prettig aan gewoond en gerecreëerd kan worden. Een belangrijke voorwaarde voor seizoensberging is dat de huidige bestemming van akkerbouw wijzigt naar woningbouw, natuur of recreatie.

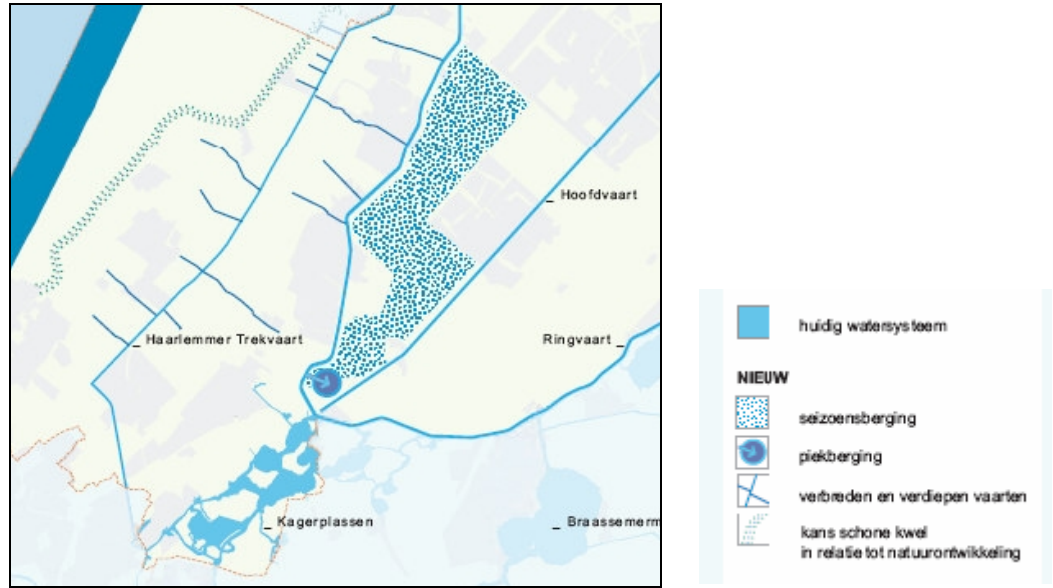
Royal Haskoning onderzoekt in deze studie op welke wijze beide waterberging kunnen worden ingepast in het westen van de Haarlemmermeer. Verschillende technische (on)mogelijkheden passeren de revue. In de studie wordt ingezet om piek- en seizoensberging te combineren om schaarse ruimte te sparen. De resultaten van de studie zijn een inventarisatie van mogelijkheden en kansen die in de Haarlemmermeer benut kunnen worden. De studie vormde input voor de gebiedsuitwerking Haarlemmermeer-Bollenstreek. De resultaten zijn niet gebruikt om waterbergingslocaties in de Haarlemmermeer aan te wijzen. Die afweging heeft plaatsgevonden in de integrale gebiedsuitwerking (zie volgende kopje).

De volgende mogelijke kansrijke locaties in Haarlemmermeer zijn voor piek- en seizoensberging geselecteerd (zie figuur 2.7):

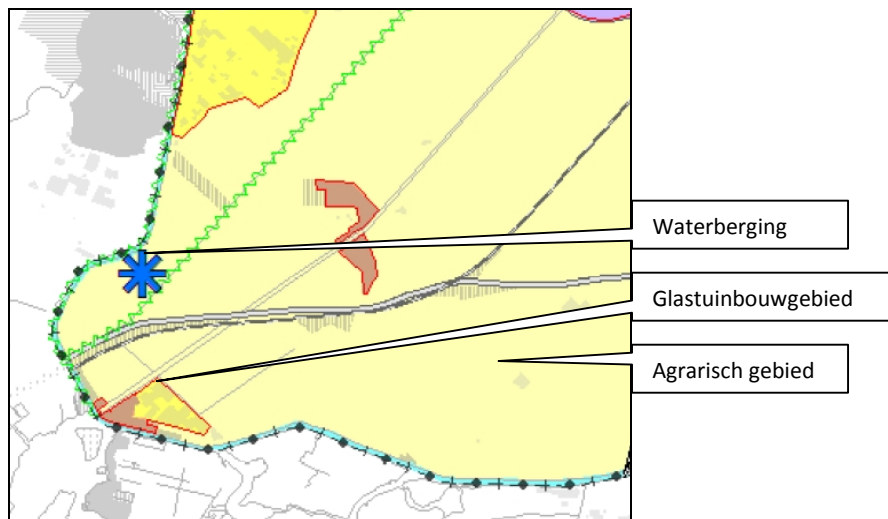
- I. Zwaansbroek (het gebied ten noordwesten van Nieuw Venne)
- II. De Zuidpunt van de Haarlemmermeer (het gebied ten zuiden van Abbenes, ingeklemd tussen de A44, de A4 en de boezem)
- III. Liserbroek-Abbenes (het gebied tussen Liserbroek en Nieuw-Venne)



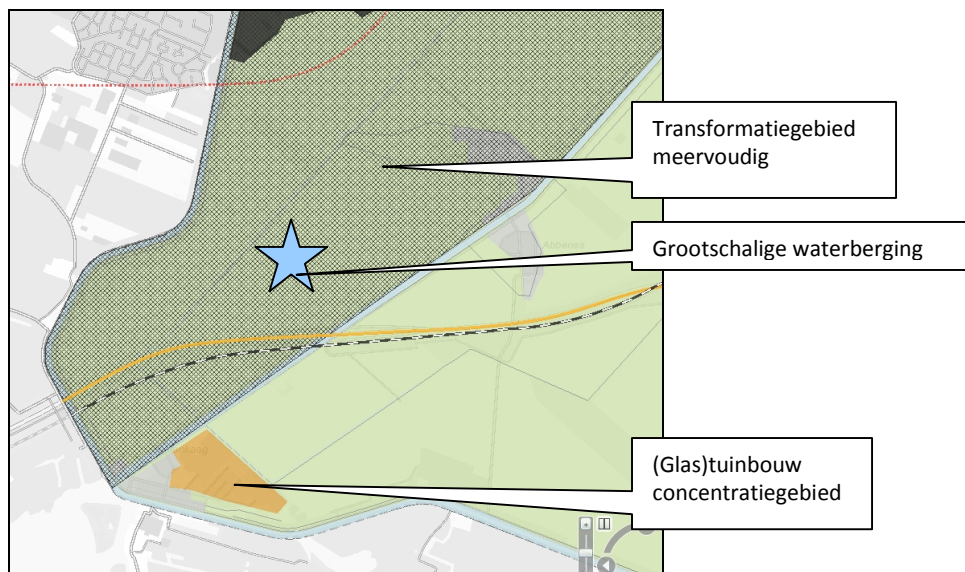
Figuur 2.7 Drie potentiële locaties voor het combineren van piek- en seizoensberging in Haarlemmermeer [Haskoning, 2005]



Figuur 2.8 Locaties piek- en seizoensberging op kaart Integrale Gebiedsuitwerking Haarlemmermeer-Bollenstreek [Provincies Noord- en Zuid-Holland, 2006]



Figuur 2.9 Uitsnede Streekplankaart Noord-Holland Zuid [Provincie Noord-Holland, 2007]



Figuur 2.10 Uitsnede plankaart Structuurvisie Noord Holland 2040 [Provincie Noord-Holland, 2010]

Twee van de drie locaties waren reeds opgenomen in het Streekplan Noord-Holland Zuid (zie figuur 2.5), te weten Zwaansbroek en de Zuidpunt. Een derde aanvullende locatie betreft Abbenes-Lisserbroek (locatie III).

Integrale Gebiedsuitwerking Haarlemmermeer-Bollestreek (2006)

De provincies Noord- en Zuid-Holland hebben in 2006 een integrale gebiedsuitwerking Haarlemmermeer-Bollenstreek vastgesteld. De bestuurlijke ambitie van een duurzaam en klimaatbestendig watersysteem is vertaald naar een opgave van 1 miljoen m³ piekberging voor de boezem en 2 miljoen m³ seizoensberging voor de Haarlemmermeer polder. In de gebiedsuitwerking is aangegeven dat de toekomstige wateropgave wordt aangepakt op de meest logische plekken in het gebied: de zuidwest hoek van de Haarlemmermeer wordt ingericht als grootschalig en flexibel opvanggebied voor zowel piekberging als seizoensberging. Dit levert een substantiële bijdrage aan zowel de kwantitatieve wateropgave, als de verbetering van de waterkwaliteit in het westen van de Haarlemmermeer (zie figuur 2.8).

Partiële herziening streekplan Noord-Holland Zuid (2007) en Structuurvisie Noord-Holland 2040 (2010)

Ook in de partiële Streekplanherziening [Provincie Noord-Holland, 2007] en vervolgens ook de Structuurvisie Noord-Holland 2040 [Provincie Noord-Holland, 2010] is de zoeklocatie voor piekberging van 1 miljoen m³ vastgelegd in de zuidwestpunt van de Haarlemmermeer. De locatie is met een symbool globaal aangeduid op de Streekplankaart (zie figuur 2.9) en de Structuurvisiekaart (zie figuur 2.10). Een nadere beschrijving van de beleidstukken is opgenomen in hoofdstuk 1 van het achtergrondrapport MER.

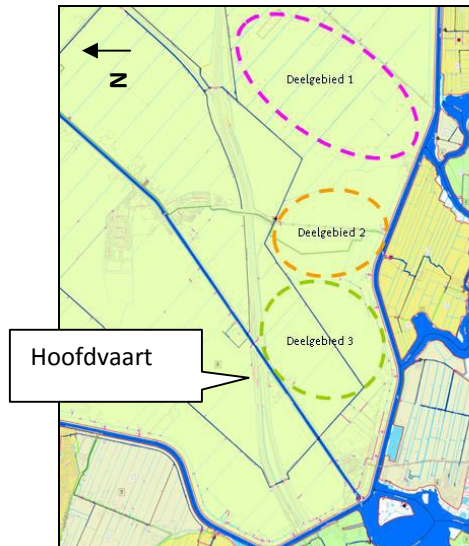
In de partiële herziening van het streekplan (2007) is voorts aangegeven dat de exacte locatie, begrenzing en nadere voorwaarden nader zullen worden vastgelegd door de gemeente Haarlemmermeer in het bestemmingsplan. Voorts zijn voor de verdere planvorming de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten benoemd:

1. Realisatie van de piekberging moet afgestemd worden op de verdere planvorming in het kader van de Gebiedsuitwerking Haarlemmermeer-Bollenstreek;
2. De inrichting van de piekberging moet een meervoudig grondgebruik mogelijk maken;
3. Het kan dan gaan om de functies natuur, recreatie, wonen en landbouw. Een en ander dient uiteraard in overeenstemming te zijn met geldend beleid (Groene Hart);
4. Afstemming op de aangrenzende bebouwing (veiligheid) zal als aandachtspunt in de verdere planvorming moeten worden belicht;
5. In de verder planvorming zal nader aangegeven worden in hoeverre en op welke wijze een compensatieschade regeling wordt getroffen, een en ander conform hetgeen daaromtrent is bepaald in het Nationaal Bestuursakkoord Water;
6. Speciale aandacht verdient de bereikbaarheid en ontsluiting van het gebied, zeker in geval van recreatief medegebruik en beheersmaatregelen;
7. In het kader van het bestemmingsplan voor de piekberging zal een Milieu Effect Rapportage worden opgesteld.

Advies van de commissie-m.e.r.: uitbreiding zoekgebied (maart 2011)

Op 13 juli 2011 heeft de gemeenteraad van Haarlemmermeer het advies over de reikwijdte en het detailniveau van het MER vastgesteld. Hierbij heeft ze het uitgebrachte advies van de commissie-m.e.r. in zijn geheel overgenomen. Een belangrijk onderdeel van het advies van de commissie-m.e.r. betrof de onderbouwing van het zoekgebied voor de piekbergingslocatie. Ze vraagt ook buiten de begrenzing van het vastgestelde zoekgebied (zie gele gebied in figuur 2.2), ten oosten van de Hoofdvaart, mogelijk locaties te vinden, die aan de randvoorwaarden en uitgangspunten voldoen.

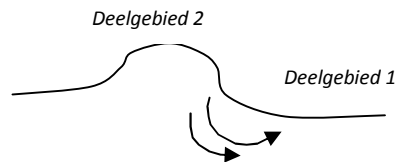
In een werkatelier zijn door diverse specialisten van de gemeente Haarlemmermeer en het Hoogheemraadschap van Rijnland realistische locatiealternatieven onderzocht ten oosten van de Hoofdvaart. In het werkatelier zijn drie mogelijke deelgebieden beschouwd (figuur 2.11).



Figuur 2.11 Overzicht te beschouwen gebieden ten oosten van de Hoofdvaart

Deelgebied 1 is een laag gelegen poldergebied (in peilvak 9) met een hoog opbarstrisico. Het gebied is daarom zeer kwetsbaar voor opbarsting van de bodem. In de huidige situatie treedt veel kwel en grondwateroverlast op (met name ter hoogte van de watergangen). Het graven van extra watergangen ten behoeve van de realisatie van de piekbergingslocatie resulteert in een toename van de kwel. Vanuit technisch oogpunt is deelgebied 1 daarom geen realistische locatie.

Deelgebied 2 is gelegen op het voormalige eiland van Huijgens en is daarom hoger gelegen dan deelgebied 1. Ten opzichte van deelgebied 1 heeft het een andere bodemopbouw (dikke veenlaag). Ook heeft het gebied hoge archeologische verwachtingswaarden. Verwacht wordt dat bij de ingebruikname van de piekberging negatieve uitstralingseffecten optreden naar peilvak 9 (deelgebied 1) (zie onderstaand figuur). Als gevolg hiervan zal in deelgebied 1 naar verwachting een verhoogde mate van opbarsting optreden, waardoor ook deelgebied 2 is afgevalen.



Voor deelgebied 3 leveren de gestelde technische uitgangspunten vanuit het watersysteem geen belemmeringen op voor het realiseren van een piekbergingslocatie. Het gebied kent goede afvoermogelijkheid naar de Hoofdvaart en de bodem is daarnaast relatief vlak en stabiel door de hogere ligging. Er wordt een zelfde mate van opbarsting verwacht als in deelgebied 2. Echter doordat het gebied niet direct naast het kwetsbare deelgebied 1 (peilvak 9) is gelegen, zullen de uitstralingseffecten naar dat gebied naar verwachting minder zijn. Het voormalige eiland van Huijgens treedt als het ware op als een buffer. Verder is er ook sprake van een goede toestroming van het water (vanuit drie locaties). Deelgebied 1 biedt daarmee goede mogelijkheden om als een realistisch zoekgebied meegenomen te worden in de planstudie.

Op basis van het werkatelier is door het Hoogheemraadschap van Rijnland en de gemeente Haarlemmermeer gezamenlijk besloten om het zoekgebied uit te breiden oostelijk van de Hoofdvaart (zie figuur 2.2). Het huidige planologische regime van de gemeente Haarlemmermeer roept daarbij geen belemmeringen op ten aanzien van gebruik van landbouw in combinatie met tijdelijke waterberging. Het besluit tot uitbreiding van het zoekgebied is bestuurlijk vastgelegd door Rijnland op 31 oktober 2011 in het portefeuillehoudersoverleg.

3 De inrichtingsalternatieven

De voorgenomen activiteit van het plan behelst het aanleggen van een piekbergingslocatie in de zuidpunt van de Haarlemmermeer met een volume van 1 miljoen m³. In dit hoofdstuk is nader ingegaan op de verschillende onderdelen van de voorgenomen activiteit en de mogelijke variatie hiervan in de vorm van te onderzoeken alternatieven.

3.1 Waarom alternatieven?

Op grond van de wet Milieubeheer dienen in het kader van de milieueffectrapportage alternatieven voor de voorgenomen activiteit te worden beschreven en met elkaar worden vergeleken. De essentie van het definiëren en vergelijken van alternatieven is om in een vroegtijdig stadium van de besluitvorming inzicht te krijgen in de milieueffecten van de ontwikkeling en van de keuzemogelijkheden binnen de ontwikkeling, zodat de planvorming rekening kan houden met de verkregen inzichten. De alternatieven dienen te worden vergeleken met de referentiesituatie, ook wel het nulalternatief genoemd. Dit is de situatie waarin de realisatie van de piekberging niet wordt gerealiseerd.

In dit hoofdstuk is toegelicht hoe de alternatieven tot stand zijn gekomen (paragraaf 3.2). Vervolgens zijn de te onderzoeken alternatieven nader beschreven in paragraaf 3.3.

3.2 De ontwikkeling van de alternatieven

De alternatieven voor de inrichting van de piekberging Haarlemmermeer zijn ontwikkeld vanuit een aantal ruimtelijke uitgangspunten en ambities, alsmede vanuit een aantal technische uitgangspunten. Onderstaand worden deze toegelicht. Ook wordt kort ingegaan op de voorwaarden gedurende gebruik.

3.2.1 Ruimtelijke uitgangspunten en ambities

Ruimtelijke uitgangspunten

In het startdocument piekberging Haarlemmermeer d.d. 21 oktober 2010 is aangegeven dat vanuit de gebiedsontwikkeling Westflank* wordt voorgesteld om de piekberging te realiseren in bestaand akkerbouwgebied dat recreatief zal worden ontsloten voor fietsers en wandelaars. Daarbij zijn twee ruimtelijke uitgangspunten gesteld voor de verdere planvorming en realisatie van het project:

1. de piekberging wordt landschappelijk ingepast
2. de piekberging wordt recreatief ontsloten voor fietsers en/of wandelaars.

* Westflank Haarlemmermeer

Westflank Haarlemmermeer is een gebiedsontwikkeling van provincie Noord-Holland, gemeente Haarlemmermeer, hoogheemraadschap van Rijnland en het Rijk. Voorkomend vanuit het programma Randstad Urgent is er een plan opgesteld om te komen tot de realisatie van 10.000 woningen, 900 ha groen en een innovatief watersysteem aansluitend op het polderlandschap. Hierbij is nauwe afstemming met de structuurvisie Haarlemmermeer 2030.

Aan de plannen voor de ontwikkeling van de Westflank is in april 2011 voorlopig een einde gekomen door het besluit van het Rijk dat een geplande 380 KV hoogspanningsleiding door het westen van de Haarlemmermeer komt te lopen. Hierdoor kan woningbouw niet gerealiseerd worden.

De piekberging Haarlemmermeer, die als strategisch project opgenomen was binnen de Westflank Haarlemmermeer, gaat als autonome ontwikkeling verder.

Doordat de gebiedsontwikkeling Westflank stil is komen te liggen en er daarnaast op het gebied van recreatie geen concreet operationeel beleid is, zijn de ruimtelijke uitgangspunten zoals destijds waren vastgelegd gewijzigd. Daarnaast is besloten om door de voortschrijdende ontwikkelingen

een onderverdeling te maken in uitgangspunten en ambities. De ruimtelijke uitgangspunten voor de piekberging van 1 miljoen m³ die door Rijnland zijn geformuleerd betreffen nu:

- de piekberging wordt landschappelijk ingepast;
- de agrarische functie blijft behouden;

Laatstgenoemd uitgangspunt is voortgekomen uit het feit dat er in het gebied geen aanleiding is om de huidige agrarische functie te wijzigen naar een andere functie. Daarom blijft de huidige agrarische functie behouden, wel geeft de piekberging beperkingen aan de invulling van deze functie.

De ruimtelijke uitgangspunten hebben als input gediend voor de alternatieven voor de piekberging. Landschappelijke inpassing is voor de alternatieven het sturend uitgangspunt geweest.

Ambities

Daarnaast zijn er diverse ambities genoemd. Het betreft hierbij het recreatief ontsluiten van het gebied door wandelaars, mogelijkheden voor natuurontwikkeling en het extra landschappelijk versterken van het gebied. Ze zijn als kans benoemd en gelden als mogelijkheden voor verrijking voor de piekberging Haarlemmermeer. Deze 'mogelijkheden voor verrijking' zijn in ogenschouw genomen bij het tot stand komen van de alternatieven. Tevens zijn deze potenties afzonderlijk beoordeeld voor de daarop betrekking hebbende milieuthema's (landschap, recreatie, ecologie en bebouwing) (zie hoofdstuk 6).

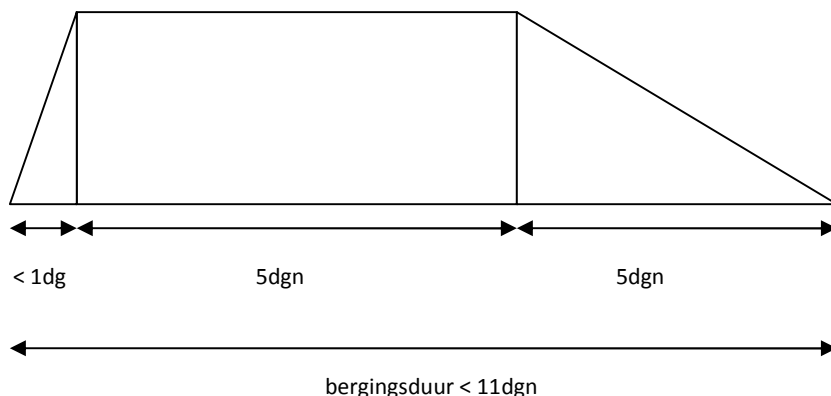
Ontwikkelingen Rijksweg A44

Mogelijk is binnen afzienbare tijd verbreding van de Rijksweg A44 aan de orde. Aangezien de effecten van deze ontwikkeling groot kunnen zijn, zijn in het kader van dit MER de mogelijke (ruimtelijke) consequenties van de verbreding inzichtelijk gemaakt (zie hoofdstuk 5).

3.2.2 Technische uitgangspunten

Voor de werking van de piekberging is daarnaast een aantal technische uitgangspunten van belang, zoals de vul- en de leeglooptijd. Onderstaand worden deze genoemd.

- **bergingsvolume** 1 miljoen m³
- **vultijd** max. 1 dag
- **periode gevuld** max. 5 dagen
Zodra de boezem onder controle is, start de ledigingstijd. Verwachting is dat dit na maximaal 11 dagen het geval is.
- **leeglooptijd** Lediging in maximaal 5 dagen na de start van het legen.
- **vulhoogte** Per alternatief maximale hoogte (alternatief 1: 2,3 m/alternatief 2: 1,3 m/ alternatief 3: 4,25 m/alternatief 4: 2,15 m)
- **vuldebiet** In het "Masterplan Toekomstig waterbezuur Rijnland" is vastgesteld dat het inlaatdebiet 15 m³/s dient te bedragen. Dit betekent dat de berging na iets meer dan 18 uur vol is.



Figuur 3.1 Schematisatie vul- en ledigingstijd piekberging Haarlemmermeer

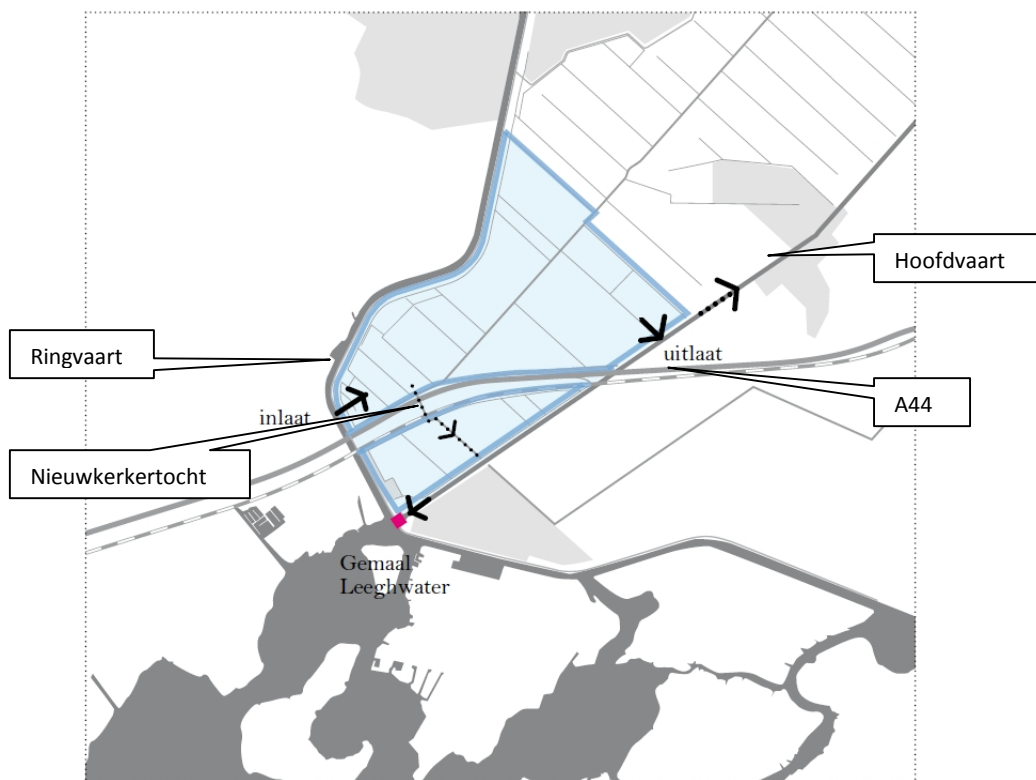
In het kader van dit MER is tevens rekening gehouden met de situatie waarbij het niet mogelijk is om de piekberging na de voorgenomen duur te ledigen. Hiervoor is in het geohydrologisch onderzoek een situatie doorgerekend waarbij de berging langer dan 11 dagen gevuld is, namelijk een maximale periode van 21 dagen (worstcase-benadering).

Inlaat

Het water wordt vanuit de Ringvaart, die onderdeel is van het aangesloten Rijnlandse boezemsysteem, ingelaten in de lager gelegen Haarlemmermeerpolder (zie figuur 3.2). Voor een goede en snelle aanvoer van het water, moet het inlaatpunt van de piekberging zo dicht mogelijk bij de Kagerplassen gesitueerd worden. Dan is namelijk het effect op de boezemstand maximaal in een zo kort mogelijke tijd. Het debiet (de hoeveelheid doorstromend water per tijdseenheid) bedraagt 15 m^3 per seconde.

Uitlaat

De uitstroom vindt onder vrij verval plaats. Het water wordt daarvoor afgevoerd naar de Hoofdvaart, en daarna weer uitpompst naar de Ringvaart. Voor het legen van de berging wordt er vanuit gegaan dat hiervoor bestaande poldergemalen (gemaal Leeghwater) gebruikt kunnen worden. Deze kunnen hiervoor worden ingezet, omdat de berging pas wordt gelegegd nadat de poldergemalen de polder weer op peil hebben gebracht. De gemalen, waaronder gemaal Leeghwater, hebben hiervoor voldoende capaciteit. Het is belangrijk dat de piekbergingslocatie zo dicht mogelijk bij de Hoofdvaart wordt gerealiseerd, zodat afvoer snel plaats kan vinden (en minder schade als gevolg van inundatie kan optreden).



Figuur 3.2 Locatie in- uitlaat [van Paridon x de Groot, 2011]

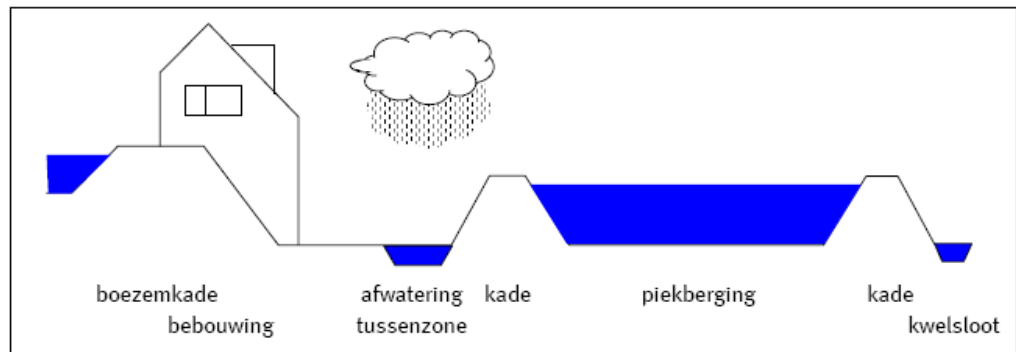
Waterverdeling in de berging

Door de hoge stroomsnelheid bij de inlaat is het denkbaar dat in de berging erosie gaat plaats vinden. Bij het inlaatwerk is daarom versteviging van de ondergrond nodig. Daarnaast vraagt de inrichting van de berging om een uitgekiend waterverdeelsysteem.

Ligging binnen het huidige watersysteem

Als de piekberging niet in gebruik is, functioneert deze als onderdeel van het huidige, omringende polder watersysteem. Het bestaande polderwatersysteem moet functioneel in stand gehouden

worden, zowel binnen als buiten de berging. Bij inzet van de piekberging wordt de verbinding - middels kunstwerken - met de omliggende polder afgesloten. Op het moment van inzet, dat dus een besluit van Rijnland vergt en een uitvoeringshandeling, wordt het systeem tijdelijk onderdeel van het boezemsysteem. De afwatering van het omliggende gebied mag hierdoor niet in gevaar komen. Dit betekent dat langs bebouwing en kades (buiten de piekberging) een watergang aangelegd moet worden, om deze gebieden af te wateren en ter plekke grondwateroverlast te voorkomen. Hierdoor ontstaat als het ware een minipolder tussen de boezem en de berging (zie figuur 3.3). De afwatering in het tussengebied dient gegarandeerd te zijn, zowel bij inzet van de berging als in reguliere perioden.



Figuur 3.3 Schematisatie afwatering van de zone tussen boezem en berging

Afstemming andere functies

De primaire functie van de piekberging is het opvangen van boezemwater. Andere functies zijn hieraan ondergeschikt. Uitgangspunt is het behouden van de agrarische functie van het gebied.

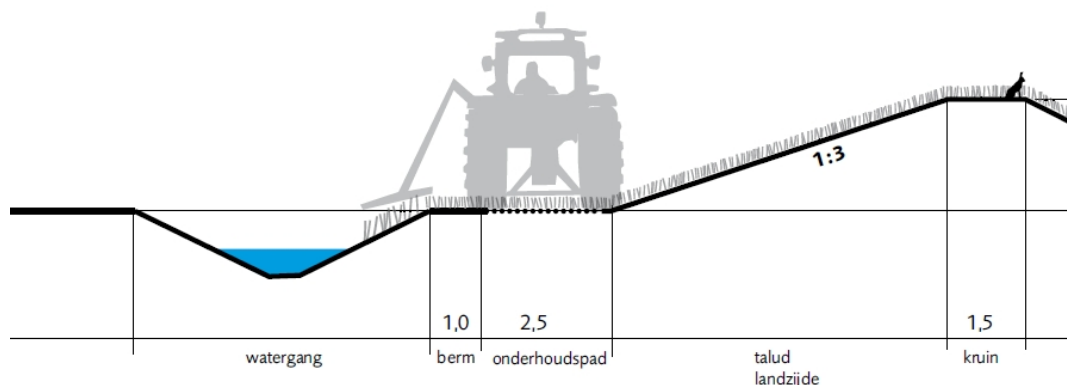
Opbouw kade

Voor de alternatieven van dit MER zijn hoogtes en taluds van de omliggende kades indicatief aangegeven. De uitkomsten van de technische onderzoeken, die in het kader van de vervolgfase worden uitgevoerd, bepalen de definitieve hoogte, breedte en ligging van de benodigde kades. Momenteel is uitgegaan van kades met een basisprofiel van (zie figuur 3.4 en 3.5):

- talud 1:2 aan waterzijde (1:3 bij een hoge kade)
- talud 1:3 aan landzijde
- kruinbreedte van minimaal 1,5 meter

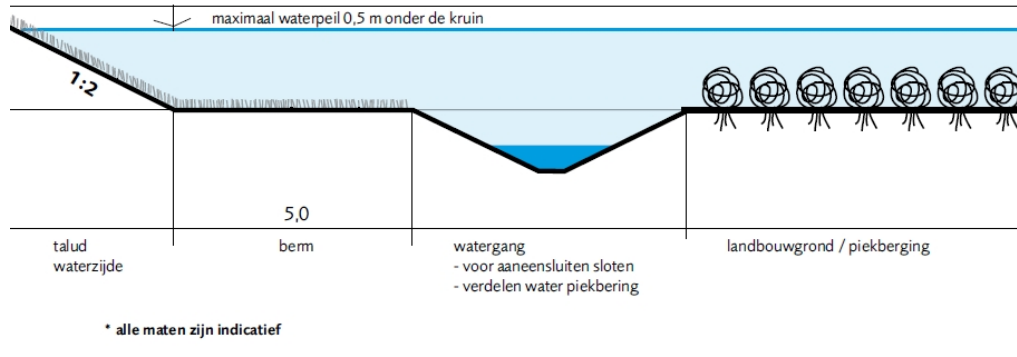
Voor de kades van de berging wordt uitgegaan van een ontwerplevensduur van 50 jaar, waarbij het middenscenario 2050 gehanteerd zal worden (zie kader paragraaf 1.2 van het achtergrondrapport MER) (1:100 per jaar).

Aan de buitenzijde van de piekberging wordt een doorgaande watergang aangelegd, die zorg draagt voor de afwatering van de omliggende gebieden. De breedte hiervan wordt nader onderzocht.



Figuur 3.4 Buitenzijde kade [van Paridon x de Groot, 2011]

Ook de binnenzijde van de kade krijgt een watergang (of eventueel een wadi) (zie figuur 3.6). Deze is ten behoeve van de verdeling van water over de piekberging en de realisatie van een samenhangend watersysteem binnen de berging. Voor de stabiliteit van de kade moet de watergang op voldoende afstand (ongeveer 5 meter) van de kade komen te liggen.



Figuur 3.5 Binnenzijde kade [van Paridon x de Groot, 2011]

Te onderhouden delen van de kade moeten altijd bereikbaar zijn. Dit geldt ook voor onderdelen vanuit de omgeving (kabels en leidingen etc.).

3.2.3 Kader en voorwaarden gebruik

Ten behoeve van de ingebruikname van de piekberging Haarlemmermeer zal een inundatieprotocol worden uitgewerkt door het hoogheemraadschap van Rijnland. Een inundatieprotocol heeft tot doel de afspraken weer te geven tussen de watersysteem-beheerder enerzijds en de terreinbeheerder anderzijds. De afspraken gaan over het beheer van de piekberging Haarlemmermeer, vanaf het moment van waarschuwing voor de opvang van 1 miljoen m³ boezemwater tot het moment waarop is teruggekeerd naar het normale operationeel beheer.

Ten aanzien van de inundatieprocedure zijn diverse stappen uitgewerkt in het protocol. Na vaststelling van het bestemmingsplan voor de piekberging Haarlemmermeer zal het protocol worden uitgewerkt. Onderstaand volgt een eerste globale opzet van de inundatieprocedure uit het protocol⁸:

- **Omstandigheden bij inzet/calamiteitenfasering:** De piekberging zal worden ingezet bij (dreigende) wateroverlast in (een deel van) Rijnlands boezem. Deze situatie doet zich voor indien de maximale peilstijging van 0,1 m in de boezem overschreden worden.
- **Waarschuwing/preparatie:** Rijnland brengt zo vroeg mogelijk, maar uiterlijk een aantal uur voordat wordt besloten tot de inzet, een waarschuwing met prognoses uit.
- **Besluit tot inzet piekberging:** Namens dijkgraaf en hoogheemraden van Rijnland neemt de operationeel leider van Rijnlands calamiteitenorganisatie het besluit tot inzetten van de piekberging.
- **Gereedmaken piekberging:** De terreinbeheerder draagt er zorg voor dat huurders, pachters en gebruikers geïnformeerd worden over de waarschuwing tot inzet van de piekberging en maakt vervolgens het inundatiegebied in een tijdsbestek van een aantal uur vrij van mensen, huisdieren en vee. Rijnland plaatst afzettingen op de desbetreffende toegangspaden, ter hoogte van de hoogwaterlijnen.
- **Inzet piekberging:** Na een inspectieronde opent Rijnland de inlaatconstructies(s) in de aanvoerroutes(s) om boezemwater in de piekberging te laten stromen.
- **Gebruiksperiode:** De gebruiksperiode bedraagt circa 1 tot 2 weken.
- **Lediging:** Rijnland besluit op welk moment wordt overgegaan tot lediging van de piekberging en brengt dit ter kennis. De ledigingsperiode, bedraagt circa 5 dagen. Tijdens de inzet- en gebruiksperiode is Rijnland verantwoordelijk voor beheer en onderhoud van de piekberging.

⁸ welke is opgesteld op basis van het concept inundatieprotocol voor de piekberging Nieuwe Driemanspolder.

- **Nazorg:** Direct nadat het normale waterpeil zal zijn bereikt, vindt inspectie plaats van het inundatiegebied om na te gaan of het gebied kan worden vrijgegeven voor toegang en gebruik. Ook wordt nagegaan of eventuele schade heeft plaatsgevonden en opruim of herstelwerkzaamheden dienen plaats te vinden.

Overige punten die in het protocol aan bod komen zijn; taken en verantwoordelijkheden waterbeheerders en terreinbeheerder, communicatie, veiligheidsaspecten, schaderegeling en geschillenregeling.

3.3 Beschrijving van de alternatieven

In opdracht van het hoogheemraadschap van Rijnland zijn door een landschapsbureau de ruimtelijke inpassingmogelijkheden voor de Piekberging Haarlemmermeer onderzocht [van Paridon x de Groot, maart 2011]. Gezocht is naar alternatieven met een maximale bandbreedte in hoogte, vorm en locatie binnen het zoekgebied. Uiteindelijk zijn voor de piekberging vier alternatieven bepaald, die de bandbreedte aan oplossingen voor een berging verkennen. De alternatieven zijn opgesteld vanuit een ruimtelijk/landschappelijk perspectief. Daarnaast bestaat er een zogenaamd nulalternatief. Dit is de situatie indien de piekberging niet wordt gerealiseerd.

In dit stadium van het project is de ontwerp-aandacht vooral uitgegaan naar de wijze waarop de kade, die de piekberging omgeeft, in het landschap komt te liggen. Wordt het zicht op het open landschap door de kade ontnomen, kan je er overheen kijken, of voegt het juist nieuwe uitzichten toe? Daarbij is gekeken vanaf waar de piekberging waarneembaar is. De volgende alternatieven zijn in het kader van dit MER onderzocht (zie tabel 3.1):

1) Alternatief 1 'Kade in de polder': Middel zuidwest

Een piekberging met een kade van gemiddeld 2,3 meter hoog en een oppervlak van ca. 67 hectare.

2) Alternatief 2 'Door het open landschap': Laag en groot

Een piekberging met een kade van gemiddeld 1,3 meter hoog en een oppervlak van ca. 124 hectare.

3) Alternatief 3 'Icoon aan de Ringvaart': Hoog en klein

Een piekberging met een kade van gemiddeld 4,25 meter hoog en een oppervlak van ca. 32 hectare.

4) Alternatief 4 'Ten oosten van de Hoofdvaart': Middel zuidoost

Een piekberging met een kade van gemiddeld 2,15 meter hoog en een oppervlak van ca. 60 hectare.

Tabel 3.1 Overzicht maatvoering alternatieven

	Alternatief 1 Middel zuidwest	Alternatief 2 Laag en groot	Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost
Hoogte kade	gem. 2,3 meter	gem. 1,3 meter	gem. 4,25 meter	gem. 2,15 meter
Oppervlakte	ca. 67 ha	ca. 124 ha	ca. 32 ha	ca. 60 ha
Capaciteit	1 miljoen m ³	1 miljoen m ³	1 miljoen m ³	1 miljoen m ³

Voor elke van deze alternatieven wordt in de volgende paragrafen achtereenvolgens beschreven:

- *het concept:* Het hoofdidee voor de piekberging, hoe draagt de berging bij aan de landschappelijke kwaliteit van het gebied?
- *het technische ontwerp:* Beschrijving van waterstaatskundige werk op hoofdlijnen.
- *mogelijkheden voor verrijking:* De mogelijkheden om met de piekberging de ruimtelijke kwaliteit en gebruiksmogelijkheden te vergroten. Dit zijn aanvullende ambities bovenop het zogenaamde 'basisalternatief'.

3.3.1 *Het nulalternatief*

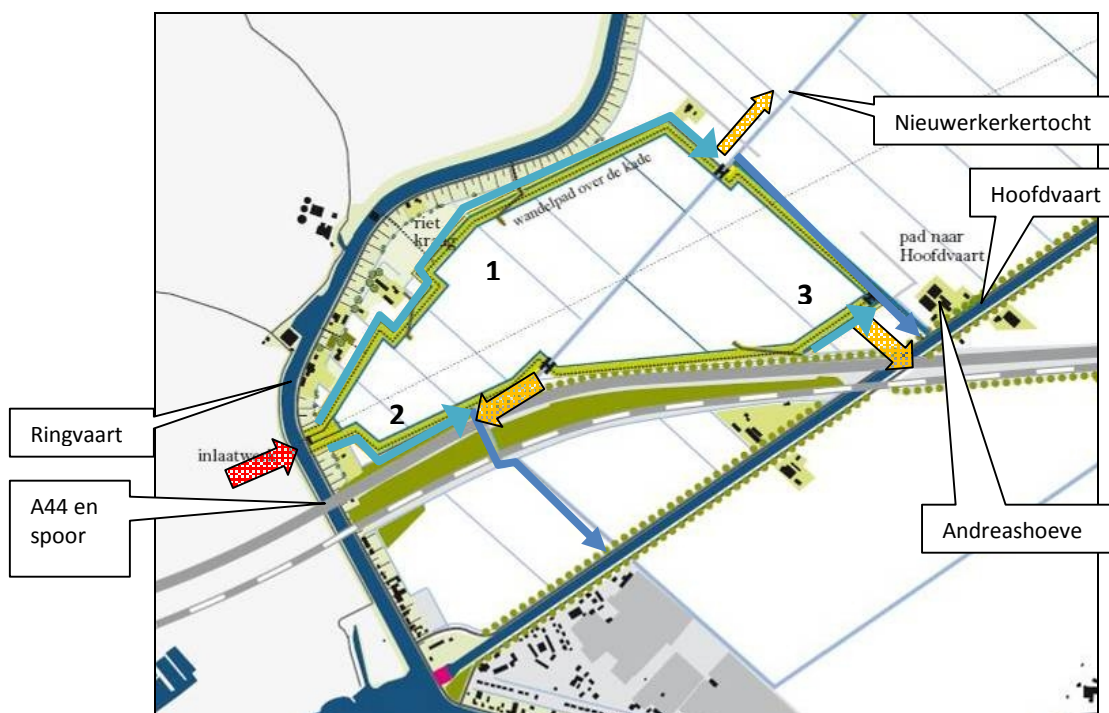
Het nulalternatief is de situatie waarin de piekberging Haarlemmermeer niet wordt uitgevoerd en waarmee de effecten van de voorgenomen ontwikkeling worden vergeleken, ook wel de referentiesituatie genoemd. De huidige situatie en de autonome ontwikkelingen vormen samen deze referentiesituatie. Zowel de huidige situatie als de autonome ontwikkelingen staan beschreven in hoofdstuk 2 van het achtergrondrapport MER.

Het nulalternatief biedt geen ruimte om de doelstelling van het project te realiseren. In deze zin is het dan ook geen reëel in beschouwing te nemen alternatief, maar dient het nulalternatief als referentiekader om milieueffecten van de overige alternatieven tegen af te zetten. Op deze wijze kan de milieucomponent een geëigende plaats in het besluitvormings-proces krijgen.

3.3.2 *Alternatief 1 'Kade in de polder' : Middel zuidwest'*

Het concept

In het alternatief 1 'Middel zuidwest' is uitgegaan van een middelgrote piekberging van ongeveer 58 ha, omgeven door een kade van ca 2,3 meter hoog (zie figuur 3.7). Vanaf de Ringvaart is het mogelijk om over de berging heen te kijken, vanaf de Hoofdvaart en Abbenes niet. Met de kade worden de grenzen van de landschappelijke eenheden zoveel mogelijk gevolgd.



Figuur 3.7 Alternatief 1 'Middel zuidwest' (watersysteem omgeving piekberging)
[van Paridon x de Groot, 2011]

Het technisch ontwerp

Voor het schetsontwerp voor de middelgrote piekberging is uitgegaan van het optimale technische ontwerp, voor zover de technische situatie nu bekend is.

Oppervlakte

De piekberging beslaat een gebied van ca 58 ha. Voor de benodigde berging van 1 miljoen m³ is dan een waterschijf van 1.80 meter nodig. Dit betekent dat de omringende kade een hoogte krijgt van ca 2.30 meter (zie figuur 3.9 indicatieve maten).

Inlaat

Het inlaatpunt ligt zo dicht mogelijk bij het grote wateroppervlak van de Kagerplassen (zie rode pijl figuur 3.7).

Uitlaat

De afsluiters van de piekberging in de Nieuwerkerkertocht en de secundaire watergang worden als uitlaat gebruikt om het water na de bergingsperiode af te laten naar de Hoofdvaart (zie gele pijlen figuur 3.7). Om voldoende afvoercapaciteit te realiseren moeten twee watergangen verbreed worden (zie donkerblauwe pijlen figuur 3.7).

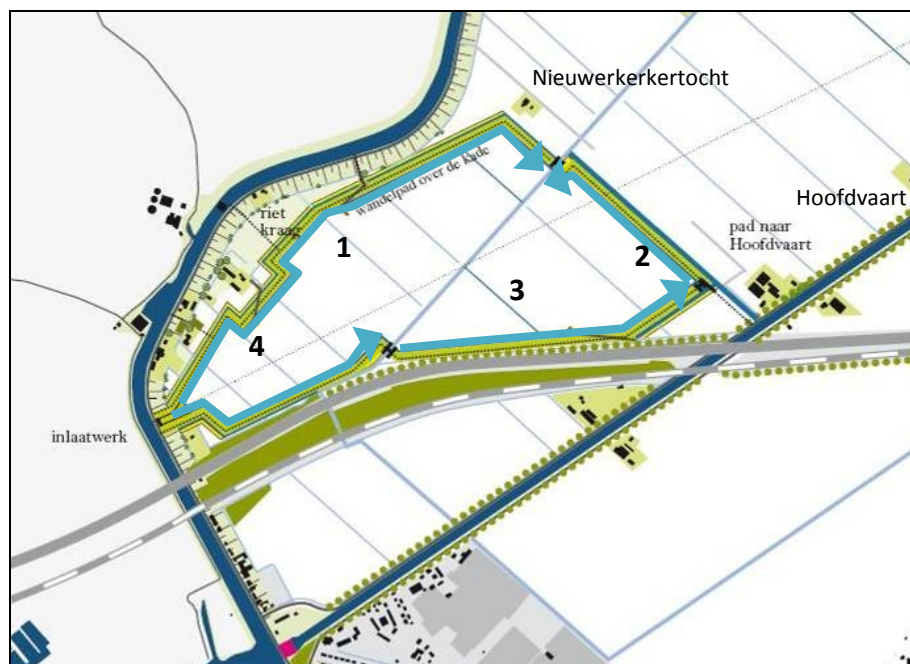
Watersysteem omgeving piekberging

De piekberging maakt als deze niet in werking is, deel uit van het omringende watersysteem. Om de gehele piekberging wordt een (kwel)sloot aangelegd, zodat het omringend gebied ten alle tijden goed kan afwateren. Om de berging in werking te stellen, moet de Nieuwerkerkertocht - die door de berging loopt - tijdelijk afgesloten worden. Hiervoor zijn twee regelwerken (stops) opgenomen. Daarnaast wordt door de aanleg van de kade van de piekberging een aantal bestaande watergangen doorsneden. Om de afwatering van het aanliggende gebied te waarborgen zijn maatregelen nodig:

- Aan de noordzijde van de piekberging moet een watergang (zie lichtblauwe pijl 1 in figuur 3.7) aangelegd worden parallel aan de kade. Deze watergang sluit aan de noordoostzijde van de piekberging aan op de Nieuwerkerkertocht.
- Aan de zuidzijde van de piekberging moet één watergang aangepast worden (zie lichtblauwe pijl 2 in figuur 3.7) en één nieuwe watergang gegraven worden (zie lichtblauwe pijl 3 in figuur 3.7).

Watersysteem binnen de piekberging

De verdeling van het inkomende water is bij deze berging een belangrijk aandachtspunt. De natuurlijke hoogteverschillen in de bodem kunnen erosie veroorzaken en de vulling van de berging nadelig beïnvloeden. Er moeten enkele maatregelen genomen worden om te voorkomen dat erosie optreedt tijdens het vullen. Daarnaast wordt door de aanleg van de kade een aantal bestaande watergangen doorsneden. Om de afwatering van het aanliggende gebied te waarborgen wanneer de piekberging buiten gebruik is, zijn maatregelen nodig. Er moeten vier nieuwe watergangen gegraven worden, die parallel aan de binnenzijde van de kade komen te liggen. Deze watergangen zijn in figuur 3.8 weergegeven. De watergangen nummer 1, 2 en 4 wateren af naar de Nieuwerkerkertocht. Watergang 3 watert af naar de Hoofdvaart.



Figuur 3.8 Maatregelen alternatief 1 'Middel zuidwest' watersysteem piekberging buiten gebruik [van Paridon x de Groot, 2011]

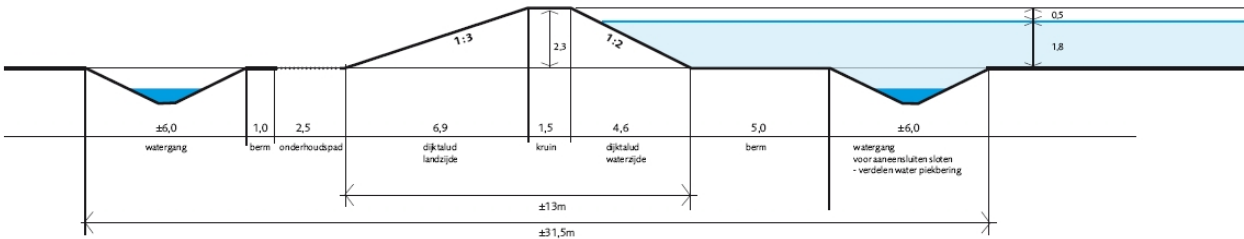
Afstemming andere functies

De piekberging beslaat een groot akkerbouwgebied met een enkel gemengd bedrijf. Voor de ontsluiting van de gronden zijn ter indicatie een aantal landbouwtoegangen opgenomen.

De kade

Het profiel in figuur 3.9 laat het meest minimale technische profiel van de kade zien. Omdat de kade tussen twee sloten ligt, kan het gemakkelijk begraasd worden. Onderlangs ligt het onderhoudspad voor de kade en waterloop, hierlangs is de berging ten alle tijde bereikbaar.

Lang de Ringdijkzone is de kade op de grens van de tussenlanden en het droogmakerij landschap te situeren. Het tussenland wordt daarmee een zelfstandige zone, die een eigen inrichting en gebruik kan krijgen. Daarbij volgt de kade zoveel mogelijk de bestaande kavelgrenzen. Ter hoogte van de Hoofdvaart ligt de kade zo'n 170 meter terug, waarmee de vrije lintzone gerespecteerd wordt. Ter hoogte van de kruising met de Nieuwerkerkertocht wordt een haakse aansluiting gemaakt, waar met de kunstwerken een verbijzondering in de dijkroute kan ontstaan.



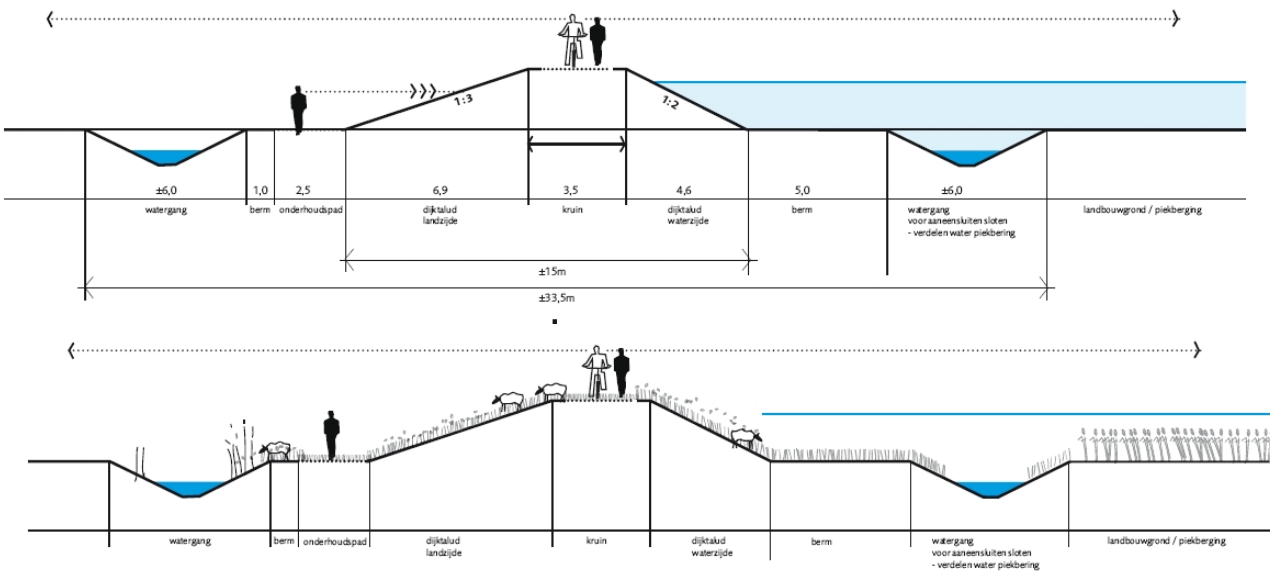
Figuur 3.9 Doorsnede kade alternatief 1 'Middel zuidwest' [van Paridon x de Groot, 2011]

Mogelijkheden voor verrijking

Het alternatief 1 'Middel zuidwest' biedt daarnaast een aantal mogelijkheden om het gebied ruimtelijk beter in te passen en beleefbaar te maken. Onderstaand wordt ingegaan op deze potenties.

Recreatieve routes

Op de kade kan een wandelpad worden gerealiseerd. Deze kan gecombineerd worden met de onderhoudspaden. Op drie punten takt deze route aan: bij het inlaatwerk en tegenover de molen op de Ringvaart, en bij de Andreashoeve (de boerderij-winkel) op de Hoofdvaart.



* maten zijn indicatief

Figuur 3.10 Mogelijkheden voor recreatieve routes en inrichting kade van Paridon x de Groot, 2011]

Bovenop de kade is ruimte voor een smal wandelpad van halfverharding of kleischelpen. Het onderste profiel in figuur 3.10 laat de mogelijke inrichting van de kade zien; met bloemrijke, begraasde bermen en recreatieve paden. Dit pad kan ook als wandelpad opgesteld worden of als ruiterspad ingericht. Vanaf dit pad is er echter geen zicht over de kade.

De randen

De kansen voor verrijking liggen verder in het versterken van de landschappelijke randen en lijnen van de polder. De aanliggende erven kunnen worden beplant met groen, waardoor deze aan kwaliteit winnen en er een aantrekkelijke wandeling over de kade, tussen de erven en recreatieve functies komt te liggen.

Tochtzone

De Nieuwerkerkertocht loopt als een verbrede tochtzone door de berging en daarna verder het landschap in, naar het eiland van Abbenes, de Buurderij en Nieuw Venne. Met meer ruimte voor ecologie en recreatie kan de betekenis van deze lijn sterk gaan toenemen. Deze lijn verbindt op schaal van de Westflank.

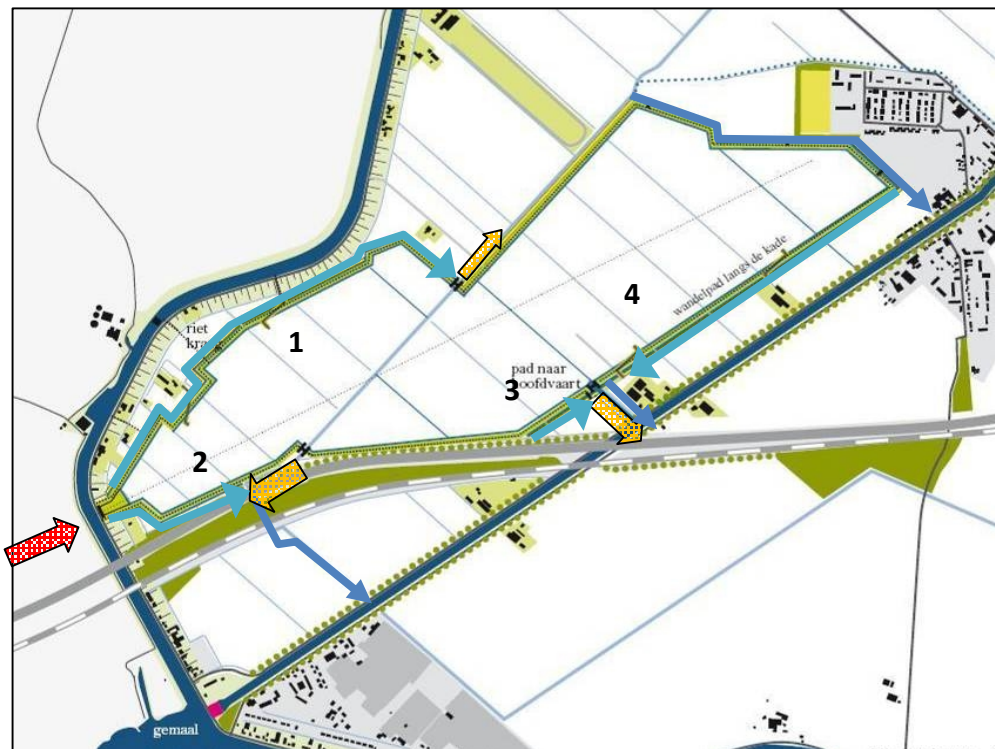
Tussenlandzone

In het Tussenland liggen tot slot mogelijkheden om een aantrekkelijke, natuurlijke zone tussen de Ringvaart en de kade van de piekberging te ontwikkelen. De graslanden kunnen extensiever worden bewerkt, zodat er bijvoorbeeld bloemrijke hooilanden met kwelvegetaties gaan ontstaan.

3.3.3 *Alternatief 2 'Door het open landschap' : Laag en groot*

Het concept

Het concept van het alternatief 2 'Laag en groot' is de ontwikkeling van een piekberging, waarvan de kade zo laag is dat er ruimschoots over heen gekeken kan worden (zie figuur 3.11). Het gebied van de piekberging blijft zo, vanuit alle kanten, deel uit maken van de grote maat van het open polderlandschap.



Figuur 3.11 Alternatief 2 'Laag en groot' (watersysteem omgeving piekberging)

[van Paridon x de Groot, 2011]

Technisch ontwerp

Alternatief 2 'Laag en groot' is een alternatief op het alternatief 1 'Middel zuidwest'. Technisch werkt het ontwerp bijna hetzelfde.

Oppervlakte

Voor de maatvoering van deze piekberging is de kadehoogte maatgevend. Uitgangspunt is een kade waar altijd ruimschoots overheen gekeken kan worden (tevens indien deze begroeid is). Uitgaande van een maximale hoogte van 1.30, beslaat piekberging een gebied van circa 118 ha.

Inlaat

Het inlaatpunt ligt zo dicht mogelijk bij het grote wateroppervlak van de Kagerplassen (zie rode pijl figuur 3.11).

Uitlaat

De afsluiters van de piekberging in de kade worden gebruikt om het water na de bergingsperiode af te laten naar de Hoofdvaart (gele pijlen figuur 3.11). Om voldoende afvoercapaciteit te realiseren moeten drie watergangen verbreed worden (zie donkerblauwe pijlen figuur 3.11).

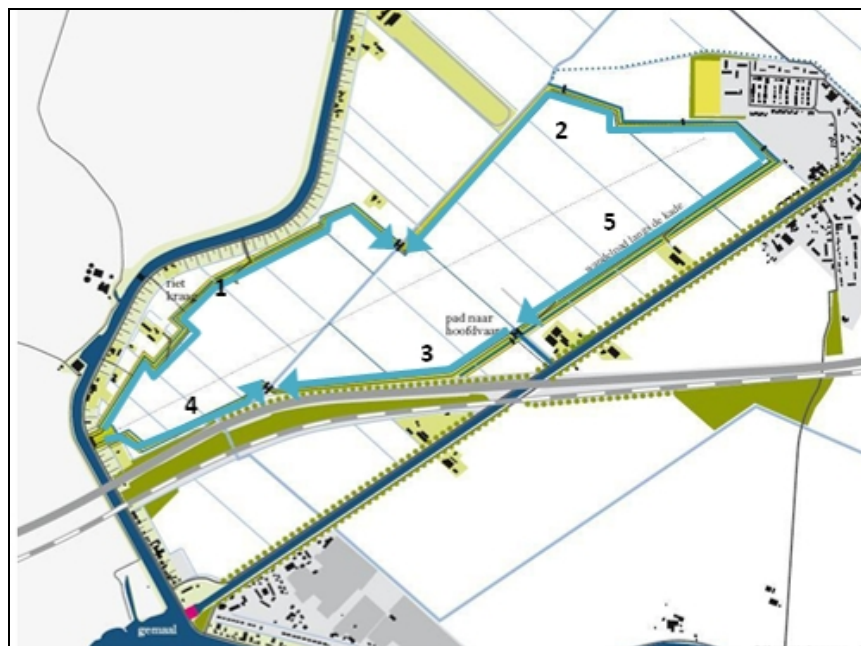
Watersysteem omgeving piekberging

De piekberging maakt als deze niet in werking is deel uit van het omringende watersysteem. Om de gehele piekberging wordt een watergang aangelegd, zodat het omringend gebied ten alle tijden goed kan afwateren. Om de berging in werking te stellen, moet de Nieuwerkerktocht - die door de berging loopt - tijdelijk afgesloten worden. Hiervoor zijn twee regelwerken (stops) opgenomen. Daarnaast wordt door de aanleg van de kade van de piekberging een aantal bestaande watergangen doorsneden. Om de afwatering van het aanleggende gebied te waarborgen zijn maatregelen nodig:

- Aan de noordzijde van de piekberging moet een watergang (zie lichtblauwe pijl 1 in figuur 3.11) aangelegd worden parallel aan de kade. Deze watergang sluit aan de noordoostzijde van de piekberging aan op de Nieuwerkerktocht.
- Aan de zuidzijde van de piekberging moet één watergang aangepast worden (zie lichtblauwe pijl 2 in figuur 3.11) en twee nieuwe watergangen gegraven worden (zie lichtblauwe pijl 3 en 4 in figuur 3.11).

Waterverdeling binnen de piekberging

De verdeling van het inkomende water is in dit alternatief een belangrijk aandachtspunt. De verschillen in de natuurlijke hoogteligging van de bodem kunnen sterke erosie veroorzaken en de vulling van de berging nadelig beïnvloeden. Aan de binnenzijde van de kade is een verdeelsloot (watergang) voor het water opgenomen, daarbij zijn nog twee nieuwe watergangen binnen de rasterstructuur van de droogmakerij toegevoegd. Daarnaast worden door de aanleg van de kade een aantal bestaande watergangen doorsneden. Om de afwatering van het aanliggend gebied te waarborgen wanneer de piekberging buiten gebruik is, zijn maatregelen nodig. Er moeten vijf nieuwe watergangen gegraven worden, die parallel aan de binnenzijde van de kade komen te liggen (zie figuur 3.12). Watergangen 1, 2, 3 en 4 wateren af naar de Nieuwerkerktocht. Watergang 5 watert af naar de Hoofdvaart.



Figuur 3.12 Maatregelen alternatief 2 watersysteem piekberging buiten gebruik [van Paridon x de Groot, 2011]

Afstemming andere functies

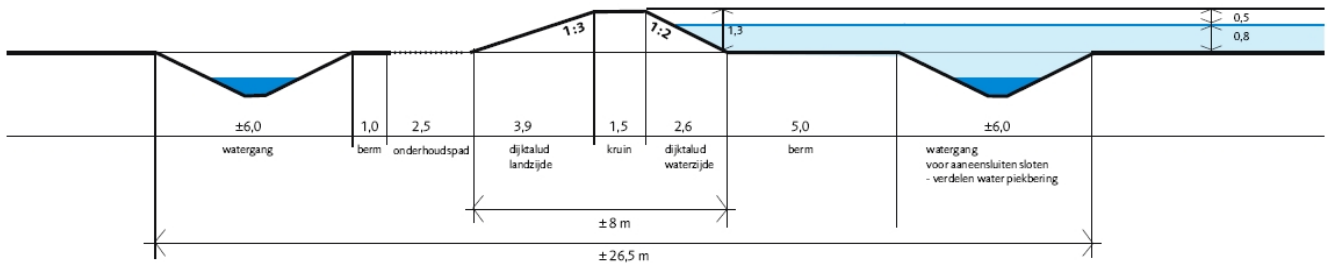
De piekberging beslaat een groot akkerbouwgebied met een enkel gemengd bedrijf. Voor de ontsluiting van de gronden zijn ter indicatie een aantal landbouwtoegangen opgenomen. Nader onderzoek wordt gedaan worden op het gebied van landbouwkundig gebruik.

Optie: compartimenteringsdijk

Het is mogelijk deze piekberging te compartimenteren met een dwarskade.

De kade

Figuur 3.13 geeft de opbouw van de kade indicatief aan. Omdat de kade tussen twee sloten ligt, kan het gemakkelijk begraasd worden. Onderlangs ligt het onderhoudspad voor de kade en waterloop, hierlangs is de berging ten alle tijde bereikbaar.



Figuur 3.13 Doorsnede kades alternatief 2 'Laag en groot' [van Paridon x de Groot, 2011]

Aan de noordzijde van de piekberging maakt de kade een knik om de huidige bebouwing in de polder en de manege te ontzien. De kade bevindt zich aan de zuidzijde van de tocht, zodat de punt van Abbenes altijd ruimtelijk blijft uitsteken en niet verdwijnt achter de nieuwe kade. De kade ligt op dit punt wat hoger dan het voormalige eiland (maximaal 80 cm).

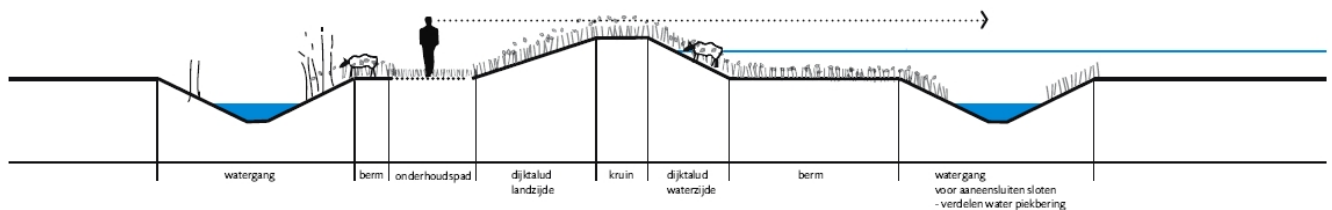
Mogelijkheden voor verrijking

Het alternatief 2 'Laag en groot' biedt daarnaast een aantal mogelijkheden om het gebied ruimtelijk beter in te passen en beleefbaar te maken. Onderstaand wordt ingegaan op deze potenties.

Recreatieve routes

De lage kade biedt de mogelijkheid om een netwerk van nieuwe wandel- en fietsroutes aan te leggen, die de open ruimte en kwaliteiten van de polder ontsluiten voor recreanten en omwonenden. Naast de kade kan een wandelpad worden gerealiseerd die wordt gecombineerd met het onderhoudspad. Op een aantal punten takt deze route aan op de Hoofdvaart: bij het inlaatwerk, tegenover de molen op de Ringvaart, bij de dorpsrand van Abbenes en bij de Andreaeshoeve.

Het profiel in figuur 3.14 laat de mogelijke inrichting van de kade zien; met bloemrijke, begraasde bermen en een recreatieve pad.



* maten zijn indicatief

Figuur 3.14 Mogelijkheden voor recreatieve route en inrichting kade [van Paridon x de Groot, 2011]

De recreatieve route over de piekberging kan goed aansluiten op een groter, doorgaand netwerk van routes door de Zuidpunt. Een fietspad langs de tocht tot aan Nieuw Vennep, langs de manege naar Lisse en via Abbenes naar Lisserbroek en de Kaag. Zo kan de piekberging onderdeel uitmaken van de fietsroutestructuur door het 'Groene Hart'.

De randen

De kansen voor verrijking liggen verder in het versterken van de landschappelijke randen en lijnen van de polder. De aanliggende erven kunnen worden beplant met groen, waardoor deze aan kwaliteit winnen en er een aantrekkelijke wandeling over de kade, tussen de erven en recreatieve functies komt te liggen.

Tochtzone

De Nieuwerkerkertocht loopt als een verbrede tochtzone door de berging en daarna verder het landschap in, naar het eiland van Abbenes, de Buurderij en Nieuw Vennep. Met meer ruimte voor ecologie en recreatie kan de betekenis van deze lijn sterk gaan toenemen. Deze lijn verbindt op schaal van de Westflank.

Tussenlandzone

In het Tussenland (het gebied tussen de Ringvaart en de kade) liggen mogelijkheden om een aantrekkelijke, natuurlijke zone tussen de Ringvaart en de kade van de piekberging te ontwikkelen. De graslanden kunnen extensiever worden bewerkt, zodat er bijvoorbeeld bloemrijke hooilanden met kwelvegetaties gaan ontstaan.

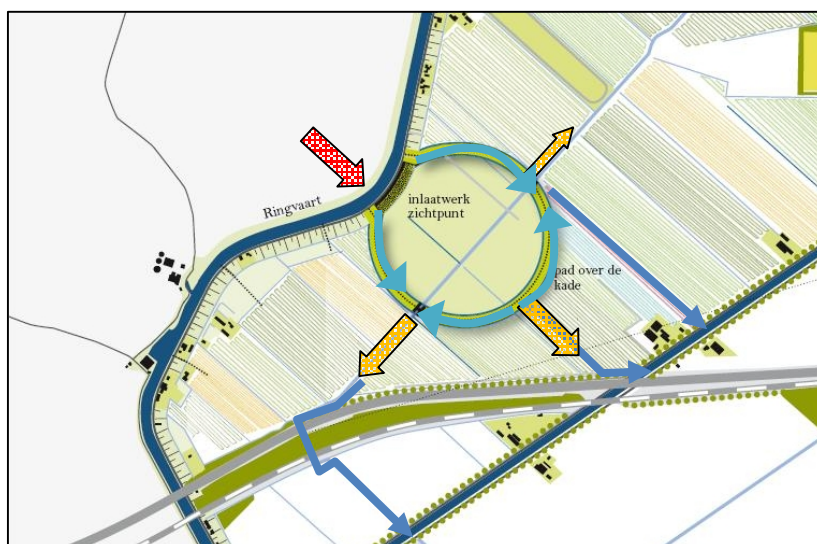
Lintzone langs de Hoofdvaart

In de open zone tussen de Hoofdvaart en de achterwetering langs de kade is ruimte voor het stichten van nieuwe erven, met voorzieningen en kleinschalige bedrijvigheid.

3.3.4 **Alternatief 3 'Icoon aan de Ringvaart': Hoog en klein**

Het concept

Alternatief 3 'Hoog en klein' zet in op de ontwikkeling van een zo klein mogelijke piekberging (zie figuur 3.15), door de meest maximale kadehoogte te realiseren, die nog onder vrij verval vanuit de Ringvaart te vullen is. De berging kan zo gerealiseerd worden met een oppervlakte van zo'n 26 ha. Het overgrote deel van de akkerbouw in de Zuidpunt kan daarmee ongemoeid blijven.



Figuur 3.15 Alternatief 3 'Hoog en klein' (watersysteem omgeving piekberging)
[van Paridon x de Groot, 2011]

Door de hoogte wordt deze piekberging een opvallend element in de polder. De berging voegt zich niet naar de polderstructuren, maar vormt daarbinnen een eigen, zelfstandig element. Om dit tot

een nieuwe kwaliteit te kunnen maken, moet deze berging zo veel mogelijk los in de ruimte liggen. Het inlaatpunt is daarom verder naar het noorden verschoven, iets verder van de Kagerplassen af.

Technisch ontwerp

Oppervlakte

Concreet gaat het bij alternatief 2 'Hoog en klein' om een oppervlakte van 26 ha en dijkhoogte van ongeveer 4,25 meter. Deze dijk is beduidend complexer in zijn opbouw dan de kade in de overige alternatieven. De dijk vraagt door zetting aanzienlijk meer opbouw tijd, een betere kwaliteit grond en daarna ook meer onderhoud.

Inlaat

Aan de noordwestzijde wordt een inlaatwerk gerealiseerd om het water uit de Ringvaart het gebied in te laten (rode pijl figuur 3.15).

Uitlaat

De afsluiters van de piekberging in de kade kunnen als uitlaat worden gebruikt om water na de bergingsperiode af te laten naar de Hoofdvaart (gele pijlen figuur 3.15). Om voldoende afvoercapaciteit te realiseren moeten drie watergangen verbreed worden (de donkerblauwe pijlen in figuur 3.15).

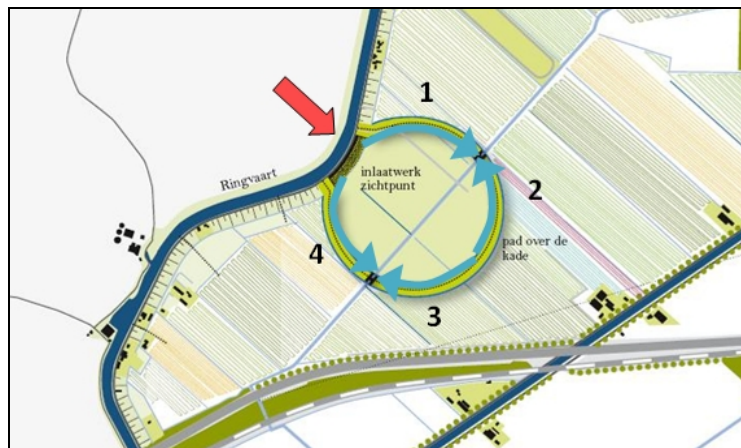
In het alternatief bevindt zich een breed inlaatwerk aan de Ringdijk, waarmee het water zich gemakkelijk verdeelt over de hele berging. Door de kleine oppervlakte kan deze zich snel vullen.

Watersysteem omgeving piekberging

Door de aanleg van de kade worden een aantal bestaande watergangen doorsneden. Om afwatering van het aanliggende gebied te waarborgen ten tijde van de inzet van de piekberging moeten vier watergangen aan de buitenzijde van de kade aangelegd worden (zie lichtblauwe pijlen figuur 3.16). Om de berging in werking te stellen, moet de Nieuwkerkertocht - die door de berging loopt - afgesloten worden. Hiervoor zijn twee regelwerken opgenomen, een 'stop' en een stop die tevens als uitlaatwerk functioneert.

Waterverdeling binnen de piekberging

Om de afwatering van het aanliggende gebied te waarborgen wanneer de piekberging buiten gebruik is, zijn maatregelen nodig. Er moeten vijf nieuwe watergangen gegraven worden, die parallel aan de binnenzijde van de kade komen te liggen. Deze zijn weergegeven in figuur 3.16. Watergangen 1, 2, 3 en 4 wateren af naar de Nieuwkerkertocht.



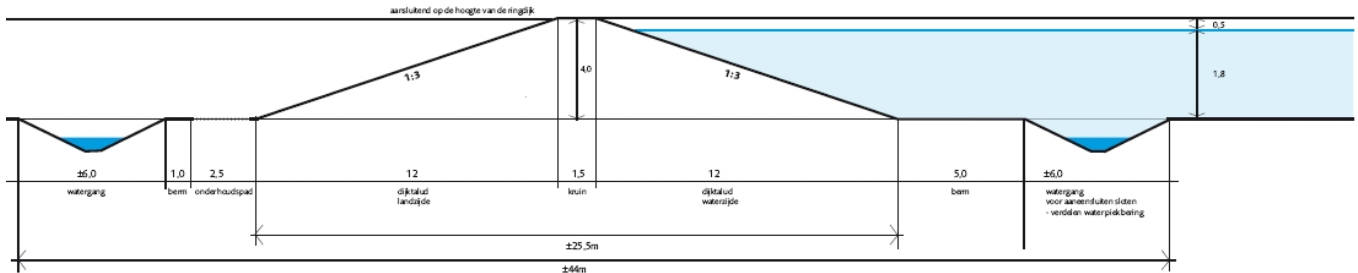
Figuur 3.16 Maatregelen alternatief 3 watersysteem piekberging buiten gebruik [van Paridon x de Groot, 2011]

Afstemming andere functies

De piekberging ligt over een laag gelegen woning in de droogmakerij. Deze piekberging laat verder vooral grote delen van het bestaande akkerbouwgebied ongemeoid. Binnen de berging ligt het voor de hand om een andere, meer passende functie te ontwikkelen. Met stuwtdjes kan bijvoorbeeld het waterpeil eenvoudig wat worden opgezet.

De kade

Figuur 3.17 geeft de indicatieve doorsnede van de kade weer.



Figuur 3.17 Doorsnede kades alternatief 3 'Hoog en klein' [van Paridon x de Groot, 2011]

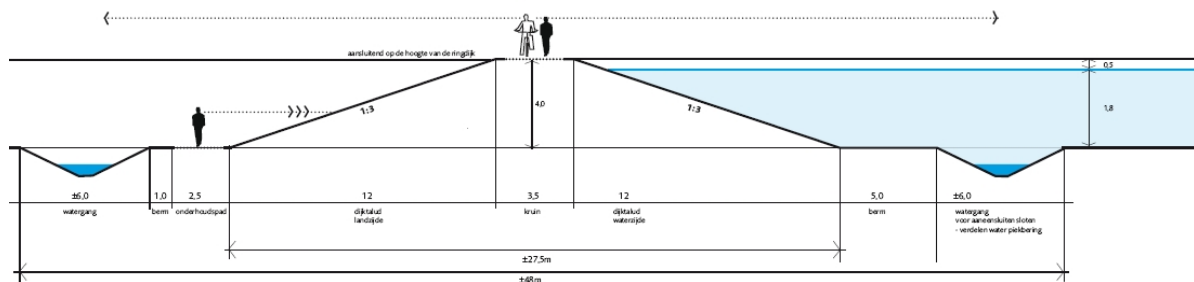
Voor de vormgeving van het alternatief is gekozen voor een cirkelvorm. Deze vorm heeft een optimale verhouding tussen de oppervlakte en dijklengte, maar ligt ook mooi als autonome vorm aan de ringdijk. Daarbij is de cirkel iets ingedrukt waardoor deze precies tussen de sloten van de droogmakerij past en de omliggende akkerbouw gronden goed bereikbaar blijven.

Mogelijkheden voor verrijking

Het alternatief 3 'Hoog en klein' biedt daarnaast een aantal mogelijkheden om het gebied ruimtelijk beter in te passen en beleefbaar te maken. Onderstaand wordt ingegaan op deze potenties.

Recreatieve routes

Op de kade kan een wandelpad worden gerealiseerd. Deze kan als route onderdeel gaan uitmaken van de recreatieve Ringvaart. Vanaf hier is weids zicht op de omliggende landschappen. De kunstwerken vormen bijzondere plekken in de route.



Figuur 3.18 Mogelijkheden voor recreatieve route en inrichting kade [van Paridon x de Groot, 2011]

Bij het inlaatwerk kan een parkeerplaats worden gemaakt. Het rondje over de piekberging kan aangetakt worden op het wandel/fietspad langs de Ringvaart, waarmee het onderdeel gaat uitmaken van een groter netwerk. Het onderste profiel in figuur 3.18 laat een mogelijke inrichting van de kade zien; met bloemrijke, begraasde bermen en een recreatieve pad.

Landschap buiten de piekberging

Een mogelijkheid voor verrijking is om het eiland van Abbenes meer herkenbaarheid en uitstraling te geven. Daarmee ontstaan er een aantal mooie plekken in de grote landbouwpolder om even naar toe te gaan.

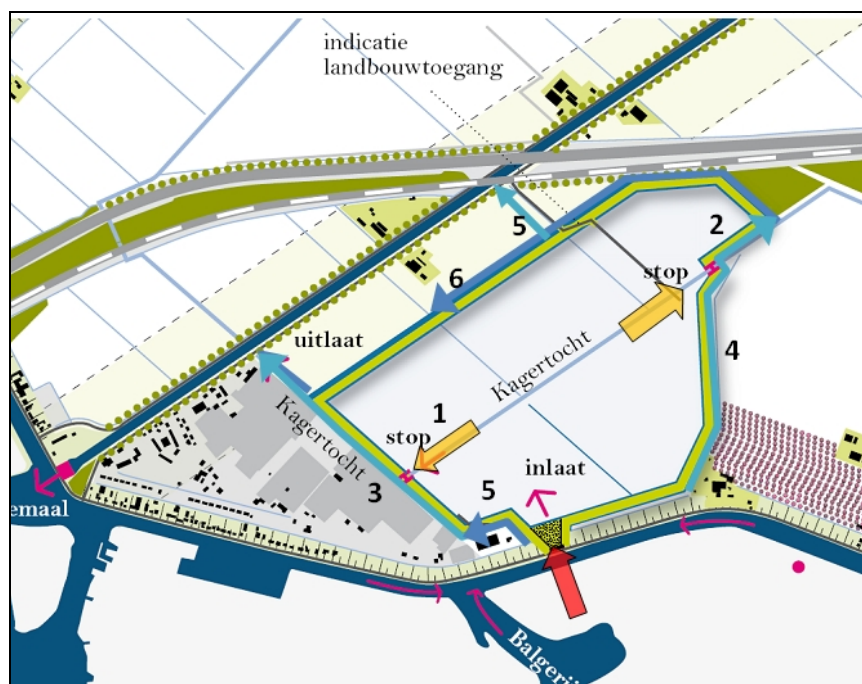
Gebied in de piekberging

De gronden binnen de piekberging kunnen hun landbouwfunctie behouden of een aangepaste invulling krijgen die past bij de bergingsfunctie. Voorbeelden hiervoor zijn bollenteelt, grasland, een paardenstoeterij, energiegewassen of natuurontwikkeling. Periodieke dynamiek kan leiden tot bijzondere natuurwaarden. Het contrast tussen binnen en buiten maakt de hoge piekberging interessant.

3.3.5 Alternatief 4: 'ten oosten van de Hoofdvaart': Middel zuidoost

Het concept

In het alternatief 4 'Middel zuidoost' is uitgegaan van een middelgrote piekberging van ongeveer 60 ha, omgeven door een kade van ca 2,15 meter hoog (zie figuur 3.19). De kade ligt tegen de Ringvaart aan en volgt daarna de contouren van het voormalige eiland van Huygen, de Hoofdvaart en de dorpsrand van Buitenkaag. Het inlaatwerk komt aan de Ringvaart te liggen. De voet van de dijk van Ringvaart zal hiervoor worden verstevigd.



Figuur 3.19 Alternatief 4 'Middel zuidoost' (watersysteem omgeving piekberging) [van Paridon x de Groot, 2011]

Technisch ontwerp

Voor het schetsontwerp voor de middelgrote piekberging is uitgegaan van het optimale technische ontwerp, voor zover de technische situatie nu bekend is.

Oppervlakte

De piekberging beslaat een gebied van ca 60 ha. Voor de benodigde berging van 1 miljoen m³ is dan een waterschijf van 1.65 meter nodig. Dit betekent dat de omringende kade een hoogte krijgt van ca 2.15 m (zie figuur 3.21 indicatieve maten).

Inlaat

Het inlaatpunt ligt dicht bij het grote wateroppervlak (zie rode pijl figuur 3.19). Het water kan van drie richtingen toestromen naar het inlaatpunt. Het inlaatpunt ligt schuin tegenover het water van de Balgerij, een waterloop die verbonden is met de Kever- en Kagerplassen. Er is voldoende ruimte beschikbaar om een breed uitwaaiend inlaatpunt te creëren. Erosie door instromend water kan hierdoor beperkt worden.

Uitlaat

De afsluiters van de piekberging in de kade kunnen als uitlaat worden gebruikt om het water na de bergingsperiode af te laten naar de Hoofdvaart (zie gele pijlen 1 en 2 figuur 3.19). Om voldoende

afvoercapaciteit te realiseren moeten drie watergangen verbreed worden (zie lichtblauwe pijlen 3, 4 en 5 figuur 3.19).

Watersysteem omgeving piekberging

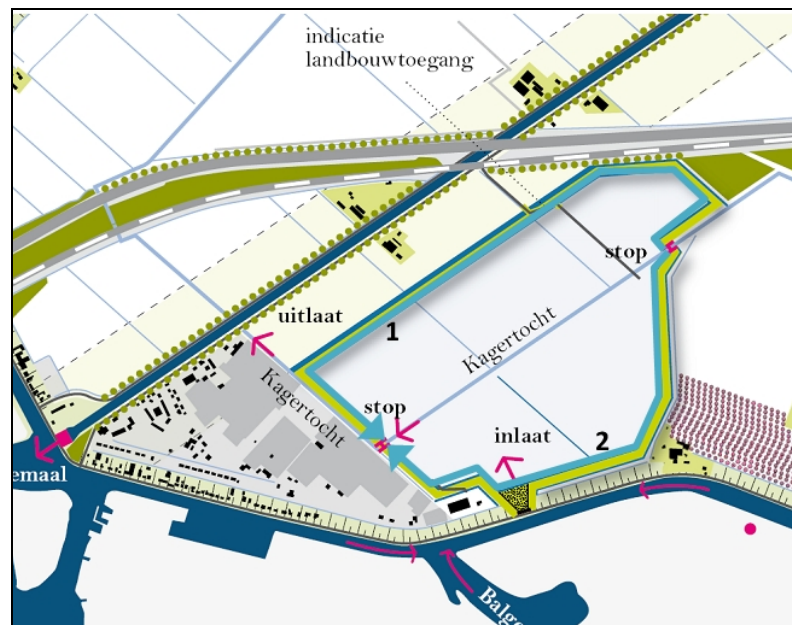
De piekberging maakt als deze niet in werking is deel uit van het omringende watersysteem. Om de piekberging wordt een (kwel)sloot aangelegd, zodat het omringend gebied ten alle tijden goed kan afwateren. Om de berging in werking te stellen, moet de Kagertocht - die door de berging loopt - tijdelijk afgesloten worden. Hiervoor zijn twee regelwerken (stop en uitlaat) opgenomen. Ter hoogte van de ringvaart ontbreekt de kwelsloot omdat hier de kade van de piekberging als een steunberm direct tegen de ringdijk wordt aangelegd. Daarnaast wordt door de aanleg van de kade een aantal bestaande watergangen doorsneden. Om de afwatering van het aanliggende gebied te waarborgen ten tijden van de inzet van de piekberging moeten twee watergangen aan de buitenzijde van de kade aangelegd worden (zie donkerblauwe pijlen 5 en 6 in figuur 3.19).

Waterverdeling binnen de piekberging

Aan de binnenzijde van de piekberging wordt, voor een goede waterverdeling, een randsloot aangelegd. Daarnaast wordt voorgesteld om in het karakteristieke polderstramien nieuwe dwarsloten aan te leggen. Deze worden voorzien van een verlaagde rietoever, om erosie tijdens het leeglopen te voorkomen. Daarnaast wordt door de aanleg van de kade een aantal bestaande watergangen doorsneden. Om de afwatering van het aanliggende gebied te waarborgen wanneer de piekberging buiten gebruik is, zijn maatregelen nodig. Er moeten twee nieuwe watergangen gegraven worden, die parallel aan de binnenzijde van de kade komen te liggen. Deze zijn weergegeven in 3.20. Watergangen 1 en 2 wateren af naar de Kagertocht.

Afstemming andere functies

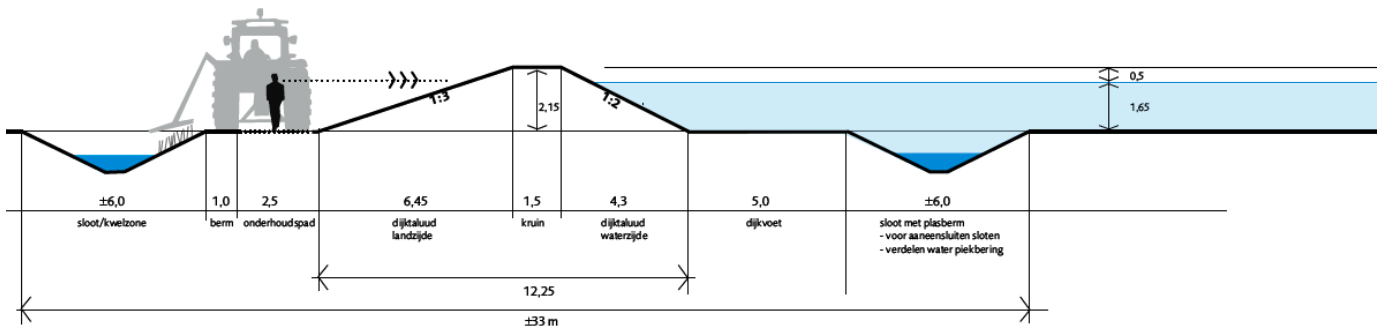
De piekberging beslaat een akkerbouwgebied met een jong en toekomstgericht bedrijf akkerbouw/vollegrondbloemen bedrijf. Voor de ontsluiting van de gronden is ter indicatie een aantal landbouwtoegangen opgenomen.



Figuur 3.20 Maatregelen alternatief 4 'Middel zuidoost' watersysteem piekberging buiten gebruik [van Paridon x de Groot, 2011]

De kade

Het profiel in figuur 3.21 laat het meest minimale profiel zien. Onderlangs ligt het onderhoudspad voor de kade en waterloop, hierlangs is de berging te allen tijde bereikbaar.



Figuur 3.21 Doorsnede kade alternatief 4 'Middel zuidoost' [van Paridon x de Groot, 2011]

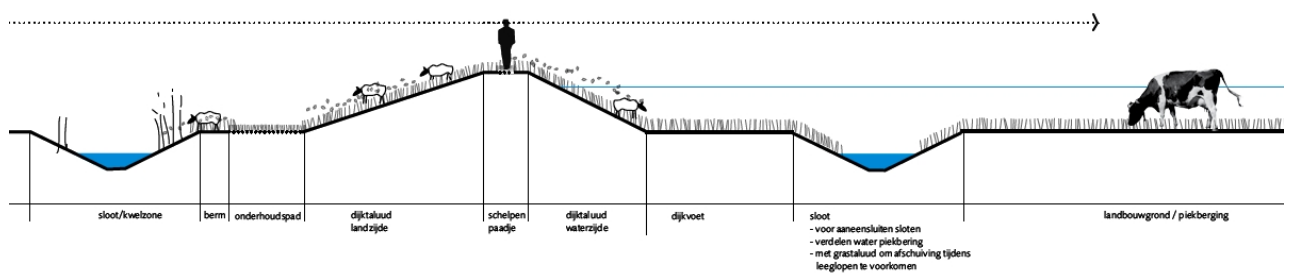
De kade volgt de karakteristieke lijnen van het Polderraamwerk. Aan de zuidzijde, bij de inlaat, ligt de kade langs de Ringvaart, aan de oostzijde volgt de kade het Eiland van Huygen. Aan de noordzijde ligt de kade parallel aan de Hoofdvaart en aan de westzijde, tenslotte, volgt de kade de Kagertocht.

Mogelijkheden voor verrijking

Het alternatief 4 biedt daarnaast een aantal mogelijkheden om het gebied ruimtelijk beter in te passen en beleefbaar te maken. Onderstaand wordt ingegaan op deze potenties.

Recreatieve routes

Op de kade kan een wandelpad worden gerealiseerd. Deze kan gecombineerd worden met de onderhoudspaden. Op een aantal punten takt deze route aan op de omgeving, zodat de piekberging betekenis krijgt voor de bewoners van Buitenkraag en Abbenes. Aan de noordzijde wordt het pad verbonden met het Dr Heypad, aan de zuidzijde bij het inlaatwerk op de Huigsloterdijk (Ringvaart) en aan de westzijde langs de Kagertocht op de Hoofdweg. Bovenop de kade is ruimte voor een smal wandelpad van halfverharding of kleischelpen. In figuur 3.22 is de mogelijke inrichting van de kade zien met bloemrijke, begraasde bermen en recreatieve paden. Ter hoogte van de Ringvaart wordt de kade als een steunberm tegen de ringdijk aangelegd (zie figuur 3.22).



Figuur 3.22 Mogelijkheden voor recreatieve route en inrichting kade [van Paridon x de Groot, 2011]

Inpassing kade

Een kans voor verrijking is verder om de buitenzijde van de nieuwe kade van de piekberging met kleine landschappelijke toevoegingen te verankeren aan de landschapselementen in de omgeving:

- door de aanwezigheid van een rietkraag om de sloot;
- het overhoekje tussen de tocht, kade en eiland van Huygen kan een klein bosje of boomgroep krijgen, waardoor hier samen met het werk in de tocht een plek ontstaat;
- de landbouwtoegang vanaf de Hoofdvaart kan worden verlegd voor een goede passeerbaarheid van de kade, het nieuwe pad krijgt een klein laantje.

4 De effecten van de piekberging

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit, de realisatie van de piekberging Haarlemmermeer, beschreven. Het hoofdstuk gaat in paragraaf 4.1 in op de wijze van effectbeschrijving. Vervolgens zijn in de daaropvolgende paragrafen de effecten per milieuthema (water, natuur, bodem, etc.) toegelicht.

4.1 De wijze van effectbeschrijving

Referentiesituatie

Het MER beschrijft en beoordeelt de milieueffecten van de ontwikkeling van de piekberging ten opzichte van de referentiesituatie. De huidige en de autonome ontwikkelingen vormen de referentie bij het bepalen van de milieueffecten die het gevolg zijn van de realisatie van de piekberging. De huidige situatie alsmede de autonome ontwikkelingen zijn beschreven in hoofdstuk 2 van het achtergrondrapport. Als referentiejaar is 2020 gekozen, het jaar dat de piekberging naar verwachting volledig gerealiseerd is.

Beoordelingskader

De inventarisatie en beschrijving van de milieueffecten vindt plaats aan de hand van een aantal uiteenlopende onderwerpen. De criteria zijn gegroepeerd per thema. Het totaal aan thema's en aspecten wordt het beoordelingskader genoemd en is weergegeven in tabel 4.1. De beoordelingscriteria worden verder toegelicht in de onderstaande effectenparagrafen.

Tabel 4.1 Beoordelingskader piekberging Haarlemmermeer

Thema	Deelaspect	Beoordelingscriteria
Water en bodem	Water	Effecten op het oppervlaktewaterkwantiteit
		Effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit
		Effecten op de grondwaterkwantiteit (kwel)
		Effecten op grondwaterkwaliteit
		Beheer en onderhoud
		De mate van toekomstvastheid
	Bodem	Mate van grondverzet
		Effect op bodemkwaliteit
Natuur	Beschermde gebieden	Effect op beschermde gebieden
	Beschermde soorten	Effect op beschermde soorten
	Ecologische potenties	<i>Ecologische potenties*</i>
Landschap en cultuurhistorie	Landschap	Effecten op bestaande landschappelijke waarden
		Effecten op visuele kwaliteit (belevingswaarde)
		<i>Landschappelijke potenties*</i>
	Cultuurhistorie	Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden
		Effecten op overige cultuurhistorische waarden
Landbouw	Landbouw	Effecten op areaal landbouwgrond
		Effecten op landbouwkundig gebruik en bedrijfsvoering
Archeologie	Archeologie	Effecten op archeologische waarden
Recreatie	Recreatie	Effecten op bestaande recreatieve routes en voorzieningen
		<i>Recreatieve potenties*</i>
Bebouwing en infrastructuur	Bebouwing	Gevolgen voor bestaande bebouwing
		<i>Effecten recreatief gebruik op bestaande bebouwing*</i>
	Infrastructuur	Effecten op bereikbaarheid
	Kabels en leidingen	Aanpassingen aan bestaande kabels en leidingen
Sociale aspecten	Hinderbeleving	Hinder tijdens uitvoering

* toets aan mogelijkheden voor verrijking binnen de alternatieven

Wijze van effectbeschrijving

Het beoordelingskader zal focussen op die aspecten waarvan verwacht wordt dat de voorgenomen ontwikkelingen effect hebben op de omgeving en die van belang kunnen zijn voor de besluitvorming. Het accent van de effectbeschrijving zal liggen op de thema's water en bodem alsmede landbouw. In het MER zijn de effecten voornamelijk kwalitatief beschreven, waar relevant en mogelijk, kwantitatief. Indien relevant is tevens onderscheid gemaakt in tijdelijke en/of permanente effecten en effecten veroorzaakt door de realisatie van het voornemen en de specifieke effecten van het gebruik van de piekberging. Aan alle effecten is voor alle alternatieven een score toegekend met behulp van plussen en minnen. Hiervoor is een zevenpuntschaal gebruikt:

Score	Effecten ten opzichte van de referentiesituatie
++	Sterk positief
+	Positief
0/+	Licht positief
0	Neutraal
0/-	Licht negatief
-	Negatief
--	Sterk negatief

Mogelijkheden voor verrijking: de ambities

Bij de effectbeschrijving is daarnaast onderscheid gemaakt in effecten van de alternatieven zónder en mét mogelijkheden voor verrijking. Deze extra 'ambities' voor de piekberging zijn bijvoorbeeld het realiseren van wandelpaden in het zoekgebied of groenvoorzieningen. Een nadere toelichting is gegeven in paragraaf 3.3 onder de kopjes 'mogelijkheden voor verrijking'. Aangezien de effectbeoordeling van deze ambities alleen terugkomen in de thema's natuur, landschap en recreatie zijn hiervoor aparte beoordelingscriteria toegevoegd (zie tabel 4.1). De mogelijkheden voor verrijking hebben nauwelijks effect op de overige milieuthema's (bijvoorbeeld bodem en water). De effectbeoordeling van de overige thema's heeft derhalve alleen betrekking op het 'basisalternatief'. Uitzondering hierop vormt het effect op de bestaande woningen als gevolg van de aanleg van recreatieve wandelpaden. De effecten van de ambitie om het gebied recreatief te ontsluiten zijn derhalve ook beschreven bij het criterium 'effecten op bestaande bebouwing'.

Relatie met ontwikkelingen A44

Mogelijk is binnen afzienbare tijd verbreding van de Rijksweg A44 aan de orde. In het kader van dit MER zijn de mogelijke consequenties van de verbreding inzichtelijk gemaakt. In hoofdstuk 5 is op hoofdlijnen in beeld gebracht wat de effecten van de verbreding zijn op de voorgenomen ontwikkeling en de milieuthema's.

4.2 Water

De piekberging in de Haarlemmermeer heeft invloed op de waterhuishouding in en om het zoekgebied. De invloed en/of effecten van de ontwikkeling op water worden behandeld aan de hand van de volgende beoordelingscriteria:

- **Oppervlaktewaterkwantiteit;** Bij dit aspect is het waterbergend vermogen beoordeeld. Randvoorwaarde is een goed functionerend watersysteem. Een groter waterbergend vermogen van het watersysteem is positief beoordeeld.
- **Oppervlaktewaterkwaliteit;** Bij dit aspect is nagegaan of de piekberging als gevolg van het in- en uitlaten van water een effect heeft op de waterkwaliteit van het oppervlaktewater. Een verslechtering is negatief beoordeeld.
- **Grondwaterkwantiteit;** De ingebruikname van de piekberging heeft effect op de geohydrologie. Een toename van het invloedsgebied waar verandering van de grondwaterstand optreedt is negatief beoordeeld. Ook een toename in stijghoogte in het watervoerend pakket is negatief beoordeeld.
- **Grondwaterkwaliteit;** Bij dit aspect is nagegaan of de piekberging als gevolg van het in- en uitlaten van water een effect heeft op de waterkwaliteit van het grondwater. Een verslechtering is negatief beoordeeld.

- **Beheer en onderhoud;** Hierbij is nagegaan in hoeverre de beheersinspanning verandert. Een toename is negatief beoordeeld.
- **De mate van toekomstvastheid;** Hierbij is nagegaan in hoeverre het mogelijk is de bergingscapaciteit van de piekbergingslocatie in de toekomst te vergroten. Een groot gebied kan met verhoging van de kades meer water bergen op hetzelfde oppervlak, terwijl een kleine berging al tot aan het maximale peil gevuld is.

4.2.1 *Oppervlaktewaterkwantiteit*

Maatregelen watersysteem

Door voldoende maatregelen te nemen in het watersysteem kan er bij ieder alternatief voor worden gezorgd dat het watersysteem goed functioneert. Hiervoor zijn maatregelen nodig om de afvoer van water in het systeem te waarborgen wanneer de piekberging in gebruik en buiten gebruik is.

Tussen de alternatieven zijn verschillen in de hoeveelheid maatregelen die getroffen moeten worden:

Maatregel	Aantallen maatregelen Alternatief 1 'Middel zuidwest'	Aantallen maatregelen Alternatief 2 'Laag en groot'	Aantallen maatregelen Alternatief 3 'Hoog en klein'	Aantallen maatregelen Alternatief 4 'Middel zuidoost'
Inlaatwerk (aantal)	1	1	1	1
Afsluiters/uitlaten in de kade (aantal)	3	3	2	2
Lengte watergangen verbreden ten behoeve van de afvoercapaciteit	-	200 m	500 m	-
Lengte nieuwe watergang ten behoeve van het aflaten van water uit de piekberging	800 m	-	-	-
Lengte nieuwe watergangen ten behoeve van de afwatering van het omliggende gebied	3500 m	5200 m	1700 m	1500 m
Lengte nieuwe watergangen ten behoeve van de afwatering binnen de piekberging onder normale omstandigheden	3400 m	5800 m	1800 m	3200 m

Een belangrijk aandachtspunt bij het graven van nieuwe watergangen is het opbarstrisico. Bredere, diepere watergangen hebben een groter opbarstrisico dan smalle, ondiepe watergangen. Hier moet bij de nadere uitwerking van het watersysteem rekening mee gehouden worden.

De waterkering van de piekberging doorkruist een aantal watergangen. Voor de aanleg van de waterkering moeten sloten (deels) gedempt worden. Daarnaast moeten er watergangen verbreed worden en nieuwe watergangen gegraven worden om de werking van het watersysteem te waarborgen. Voor deze werkzaamheden is een vergunning in het kader van de Waterwet nodig.

Waterberging

In het watersysteem is een bepaalde hoeveelheid berging aanwezig. Bij neerslag treedt peilstijging op in de watergangen, waardoor het water in het systeem geborgen kan worden. Hier blijft het tot het door het gemaal afgevoerd wordt naar de Ringvaart. Wanneer er minder watergangen beschikbaar zijn kan er in totaal minder water geborgen worden en stijgt het peil sneller. Het aanwezige percentage oppervlaktewater in het zoekgebied varieert niet veel tussen de verschillende alternatieven, waardoor het verschil in bergingscapaciteit klein is. In de rest van de Haarlemmermeer is de slootdichtheid groter. Voor de afwatering voor het gebied binnen en buiten de piekberging worden extra watergangen gegraven. Dit betekent dat in het gebied in de omgeving van de piekberging voldoende open water is. De neerslag die in de piekberging valt moet hier geborgen kunnen worden.

Conclusie

Bij alternatief 3 is de totale lengte van nieuw te graven watergangen het kleinst, doordat de omtrek van de piekberging het kleinst is. Wel is de afstand van de piekberging naar de Hoofdvaart hier relatief groot. Bij alternatief 4 is deze afstand het kleinst. De totale lengte van nieuw te graven watergangen is het grootst bij alternatief 2. Hier is de afstand van de piekberging naar de Hoofdvaart relatief klein.

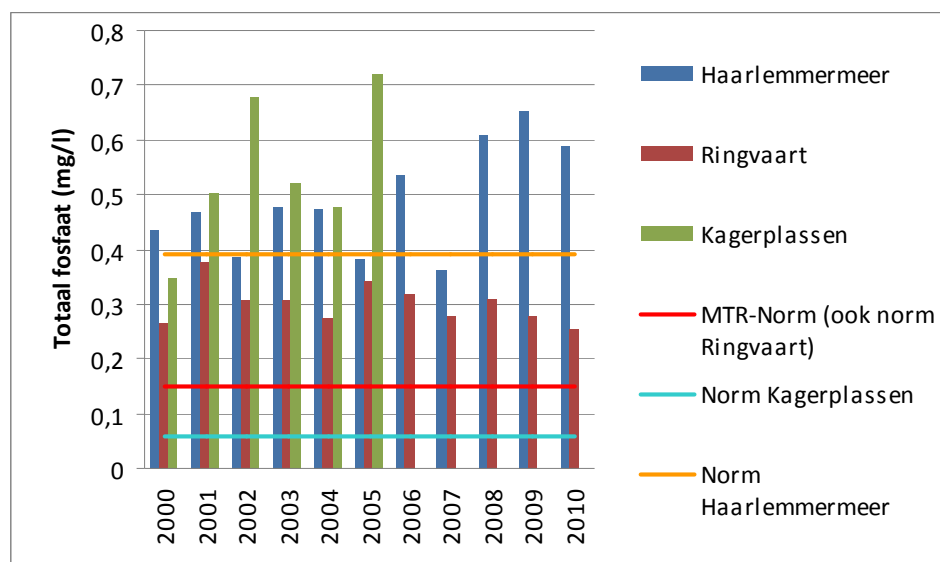
De exacte bergingscapaciteit binnen de piekberging is in dit stadium van het ontwerp nog niet te bepalen. Het is de verwachting dat door de aanleg van de piekberging de gemiddelde berging in het watersysteem toeneemt. Aangezien in alternatief 2 'Laag en groot' de totale hoeveelheid te graven wateroppervlak het grootst is (en daarmee ook de bergingscapaciteit zowel binnen als buiten de piekberging), scoort dit alternatief sterk positief (++). De alternatieven 1 en 4 'Middel' hebben een kleiner waterbergend vermogen (+), gevolgd door alternatief 3 'Hoog en klein' (0/+).

4.2.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

De inzet van de piekberging zorgt voor een toename in de uitwisseling van boezemwater vanuit de Ringvaart en de Kagerplassen met het polderwater van de Haarlemmermeer en vice versa. Deze drie watersystemen hebben verschillende waterkwaliteit en normen (op basis van de KRW) voor de fysisch / chemische parameters. De belangrijkste parameters die de waterkwaliteit beïnvloeden zijn de nutriëntenparameters totaal fosfaat, totaal stikstof en daarnaast de chlorideconcentratie vanwege de zoute kwel die voorkomt in de Haarlemmermeerpolder. Onderstaand worden de effecten van de piekberging als gevolg van het in- en uitlaten van water toegelicht aan de hand van de drie parameters. Een nadere beschrijving van de effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit is gegeven in de toelichting op de watertoets (RIO, 2012e en bijlage 4).

Fosfaat

In figuur 4.1 zijn de concentraties voor totaal fosfaat weergegeven voor de periode 2000 - 2010 in de watersystemen van de Haarlemmermeer, de Ringvaart Haarlemmermeer en de Kagerplassen [RIO, 2012e].



Figuur 4.1 Totaal fosfaat concentratie en bijbehorende normen voor de verschillende watersystemen (zomerhalfjaar gemiddelde).

Te zien valt dat de waarden voor alle watersystemen de landelijke (MTR-) norm ruimschoots overschrijden. De normering voor het watertype van de Haarlemmermeer is de minst strenge, toch wordt deze overschreden binnen de Haarlemmermeer. Opvallend is dat de waarnemingen voor de Kagerplassen (alleen t/m 2005 beschikbaar) deze norm ook overschrijden terwijl de norm voor de Kagerplassen zelf vele malen strenger is. Er is op basis van de beschikbare gegevens geen groot verschil in de fosfaatbelasting te zien in de verschillende watersystemen. Alleen het boezemwater van de Ringvaart scoort iets beter maar voldoet nog niet aan de norm voor het watersysteem.

Effect inlaten water in piekberging

Met betrekking tot fosfaatbelasting zal het inlaten van water in het piekbergingsgebied geen negatieve invloed hebben op de kwaliteit van het watersysteem in de Haarlemmermeer. De kwaliteit van het water in de Ringvaart voldoet aan de norm die wordt gesteld voor de Haarlemmermeer. Het water in de Ringvaart is aanzienlijk minder belast met fosfaat dan het gebiedseigen water.

Effect uitlaten water piekberging naar boezemwater

Het ingelaten water wordt na inzet van de piekberging uitgelaten via gemaal Leeghwater. De Ringvaart en de Kagerplassen sluiten hier op elkaar aan. Aangezien de Kagerplassen het meest kritische watersysteem is ten opzichte van fosfaatbelasting zal hierop enige negatieve invloed kunnen zijn.

De sterkste belasting door fosfaat zal naar verwachting veroorzaakt worden door uit- en afspoeling van de landbouwgronden. De fosfaatverzadiging van deze grond kan erg hoog zijn door toedoen van het gebruik van (kunst-) mest. Bekend is dat de uit- en afspoeling van fosfaat nog steeds erg hoog is in Nederland. Met name kort na bemesting kan fosfaat gemakkelijk afspoelen naar het oppervlaktewater. In de situatie van een langdurige inundatie, zoals tijdens inzet van de piekberging, kunnen er zich anoxische of anaerobe bodemcondities voordoen. Tijdens anaerobe omstandigheden gaat in de bodem vastgelegd fosfaat in oplossing. Dit kan zorgen voor een aanzienlijke toename in de fosfaatbelasting van het uit te laten water.

Effecten fosfaatbelasting alternatieven

Alternatief 1 'Middel zuidwest' heeft een middelgroot oppervlak van 67 ha met verschillende perceelsslotsen en een hoofdwaterring in het gebied. Het gebied bestaat volledig uit landbouwgrond. Het oppervlaktewater binnen het gebied heeft een hoge fosfaatbelasting, daarnaast zal nalevering vanaf de bodem door af- en uitspoeling tijdens inundatie een verhoging van de fosfaatbelasting veroorzaken. Het tijdstip van de inundatie (ten opzichte van bemestingsmoment) en de duur zijn bepalend voor de mate van nalevering. Daarnaast kan de stroomsnelheid binnen het gebied van invloed zijn op het in suspensie brengen van fosfaatrijke bodemdeeltjes.

Alternatief 2 'Laag en groot' heeft een oppervlak van ongeveer 124 ha omvat hetzelfde watersysteem als alternatief 1 aangevuld met een netwerk van perceelsslotsen in het noordelijk deel. Het gebied bestaat volledig uit landbouwgrond. Voor dit gebied gelden dezelfde principes als voor alternatief 1. Er is echter een grotere netto nalevering vanuit de bodem vanwege het grotere oppervlak. De uiteindelijke fosfaatbelasting zal voor dit alternatief hoger uitvallen dan voor alternatief 1.

Alternatief 3 'Hoog en klein' is het kleinste alternatief. Het alternatief omvat een deel van de hoofdwaterring van de Nieuwekerkertocht en een aantal kleine perceelsslotsen. Het oppervlak van ongeveer 32 ha bestaat uit landbouwgrond en in de huidige situatie een woonerf. Gezien het geringere aantal waterlopen en het kleinere oppervlak zal hier minder uitwisseling van fosfaat, door afspoeling en uitwisseling oppervlaktewater, plaatsvinden dan bij de andere alternatieven. Daarnaast is er vanwege de woonfunctie in de huidige situatie mogelijk een lagere fosfaatbelasting in de bodem. De toename van de fosfaatconcentratie in het uit te laten water zal in dit alternatief naar verwachting gering zijn. Gezien het geringere oppervlak is het ook gemakkelijker om voor dit alternatief bemestingsrestricties op te leggen dan voor de grotere alternatieven met meerdere pachters en eigenaars.

Alternatief 4 'Middel zuidoost' heeft een middelgroot oppervlak van 60 hectare met verschillende perceelsslotsen en een hoofdwaterring in het gebied. Het gebied bestaat volledig uit landbouwgrond. De verwachting is dat de fosfaatbelasting overeen komt met die van alternatief 1. Het type landbouw in het gebied van alternatief 4 verschilt echter wel van dat in het gebied van alternatief 1. Het is dus mogelijk dat er in het ene gebied intensiever bemest wordt, waardoor de fosfaatbelasting op het oppervlaktewater hoger is.

Conclusie effecten fosfaat

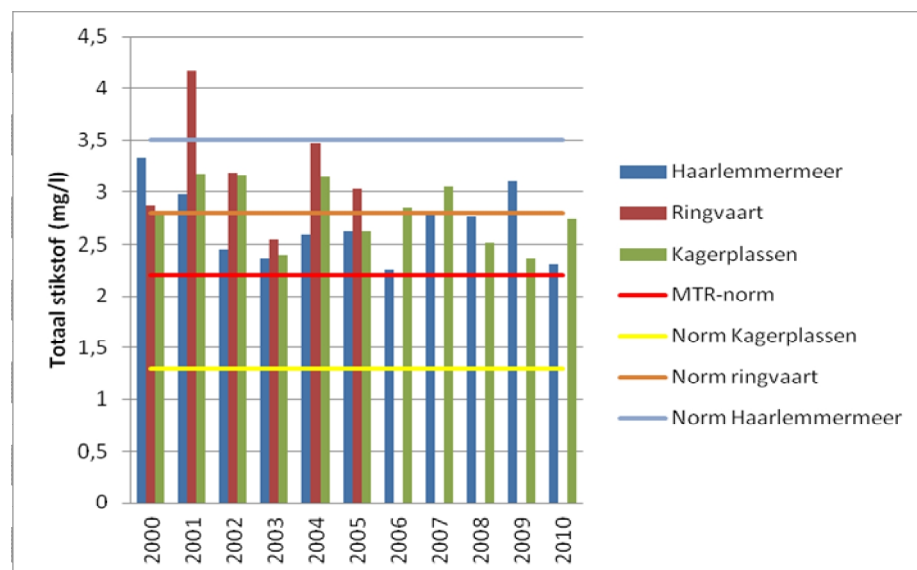
Er is met name voor het grootste alternatief (alternatief 2 'Laag en groot') een kans op een aanzienlijke toename op de concentratie totaal fosfaat. Wanneer dit water uitgelaten wordt via gemaal Leeghwater kan dit van invloed zijn op de waterkwaliteit in de Ringvaart en met name de Kagerplassen. Aangezien laatstgenoemde kritischer is ten opzichte van fosfaatbelasting, is een verhoging van de fosfaatconcentratie hier ongewenst. Echter, gezien:

- de huidige hoge fosfaatconcentratie in de Kagerplassen en de verwachting dat deze niet sterk verlaagd zal worden;
- en het feit dat de input vanuit het piekbergingsgebied sporadisch plaats zal vinden; zal de invloed van het uitlaten van het piekbergingsgebied op de kwaliteit van de Kagerplassen gering zijn.

Aangezien het merendeel van het water van de hoofdvaart van de Haarlemmermeer via gemaal Leeghwater direct op het boezemwater wordt afgevoerd, wordt er geen kwaliteitsverslechtering van het KRW waterlichaam van de Haarlemmermeer verwacht.

Stikstof

Een vergelijkbaar beeld met fosfaat geldt voor stikstof (zie figuur 4.2). Ook hier is de norm voor het watersysteem van de Kagerplassen aanzienlijk strenger dan voor de Ringvaart en Haarlemmermeer. In de meetjaren, waarvoor er gegevens voorhanden zijn voor de Ringvaart, valt op dat dit watersysteem telkens de hoogste belasting heeft. Dit kan mogelijk veroorzaakt worden door effluent vanuit de AWZI Lisse. Het watersysteem van de Haarlemmermeer heeft over het algemeen (met uitzondering van 2000, 2008, 2009) de laagste stikstofbelasting. In de huidige situatie wordt voor dit watersysteem dan ook voldaan aan de hier geldende (minst kritische) norm.



Figuur 4.2 Totaal stikstof concentratie en bijbehorende normen voor de verschillende watersystemen (zomerhalfjaar gemiddelde).

Effect inlaten water in de piekberging

Op basis van de beschikbare data lijkt er een gering negatief effect op de stikstofbelasting in het watersysteem van de Haarlemmermeer door het inlaten van water vanuit de Ringvaart. De stikstofbelasting in de Ringvaart is hoger dan in de Haarlemmermeer en kan normoverschrijdend zijn. Een verhoging van de stikstofbelasting kan ongewenst zijn vanwege het risico op eutrofiering, met name in combinatie met de reeds hoge fosfaatbelasting.

In de huidige situatie wordt de Haarlemmermeer echter al doorgespoeld met water vanuit de Ringvaart om de effecten van nutriënten- en chloriderijke kwel tegen te gaan. Het inlaten van water ten behoeve van piekberging in het gebied zal daarom ook een gering effect hebben op de kwaliteit van het watersysteem van de Haarlemmermeer. De piekberging vormt bij ingebruikname

namelijk een afgesloten watersysteem en de afvoer van het water via de hoofdwatgangen direct naar gemaal Leeghwater verloopt waar het uit wordt gelaten op de boezem.

Effect uitlaten water piekberging naar boezemwater

Het water vanuit de piekberging wordt na inzet uitgelaten via gemaal Leeghwater. De Ringvaart en de Kagerplassen sluiten hier op elkaar aan. Aangezien de Kagerplassen het meest kritische watersysteem is ten opzichte van stikstofbelasting zal het uit te laten water de waterkwaliteit hier niet ten goede komen. De Kagerplassen zijn in de huidige situatie echter al sterk belast met stikstof. Uitgaande van de huidige concentraties is een negatief effect op de algehele waterkwaliteit niet te verwachten.

Echter net als bij fosfaat is de grootse aanlevering van stikstof te verwachten vanuit nalevering vanuit de landbouwgrond. Minerale stikstof kan door uitspoeling in het bergingswater terecht komen. Met name de uitspoeling van nitraat, dat zich slecht bind aan bodemdelen, kan bij inundatie kort na bemesting voor zeer hoge stikstofbelasting zorgen in het uit te laten water. Daarnaast kan in anaerobe omstandigheden denitrificatie plaatsvinden waarbij nitraat wordt gereduceerd tot nitriet.

Effecten stikstofbelasting alternatieven

De verschillen per alternatief zijn vergelijkbaar met de uitkomsten voor fosfaat:

Nalevering van stikstof vanaf landbouwgrond zal bij alternatief 1 'Middel zuidwest' een redelijke impact op de stikstofbelasting van het water in het piekbergingsgebied veroorzaken. Bij uitlaten op de Kagerplassen zal dit enig effect kunnen hebben op de kwaliteit van dit watersysteem

Aangezien alternatief 2 'Laag en groot' een groter gebied omvat zal de netto nalevering hier naar verwachting hoger zijn dan bij het kleinere alternatief 1.

Alternatief 3 'Hoog en klein' omvat een relatief klein gebied dat in de huidige situatie deels als woonerf in gebruik is. De stikstofbelasting zal daar waarschijnlijk lager zijn dan in de omgeving. Dit in combinatie met het geringere oppervlak zal resulteren in een lagere nalevering van stikstof op het water in de piekberging. De effecten zullen naar verwachting beperkt zijn.

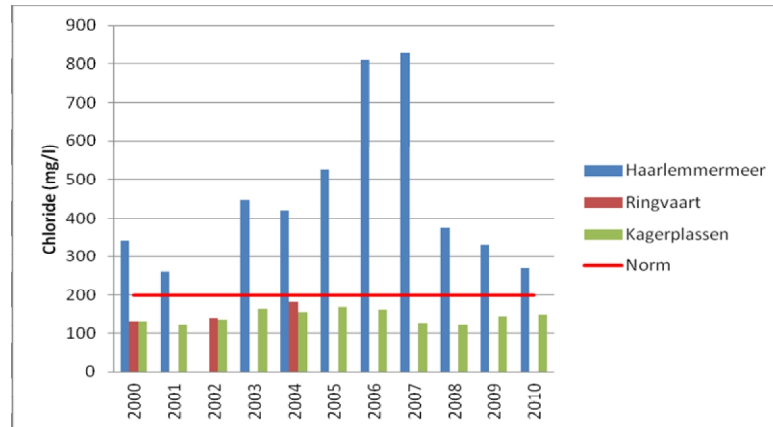
Aangezien alternatief 4 'Middel zuidoost' een ongeveer even groot gebied omvat als alternatief 1, zal netto nalevering hier naar verwachting ongeveer gelijk zijn.

Conclusie effecten stikstof

Er is een reële kans dat de inzet van de piekberging leidt tot een (tijdelijke) hogere aanvoer van stikstof naar de Kagerplassen. Met name voor alternatief 1 en 4 'Middel' en alternatief 2 'Laag en groot' zal door nalevering van stikstof vanaf de landbouwgrond de stikstof belasting van het uit te laten water aanzienlijk verhoogd kunnen zijn. Een verhoogde aanvoer van stikstof is voor met name de Kagerplassen (het meest kritische watersysteem) ongewenst. Net als voor fosfaat geldt hier echter dat de huidige stikstofconcentratie in de huidige situatie al sterk normoverschrijdend is en er geen sterke verbetering te verwachten is. Dit in combinatie met het incidentele karakter van de aanvoer vanuit de piekberging geeft de verwachting dat de invloed op de kwaliteit van het watersysteem gering is.

Chloride

Aangezien de Haarlemmermeer een diepe droogmakerij is, dicht achter de Noordzee gelegen, is er een sterke invloed door brakke kwel. Daarnaast is deze kwel erg rijk aan nutriënten als stikstof en fosfaat. Om de negatieve effecten voor landbouw (verzilting) en waterkwaliteit (nutriënten) tegen te gaan wordt de Haarlemmermeer doorgespoeld met boezemwater vanuit de Ringvaart. Vanwege de brakke kwel is het watersysteem aangeduid als zwak brak watertype. Om op deze maatlat een goede beoordeling te halen is een chlorideconcentratie van boven de 200 mg/l gewenst (licht brak water: 200 – 1000 mg Cl⁻ /l). Daaraan wordt in de huidige situatie voldaan (figuur 4.3). De pieken in 2006 en 2007 zijn mogelijk te wijten aan droogte in deze jaren (2006: droge zomer, 2007: droog voorjaar).



Figuur 4.3 Chloride concentratie en gemiddelde norm (zomerhalfjaar gemiddelde)

De norm voor chloridegehalte voor de Ringvaart ($300 \text{ mg Cl}^- / \text{l}$) en de Kagerplassen ($200 \text{ mg Cl}^- / \text{l}$) is tegenovergesteld van de Haarlemmermeer, hier geldt een maximum concentratie. Voor beide watersystemen wordt er voldaan aan de gestelde norm.

Het effect van de piekberging op de chlorideconcentratie in de betreffende watersystemen is naar verwachting laag.

Effect inlaten water in de piekberging

Bij het inlaten van water vanuit de Ringvaart in het piekbergingsgebied wordt het watersysteem van de Haarlemmermeer maar beperkt beïnvloed aangezien het bergingsgebied tijdens inzet een gesloten watersysteem omvat. Daarnaast wordt de Haarlemmermeer in de huidige situatie al doorgespoeld met boezemwater om de invloed van zoute kwel te verminderen. Wanneer er gestreefd wordt naar een ecologische goede toestand voor zwak brak water, dan kan het inlaten van grote hoeveelheden water met een lagere chloridebelasting mogelijk wel effect hebben op de ecologische balans in het systeem. Echter is de verandering van korte duur en zijn de meeste macrofauna en flora soorten goed bestand tegen lichte schommelingen in chlorideconcentratie.

Effect uitlaten water piekberging naar boezemwater

Bij uitlaten van het bergingsgebied wordt het water vrijwel direct afgevoerd via gemaal Leeghwater en zal dus niet verder de Haarlemmermeer in stromen. Aangezien de piekberging een gesloten systeem is tijdens inzet zal er weinig invloed zijn vanuit het oppervlaktewater in de Haarlemmermeer op het water in het bergingsgebied. Naar verwachting zal de invloed van zoute kwel in het bergingsgebied tijdens inzet gering zijn. Mogelijk dat de invloed van oppervlakte water en kwel bij alternatief 2 'Laag en groot' een grotere invloed hebben. De inschatting is dat de invloed op de chlorideconcentratie door de aanwezigheid van licht brak water in de perceelsslotten binnen het bergingsgebied en de zoute kwel die aanwezig is van geringe invloed is op het totale chloridegehalte van het water in de piekberging. Er worden dan ook geen negatieve gevolgen verwacht voor het te ontvangen water (Kagerplassen / Ringvaart) met betrekking tot de chlorideconcentratie. Er is geen significant verschil te verwachten voor de verschillende alternatieven.

Conclusie effecten chloride

Er is geen significant effect te verwachten op de chlorideconcentratie van de verschillende watersystemen door het inzetten van de piekberging. De kwaliteit van de watersystemen zal op deze parameter niet (negatief) beïnvloed worden door de maatregel.

Overige waterkwaliteitsaspecten

Prioritaire stoffen

In paragraaf 2.2 van het achtergrondrapport is aangegeven welke prioritaire stoffen normoverschrijdend voorkomen in de relevante watersystemen. Het gaat om tributyltin en benzo(g,h,i)peryleen / indeno(1,2,3-c,d)pyreen, respectievelijk een antifouling en PAK (polyaromatische koolwaterstof). Beide stoffen komen vrij algemeen in verhoogde concentraties

voor. De inzet van het piekbergingsgebied is niet van invloed op het voorkomen en de concentratie van de stoffen in de verschillende watersystemen.

Slib

Bij het inlaten van water uit de boezem in het piekbergingsgebied kunnen slibdeeltjes worden meegevoerd. Mogelijke verontreinigingen die in het slib aanwezig zijn kunnen in het stilstaande water van het piekbergingsgebied neerslaan. De Ringvaart wordt momenteel gebaggerd waardoor aanwezige verontreinigingen worden verwijderd. De aanwas van een nieuwe sliblaag die sterk belast is door onder andere zware metalen en prioritair stoffen is gezien de huidige waterkwaliteit onwaarschijnlijk. Daarnaast zal de infrequente inzet van de waterberging niet of nauwelijks bijdragen aan de belasting met verontreinigingen van de bodem in het gebied.

Algenbloei en temperatuur

In de Ringvaart en de Kagerplassen komen regelmatig drijfslagen van blauwalgen voor in het voorjaar en de zomer. De algen groeien met name uitbundig bij een watertemperatuur tussen 20 en 30 °C. Drijfslagen ontstaan doordat de algen naar de oppervlakte drijven en daar door stroming en wind samen worden gedreven. Blauwalgen scheiden een gif af dat gevaarlijk is voor mens en dier. Daarnaast kunnen rottende drijfslagen voor stankoverlast zorgen.

Wanneer de piekberging in de zomer wordt ingezet is er een risico dat drijfslagen in het bergingsgebied terecht komen. Wanneer dit voedselrijke water gedurende ca. 2 weken stilstaat in het gebied en er treden hoge temperaturen op dan kan algenbloei het gevolg zijn. Met name in de alternatief 2 'Laag en groot' kan het water, vanwege de geringe waterdiepte, snel opwarmen en zo algenbloei bevorderen.

Een bijkomend gevolg van overmatige algenbloei is dat er zeer lage zuurstofconcentraties kunnen ontstaan. Dit kan een negatief effect hebben op flora en fauna binnen het gebied, maar ook op het boezemsysteem bij het uitlaten van het water. Het risico van algenbloei treedt echter alleen op wanneer de juiste weercondities zich voordoen. Algenbloei of slechte zuurstofhuishouding vormen dan ook geen beperking voor de inzet van de piekberging.

Conclusie

Samengevat kan gesteld worden dat met name bij alternatief 2 'Laag en groot' een kans is op een (tijdelijke) toename van de concentratie totaal fosfaat en stikstof in de Ringvaart en Kagerplassen. Echter de huidige concentraties zijn al sterk normoverschrijdend, ook is er geen sterke verbetering te verwachten. Dit in combinatie met het incidentele karakter van de aanvoer vanuit de piekberging geeft de verwachting dat de invloed op de kwaliteit van het watersysteem gering is. Alternatief 2 'Laag en groot' is negatief beoordeeld (-), de alternatieven 1 en 4 'Middel' licht negatief (0/-) en alternatief 3 'Hoog en klein' neutraal (0).

4.2.3 Grondwaterkwantiteit

In een geohydrologisch onderzoek zijn de effecten op de geohydrologische situatie van de vier alternatieven bepaald (RIO, 15 maart 2012d en bijlage 2). Onderstaand worden de conclusies benoemd. Voor een uitgebreide toelichting wordt verwezen naar de gehele rapportage geohydrologie.

Wanneer de piekberging in gebruik is, zal vanuit het volume water dat gedurende 5 a 10 dagen op het maaiveld staat infiltratie van water aan de ondergrond optreden. Er zijn verschillende aspecten die bepalend zijn voor de mate van infiltratie en de gevolgen daarvan. Hierbij moet gedacht worden aan de bodemopbouw, de waterkolom in de berging en de periode waarin de piekberging gevuld is. Onderstaand worden deze kort toegelicht gevolgd door de effectbeschrijving.

Bodemopbouw

Uit het bodemkundig onderzoek dat in het kader van dit MER is uitgevoerd en andere beschikbare gegevens blijkt dat de ondergrond van de Haarlemmermeer hoofdzakelijk uit klei en zavel bestaat (zie ook paragraaf 2.3 van het achtergrondrapport). Er zijn echter ook zandbanen aanwezig. Deze banen liggen in de deklaag en worden omgeven door klei en zavel. Uit de gegevens blijkt nergens

dat een zandbaan direct op het watervoerend pakket ligt, zonder een slecht doorlatende laag (klei of veen).

De zandbanen in de ondergrond kunnen daardoor wel voor een grotere verspreiding van de effecten zorgen, maar maken geen 'kortsluiting' met het watervoerende pakket.

Waterkolom

De hoogte van de waterkolom is in het kader van het geohydrologisch onderzoek bepaald en is weergegeven in tabel 4.2

Tabel 4.2 Berekende waterhoogte in de drie alternatieven

Alternatief	Gemiddelde maaiveldhoogte [m NAP]	Hoogte waterkolom [m]	Waterhoogte [m NAP]
1 'Middel zuidwest'	-4,11	2,0	-2,11
2 'Laag en groot'	-4,26	1,2	-3,06
3 'Hoog en klein'	-4,15	3,5	-0,65
4 'Middel zuidoost'	-4,22	1,65	-2,57

Periode gevuld

Er is voornamelijk uitgegaan dat de piekberging gedurende ongeveer 1,5 week (1 dag vullen, 5 dagen volledig gevuld, 5 dagen lediging) in gebruik zal zijn. In het kader van dit MER is tevens rekening gehouden met de situatie waarbij het niet mogelijk is om de piekberging na de voorgenomen duur te ledigen. Hiervoor is in het geohydrologisch onderzoek een situatie doorgerekend waarbij de berging langer dan 11 dagen gevuld is, namelijk een maximale periode van 21 dagen (worstcase-benadering).

Effecten grondwaterkwantiteit

Met behulp van acht dwarsdoorsneden zijn de drie alternatieven voor de piekberging gemodelleerd en de effecten op de grondwaterstand beoordeeld. Bij de diverse dwarsdoorsneden is rekening gehouden met variërende grootte van de kwel sloten. Voor de drie alternatieven is het minimale en maximale berekende invloedsgebied (gebied waar verandering van de grondwaterstand van meer dan 5 cm te verwachten is) weergegeven na 10 en na 22 dagen (zie tabel 4.3 en figuur 4.4).

Tabel 4.3 Minimale en maximale invloedsgebied zoals berekend op dag 10 en 22

Alternatief	Invloedsgebied dag 10 [m]		Invloedsgebied dag 22 [m]	
	Min.	Max.	Min.	Max.
1 'Middel zuidwest'	10	40	10	50
2 'Laag en groot'	10	40	10	40
3 'Hoog en klein'	10	50	10	80
4 'Middel zuidoost'	10	20	10	20

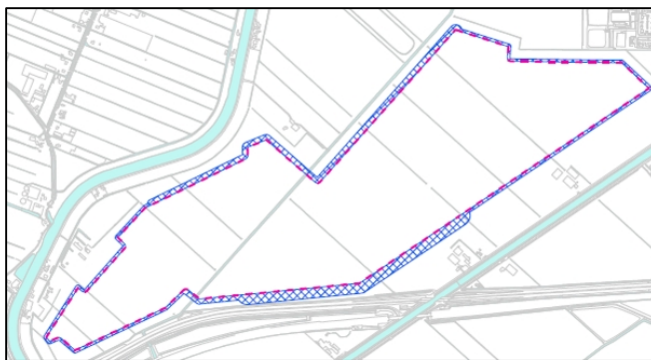
Hieruit is te concluderen dat bij alternatief 3 'Hoog en klein' het grootste invloedsgebied wordt verwacht. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat de waterkolom in dit alternatief groter is dan bij de andere twee alternatieven en het feit dat de dijk van het alternatief gelegen is halverwege een zandbaan, die de invloed ondergronds vergroot.

Stijghoogte onder de dijk

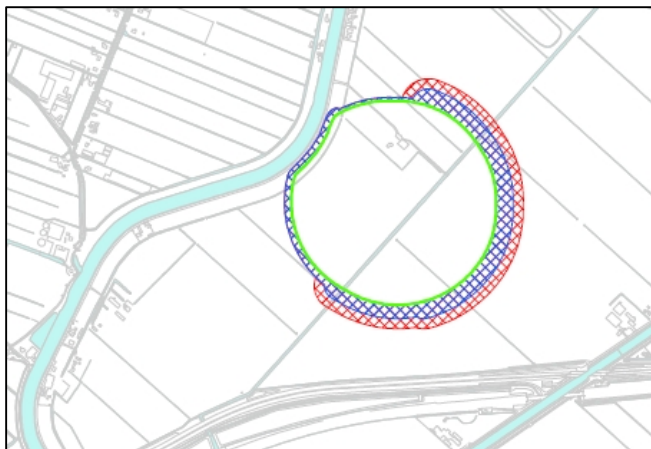
Daarnaast is gebleken dat de grondwaterstand onder de dijk toe neemt als gevolg van de ingebruikname van de piekberging. In tabel 4.4 zijn de kleinste en grootste gemodelleerde toename van de grondwaterstand voor de drie alternatieven samengevat.



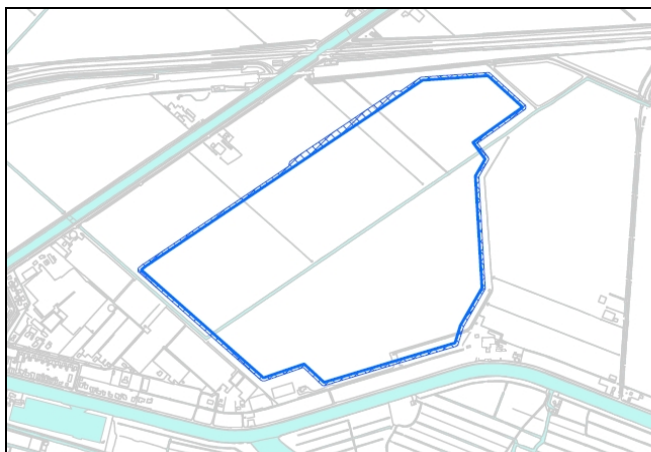
Alternatief 1 'Middel zuidwest'



Alternatief 2 'Laag en groot'



Alternatief 3 'Hoog en klein'



Alternatief 4 'Middel zuidoost'

Figuur 4.4 Invloedsgebied van de piekberging op dag 10 en 22 [RIO, 2012d]

Legenda

Invloedsgebied (m)

na 10 dagen

na 22 dagen

Tabel 4.4 Minimale en maximale toename stijghoogte onder de dijk zoals berekend op dag 10 en 22

Alternatief	Toename stijghoogte op dag 10 [m]		Toename stijghoogte op dag 22 [m]	
	Min.	Max.	Min.	Max.
1 'Middel zuidwest'	0,06	0,42	0,06	0,79
2 'Laag en groot'	0,06	0,30	0,06	0,56
3 'Hoog en klein'	0,35	0,52	0,63	0,89
4 'Middel zuidoost'	0,03	0,28	0,06	0,63

Ook hierbij blijkt alternatief 3 het grootste effect te hebben op de gemodelleerde grondwaterstanden. Daarnaast kennen ook alternatieven 1 en 4 een grote toename grondwaterstand aan de noordoostzijde van de piekberging. Net als alternatief 3 wordt dit veroorzaakt door de ligging van de dijk halverwege een zandbaan. Bij alternatief 4 houdt de zandbaan direct na de kwelsloot op, waardoor de grondwaterstand wel toeneemt, maar het invloedsgebied niet verder vergroot.

Stijghoogte onder de piekberging

Onder de gehele piekberging neemt de grondwaterstand toe, wanneer de piekberging in gebruik genomen wordt. In tabel 4.5 is de toename van de grondwaterstand voor de vier alternatieven op dag 10 en dag 22 weergegeven.

Tabel 4.5 Toename stijghoogte onder de piekberging zoals berekend op dag 10 en 22

Alternatief	Toename stijghoogte op dag 10 [m]	Toename stijghoogte op dag 22 [m]
	1 'Middel zuidwest'	3,68
2 'Laag en groot'	2,74	2,75
3 'Hoog en klein'	5,11	5,13
4 'Middel zuidoost'	3,23	3,24

Uit de tabel blijkt dat op dag 22 de toename nagenoeg gelijk is aan die op dag 10. Deze waarde varieert niet meer na dag 10. Wel is te zien dat de diepte waarop deze toename wordt gemeten groter wordt naargelang de piekberging langer in gebruik is.

Conclusie

Op basis van bovenstaande is alternatief 3 'Hoog en klein' negatief beoordeeld (-), alternatieven 1 en 4 'Middel zuidoost' licht negatief (0/-) en alternatief 2 'Laag en groot' neutraal (0).

4.2.4 Grondwaterkwaliteit

Er is geen significant effect te verwachten op de chlorideconcentratie van het grondwater door het inzetten van de piekberging. De kwaliteit van het grondwater zal niet (negatief) beïnvloed worden door het inlaten van water uit de Ringvaart. De effecten zijn klein omdat de polder nu ook gevoed wordt door water uit de Ringvaart. Daarnaast is het effect klein doordat de deklaag grotendeels slecht doorlatend is, waardoor het water in de korte verblijftijd beperkt in de bodem infiltreert. Alle alternatieven zijn neutraal beoordeeld (0).

4.2.5 Beheer en onderhoud

Het watersysteem moet zo ingericht worden dat geldt dat de hoeveelheid beheer en onderhoud die nodig is, afhankelijk is van de lengte van de watergangen en de kades. Dit betekent dat er voor alternatief 1 'Laag en groot', het meeste onderhoud nodig is. Het alternatief is sterk negatief beoordeeld (- -). Voor alternatief 3 'Hoog en klein' geldt dat hier het minste onderhoud voor nodig is (score is 0/-). Doordat deze kade hoger is, is de manier van onderhoud of het benodigde materieel mogelijk anders. De alternatieven 2 en 4 'Middel' zit qua effecten daar tussen in (-).

4.2.6 De mate van toekomstvastheid

De piekbergingslocatie worden gedimensioneerd op uitgangspunten en klimaatscenario's zoals deze nu bekend zijn. Bij het bepalen van de wateropgave voor de piekberging Haarlemmermeer heeft het waterschap Rijnland het KNMI middenscenario 2050 (zie ook paragraaf 1.2 van het

achtergrondrapport) gehanteerd. Indien een worst case klimaat scenario optreedt zal de piekberging vaker worden ingezet dan momenteel wordt verwacht. Een worst case klimaat scenario heeft geen invloed op de inrichtingskeuze, waardoor adaptiemaatregelen niet nodig worden geacht.

In de toekomst kan het door klimaatverandering nodig zijn meer water te bergen buiten de Ringvaart. De klimaatscenarios van het KNMI worden over enkele jaren opnieuw doorgerekend en mogelijk bijgesteld. Op dit moment is daar nog geen zekerheid over. De alternatieven hebben verschillen in de mogelijkheid om de bergingscapaciteit eventueel uit te breiden. Alternatief 3 'Hoog en klein' wordt in het huidige ontwerp gevuld tot een niveau van 0,20 m onder het peil in de Ringvaart. Er is voor dit alternatief geen mogelijkheid om deze uit te breiden door de kades op te hogen. Voor alternatieven 1, 2 en 4 geldt dat met een verhoging van de kade wel extra bergingscapaciteit gerealiseerd kan worden. Bij alternatief 2 'Laag en groot' is de uitbreidingscapaciteit van de piekberging het grootst.

Conclusie

Op basis van bovenstaande is alternatief 3 'Hoog en klein' negatief beoordeeld (-), alternatieven 1 en 4 'Middel zuidoost' positief (+) en alternatief 2 'Laag en groot' sterk positief (++)

4.2.7 Beoordeling

Tabel 4.6 geeft samengevat de effectbeoordeling voor water weer.

Tabel 4.6 Effectbeoordeling water

	Alternatief 1 Middel zuidwest	Alternatief 2 Laag en groot	Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost
Oppervlaktewaterkwantiteit	+	++	0/+	+
Oppervlaktewaterkwaliteit	0/-	-	0	0/-
Grondwaterkwantiteit	0/-	0	-	0/-
Grondwaterkwaliteit	0	0	0	0
Beheer en onderhoud	-	--	0/-	-
De mate van toekomstvastheid	+	++	-	+

4.3 Bodem

De piekberging in de Haarlemmermeer heeft invloed op de bodem in het zoekgebied. De invloed en/of effecten van de ontwikkeling op de bodem worden behandeld aan de hand van beoordelingscriteria:

- **Grondverzet;** Als gevolg van de aanleg van de piekberging vindt grondverzet plaats. Veel grondverzet wordt negatief beoordeeld.
- **Bodemkwaliteit;** Bij dit aspect wordt nagegaan in hoeverre er sprake is van graafwerkzaamheden ter hoogte van vervuilde gronden. Aangezien door sanering de bodemkwaliteit verbetert is dit positief beoordeeld. De effecten op de chemische bodemkwaliteit als gevolg van de ingebruikname van de piekberging (o.a. de kwaliteit van het slib) zijn beschreven onder het thema oppervlaktewaterkwaliteit (zie paragraaf 4.2.1)

Geotechnisch onderzoek

Naast het bepalen van de effecten op milieu zijn in het kader van de planstudie piekberging Haarlemmermeer geotechnische berekeningen uitgevoerd. De belangrijkste aspecten hierin waren de stabiliteit van de nieuwe kades en het gevaar van opbarsten van de bodem als gevolg van de gewijzigde hydrologische situatie. Daarnaast is voor de aanleg van de kades een zettingsprognose van belang om te bepalen of een eventuele overhoogte gerealiseerd dient te worden (als gevolg van het inklinken van de bodem). Ook is bepaald wat de invloedzone van eventuele horizontale vervormingen in de ondergrond is (ontstaan door de aanbreng van de kades) en of deze de nabijgelegen bebouwing beïnvloeden. De resultaten van het onderzoek zijn opgenomen in bijlage 3 'het Geotechnisch onderzoek'. Onderstaand volgt een samenvatting.

Opbarsting

Bij graven in droogmakerijen speelt het risico van opbarsting een belangrijke rol. Als de opwaartse druk van het water in de ondergrond te groot wordt ten opzichte van het gewicht van de bodem kan deze letterlijk openbarsten. Omdat in het plangebied de stijghoogte ca. 1,5 a 2,0 meter boven de freatische grondwaterstand ligt, is opbarsten een reëel risico. In het kader van de planstudie zijn opbarstberekeningen gemaakt in een situatie met en zonder spannings spreiding (een verdeling van de druk) ter plaatse van de kwel sloten. Hierbij geldt een minimale veiligheidscoëfficiënt van 1,0. In tabel 4.8 zijn de resultaten opgenomen.

Tabel 4.8 Veiligheidscoëfficiënten tegen opbarsten

	met spannings spreiding	zonder spannings spreiding
Alternatief 1 'Middel'	1,17	1,06
Alternatief 2 'Laag en groot'	1,43	1,32
Alternatief 3 'Hoog en klein'	1,23	1,10
Alternatief 4 'Middel'	1,13	1,02

In de tabel is zichtbaar dat bij alle alternatieven de veiligheidscoëfficiënt groter is dan 1,0; er treedt naar verwachting geen opbarsting op. Op locaties waar ondiepere zandbanen aanwezig zijn, zal vanuit deze laag opbarsting waarschijnlijk wel optreden.

Verticale en horizontale vervormingen

Voor de vier alternatieven zijn daarnaast zettingberekeningen gemaakt. Zetting is het verticaal inklinken van de bodem als gevolg van extra gewicht. Onderstaand volgen de resultaten van de eindzetting. Deze zettingshoogte is meegenomen in de bruto ophoging en in het bepalen van de grondbalans.

Tabel 4.9 Zettingberekeningen per alternatief

	Eindzetting (m)	Netto ophoging (m)	Bruto ophoging (m)
Alternatief 1 'Middel'	0,61	2,3	2,91
Alternatief 2 'Laag en groot'	0,13	1,3	1,43
Alternatief 3 'Hoog en klein'	0,61	4,0	4,61
Alternatief 4 'Middel'	0,62	2,15	2,77

Als gevolg van het plaatsen van kades ontstaan tevens horizontale vervormingen. Onderzocht is op welke afstand van de kade de horizontale vervormingen kleiner zijn dan 10 mm. Bij kades met verschillende taludhellingen is voor beide taluds de minimale afstand bepaald (zie tabel 4.10)

Tabel 4.10 Afstanden vanaf de teen van de kade tot de bebouwing (m)

	1:2 (binnendijks)	1:3 (buitendijks)
Alternatief 1 'Middel'	31,7 m	30,6 m
Alternatief 2 'Laag en groot'	15,7 m	15,1 m
Alternatief 3 'Hoog en klein'*		29,0 m
Alternatief 4 'Middel'	33,4 m	32,3 m

* De kade binnen- en buitendijks bij dit alternatief is beide 1:3

Bij alle alternatieven is er geen sprake van de aanwezigheid van bebouwing in de invloedzone voor horizontale vervormingen (zowel buiten- als binnendijks).

Stabiliteit

Daarnaast is de stabiliteit van de kades getoetst volgens de IPO veiligheidsklasse V. Hierbij is 1,2 de minimale stabiliteitsfactor van de kades in de eindfase en 1,1 de minimale stabiliteitsfactor in de uitvoeringsfase. Er zijn berekeningen gedaan voor twee situaties: een situatie wanneer de piekberging gevuld is en een situatie wanneer de piekberging leeg is. Onderstaand volgen de resultaten.

Tabel 4.11 Stabiliteitsfactor van de kades

	Lege piekberging	Gevulde piekberging
Alternatief 1 'Middel zuidwest'	1,63	1,22
Alternatief 2 'Laag en groot'	uitvoeringsfase: 2,36 eindfase: 3,12	2,41
Alternatief 3 'Hoog en klein'	1,31	0,98
Alternatief 4 'Middel zuidoost'	1,42	1,28

In de tabel is zichtbaar dat de kades van alle alternatieven voldoende stabiel zijn indien de piekberging leeg is. Indien de piekberging gevuld is met water voldoen de kades van alle alternatieven, exclusief alternatief 3 'Hoog en klein'. Aanbevolen wordt om maatregelen te treffen om de stabiliteit van dit alternatief te verbeteren, door bijvoorbeeld een steunberm aan te leggen, de taluds van 1:3 flauwer te maken of een grondkerende constructie in de kade te passen (bijvoorbeeld een damwand).

4.3.1 Mate van grondverzet

In alle alternatieven vindt grondverzet plaats. Tabel 4.12 geeft een overzicht van de volumes van de aan te leggen kades. Uitgangspunt hierbij is dat alle kades opgebouwd zijn uit kernmateriaal met bekleding. De kades verschillen wel in hoogte, lengte en breedte waardoor de te ontgraven volumes van de alternatieven verschillen. De afmetingen zijn gebaseerd op de schetsontwerpen zoals gepresenteerd in hoofdstuk 3 en betreffen indicatief:

Tabel 4.12 Overzicht grondverzet

Alternatief	lengte kade [m]	hoogte kade [m]	breedte kruin [m]	oppervlak doorsnede kade [m ²]	volume kade [m ³]
1 Middel zuidwest	3503	2,3	2,5	18,98	66.469
2 Laag en groot	5896	1,3	2,5	7,48	44.073
3 Hoog en klein	1893	4,25	2,5	55,78	105.594
4 Middel zuidoost	3334	2,15	2,5	16,93	56.449

Op basis van tabel 4.12 kan gesteld worden dat de grootste mate van grondverzet plaatsvindt in alternatief 3 'Hoog en klein', gevolgd door de midden alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 4 'Middel zuidoost'. Het kleinste volume aan te leggen kades is aanwezig in alternatief 2 'Laag en groot'. Alternatief 3 is sterk negatief beoordeeld (- -), alternatieven 1 en 4 negatief (-) en alternatief 2 licht negatief (0/-).

4.3.2 Effect op chemische bodemkwaliteit

Uit het historisch bodemonderzoek [RIO, 4 januari 2012b en bijlage 5] is gebleken dat door het agrarisch gebruik in het gehele zoekgebied verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen (OCB's) kunnen worden aangetroffen. Daarnaast is door de aanwezigheid van woningen en bedrijven ter hoogte van de Lisserdijk een vergroot risico aanwezig op verhoogde gehalten aan minerale olie, PAK en asbest in grond en/of grondwater.

Door de realisatie van de piekberging (de aanleg van de watergangen en kunstwerken) treedt bij alle alternatieven een lichte verbetering op van de bodemkwaliteit. Aangezien de kans op het aantreffen van bodemverontreinigingen groter is indien er sprake is van meer graafwerkzaamheden (met name nabij de Lisserdijk en langs de Kagertocht) zijn de effecten van de

alternatieven 1 en 4 'Middel' en 2 'Laag en groot' licht positief (0/+). Het effect van alternatief 3 'Hoog en klein' is neutraal beoordeeld (0).

Zoals reeds in paragraaf 4.2.2. is aangegeven kunnen bij het inlaten van water uit de boezem in het piekbergingsgebied slibdeeltjes worden meegevoerd. De aanwas van een nieuwe sliblaag die sterk belast is door onder andere zware metalen en prioritare stoffen is gezien de huidige waterkwaliteit echter onwaarschijnlijk. Daarnaast zal de infrequente inzet van de waterberging niet of nauwelijks bijdragen aan de belasting met verontreinigingen van de bodem in het gebied. Dit effect is derhalve neutraal (0).

4.3.3 *Beoordeling*

Tabel 4.13 geeft samengevat de effectbeoordeling voor bodem weer.

Tabel 4.13 Effectbeoordeling bodem

	Alternatief 1 Middel zuidwest	Alternatief 2 Laag en groot	Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost
Mate van grondverzet	-	0/-	--	-
Effect op chemische bodemkwaliteit	0/+	0/+	0	0/+
Effecten op erosie /bodemweerstand	-	--	0/-	-

4.4 **Natuur**

De piekberging Haarlemmermeer heeft invloed op de aanwezige natuurwaarden in en nabij het zoekgebied. De invloed en/of effecten van de ontwikkeling op de natuurwaarden zijn behandeld aan de hand van beoordelingscriteria:

- **Beschermde gebieden;** Bij dit aspect zijn de effecten op het weidevogelgebied, nationaal landschap 'Het Groene Hart' en de verstoring/oppervlakteverlies van de EVZ in kaart gebracht. Hierbij geldt dat hoe groter de verstoring of hoe groter het verloren oppervlak hoe negatiever het plan wordt beoordeeld.
- **Beschermde en rode lijstsoorten;** Hierbij is het effect van de ontwikkeling van de piekberging op beschermde en Rode lijstsoorten is beschreven. Hoe groter het verlies van het leefgebied of hoe groter de verstoring, hoe negatiever het plan beoordeeld is;
- **Ecologische potenties;** Bij dit aspect is gekeken naar de mogelijkheden voor natuurontwikkeling.

4.4.1 *Beschermde gebieden*

Effecten op ecologische hoofdstructuur / ecologische verbindingzones

De EVZ Nieuwerkerkertocht is het enige onderdeel van de EHS in het zoekgebied. Bij de alternatieven 1,2 & 3 maakt de EVZ deel uit van het zoekgebied. De watergang blijft hierbij gehandhaafd. De EVZ loopt buiten de grenzen van alternatief 4. Om de berging in werking te stellen, moet de Nieuwerkerkertocht - die door de berging loopt - tijdelijk afgesloten worden. Naar verwachting zal gemiddeld eens per 15 jaar de piekberging worden ingezet. Voor enkele weken staat er dan water in de piekberging. De twee regelwerken (stops/uitlaat) die in de watergang worden opgenomen leiden niet tot oppervlakteverlies of een onderbreking in het functioneren van de EVZ.

Ten tijde van de piekberging is er sprake van een tijdelijke verstoring van het functioneren van de EVZ doordat het zoekgebied dan onderwater staat. Deze tijdelijke verstoring leidt niet tot een significant negatief effect doordat de verstoring slechts sporadisch voorkomt en de aanwezige flora en fauna soorten zijn die voorkomen in een natte EVZ.

Doordat het effect van de piekberging nihil is worden alle drie de alternatieven als neutraal beoordeeld (0).

Effecten op weidevogelgebied

Het weidevogelgebied ligt buiten de grenzen van het zoekgebied waardoor er geen sprake is van ruimtebeslag of eventuele verstoring. Wel dient gekeken te worden naar mogelijk negatieve effecten door de aanleg van de piekberging: tijdelijke verstoring.

Het weidevogelgebied ligt op ca 100 meter achter de Lisserdijk. Door de toename van vrachtwagens en graafmachines tijdens de aanleg van de piekberging kan er sprake zijn van een toename van visuele en geluidsverstoring. Deze verstoring leidt echter niet tot een significant negatief effect op het weidevogelgebied doordat:

- De verstoring van tijdelijke aard is;
- Het weidevogelgebied achter de Lisserdijk en de Ringvaart ligt;
- De werkzaamheden achter de dijk worden uitgevoerd;
- Er reeds sprake is van verstoring vanaf de dijk door het aanwezige verkeer;
- Er voldoende uitwijkmogelijkheden voor de broedvogels zijn om op iets grotere afstand te gaan broeden.

Bij alle vier de alternatieven is er mogelijk sprake van een tijdelijke verstoring door werkverkeer.

De potentiële effecten op nabijgelegen weidevogelgebied zijn klein en beperkt tot de realisatiefase en tijdelijke van aard. Dit aspect is neutraal beoordeeld (0).

4.4.2 Beschermde soorten

Effecten op beschermde flora en fauna

Op grond van de Flora- en faunawet (Ffw) is een aantal planten- en diersoorten beschermd. De uitvoering van het uiteindelijke te kiezen alternatief en de activiteiten in de aanlegfase leidt mogelijk tot in de Ffw art. 75 genoemde verboden handelingen. In deze paragraaf wordt ingegaan op de effecten op de beschermde en bedreigde flora en fauna.

Flora

Door de afwezigheid van beschermde flora in het gebied zijn negatieve effecten uit te sluiten. Een positief effect kan bereikt worden door natuurontwikkeling. Het effect voor alle alternatieven is neutraal (0) beoordeeld.

Broedvogels

Bij alle vier de alternatieven gaan er geen locaties van jaarrond beschermde nesten verloren. Het gehele zoekgebied is matig geschikt voor weidevogels. Door de komst van de piekberging zal er plaatselijk broedbiotoop verloren gaan. Dit is een tijdelijk effect tijdens de uitvoeringsfase. In het meest ongunstige scenario zullen als gevolg van het onder water zetten van de piekberging alle eieren van vogels worden vernietigd en zullen jonge vogels, die niet kunnen vluchten, omkomen. Gelet op de te verwachten frequentie van het onder water zetten, één keer in de 15 jaar, de beperkte waarde van het gebied voor broedvogels en op het feit dat zware neerslag doorgaans buiten het broedseizoen plaatsvindt, zal het gebruik van de piekberging geen negatieve gevolgen hebben voor de gunstige staat van instandhouding van de (weide)vogels. Sterfte van vogels als gevolg van het gebruik van de piekberging zal zo sporadisch voorkomen, dat het niet aannemelijk is dat de populatie hierdoor wezenlijk zal worden beïnvloed.

Door de ruimte voor de ontwikkeling van natuur (met name bij alternatief 1, 2 & 4) ontstaat ook potentieel broedbiotoop. De graslanden kunnen extensiever worden bewerkt zodat er bloemrijke hooilanden met kwelvegetaties ontstaan. In dat geval neemt de oppervlakte geschikt broedbiotoop en leefgebied voor weidevogels toe. Een positief effect dat bereikt kan worden door natuurontwikkeling is meegenomen in de beoordeling van de ecologische potenties. Het effect voor alle alternatieven op broedvogels is neutraal beoordeeld (0).

In het kader van de Flora- en faunawet dienen de werkzaamheden buiten het broedseizoen (voor half maart en na half juli) plaats te vinden.

Vleermuizen

In bijlage 1 van het achtergrondrapport is het gebruik van het zoekgebied door vleermuizen weergegeven. De vaste verblijfplaatsen en de foerageergebieden van de vleermuizen worden door de voorgenomen ingreep niet aangetast. Deze liggen allemaal buiten het gebied dat in de alternatieven voor piekberging wordt heringericht. Een uitzondering vormt de rosse vleermuis die ook in het zoekgebied foerageert. Tijdens de aanleg van de dijken zal het gebied tijdelijk ongeschikt zijn als foerageergebied en zal deze soort uitwijken naar de andere gebieden van het grote foerageergebied. Tijdens het gebruik van de piekberging is het gebied ook tijdelijk ongeschikt als foerageergebied. Dit heeft geen effect op de gunstige staat van instandhouding omdat het gebruik sporadisch voorkomt en het feit dat het gebruik van de piekberging deels in periodes nodig is dat de soort in de winter verblijven verblijft. In het zoekgebied zijn langs de lijnvormige elementen verschillende vliegroutes aanwezig. Deze blijven behouden bij alle alternatieven. Het effect is neutraal (0).

Overige zoogdieren

De werkzaamheden in de aanlegfase kunnen met name schade veroorzaken aan algemene muis- en spitsmuizen. Deze schade is moeilijk te voorkomen, omdat deze soorten bij onraad hun hol in vluchten en zich bij gunstige omstandigheden nagenoeg het hele jaar voortplanten. Ze leven echter geen van allen in kolonies. Door deze solitaire levenswijze, het betrekkelijk kleine oppervlak aan biotoop en de hoge reproductiesnelheid zal de schade zeer beperkt zijn. De gunstige staat van instandhouding van de betreffende soorten komt niet in het gedrang.

Effecten op kleine zoogdieren zoals muizen kunnen worden beperkt door gefaseerd te werk te gaan. Dit houdt in dat eerst de vegetatie wordt gekapt, gemaaid of verwijderd, alvorens in een later stadium met afgraven/verwijderen top laag te beginnen. Het hierdoor eerst minder geschikt gemaakte leefgebied kan dan tijdig door de aanwezige zoogdieren worden verlaten. Ten aanzien van deze soorten geldt dat ze niet tijdens de winterslaap mogen worden verstoord door het verwijderen van vegetatie. Dat betekent dat vegetatie in de periode van eind september tot half november zou moeten worden verwijderd.

Om het onbedoeld doden van egels te voorkomen is het raadzaam om voor verwijderen van vegetatie het zoekgebied te controleren op eventueel aanwezige egels. Indien egels worden aangetroffen, kunnen ze worden verplaatst naar geschikt biotoop in de omgeving.

Grotere zoogdieren zoals de vos, haas en egel hebben een groter leefgebied en zullen tijdens de werkzaamheden het zoekgebied mijden.

In het meest ongunstige scenario zullen als gevolg van het onder water zetten van de piekberging zoogdieren die niet tijdig kunnen vluchten, omkomen. Gelet op de te verwachten frequentie van het onder water zetten, één keer in de 15 jaar zal het gebruik van de piekberging geen negatieve gevolgen hebben voor de gunstige staat van instandhouding. Sterfte als gevolg van het gebruik van de piekberging zal zo sporadisch voorkomen, dat het niet aannemelijk is dat populaties hierdoor wezenlijk zullen worden beïnvloed.

Doordat er slechts in zeer beperkte mate sprake van verstoring en ruimtebeslag worden alle vier de alternatieven als neutraal beoordeeld (0). Effecten op populatieniveau van deze soorten worden niet verwacht. De gunstige staat van instandhouding van de zoogdieren zal niet worden aangetast als gevolg van de voorgenomen ingreep.

Vissen

Het leefgebied van de kleine modderkruiper wordt door de voorgenomen ingreep bij geen van de alternatieven aangetast. Wel vindt er mogelijk verstoring plaats door het gebruik van de piekberging. Deze verstoring leidt echter niet tot significante effecten aangezien de piekberging slechts zeer sporadisch voorkomt en de kleine modderkruiper bij gevaar dieper in de modder weggriipt, waardoor de effecten van de piekberging geen directe invloed hebben.

In deze beoordeling is geen rekening gehouden met potentiële natuurontwikkeling, waardoor dit alternatief als neutraal wordt beoordeeld (0).

Amfibieën

Schade aan amfibieën is het grootst als graafwerkzaamheden aan watergangen in het voortplantingsseizoen plaatsvindt (maart tot en met juli). In deze periode zijn zowel de volwassen dieren als larven aanwezig in het water. Na de voortplanting verlaten sommige amfibieën het water om het landbiotoop op te zoeken en later om te overwinteren. Zij overwinteren in holletjes in de bodem, onder bladafval, takkenhopen of stenen.

Doordat in het zoekgebied de watergangen slechts zeer matig geschikt zijn als leefgebied voor deze soorten zijn de negatieve effecten op deze soorten te verwaarlozen.

Een positief effect dat bereikt kan worden door natuurontwikkeling is meegenomen in de beoordeling van de ecologische potenties. Het effect voor alle alternatieven op amfibieën is neutraal beoordeeld (0).

Conclusie flora- en faunawet: Voor het bestemmingsplan is het van belang om na te gaan of de Flora- en faunawet de vaststelling van het bestemmingsplan niet in de weg staat. Het project heeft in de aanlegfase geen negatieve effecten en in de gebruiksfase zeer sporadisch negatieve gevolgen voor streng beschermde soorten (Tabel 3-soorten). Verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet worden niet overtreden door de herinrichting van het zoekgebied. De soorten kunnen tijdelijk uitwijken naar het omliggende gebied waardoor de functionaliteit van het gebied voor de voorkomende beschermde soorten wordt gegarandeerd. Een ontheffing ex. art. 75 Flora- en faunawet is dan ook niet noodzakelijk. Na herinrichting zal het gebied in waarde toenemen voor beschermde soorten. Een overzicht van de beoordeling op soorten is weergegeven in tabel 4.14.

Tabel 4.14 Overzicht effectbeoordeling beschermde soorten

	Alternatief 1 Middel zuidwest	Alternatief 2 Laag en groot	Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost
Flora	0	0	0	0
Broedvogels	0	0	0	0
Vleermuizen	0	0	0	0
Overige zoogdieren	0	0	0	0
Vissen	0	0	0	0
Amfibieën	0	0	0	0
Totaalbeoordeling	0	0	0	0

4.4.3 Effecten op ecologische potenties

Bij de alternatieven 1, 2 en 3 geldt dat een natuurlijke inrichting van de Ecologische verbinding-zone Nieuwkerkertocht een grote toename zal betekenen voor de natuurwaarden. Bij alternatief 2 'Laag en groot' worden de ecologische relaties ook nog versterkt door de rietoevers en bloemrijke taluds. Bij alternatief 1 'Middel zuidwest' ligt de ecologische meerwaarde in de ontwikkeling van de randen, erven en natuurwaarden.

Bij alternatief 3 'Hoog en klein' kan een toegevoegde waarde gevonden worden in het feit dat er mogelijk erosie optreedt: periodieke dynamiek leidt tot bijzondere natuurwaarden. Dit positief effect is echter zeer beperkt (en vanuit beheer, onderhoud en gebruik ongewenst).

De alternatieven 1, 3 en 4 hebben de meeste potentie voor natuurontwikkeling. Indien de watergangen (meer oevervegetatie en ondiep water) en keringen (ruigte) natuurlijker worden ingericht neemt het leefgebied van beschermde soorten kwalitatief toe. Hieronder valt het leefgebied voor de kleine modderkruiper, amfibieën en broedgebied voor vogels. Ook de geschiktheid van het gebied als foerageergebied voor vleermuizen neemt toe. Het extensiever bewerken van graslanden in deze alternatieven, zodat er bijvoorbeeld bloemrijke hooilanden met kwelvegetaties ontstaan is positief beoordeeld. Het verwijderen van de harde oeverbeschoeiing bij de Nieuwkerkertocht en de aanleg van een flauw talud (natuurvriendelijke oever) hebben een positief effect en bieden kansen voor natuurontwikkeling, biodiversiteit en het functioneren van de EVZ. Hierdoor neemt de geschiktheid als foerageergebied voor deze soorten toe. Bij alternatief 4 'Middel zuidoost' kan de ecologische waarde verhoogd worden door de Kagertocht op een

natuurlijke manier in te richten. In de huidige situatie is er sprake van een strakke watergang met een harde oeverbeschoeiing en weinig tot geen oevervegetatie.



Figuur 4.5 Harde oeverbeschoeiing langs de Kagertocht binnen (alternatief 4)

De meeste potentie voor ontwikkeling van natuurwaarden bestaat in alternatief 2, omdat hierbij over de grootste lengte een kering wordt gerealiseerd die zich leent voor natuurontwikkeling. Dit alternatief is sterk positief beoordeeld (++). De potentie tot natuurontwikkeling in alternatief 1 en 4 zijn kleiner (+) en het kleinst bij alternatief 3 'Hoog en klein' (0).

4.4.4 Beoordeling

Tabel 4.15 geeft samengevat de effectbeoordeling voor natuur weer.

Tabel 4.15 Effectbeoordeling natuur

	Alternatief 1 Middel zuidwest	Alternatief 2 Laag en Groot	Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost
Effecten beschermde gebieden	0	0	0	0
Effecten op beschermde flora en fauna	0	0	0	0
Effecten op ecologische potentie	+	++	0	+

4.5 Landschap en cultuurhistorie

Door de voorgenomen activiteit verandert het landschap en de beleving daarvan. Ook is het mogelijk dat (al dan niet beschermde) cultuurhistorische waarden worden aangetast. De effectbeschrijving is opgesteld aan de hand van de criteria:

- **Landschappelijke waarden;** de landschappelijke waarden zijn gekoppeld aan de kernkwaliteiten van het nationaal landschap Groene Hart. Bij dit criterium is nagegaan in hoeverre de alternatieven de kernkwaliteiten aantasten. Dit is negatief beoordeeld.
- **Visuele kwaliteit;** Hierbij is onderscheid gemaakt in effect op bestaande visuele kwaliteit en effect als gevolg van het toevoegen van nieuwe visuele kwaliteit. In het eerste geval is nagegaan in hoeverre bestaande waarden zoals openheid en aanwezige zichtlijnen verdwijnen als gevolg van de ontwikkeling. Afname van de visuele kwaliteit is negatief beoordeeld. In het tweede geval is nagegaan in hoeverre de voorgenomen activiteit nieuwe ruimtelijke kwaliteiten toevoegt aan het gebied. Het creëren van nieuwe kwaliteit is positief beoordeeld.
- **Landschappelijke potentie;** de mogelijkheden voor verrijking van de alternatieven hebben effect op het landschap. Nagegaan wordt of de alternatieven een landschappelijke bijdrage leveren aan de potentie van het gebied.
- **Beschermde cultuurhistorische waarden:** onder beschermde waarden vallen rijks- en gemeentelijke monumenten. Er wordt nagegaan in hoeverre er sprake is van aantasting hiervan.

- **Niet-beschermden cultuurhistorische waarden:** onder niet beschermde waarden vallen cultuurhistorische waarden van historisch-geografische betekenis. Er wordt nagegaan in hoeverre er sprake is van aantasting van deze waarden.

4.5.1 *Effecten op bestaande landschappelijke waarden*

Het gehele zoekgebied van de piekberging valt binnen de grenzen van het Nationaal Landschap het Groene Hart. Nationale landschappen zijn gebieden met internationaal zeldzame en nationaal kenmerkende kwaliteiten op landschappelijk, cultuurhistorisch en natuurlijk gebied. Deze kwaliteiten moeten worden behouden, duurzaam beheerd en waar mogelijk versterkt. Uitgangspunt is 'behoud door ontwikkeling': mits de kernkwaliteiten worden behouden of versterkt (ja, mits principe) zijn binnen Nationale landschappen ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk. De kernkwaliteiten van het Groene Hart zijn

1. landschappelijke diversiteit;
2. openheid;
3. rust en stilte;
4. veenweidekarakter.

Onderstaand is per kernkwaliteit nagegaan wat de effecten van de alternatieven zijn:

1. Landschappelijke diversiteit

Door de piekberging neemt de landschappelijke diversiteit bij alle vier de alternatieven toe. Door de komst van de kade en de (mogelijke) verbreding van de Nieuwerkerkerktocht komt er meer diversiteit in het intensieve landbouwgebied.

2. Openheid

Door de komst van de piekberging gaat de openheid van het zoekgebied bij de alternatieven 1 en 4 'Middel' en 'Hoog en klein' verloren. Bij alternatief 1 ontstaat er een kade van 2,3 meter in het landschap. Vanaf de Hoofdvaart en Abbenes is het niet mogelijk om over de kade heen te kijken. Dit heeft een negatief effect op de beleving van een open landschap. Ook bij alternatief 4 is het niet mogelijk om vanaf het maaiveld over de ca. 2,15 hoge kade heen te kijken. Wel kan er vanaf de Ringvaart en de infrastructuurbundel over de kade heen gekeken worden. Ook is bevindt alternatief 4 zich al in een relatief gesloten gebied, waardoor het effect op de openheid minimaal is. Bij alternatief 'Hoog en klein' komt de kade het hoogst te liggen (ca. 4 meter). Door de hoogte wordt de kade een opvallend element in de polder waardoor de beleving van openheid van deze polder minder wordt. Bij alternatief 2 'Laag en groot' is de kade het laagst: 1.30 meter. Over deze kade kan men gemakkelijk heen kijken, waardoor het gevoel van openheid niet verloren gaat.

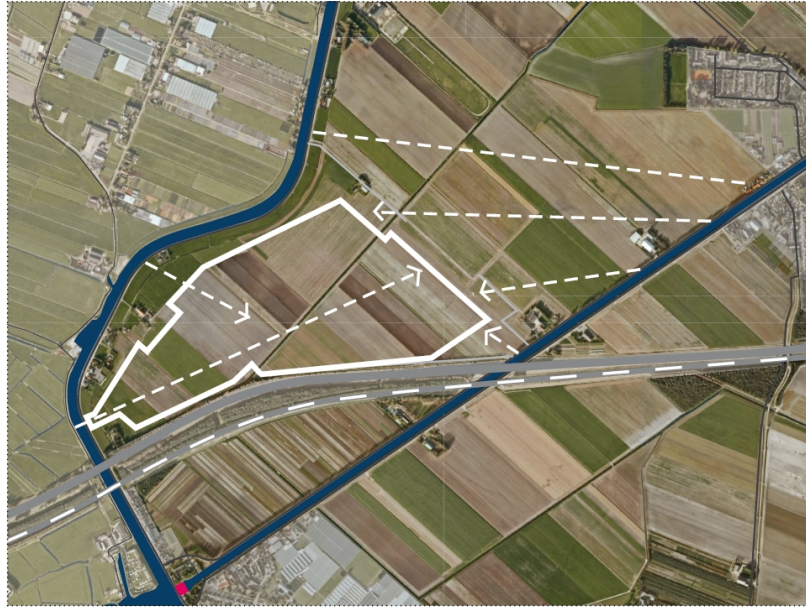
3. Rust en stilte

In de basisalternatieven (zonder mogelijkheden voor verrijking) worden geen recreatieve voorzieningen gerealiseerd. Het is niet goed mogelijk het gebied in te komen door middel van wandel- of fietspaden. Na realisatie van de piekberging treedt derhalve geen verdere verstoring van de rust en stilte op ten opzichte van de autonome situatie.

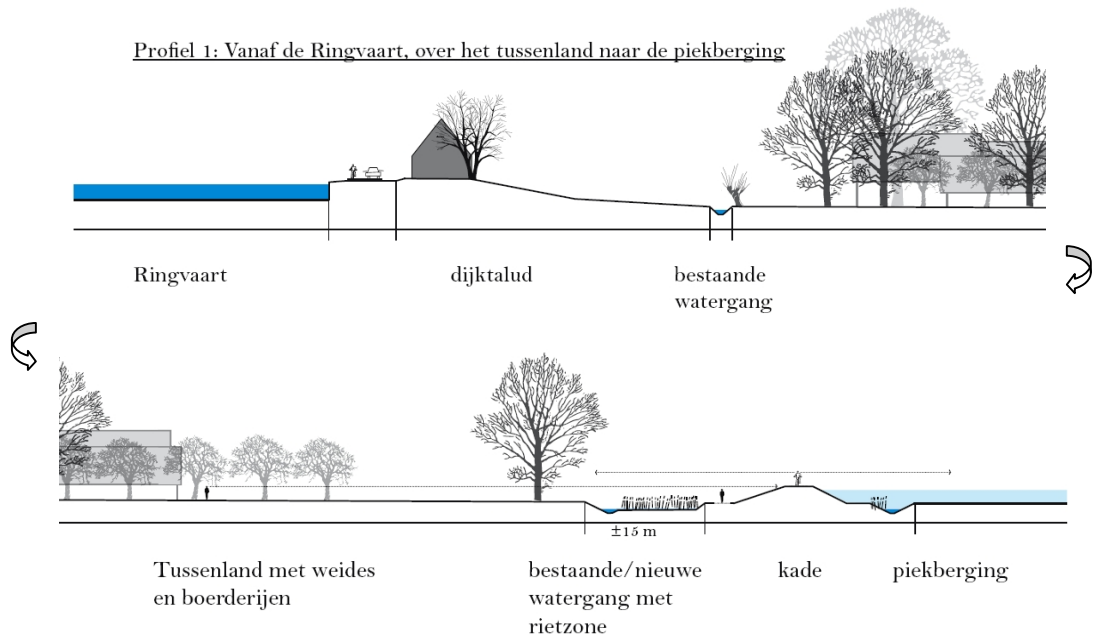
4. Veenweidenkarakter

Het karakter van het gebied (droogmakerij landschap) wordt gekenmerkt door de rechte verkavelingsstructuren, het patroon van afwateringssloten, kades en dijken. De alternatieven 2 'Laag en groot' en 1 en 4 'Middel' passen binnen het landschap. De kades van de piekberging zijn in deze alternatieven recht en komen overeen met de huidige structuren van het landschap. De piekberging in alternatief 3 'Hoog en klein' is een vreemd element in het landschap; de kades sluiten niet aan op de structuren van het landschap.

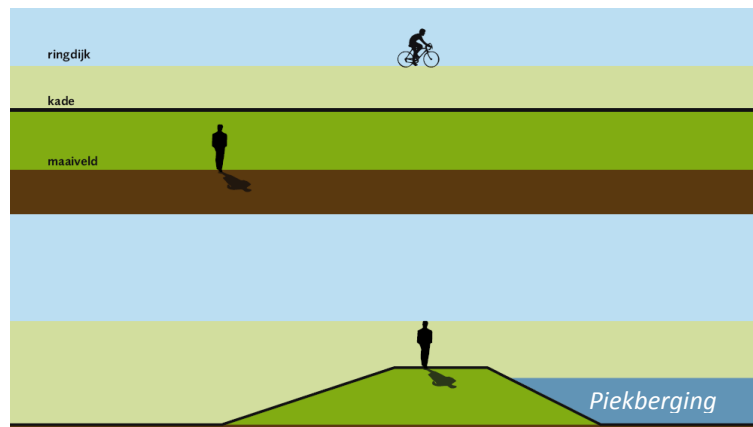
Samengevat hebben de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 3 'Hoog en klein' een grotere impact op de openheid van het gebied dan alternatief 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost'. De alternatieven 1 en 4 'Middel' en 2 'Laag en groot' sluiten daarnaast beter aan bij het veenweide karakter van het gebied. Allen versterken de landschappelijke diversiteit van het gebied. Alternatief 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost' zijn positief beoordeeld (+), alternatief 1 'Middel zuidwest' negatief (-) en alternatief 3 'Hoog en klein' sterk negatief (- -).



Figuur 4.6 Zichtlijnen alternatief 1 'Middel zuidwest' [van Paridon x de Groot, 2011]



Figuur 4.7 Dwarsprofielen alternatief 1 'Middel zuidwest' [van Paridon x de Groot, 2011]



Figuur 4.8 Ruimtelijke principes in alternatief 1 'Middel zuidwest' [van Paridon x de Groot, 2011]

4.5.2 *Effect visuele kwaliteit*

Binnen dit criterium is onderscheid gemaakt in twee subcriteria; 'effect op bestaande visuele kwaliteit' en 'effect van creëren nieuwe visuele kwaliteit'.

Effect op bestaande visuele kwaliteit

Met name de hoogte van de waterkering en niet de omvang van de ontwikkeling is bepalend voor het effect op de visuele kwaliteit van het bestaande landschap.

Het alternatief 1 'Middel zuidwest' ontleent een deel van de open ruimte (de belangrijkste kwaliteit van dit landschap) en belemmert het zicht van woningen op polderniveau (zie figuur 4.6, 4.7 en 4.8). Vanaf de Ringdijk is de berging te overzien. De zichtlijnen en de huidige verkavelingsstructuur blijven grotendeels behouden. De nieuwe waterkering wordt samen met de verdere achtergrond, de Ringdijk en de bebouwing beeldbepalend.

In het alternatief 2 'Laag en groot' blijven bestaande zichtlijnen behouden (zie figuur 4.9, 4.10 en 4.11). Er is weinig impact op de visuele kwaliteiten van het gebied. Vanuit het gebied kijkt men over de keringen heen; de dijk van gras zal nauwelijks opvallen in het landschap. De verdere achtergrond, de Ringdijk en de bebouwing blijven beeldbepalend.

Alternatief 3 'Hoog en klein' ontleent vanaf de Ringvaart als gevolg van de hoge kades veel zicht op de open ruimte en doorbreekt de bestaande landschappelijke structuur (zie figuur 4.12, 4.13 en 4.14). Het is vanaf maaiveldniveau niet mogelijk om over de berging heen te kijken. Ook vanaf de A44 of Abbenes treedt de piekberging op als een zichtbarrière. .

Het alternatief 4 'Middel zuidoost' komt qua kadehoogte het meest overeen met alternatief 1 'Middel zuidwest' (zie figuur 4.15, 4.16 en 4.17). Het alternatief ontleent een deel van de open ruimte en belemmert het zicht van woningen op polderniveau. Vanaf de Hoofdvaart is door de realisatie van de kade geen open zicht meer op het polderlandschap. Vanaf de Ringdijk is de berging te overzien. De zichtlijnen en de huidige verkavelingsstructuur blijven grotendeels behouden. De nieuwe waterkering wordt samen met de verdere achtergrond, de Ringdijk en de bebouwing beeldbepalend.

Effect van creëren van nieuw visuele kwaliteit

Daarnaast is nagegaan in hoeverre de alternatieven nieuwe kwaliteiten toevoegen aan het landschap.

Wanneer de berging bij de alternatieven 1 'Middel zuidwest', 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost' in gebruik is, is vanaf de Ringdijk en de A44 een groot wateroppervlak waarneembaar. Bij alternatief 1 'Middel zuidwest' komt Abbenes dan tijdelijk aan een waterplas te liggen, wat een verwijzing is naar de eilandhistorie. Deze situatie doet zich echter slechts gemiddeld één keer in de 15 jaar voor, waardoor het positieve effect beperkt is. Indien de waterberging in alternatief 3 'Hoog en klein' in gebruik is, is dit door de hoge kades niet of nauwelijks beleefbaar.

Indien de piekberging niet in gebruik is biedt deze beperkte nieuwe visuele kwaliteiten. Er ontstaan nieuwe panorama's op het polderlandschap.

Beoordeling samengevat

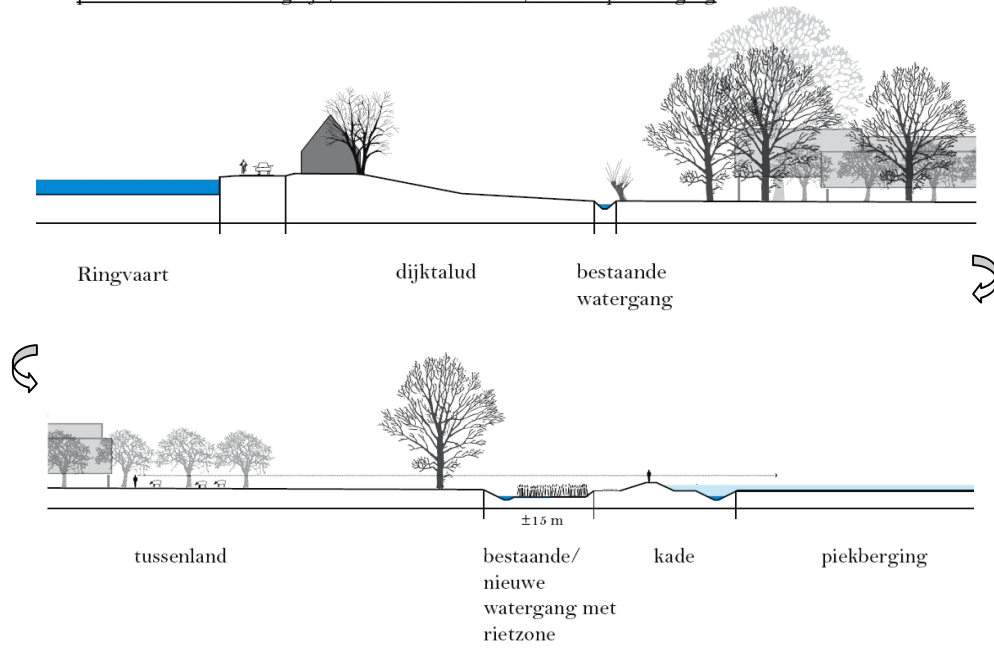
Het effect op de bestaande visuele kwaliteit van de ontwikkeling is in alternatief 2 'Laag en groot' neutraal (0) beoordeeld, omdat de visuele kwaliteit nauwelijks verandert. Beide middenalternatieven (alternatieven 1 en 4) zijn licht negatief (0/-) beoordeeld vanwege de zichtbelemmering vanaf maaiveldniveau als gevolg van de aan te leggen kades. De beoordeling van het alternatief 3 'Hoog en klein' is het meest negatief (-), omdat deze het zicht op de polder sterk beperkt.

Het positief effect van het creëren van nieuwe visuele kwaliteiten is minimaal. Wel ontstaat er tijdens inundatie tijdelijk een bijzondere waarneming. De situatie doet zich echter zeer sporadisch

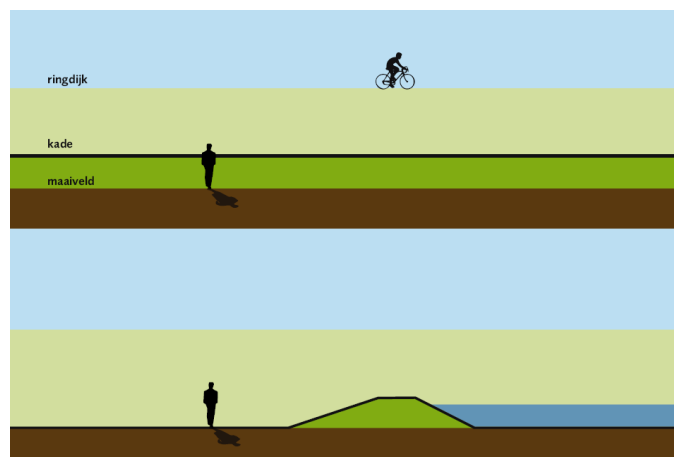


Figuur 4.9 Zichtlijnen in alternatief 2 'Laag en groot' [van Paridon x de Groot, 2011]

profiel 1: Vanaf de Ringdijk, over het Tussenland, naar de piekberging



Figuur 4.10 Dwarsprofielen in alternatief 2 'Laag en groot' [van Paridon x de Groot, 2011]



Figuur 4.11 Ruimtelijke principes in alternatief 2 'Laag en groot' [van Paridon x de Groot, 2011]

voor. Het effect hiervan is licht positief (0/+) beoordeeld voor de alternatieven 1 'Middel zuidwest', 4 'Middel zuidoost'. Gezien de verwijzing naar de eilandhistorie is alternatief 2 'Laag en groot' positief (+) beoordeeld. Alternatief 3 'Hoog en klein' scoort tenslotte neutraal (0).

4.5.3 *Effect op landschappelijke potentie*

De alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 2 'Laag en groot' bieden kansen voor het versterken van de landschappelijke randen en lijnen van de polder. De mogelijke landschappelijke verrijking vindt in deze alternatieven plaats door het aanbrengen van beplanting en het verbreden van de Nieuwerkerkertocht. De alternatieven 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost' bieden bovendien nog de mogelijkheid om de open lintzone aan de Hoofdvaart te versterken door de realisatie van voorzieningen en daarnaast om het contrast tussen het Oudland (voormalige eilanden Abennes en Huygen) en de polder te versterken. Hierdoor sluit het gebied beter aan bij landschappelijke raamwerk van linten, lanen, tochten en randen van de Haarlemmermeerpolder. Daarnaast draagt de mogelijke inrichting van de kades met bloemrijke begraasde bermen en recreatieve paden ook bij aan de diversiteit in het landschap.

De mogelijkheden tot verrijking in de alternatieven 1 'Middel zuidwest', 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost' zijn positief beoordeeld (+). Een mogelijkheid voor verrijking in alternatief 3 'Hoog en klein' is om het eiland van Abennes meer herkenbaarheid en uitstraling te geven door de realisatie van extra groenstructuren. Het alternatief sluit verder niet goed aan bij het landschappelijke raamwerk, maar vormt wel een nieuw markant element. Er treedt een accentuering op van het voornemen in het landschap. Het contrast tussen binnen en buiten de piekberging maakt de hoge piekberging ruimtelijk interessant en een vernieuwend element. Samengenomen biedt ook dit alternatief goede mogelijkheden voor het versterken van de landschappelijke waarden van het gebied. Het alternatief 3 'Hoog en klein' is licht positief beoordeeld (0/+).

4.5.4 *Effect op beschermde cultuurhistorische waarden*

De ontwikkeling leidt in geen van de alternatieven tot directe aantasting van de rijksmonumenten Andreas Hoeve of Gemaal Leegwater (zie paragraaf 2.5 achtergrondrapport voor locatie). Ook worden er geen gemeentelijke monumenten, beschermd in het kader van de monumentenverordening, aangetast. Wel wordt de ensemblewaarde (de samenhang) van de Andreas Hoeve met de achterliggende gronden verstoord door realisatie van een waterkering achter de boerderij in de alternatieven 2 'Laag en groot' en 1 'Middel zuidwest'. Dit effect is het kleinst bij een lage kering. De waterkering in alternatief 3 'Hoog en klein' ligt op grotere afstand, waardoor er geen effect op het monument is.

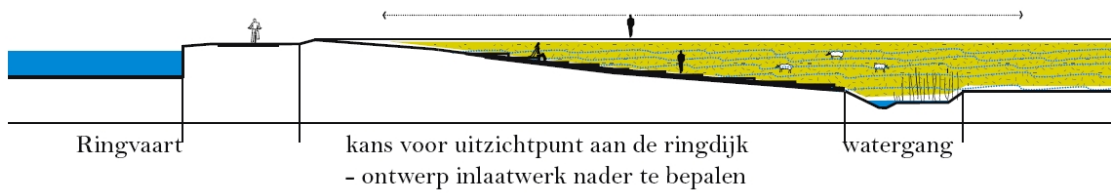
Het effect op de ensemblewaarde van de monumentale boerderij en de bijbehorende gronden in de alternatieven 2 'Laag en groot' en 1 'Middel zuidwest' is licht negatief beoordeeld (-/0). De beoordeling van de alternatieven 3 'Hoog en klein' en 4 'Middel zuidoost' op beschermde cultuurhistorische waarden is neutraal beoordeeld (0).

4.5.5 *Effect op overige cultuurhistorische waarden*

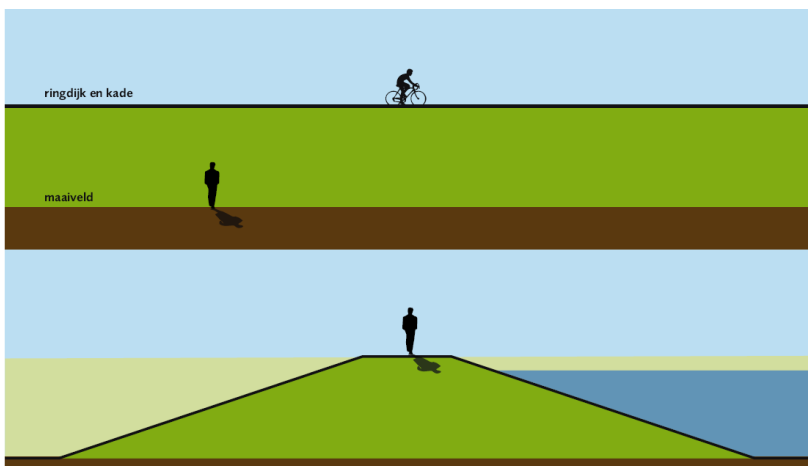
Alle alternatieven hebben in enige mate effect op de cultuurhistorisch waardevolle Haarlemmermeerpolder. De effecten van de alternatieven 1 'Middel zuidwest', 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost' zijn, ondanks het grote oppervlak van de berging, beperkt omdat met de vormgeving van de piekberging sterk het landschappelijk patroon van verkaveling en poldersloten kan worden gevolgd. De waardevolle ruimtelijke structuur van de polder, met de aanwezige ringdijken, ringvaarten, afwateringssloten en wegen blijft in beide alternatieven behouden. Ook het aanwezige Oudland (het eiland van Abennes en Huygen) wordt niet in haar waarde aangetast door de alternatieven. De effecten van deze alternatieven op het cultuurhistorisch waardevol landschap zijn neutraal beoordeeld (0).



Figuur 4.12 Zichtlijnen in alternatief 3 'Hoog en klein' [van Paridon x de Groot, 2011]



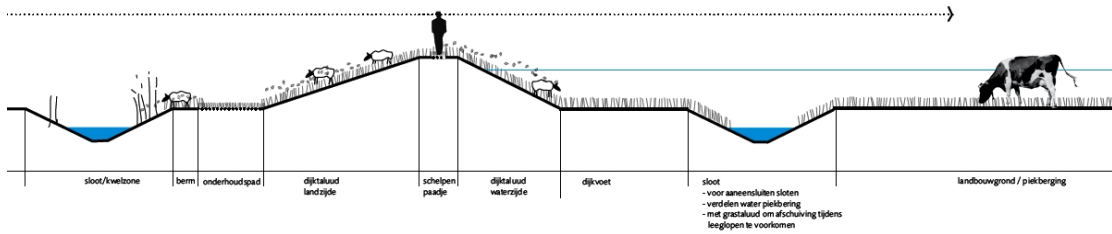
Figuur 4.13 Dwarsprofiel in alternatief 3 'Hoog en klein' [van Paridon x de Groot, 2011]



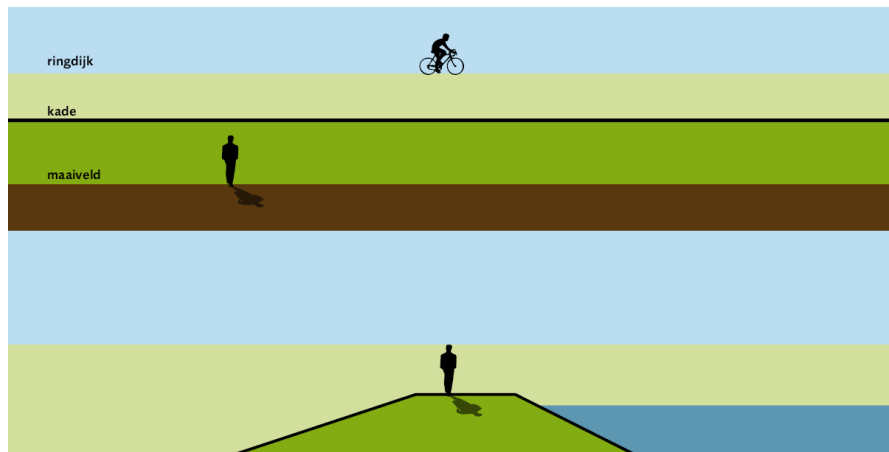
Figuur 4.14 Ruimtelijke principes in alternatief '3 Hoog en klein' [van Paridon x de Groot, 2011]



Figuur 4.15 Zichtlijnen alternatief 4 'Middel zuidoost' [van Paridon x de Groot, 2011]



Figuur 4.16 Dwarsdoorsnede alternatief 4 'Middel zuidoost' [van Paridon x de Groot, 2011]



Figuur 4.17 Ruimtelijke principes in alternatief 4 'Middel zuidoost' [van Paridon x de Groot, 2011]

De vormgeving van alternatief 3 'Hoog en klein' wijkt af van het bestaande landschappelijke patroon van de Haarlemmermeer. De verkavelings- en afwateringspatroon wordt doorsneden door de ronde vorm in het landschap en is ter plaatse niet goed herkenbaar meer in het landschap. Het alternatief 3 'Hoog en klein' is zodoende negatief (-) beoordeeld ten aanzien van de overige cultuurhistorische waarden.

4.5.6 Beoordeling

Tabel 4.16 geeft samengevat de beoordeling voor landschap en cultuurhistorie weer.

Tabel 4.16 Effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie

		Alternatief 1 Middel zuidwest	Alternatief 2 Laag en groot	Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost
Effect op bestaande landschappelijke waarden		-	+	--	+
Effect op visuele kwaliteit	Bestaande kwaliteit	0/-	0	-	0/-
	Nieuwe kwaliteit	0/+	+	0	0/+
Effect op landschappelijke potentie		+	+	0/+	+
Effect op beschermd cultuurhistorische waarden		-/0	-/0	0	0
Effect op overige cultuurhistorische waarden		0	0	-	0

4.6 Archeologie

Door de voorgenomen activiteit vindt grondverzet plaats. Hierdoor kunnen mogelijk archeologische waarden worden verstoord. De effectbeschrijving is opgesteld aan de hand van het criterium:

- **Effecten op archeologische waarden:** bij dit aspect wordt bepaald in hoeverre archeologische waarden worden aangetast. Archeologische waarden bestaan uit bekende waarden (archeologische monumenten) en verwachte waarden (archeologische trefkans).

4.6.1 Effecten op archeologische waarden





In het zoekgebied bevinden zich geen archeologische beschermde monumenten waarop de voorziene piekberging Haarlemmermeer effect op kan hebben.

De gemeente Haarlemmermeer beschikt over een beleidsadvieskaart archeologie⁹. Op deze kaart valt het grootste deel van het zoekgebied onder archeologieregime 3: archeologisch onderzoek is in deze zones noodzakelijk bij bodemingrepen groter dan 1 hectare en dieper dan 40 cm -mv. (zie figuur 4.18). Ter plaatse van het noordoostelijk deel van het zoekgebied (ter plaatse van alternatief 2) valt het zoekgebied onder archeologieregime 2: archeologisch onderzoek is in deze zones noodzakelijk bij bodemingrepen groter dan 500 m² en dieper dan 40 cm.



Legenda

Archeologisch onderzoek vereist bij:

-  Bij plannen groter dan 50 m² en dieper dan 40 cm
-  Bij plannen groter dan 500 m² en dieper dan 40 cm
-  Bij plannen groter dan 10.000 m² en dieper dan 40 cm
-  Molen

Figuur 4.18 archeologische beleidskaart (rood is zoekgebied) [Gemeente Haarlemmermeer, 2011]

In het kader van het MER Piekberging Haarlemmermeer is een archeologische quickscan uitgevoerd (RIO, 2012c, zie bijlage 8). Op basis van de resultaten van deze quickscan kan worden geadviseerd dat het plangebied grotendeels een lage archeologische verwachting heeft. De kans op het aantreffen van intacte vindplaatsen is in het grootste deel van het plangebied klein. Conform het beleid van de gemeente Haarlemmermeer wordt hier dan ook bij ingrepen kleiner dan 1 ha. en ondieper dan 40 cm -mv. ook *geen* vervolgonderzoek geadviseerd. Het noordoostelijk deel van het plangebied heeft een middelhoge archeologische trefkans. In dit gebied moet vanaf 500 m² en dieper dan 40 cm-mv archeologisch onderzoek worden uitgevoerd.

Ondanks de lage verwachting ter plaatse van de alternatieven 1, 3 en 4 overschrijden zij alle drie de oppervlakte van 1 ha en 40 cm. Dit betekent dat het gemeentelijk beleid, omdat het gaat om

⁹ Bron: gemeente Haarlemmermeer

grootschalige projecten, hier toch een archeologisch onderzoek voorschrijft, uitgevoerd conform de richtlijnen van de KNA 3.2. Op basis hiervan zijn de effecten op archeologische waarden licht negatief beoordeeld voor deze alternatieven (-/0). Voor alternatief 2, dat deels onder regime 2 en deels onder regime 3 valt, geldt dat hier, gezien de grootte van de ingreep, ook archeologisch onderzoek nodig is. Aangezien dit alternatief gebied doorsnijdt met een hogere archeologische verwachtingwaarde is dit alternatief negatief beoordeeld (-).

Het archeologisch onderzoek dient te bestaan uit een bureauonderzoek. Het doel van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerd verwachtingsmodel met behulp van een inventarisatie van alle bekende gegevens. Het bureauonderzoek wordt, indien noodzakelijk, gevolgd door een inventariserend veldonderzoek waarin de gespecificeerde verwachting wordt getoetst. Afhankelijk van de gehanteerde methode kunnen hierbij ook vindplaatsen worden opgespoord.

4.6.2 *Beoordeling*

Tabel 4.17 geeft samengevat de beoordeling voor archeologie weer.

Tabel 4.17 *Effectbeoordeling archeologie*

	Alternatief 1 Middel zuidwest	Alternatief 2 Laag en groot	Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost
Effecten archeologische waarden	0/-	-	0/-	0/-

4.7 Landbouw

De voorgenomen activiteit heeft effect op het areaal grond dat gebruikt wordt voor landbouw. Ook heeft het effect op het landbouwkundig gebruik en de bedrijfsvoering. De effectbeschrijving is opgesteld aan de hand van de criteria:

- **Areaal landbouwgrond;**
- **Landbouwkundig gebruik en bedrijfsvoering;**

Beide beoordelingscriteria zijn verder onderverdeeld in een aantal aspecten en subcriteria. Onderstaand worden deze kort toegelicht.

Tabel 4.18 *Beoordelingskader subcriteria thema landbouw*

	Aspect	Sub criterium	Eenheid
1	Grondgebruik	Teelt- en gebruiksmogelijkheden	kwalitatief
2		Oppervlak reguliere landbouwgrond	kwantitatief
3	Waterhuishouding	Drooglegging	kwalitatief
4		Oppervlaktewatersysteem	kwalitatief
5		Grondwatersysteem	kwalitatief
6	Bedrijfsperspectief	Voedselveiligheid/leverantie garanties	kwalitatief
7		Verkaveling	kwalitatief
8		Bereikbaarheid percelen	kwalitatief

Hieronder volgt een korte beschrijving van de subcriteria:

- *Teelt- en gebruiksmogelijkheden*: de mogelijkheden om gewassen te telen naar eigen inzicht en keuze en de mogelijkheid om gronden te gebruiken voor zowel akker- als grasland.
- *Oppervlakte reguliere landbouwgrond*: de oppervlakte in hectares die beschikbaar blijft voor reguliere en onbeperkte landbouw.
- *Drooglegging*: ontwateringsbasis van de percelen.
- *Oppervlaktewatersysteem*: het watervoerende vermogen van de watergangen en de mogelijkheden om het systeem door te spoelen tegen verzilting.
- *Grondwatersysteem*: grondoppervlak waar sprake is van grondwaterstijging onder invloed van de piekberging.

- *Voedselveiligheid/leverantiegaranties*: kan voedsel in het gebied op veilige wijze geproduceerd worden en kunnen de ondernemers hun producten op de markt kwijt.
- *Verkaveling*: gebruik van het bedrijfsoppervlak zonder obstructies (kades, doorsnijdingen, minder goede kavelvormen). Ook is hier meegewogen de kansen en impact voor kavelruil.
- *Bereikbaarheid percelen*: de toegankelijkheid van percelen met landbouwkundig materieel via een eigen ontsluiting en de afstand van bedrijven tot percelen.

In het kader van de planstudie voor de piekberging Haarlemmermeer is door adviesbureau Aequator landbouwkundig onderzoek uitgevoerd (zie ook bijlage 6). Onderstaand volgen de conclusies uit dit onderzoek. Voor een nadere onderbouwing wordt verwezen naar de gehele rapportage, welke als bijlage is toegevoegd. Per criterium wordt ingegaan op de effecten. In paragraaf 4.7.9 is een totaalbeoordeling gegeven.

4.7.1 *Teelt- en gebruiksmogelijkheden*

De alternatieven 1 'Middel zuidwest', 2 'Laag en groot' en 3 'Hoog en klein' hebben een negatief effect (-) en alternatief 4 'Middel zuidoost' een sterk negatief effect (- -) op de teelt- en gebruiksmogelijkheden, omdat de mogelijkheden voor vrije gewaskeuze sterk beperkt worden ten opzichte van de autonome situatie. Door de realisatie van de piekberging zijn duurdere risicovolle gewassen in het gebied helemaal niet meer mogelijk (bollen, bloemen, bieten en aardappels). Teelten als graan en luzerne kunnen door ondernemers nog worden overwogen. In principe is grasland het meest geschikt en het minst kwetsbaar en worden zo de gebruiksmogelijkheden beperkt tot alleen grasland. Het sterk negatieve effect wordt voor een substantieel deel bepaald door de effecten van de inundatie op de bodemstructuur.

In de beoordeling is meegewogen dat in alternatief 4 de gronden in een veel betere conditie verkeren en ruimere gebruiksmogelijkheden hebben dan bij de andere alternatieven. Dit komt door voor een belangrijk deel door het ontbreken van negatieve invloeden als gevolg van storende lagen en kwel gecombineerd met duurzaam bodemgebruik. Ten opzichte van alternatieven 1, 2, en 3 worden relatief meer dure/kritische gewassen geteeld.

4.7.2 *Drooglegging*

De drooglegging blijft ten opzichte van de autonome situatie ongewijzigd. In alle alternatieven is de score daarom neutraal (0).

4.7.3 *Oppervlaktewatersysteem*

Alle alternatieven scoren neutraal (0) op afwatering. Alle alternatieven blijven aangesloten op de bemaling en door de aanleg van een randsloot ontstaan geen doodlopende sloten.

4.7.4 *Grondwatersysteem*

Als gevolg van het inwerking treden van de piekberging zal in omliggende gebieden de grondwaterstand stijgen. Indien er op dat moment een gewas op het veld staat, zal gewasschade optreden. Om de effecten van de alternatieven als gevolg hiervan met elkaar te kunnen vergelijken, is per alternatief het beïnvloedde oppervlak berekend in een minimale en maximale variant. Dit oppervlak is berekend door de lengte van de kade (waarlangs grondwaterstandsverhoging optreedt) te vermenigvuldigen met de breedte van de beïnvloedingszone. Uit deze berekeningen blijkt dat de negatieve effecten het grootst zijn voor alternatief 2 'Laag en groot', afnemen voor alternatief 1 'Middel zuidwest' en 3 'Hoog en klein' en het kleinste zijn voor alternatief 4 'Middel zuidoost' door het ontbreken van een zandbaan in dit gebied. In de beoordeling is dit als volgt vertaald: alternatief 2 'Laag en groot' scoort sterk negatief (- -), alternatief 1 'Middel zuidwest' scoort negatief (-) en de alternatieven 3 'Hoog en klein' en 4 'Middel zuidoost' scoort licht negatief (0/-).

4.7.5 *Voedselveiligheid/leverantiegaranties*

Gezien de verwachte concentraties van stoffen zijn de risico's voor voedselveiligheid laag en de risico's ten aanzien van leverantiestops klein onder de voorwaarde dat de ondernemer adequaat

reageert op het in werking treden van de piekberging. Alle alternatieven zijn neutraal beoordeeld (0).

4.7.6 *Verkaveling*

Alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 2 'Laag en groot' zijn licht negatief (0/-) beoordeeld, doordat de meeste kavels in tact blijven, of in bruikbare delen opgedeeld worden. Dit komt omdat bij het plaatsen van de kade zoveel mogelijk de bestaande kavelgrenzen worden gebruikt. Alternatief 3 'Hoog en klein' scoort negatief (-) doordat de kavels die doorsneden worden niet meer bruikbaar zijn voor reguliere landbouw. Dit komt omdat de kade geen bestaande grenzen volgt en rond is. Bij alternatief 4 'Middel zuidoost' is het effect sterk negatief (- -), omdat door de plaatsing van de kades een bedrijfserf wordt afgesneden van zijn grote huiskavel en er relatief kleine restkavels ontstaan aan de droge zijde van de kade. Deze restkavels zijn akkerbouwmatig veel minder efficiënt te gebruiken. Alternatief 4 scoort ook sterk negatief omdat het gebied nu bijna geheel bij twee eigenaren hoort: bedrijfsmatig gezien gaan deze in elke nieuwe situatie in bedrijfsverkaveling sterk achteruit.

Bij de beoordeling is ook meegewogen dat kavelruil bij de alternatieven 1, 2 en 3 veel beter is uit te voeren dan bij alternatief 4. In alternatief 4 is het voor het tuinbouwbedrijf essentieel om de gronden rondom de bedrijfslocatie te hebben. Voor wat betreft de andere gronden in alternatief 4 is het ook vanuit efficiëntie veel beter om de grond aaneengesloten te houden (grotere, aaneengesloten percelen zijn sneller te bewerken en passen beter bij de machines). Ten slotte is ook juist bij alternatieven 1, 2 en 3 voor alle partijen winst te halen bij kavelruil:

- de ondernemers krijgen de gronden dichtbij elkaar en kunnen door de kavelruil akkerbouwgronden buiten de piekberging schuiven
- Vanuit beheersoogpunt kan dan ook gemakkelijk gezocht worden naar één beheerder.
- Ander winstpunt is dat ook rijksgronden bij elkaar komen te liggen.

4.7.7 *Bereikbaarheid percelen*

Alle alternatieven zijn negatief (-) beoordeeld ten aanzien van de bereikbaarheid van de percelen. Anders dan in de huidige situatie moet er met (zwaar) materieel de dijk worden overgestoken en zal - op basis van de huidige informatie – het gebied minder intensief ontsloten zijn. Aangenomen is dat de dijkovergangen onder gelijke hellingshoek gerealiseerd zullen worden, van alternatief 2 'Laag en groot' tot alternatief 3 'Hoog en klein' zal de dijkhoogte en daarmee de lengte van het talud toenemen. Het aantal toegangsmogelijkheden per hectare zal juist toenemen van alternatief 2 'Laag en groot' tot alternatief 3 'Hoog en klein'. Deze tegenstrijdige beoordeling heft elkaar op en daarmee zijn de 4 verschillende alternatieven gelijk beoordeeld.

4.7.8 *Oppervlakte reguliere landbouwgrond*

Alternatief 2 'Laag en groot' is sterk negatief beoordeeld ten aanzien van dit criterium (- -), omdat hiermee het grootste oppervlakte landbouwgrond gemoeid verloren gaat. Alternatief 1 'Middel zuidwest' en 3 'Hoog en klein' zijn respectievelijk negatief (-) en licht negatief (-/0) beoordeeld, omdat hierbij het gebruikte oppervlakte landbouwgrond ten opzichte van de eerste alternatief minder is. Bij alternatief 4 'Middel zuidoost' is het effect negatief, omdat de gebruikte oppervlakte ongeveer samenhangt met alternatief 1 'Middel zuidwest'. De score is in alle gevallen negatief, omdat dit samenhangt met de beperkingen van de teelt- en gebruiksmogelijkheden.

4.7.9 Beoordeling

Tabel 4.19 geeft samengevat de subbeoordeling voor landbouw weer.

Tabel 4.19 Beoordeling subcriteria landbouw

		Alternatief 1 Middel zuidwest	Alternatief 2 Laag en groot	Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost
1	Teelt- en gebruiksmogelijkheden	-	-	-	--
2	Drooglegging	0	0	0	0
3	Oppervlaktewatersysteem	0	0	0	0
4	Grondwatersysteem	-	--	0/-	0/-
5	Voedselveiligheid/ leverantie garanties	0	0	0	0
6	Verkaveling	0/-	0/-	-	--
7	Bereikbaarheid percelen	-	-	-	-
	<i>Totaal</i>	0/-	-	0/-	--
8	Oppervlak reguliere landbouwgrond	-	--	0/-	-

Op basis van bovenstaande tabel is een beoordeling opgesteld van de twee hoofdcriteria. De subcriteria 1 tot en met 7 vormen samen de 'effecten op landbouwkundig gebruik en bedrijfsvoering' en het subcriteria 8 vertaald zich in 'de effecten op areaal landbouwgrond'. In tabel 4.20 is de totaalbeoordeling opgenomen.

Tabel 4.20 Effectbeoordeling landbouw

	Alternatief 1 Middel zuidwest	Alternatief 2 Laag en groot	Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost
Effecten op landbouwkundig gebruik en bedrijfsvoering	0/-	-	0/-	--
Effecten op areaal landbouwgrond	-	--	0/-	-

Samengevat kan geconcludeerd worden dat door de bodemopbouw in het gebied bij elk alternatief langdurig structuurbederf op zal treden als gevolg van het in werk treden van de piekberging. Alle alternatieven zijn derhalve ten aanzien van de effecten op landbouwkundig gebruik en bedrijfsvoering negatief beoordeeld. Verwacht wordt dat het 2 á 5 jaar duurt voordat de teelt en gewasopbrengsten weer genormaliseerd zijn. Naar verwachting zijn schadebeperkende maatregelen niet effectief door de aanwezigheid van een slappe laag in de ondergrond (gelegen tussen maaiveld en drainage). In relatie tot de inundatiefrequentie, bodemopbouw, structuurbederf en hersteltijd van de grond is het voeren van bedrijfsmatige akkerbouw, sierteelt en tuinbouw niet meer mogelijk. De teelt- en gebruiksmogelijkheden worden sterk beperkt. Om het onderscheid tussen de alternatieven in beeld te brengen is alternatief 4 'Middel zuidoost' sterk negatief beoordeeld (--), alternatief 2 'Laag en groot' negatief (-) en de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 3 'Hoog en klein' licht negatief (0/-). Ten aanzien van de effecten op het areaal landbouwgrond is alternatief 2 'Laag en groot' het meest negatief beoordeeld (--), aangezien hier de meeste landbouwgrond aangetast wordt. De alternatieven 'Middel' zijn negatief (-) beoordeeld, gevolgd door alternatief 3 'Hoog en klein' met het kleinste oppervlak.

4.8 Recreatie

De voorgenomen activiteit heeft mogelijk effect op bestaande recreatieve routes en voorzieningen. Tevens kan er sprake zijn van een bijdrage aan recreatie. De effectbeschrijving is opgesteld aan de hand van de criteria:

- **Effecten op bestaande recreatieve routes en voorzieningen;** Bij dit aspect is nagegaan of de piekberging een positief of negatief effect heeft op de bestaande routes en voorzieningen.
- **Effecten op recreatieve mogelijkheden;** Bij dit aspect is nagegaan in hoeverre de alternatieven mogelijkheden bieden om de recreatie van het gebied te versterken. De potenties van de alternatieven staan beschreven in paragraaf 3.3. onder het kopje 'mogelijkheden voor verrijking'.

4.8.1 Effecten op bestaande recreatieve routes en voorzieningen

Binnen het zoekgebied bevinden zich geen recreatieve routes of voorzieningen. Het effect van de ontwikkeling betreft de belevingswaarde van het zoekgebied vanaf de recreatieve (fiets)routes op de Ringdijk, waaronder routes via het fietsknooppuntensysteem. Dit effect is beschreven bij de beoordeling van de landschapsbeleving en hier op gelijke wijze beoordeeld.

4.8.2 Effecten op recreatieve mogelijkheden (potenties)

Een mogelijkheid voor verrijking is het beleefbaar en betreedbaar maken van het zoekgebied voor de recreant. In alle alternatieven wordt de mogelijkheid geboden om dit te realiseren door de kades open te stellen en in te richten voor wandelaars en/of fietsers. De paden kunnen zowel direct op de kade worden gerealiseerd als aan de voet van de kade (ter hoogte van het onderhoudspad). De piekberging kan met het toegankelijk maken van haar nieuwe kades sterk bijdragen aan de toegankelijkheid en beleving van de zuidpunt van de Haarlemmermeer. Aanvullend worden routes door de polder, langs de tochten en akkerranden, voorgesteld. Op deze routes en vanaf de nieuwe waterkering kan de leegte en weidsheid ervaren worden.

Het karakter van de route op de waterkeringen in de alternatieven 1 'Middel zuidwest', 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost' verschilt wel van het karakter van korte route op de kering van het Alternatief 3 'Hoog en klein'. In de eerste drie alternatieven heeft de route voldoende lengte om te dienen als ommetje door de polder. In het laatste alternatief heeft de kering vanwege de korte lengte van de route en de hoogte meer een waarde als icoon of recreatief steunpunt. Aangezien de kades van alternatief 2 'Laag en groot' en alternatief 4 'Middel zuidoost' tegen Abbenes en Buitenkaag gelegen zijn, bieden deze alternatieven goede mogelijkheden voor het maken van een 'ommetje' vanuit het dorp. In alle alternatieven is er de mogelijkheid om het gebied beter beleefbaar te maken door de realisatie van recreatieve routes. De alternatieven 2 en 4 zijn sterk positief beoordeeld (++), de alternatieven 1 en 3 positief (+).

4.8.3 Beoordeling

Tabel 4.21 geeft samengevat de beoordeling voor recreatie weer.

Tabel 4.21 Effectbeoordeling recreatie

	Alternatief 1 Middel zuidwest	Alternatief 2 Laag en groot	Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost
Effecten op bestaande recreatieve routes en voorzieningen	0	+	-	0
Effecten op recreatieve mogelijkheden	+	++	+	++

4.9 Bebouwing en infrastructuur

De voorgenomen activiteit heeft mogelijk effect op bestaande woningen, infrastructuur en kabels en leidingen. De effectbeschrijving is opgesteld aan de hand van de criteria:

- **Gevolgen bestaande bebouwing;** Bij dit aspect wordt bepaald of de piekberging effecten heeft op bestaande woningen. Het gaat daarbij om zowel fysieke aantasting (slopen van bebouwing) als visuele hinder voor de bewoners. Effecten op bestaande bebouwing als gevolg van eventuele kwel zijn beschreven bij water (zie paragraaf 4.2).
- **Effecten ambitie recreatief gebruik;** Bij dit aspect is nagegaan wat het effect is van de mogelijkheid om het gebied recreatief te ontsluiten. Hinder voor bewoners van bestaande woningen is negatief beoordeeld.
- **Effecten bereikbaarheid;** Bij dit aspect wordt nagegaan of door de ontwikkeling de bereikbaarheid van panden afneemt. Dit is dan negatief beoordeeld.
- **Aanpassingen kabels en leidingen;** Tot slot wordt ook nagegaan of als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling kabels of leidingen aangepast dienen te worden. Dit is negatief beoordeeld.

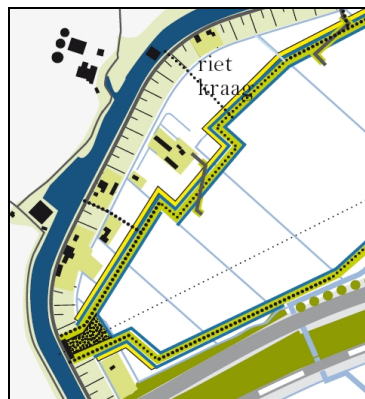
4.9.1 Gevolgen bestaande bebouwing

Met het ontwerp van de alternatieven is sterk rekening gehouden met bestaande bebouwing. In de alternatieven 1 'Middel zuidwest', 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost' is het niet nodig om bebouwing te slopen. De nieuwe kering komt achter de bestaande bebouwing en erven. De lage kering in het alternatief 2 'Groot en laag' zal voor de huidige bewoners nauwelijks als barrière ervaren worden, omdat veel bebouwing al hoger ligt dan het maaiveld in de polder. De kering van de alternatieven 1 en 4 'Middel' worden mogelijk wel ervaren als een (zicht)barrière.

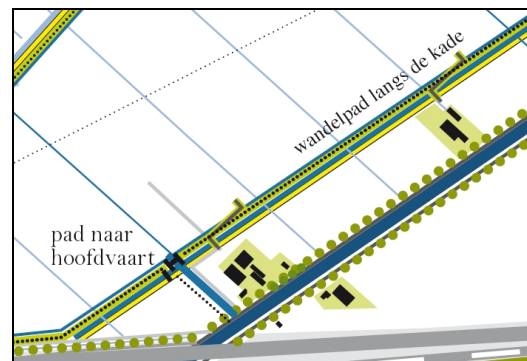
Voor de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 2 'Laag en groot' heeft de barrièrewerking betrekking op de woningen aan de Lisserdijk (zie figuur 4.19). Daarnaast bevindt zich in alternatief 2 'Laag en groot' ook een kade ten noorden van de woningen aan de Hoofdweg (zie figuur 4.20). Het is echter voor bewoners mogelijk om over deze kade te kijken.

In het alternatief 3 'Hoog en klein' dient één woning met bijbehorend bedrijf aan de Lisserdijk geamoveerd te worden (zie figuur 4.21). Hiertegenover staat dat in géén van de bovenstaande situaties een kering op korte afstand van het pand komt.

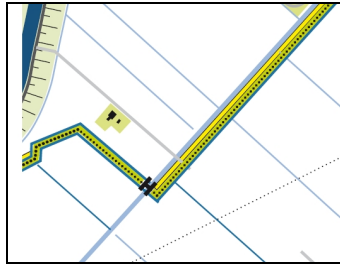
Voor alternatief 4 'Middel zuidoost' heeft de barrièrewerking betrekking op één woning aan de Hoofdvaart (zie figuur 4.22) en op twee woningen aan de Ringvaart (de Huigsloterdijk) (zie figuur 4.23). Vanaf de woning aan de Hoofdvaart is het niet mogelijk over de kade heen te kijken. Hiervan is waarschijnlijk ook sprake bij de oostelijke woning in figuur 4.19 (aan de Huigsloterdijk). De woning westelijker aan de Huigsloterdijk is hoger gelegen. Hierdoor is daar geen sprake van een zichtbarrière.



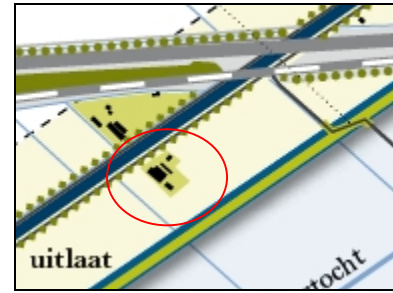
Figuur 4.19 Panden waarbij in de alternatieven 'Laag en groot' en 'Middel' een kering achter het perceel komt



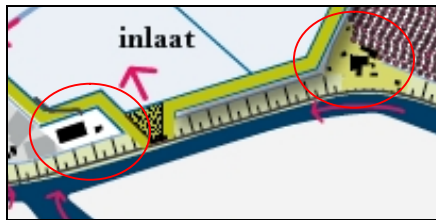
Figuur 4.20 Panden aan de Hoofdweg waarbij in het alternatief 'Laag en groot' een kering achter het perceel komt



Figuur 4.21 Panden waarbij in het alternatief 'Middel' een kering achter het perceel komt en die in het alternatief 'Hoog en klein' moeten worden geamoveerd



Figuur 4.22 Woning die bij alternatief 4 achter de kade komt gelegen.



Figuur 4.23 Panden aan de Ringvaart waar naast de kade van alternatief 4 komt te liggen

Effecten op bereikbaarheid in het zoekgebied zijn beschreven in paragraaf 4.9.2.

De effecten van de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 2 'Laag en groot' op de bestaande bebouwing zijn negatief beoordeeld (-). Het effect van alternatief 4 'Middel zuidoost' is licht negatief (0/-) aangezien minder bewoners van bestaande woningen hinder ondervinden. Het slopen van één woning en bedrijf in alternatief 3 'Hoog en klein' krijgt een sterk negatieve beoordeling mee (- -).

4.9.2 *Effecten ambitie recreatief gebruik*

Sociale hinder voor omwonenden als gevolg van recreatief gebruik van de piekberging (zie 'mogelijkheden tot verrijking' in paragraaf 3.3) is afhankelijk van de het type recreatie, de locatie en de intensiteit. Uitgaande van een extensieve vorm van wandelrecreatie (aanleg van een smal wandelpad van halfverharding of kleischelpen) zijn de sociale effecten (zoals hinder als gevolg van bijvoorbeeld inkijk en een afname van veiligheid voor bewoners) naar verwachting beperkt. Indien ongewenste effecten onverhoopt toch optreden kunnen deze worden beperkt door het bijvoorbeeld uitsluiten van bepaalde zones voor recreatief gebruik.

Een mogelijk effect als gevolg van sociale hinder is het grootst bij alternatief 2 'Laag en groot' aangezien hier de grootste lengte aan wandelpaden nabij bestaande bebouwing mogelijk gemaakt kan worden (-). Alternatief 3 'Hoog en laag' heeft een neutraal effect aangezien nauwelijks woningen in de nabijheid van de nieuwe kade gelegen zijn (0). De overige alternatieven 2 en 4 'Middel' zijn licht negatief (0/-) beoordeeld.

4.9.3 *Effecten bereikbaarheid woningen*

De woningen rondom de voorziene piekberging zijn momenteel vanaf de Lisserdijk/Huigsloterdijk en de Hoofdweg bereikbaar. Binnen het zoekgebied is geen doorgaand verkeer. Aangezien de kades van de piekberging gerealiseerd worden aan de achterzijde van de woningen blijven deze goed bereikbaar. Ook is er geen effect van de ontwikkeling op de huidige verkeersstromen in de omgeving.

De effecten op de bereikbaarheid van de woningen zijn in alle gevallen afwezig en zijn neutraal beoordeeld (0).

De recreatieve bereikbaarheid en de bereikbaarheid van de agrarische percelen zijn respectievelijk behandeld in paragraaf 4.8 (recreatie) en paragraaf 4.7 (landbouw).

4.9.4 *Aanpassingen kabels en leidingen*

In het zoekgebied zijn twee hoofdtransportleidingen aanwezig: één voor CO₂ en één voor olie. Voor de realisatie van het alternatief 3 'Hoog en klein' zijn deze leidingen niet relevant. De CO₂ leiding kruist het noordelijk deel van het alternatief 2 'Laag en groot'. De olietransportleiding (van het ministerie van defensie) ligt tussen de A44 en de kering van de alternatieven 2 'Laag en groot' en 1 'Middel zuidwest' en is niet meer in gebruik. De leiding zal op verzoek worden verwijderd indien er sprake is van belemmering bij de realisatie van de piekberging.

De verminderde beheerbaarheid CO₂-transportleiding ten tijde van piekberging in alternatief 2 'Laag en klein' leidt tot een negatieve beoordeling (-). De overige alternatieven hebben een neutraal effect (0).

In alle alternatieven zal met de realisatie van de inlaat rekening gehouden moeten worden met kabels en leidingen die de huisaansluiting van de woningen aan de Ringdijk dienen. De omvang van deze verbindingen is beperkt en de werkzaamheden die nodig zijn voor eventuele aanpassingen aan deze kabels en leidingen leiden niet tot een negatieve milieubeoordeling.

4.9.5 *Beoordeling*

Tabel 4.22 geeft samengevat de beoordeling voor wonen en infrastructuur weer.

Tabel 4.22 *Effectbeoordeling bebouwing en infrastructuur*

	Alternatief 1 Middel zuidwest	Alternatief 2 Laag en groot	Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost
Effecten bestaande bebouwing	-	-	--	0/-
<i>Effecten ambitie recreatief gebruik</i>	0/-	-	0	0/-
Effecten bereikbaarheid woningen	0	0	0	0
Aanpassingen kabels en leidingen	0	-	0	0

4.10 **Sociale aspecten**

De voorgenomen activiteit kan mogelijk leiden tot effecten op sociale aspecten. De effectbeschrijving is opgesteld aan de hand van het volgende criterium:

- **Hinder tijdens uitvoering;** Bij dit aspect wordt beoordeeld in hoeverre de realisatie van de piekberging kan leiden tot hinder voor omwonenden. Indien er sprake is van hinder, wordt dit negatief beoordeeld.

4.10.1 *Hinder tijdens uitvoering*

Voor het grondverzet binnen het zoekgebied is groot materieel (bulldozers, graafmachines, vrachtauto's) nodig. Met name ter hoogte van Lisserdijk en de Hoofdweg kan hierdoor tijdens de aanleg van de piekberging hinder ondervonden worden door bewoners. Hinder waaraan gedacht kan worden betreft verkeershinder door het vervoer van de bouwmaterialen en de grond, geluidshinder en trillingen.

De hinder als gevolg van het vervoer van de bouwmaterialen en grond is gerelateerd aan de mate van grondverzet en de hoogte van de aan te leggen kade. Hoe meer grond er getransporteerd dient te worden, hoe meer vrachtwagens gedurende een langere periode in gebruik zijn. Hierdoor kunnen er tijdelijk hogere geluidsniveaus ontstaan in de omgeving van de planlocatie en kan een lichte verslechtering van de luchtkwaliteit optreden. Ook kan de uitvoering leiden tot trillingen. De grootste mate van grondverzet vindt plaats in alternatief 3 'Hoog en klein'. In alternatief 2 'Laag en groot' vindt het minste grondverzet plaats. Daar tegenover staat dat over een groter gebied werkzaamheden plaatsvinden. Met name langs de Hoofdweg en Abbenes kan de aanleg van de piekberging tot hinder leiden voor omwonenden.

Daarnaast is de hoogte van de kades van belang voor de uitvoeringsperiode. De aanleg van de kades vindt gefaseerd plaats (ca. 30 tot 50 cm in hoogte per keer). Nadat de grond is aangebracht dient deze minimaal een maand te staan. Op basis hiervan kan worden gesteld dat de uitvoeringsperiode bij alternatief 3 'Hoog en klein' het langste duurt, gevolgd door de alternatieven 1 en 4 'Middel' en 2 'Hoog en Laag'. Samengevat is alternatief 'Laag en groot' negatief (-) beoordeeld ten aanzien van hinder tijdens uitvoering. De overige alternatieven hebben een sterk negatief (- -) effect. De tijdelijke effecten als gevolg van de aanleg van de piekberging voor de natuurwaarden zijn beschreven in paragraaf 4.4 (natuur).

4.10.2 *Beoordeling*

Tabel 4.23 geeft samengevat de beoordeling voor sociale aspecten weer.

Tabel 4.23 Effectbeoordeling sociale aspecten

	Alternatief 1 Middel zuidwest	Alternatief 2 Laag en groot	Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost
Hinder tijdens uitvoering	--	-	--	--

5 Piekberging in relatie tot ontwikkelingen Rijksweg A44

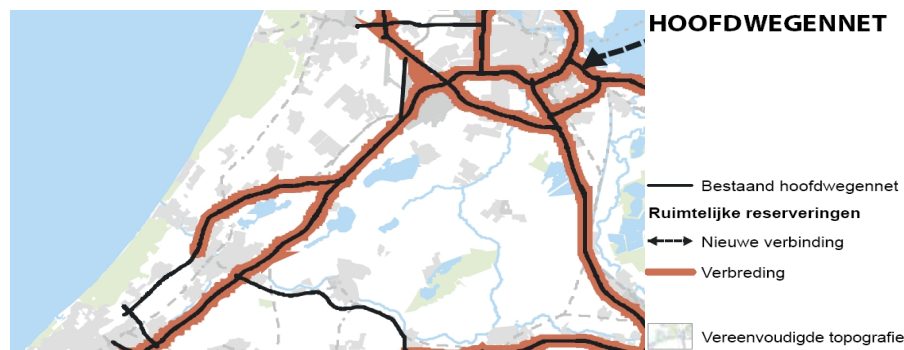
5.1 Achtergrond

Rijkswaterstaat (RWS) Noord Nederland heeft aangegeven in 2012 een onderzoek op te zullen starten naar de levensduur van enkele kunstwerken van de A44, waaronder de twee bruggen over de Hoofdvaart en de Ringvaart. Mogelijk is binnen afzienbare tijd vervanging van deze kunstwerken aan de orde, wat samen zal gaan met het verbreden van de A44 van 2x2 naar 2x3 rijstroken. Rijkswaterstaat heeft aangegeven pas na 2021 in uitvoering hiervoor te kunnen. Inmiddels heeft overleg plaatsgevonden tussen RWS en het Hoogheemraadschap van Rijnland, waarbij een zogenaamde concept reserveringsruimte (indicatief) is gepresenteerd (zie figuur 5.1).



Figuur 5.1 Concept voorstel reserveringsruimte A44 [Rijkswaterstaat, 2011]

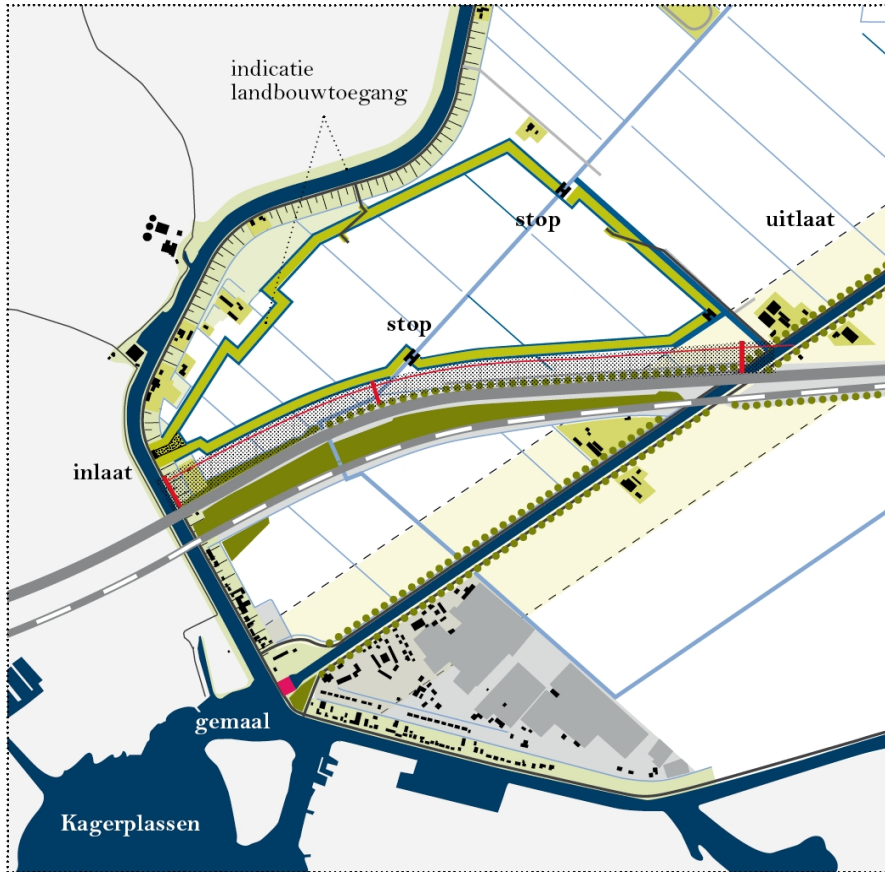
Hierbij wordt uitgegaan van een reserveringsruimte van ca. 50 tot 80 meter breed. De verbreding van 2x2 naar 2x3 rijstroken is tevens vastgelegd in de ontwerp Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (zie figuur 5.2).



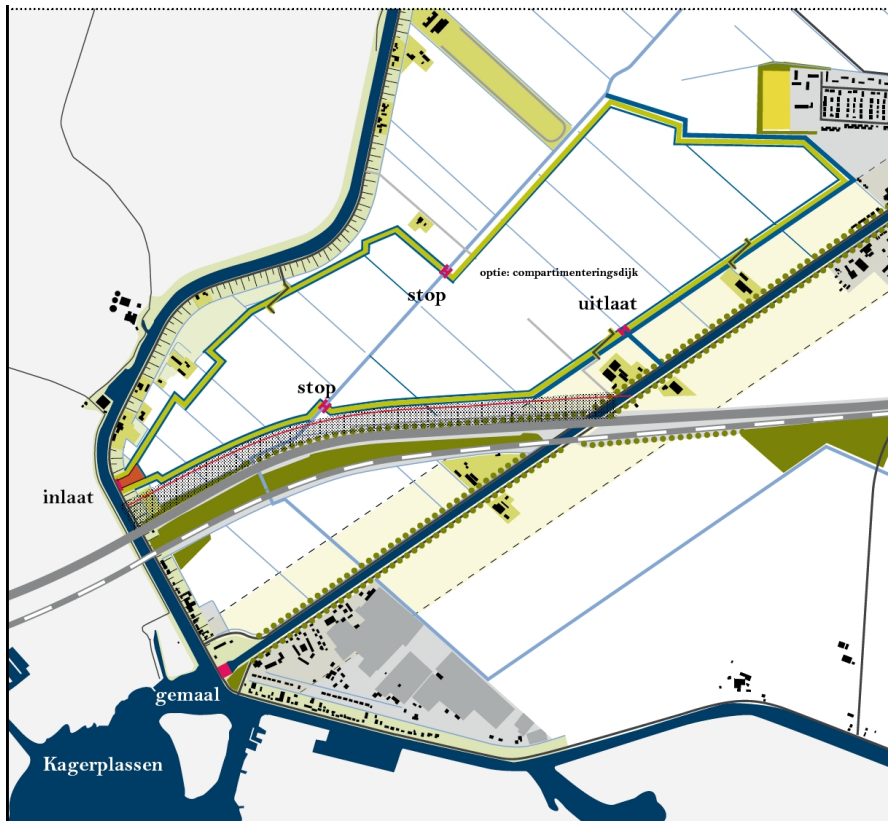
Figuur 5.2 Kaart Hoofdwegennet, pagina 38 Ontwerp SVIR

In de ontwerp Structuurvisie staat het volgende vermeld: "Op de weg wordt doorgaand verkeer en bestemmingsverkeer zoveel mogelijk gescheiden. Dat komt de doorstroming ten goede. Op de hoofdverbindingen buiten de Randstad waar congestie een structureel probleem is, wordt 2x3 rijstroken de standaard. In de Randstad is de standaard 2x4 rijstroken. Bij de inpassing van infrastructuur waarborgt het Rijk de wettelijke eisen (bijvoorbeeld op het gebied van geluid)."

De exacte consequenties in ruimte en tijd vanuit de A44 zijn nog niet te geven. Omdat de effecten op de piekberging groot kunnen zijn, wil het Hoogheemraadschap in haar plan- en besluitvorming graag zo vroeg mogelijk inzicht in de mogelijke consequenties van de verbreding van de A44. In dit MER is derhalve op hoofdlijnen een eerste inschatting gemaakt van de effecten.



Figuur 5.3 Alternatief 1 'Middel zuidwest' variant 1b



Figuur 5.4 Alternatief 2 'Laag en groot' variant 2b

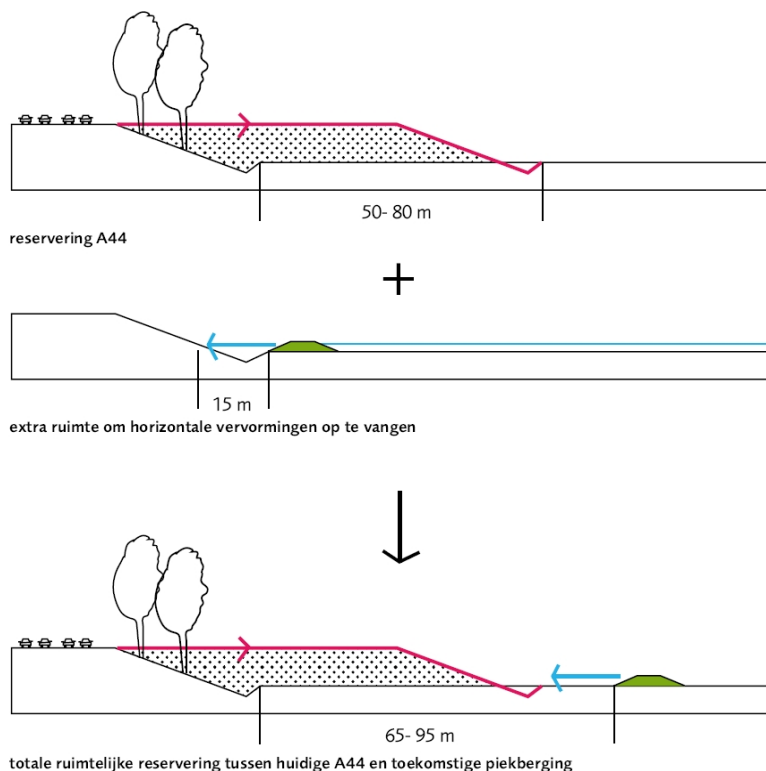
5.2 Consequenties verbreding A44

Geconstateerd is dat twee van de vier alternatieven zoals in hoofdstuk 4 zijn onderzocht interfereren met de reserveringsruimte van de A44. Alternatief 3 'Hoog en klein' alsmede alternatief 4 'Middel zuidoost' ondervinden geen effect als gevolg van de verbreding van de A44.

Bij de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 2 'Laag en groot' zijn er wel effecten te constateren. De huidige geprojecteerde kade van de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 2 'Laag en groot' vallen ter hoogte van de A44 in de reserveringsruimte. Door de aanwezigheid van de reserveringsruimte ontstaat een verkleining van het gebied dat gebruikt kan worden voor de piekberging. Daarnaast ontstaat er een restruimte ter hoogte van de A44.

5.3 Aanpassingen alternatieven

Besloten is om voor beide alternatieven (alternatief 1 'Middel zuidwest' en 2 'Laag en groot') een variant te ontwikkelen waarbij het ontwerp op dusdanige wijze ruimtelijk is aangepast, dat deze de ontwikkelingsplannen van de A44 niet in de weg staan. De maximale benodigde ruimtereservering voor de A44 is zoals aangegeven ca. 50 tot 80 meter. Aangezien er bij de realisering van een piekberging extra ruimte benodigd is om horizontale vervormingen op te vangen, is voor de totale maximale ruimtelijke reservering rekening gehouden met een 65 tot 95 meter brede reserveringszone (zie figuur 5.5).



Figuur 5.5 Totale ruimtelijke reservering [Van Paridon x de groot, 2012]

De twee varianten van de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 2 'Laag en groot' zijn weergegeven in figuur 5.3 en 5.4. Zichtbaar is dat de kades ruimtelijk naar het noorden zijn verplaatst. Aangezien beide alternatieven ruimschoots voldoen aan de doelstelling 'de berging van 1 miljoen kuub water' (zie hoofdstuk 6) is het niet noodzakelijk de kades van de varianten te verhogen of op andere locaties dan parallel aan de rijksweg te verplaatsen. Er zijn derhalve geen overige wijzigingen ten opzichte van de alternatieven zoals beschreven in hoofdstuk 3.

5.4 Consequenties aangepaste alternatieven op milieueffecten

Besloten is om voor beide varianten (genaamd variant 1b van alternatief 1 'Middel zuidwest' en variant 2b van alternatief 2 'Laag en groot') per milieuthema na te gaan of er sprake is van een wijziging van de effecten zoals beschreven in hoofdstuk 4. De effecten zijn op twee manieren beschouwd; enerzijds ten opzichte van de situatie wanneer de verbreding van de A44 is uitgevoerd en anderzijds ten opzichte van de situatie wanneer de verbreding van de A44 (nog) niet is uitgevoerd. Op deze wijze wordt zo transparant en navolgbaar mogelijk beide situaties in beeld gebracht. Onderstaand volgen de resultaten van de analyse gevolgd door een conclusie.

Water en bodem

Oppervlaktewaterkwantiteit

Voor de werking van het watersysteem zijn twee aspecten van belang in relatie tot het wel of niet verbreden van de A44. Het eerste aspect is de locatie van de watergangen die zorgen voor de afwatering van het gebied buiten. De watergangen voor de afwatering van het omliggende gebied worden grotendeels gecombineerd met de watergangen langs de A44. Wanneer de A44 verbreed wordt, betekent dit dat de bestaande watergangen gedempt worden. Er moeten dan nieuwe watergangen gegraven worden tussen de kade van de piekberging en de A44. Wanneer de piekberging eerder aangelegd wordt dan de verbreding wordt uitgevoerd, betekent dit dat er gedurende deze periode twee watergangen parallel aan elkaar liggen.

Het tweede aspect dat van belang is het uitstroomkunstwerk. De watergang langs de A44 sluit aan de oostzijde via een duiker aan op de Hoofdvaart. Wanneer de A44 wordt verbreed dan moet deze duiker eveneens verplaatst worden.

Beide aspecten leiden niet tot een andere beoordeling ten aanzien van de waterkwantiteit. De varianten 1b en 2b zijn respectievelijk positief (+) en sterk positief beoordeeld (++)

Oppervlaktewaterkwaliteit

Op het gebied van oppervlaktewaterkwaliteit verschillen de varianten 1b en 2b niet van de varianten 1a en 2a (de oorspronkelijke alternatieven 1 en 2). Er wordt daarom geen verschil in de effecten op oppervlaktewaterkwaliteit verwacht.

Grondwaterkwantiteit

Het zuidelijk deel van de aan te leggen kade ligt in de varianten 1b en 2b verder van de A44 af. Dit heeft tot gevolg dat deze kade halverwege een zandbaan komt te liggen. Dit in tegenstelling tot de varianten 1a en 2a, waar de gehele zandbaan onder de kade ligt. De zandbaan is beter doorlatend waardoor de invloedsgebieden van het grondwater voor varianten 1b en 2b groter zijn dan voor varianten 1a en 2a.

Dit heeft voor variant 1b tot gevolg dat, nabij de A44, het invloedsgebied na 10 dagen ca. 50 m is. Dit neemt toe tussen dag 10 en dag 22 tot ca. 80 m, terwijl bij variant 1a er geen toename is tussen dag 10 en dag 22 (zie tevens geohydrologisch onderzoek, bijlage 2). In de toename in freatische grondwaterstand onder de aan te leggen kade is geen verschil tussen de varianten 1a en 1b.

Hoewel op dag 10 in variant 2b nog geen verschil aanwezig is met variant 2a, is het invloedsgebied op dag 22 toegenomen tot 80 m. Hiermee is het invloedsgebied van variant 2b aan de kant van de A44 tweemaal zo groot als dan van variant 2a. Naast het invloedsgebied is ook de toename van de freatische grondwaterstand onder de aan te leggen kade in variant 2b groter dan in variant 2a. De toename betreft zowel op dag 10 als op dag 22 enkele centimeters. Samengevat zijn beide varianten (1b en 2b) iets negatiever beoordeeld dan de varianten 1a en 2a (respectievelijk - en 0/-).

Grondwaterkwaliteit en Beheer & Onderhoud

Op het gebied van grondwaterkwaliteit verschillen de varianten 1b en 2b niet van de varianten 1a en 2a. Ook zijn de verschillen in lengte van watergangen dusdanig beperkt dat het beheer en onderhoud voor de twee varianten.

Bodem

Beide varianten (1b en 2b) leiden niet tot andere milieueffecten ten aanzien van bodem. De mate van grondverzet komt op hoofdlijnen overeen, ook zijn er geen andere effecten voorzien op de bodemkwaliteit.

Natuur

Beide varianten (1b en 2b) worden overeenkomstig beoordeeld als de varianten 1a en 2a van de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 2 'Laag en groot'. Het verschuiven van de kade in noordelijke richting leidt niet tot andere consequenties ten aanzien van de effecten op beschermde gebieden, op beschermde soorten en ecologische potenties. De varianten zijn beide neutraal beoordeeld voor alle beoordelingscriteria (0). Hiervan is tevens sprake indien de verbreding van de A44 niet plaats vindt.

Landschap en cultuurhistorie

Ook voor landschap en cultuurhistorie zijn de varianten overeenkomstig beoordeeld als de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 2 'Laag en groot'. De varianten hebben een soortgelijk effect op de landschappelijke waarde, de visuele kwaliteit, de landschappelijk potenties en de cultuurhistorische waarden. Wel is er sprake van een iets andere waardering indien de verplaatsing van de A44 geen doorgang vindt. De ontstane restruimte tussen de kade van de piekberging en de A44 levert een afgesloten, lege ruimte op die niet past binnen het landschap. Het effect op het subcriterium 'bestaande visuele kwaliteit' van het gebied tussen de kade en de A44 is daardoor iets negatiever. De verplaatsing van de kades leidt niet tot nieuwe visuele kwaliteiten, waardoor er geen wijzigingen zijn in de effectbeoordeling van het subcriterium 'nieuwe visuele kwaliteit'. Hierdoor is het effect op de bestaande visuele kwaliteit voor variant 1b negatief (-) beoordeeld in plaats van licht negatief (0/-) (zoals variant 1a) en variant 2b licht negatief (0/-) in plaats van neutraal (0) (zoals variant 1a) (zie tabel 5.1).

Landbouw

Beide varianten (varianten 1b en 1b) hebben een onderscheidend effect ten opzichte van de varianten 1a en 2a voor het criteria 'effecten op areaal landbouwgrond'. De restruimte die aanwezig is tussen de A44 en de kade van de piekberging (indien de A44 nog niet is verbreed) is niet goed bruikbaar voor landbouwkundige doeleinden. De kavels zijn hiervoor te klein. Ten aanzien van dit criteria scoren de beide varianten sterk negatief (- -). Aangezien de beoordeling voor variant 2a reeds sterk negatief is blijft de beoordeling voor variant 2b hetzelfde.

Archeologie

De effectbeoordeling van beide varianten ten aanzien van archeologie komt overeen met de beoordeling van de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 2 'Laag en groot'. Het verplaatsen van de kade resulteert in een overeenkomstige vergraving in gebied met dezelfde archeologische waarden. De varianten tasten mogelijk archeologische waarden aan (beoordeling is voor variant 1b en 2b respectievelijk licht negatief (0/-) en negatief (-)). Hiervan is tevens sprake indien de verbreding van de A44 niet plaats vindt.

Recreatie, bebouwing en infrastructuur

De varianten resulteren in dezelfde effectbeoordeling voor de thema's recreatie, bebouwing en infrastructuur dan beschreven voor de varianten 1a en 2a. Het verleggen van de kade heeft geen effect op de recreatie, bestaande bebouwing, bereikbaarheid woningen en kabels en leidingen. Hiervan is tevens sprake indien de verbreding van de A44 niet plaats vindt.

Sociale aspecten

Tot slot hebben beide varianten hetzelfde effect op sociale aspecten als de varianten 1a en 2a. De mate van grondverzet verandert nauwelijks als gevolg van de verplaatsing van de kade. Hierdoor zijn de effecten tijdens aanleg voor de variant 1b en 2b respectievelijk negatief (-) en licht negatief (-) beoordeeld. Hiervan is tevens sprake indien de verbreding van de A44 niet plaats vindt.

Conclusie

Samengevat kan gesteld worden dat beide varianten (varianten 1b en 2b) ten opzichte van de varianten 1a en 2a alleen voor de beoordelingscriteria grondwaterkwantiteit, visuele kwaliteit verkaveling anders worden beoordeeld.

Tabel 5.1 Overzicht verschil in effecten varianten

		Alternatief 1 Middel zuidwest		Alternatief 2 Laag en groot	
		Variant 1a*	Variant 1b	Variant 2a*	Variant 2b
Water	Grondwaterkwantiteit	0/-	-	0	0/-
Landschap	Bestaande visuele kwaliteit	0/-	-	0	0/-
Landbouw	Effecten op areaal landbouwgrond	-	--	--	--

* Variant 1/2a is het oorspronkelijke alternatief zonder verschuiving van de kade

6 Slotbeschouwing

In dit hoofdstuk is een slotbeschouwing gegeven. Paragraaf 7.1 vergelijkt de alternatieven zoals beschreven in hoofdstuk 3. In paragraaf 7.3 zijn mitigatiemaatregelen benoemd. Het hoofdstuk sluit af met een doorkijk naar de toekomst. Tevens zijn hier (eventuele) leemtes in kennis en het evaluatieprogramma besproken.

6.1 Vergelijking van de alternatieven

6.1.1 Mate van doelbereik

Het doel van de piekberging Haarlemmermeer is om, wanneer de totale instroom in de boezem meer is dan de boezemgemalen op dat moment uit kunnen malen en de boezem zelf de maximale peilstijging bereikt, een hoeveelheid van 1 miljoen m³ water tijdelijk buiten de boezem te kunnen bergen (zie ook paragraaf 2.2). Hierdoor wordt verdere stijging van het boezempeil beperkt en wordt voorkomen dat de boezemkaden falen. De maximale peilstijging in het boezemsysteem zelf bedraagt 0,1 m, wat overeenkomt met een bergingscapaciteit van 4,5 miljoen m³. De piekberging zal ingezet worden wanneer de bergingscapaciteit in de boezem niet meer toereikend is.

Het creëren van een bergingsvolume van 1 miljoen m³ water is in het kader van de planstudie Piekberging Haarlemmermeer als randvoorwaarde meegenomen bij het tot stand komen van de alternatieven (zie eisen Nota van uitgangspunten bijlage 7 Systeem-analyse). Alle vier de alternatieven voldoen hiermee aan de doelstelling de realisatie van 1 miljoen m³ waterberging. De alternatieven zijn in dit opzicht niet onderscheidend en hebben allen een sterk positief effect (++)

6.1.2 De milieueffecten

Tabel 6.1 geeft de samengevatte beoordelingstabel van de effecten op milieu weer. Onderstaand worden de effecten op hoofdlijnen per thema toegelicht. De effecten ten aanzien van potenties (mogelijkheden tot verrijking van de alternatieven) voor ecologie, landschap, recreatie en bestaande bebouwing zijn afzonderlijk toegelicht in paragraaf 6.1.3).

Tabel 6.1 Totaal effectbeoordeling

		Alternatief 1 Middel zuidwest		Alternatief 2 Laag en groot		Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost	
		Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b			
Water	Effecten op oppervlakte waterkwantiteit	+		++		0/+	+	
	Effecten op oppervlaktewater kwaliteit	0/-		-		0	0/-	
	Effecten op grondwaterkwantiteit	0/-	-	0	0/-	-	0/-	
	Effecten op grondwaterkwaliteit	0		0		0	0	
	Effecten op beheer en onderhoud	-		--		0/-	-	
	De mate van toekomstvastheid	+		++		-	+	
Bodem	Mate van grondverzet	-		0/-		--	-	
	Effecten op de chemische bodemkwaliteit	0/+		0/+		0	0/+	
Natuur	Effecten op beschermde gebieden	0		0		0	0	
	Effecten op beschermde soorten	0		0		0	0	
	<i>Ecologische potenties*</i>	+		++		0	+	
Landschap	Effecten op bestaande landschappelijke waarden	-		+		--	+	
	Effecten op visuele kwaliteit (belevingswaarde)	Bestaande kwaliteit	0/-	-	0	0/-	-	0/-
		Nieuwe kwaliteit	0/+		+		0	0/+
	<i>Landschappelijke potenties*</i>	+		+		0/+	+	

Cultuur- historie	Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden	0/-		0/-		0	0
	Effecten op overige cultuurhistorische waarden	0		0		-	0
Archeologie	Effecten op archeologische waarden	0/-		-		0/-	0/-
		Alternatief 1 Middel zuidwest		Alternatief 2 Laag en groot		Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost
		Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b		
Landbouw	Effecten op landbouwkundig gebruik en bedrijfsvoering	0/-		-		0/-	--
	Effecten op areaal landbouwgrond	-	--	--	--	0/-	-
Recreatie	Effecten op bestaande recreatieve routes en voorzieningen	0		+		-	0
	<i>Recreatieve potenties*</i>	+		++		+	++
Bebouwing en infrastructuur	Gevolgen voor bestaande bebouwing	-		-		--	0/-
	<i>Effecten ambitie recreatief gebruik*</i>	0/-		-		0	0/-
	Effecten op bereikbaarheid woningen	0		0		0	0
	Aanpassingen aan bestaande kabels en leidingen	0		-		0	0
Sociale aspecten	Hinder tijdens uitvoering	--		-		--	--

* toets aan mogelijkheden voor verrijking binnen de alternatieven

Water

Effecten op oppervlaktewaterkwantiteit

Het is de verwachting dat door de aanleg van de piekberging de gemiddelde berging in het autonome watersysteem toeneemt (het waterbergend vermogen van de piekberging zelf is beoordeeld in paragraaf 6.1.1). Aangezien in alternatief 2 'Laag en groot' de totale hoeveelheid te graven wateroppervlak het grootst is (en daarmee ook de bergingscapaciteit zowel binnen als buiten de piekberging), is dit alternatief sterk positief beoordeeld (++)). De alternatieven 1 en 4 'Middel' hebben een kleiner waterbergend vermogen (+), gevolgd door alternatief 3 'Hoog en klein' (0/+).

Effecten op oppervlaktewaterkwaliteit

Met name bij alternatief 2 'Laag en groot' is er kans op een (tijdelijke) toename van de concentratie fosfaat en stikstof in de Ringvaart en de Kagerplassen. Dit is het gevolg van de netto grotere nalevering vanuit de bodem vanwege het grotere oppervlak. Echter de huidige concentraties zijn al sterk normoverschrijdend, ook is er geen sterke verbetering te verwachten. Dit in combinatie met het incidentele karakter van de aanvoer vanuit de piekberging geeft de verwachting dat de invloed op de kwaliteit van het watersysteem gering is. Alternatief 2 'Laag en groot' is negatief beoordeeld (-), de alternatieven 1 en 4 'Middel' licht negatief (0/-) en alternatief 3 'Hoog en klein' neutraal (0).

Effecten op grondwaterkwantiteit

Het invloedsgebied (het gebied waar de grondwaterstand toe neemt) is het grootst bij alternatief 3 'Hoog en klein' en het kleinst bij alternatief 2 'Laag en groot'. Beide zijn respectievelijk negatief (-) en neutraal (0) beoordeeld. De overige alternatieven zitten qua effecten daar tussen in (0/-).

Het verplaatsen van de kade bij de varianten 1b en 2b heeft tot gevolg dat deze kade halverwege een zandbaan komt te liggen. Dit in tegenstelling tot de varianten 1a en 2a, waar de gehele zandbaan onder de kade ligt. De zandbaan is beter doorlatend waardoor de invloedsgebieden van het grondwater voor varianten 1b en 2b groter zijn dan voor varianten 1a en 2a. Als gevolg hiervan

zijn de varianten 1b en 2b iets negatiever beoordeeld dan de varianten 1a en 2a, namelijk respectievelijk negatief (-) en licht negatief (0/-).

Effecten op grondwaterkwaliteit

De kwaliteit van het grondwater zal niet (negatief) beïnvloed worden door het inlaten van water uit de Ringvaart. Alle alternatieven zijn neutraal beoordeeld (0).

Effecten op beheer en onderhoud

Afhankelijk van de lengte van de te onderhouden kades en watergangen is alternatief 1 'Laag en groot' sterk negatief (-) beoordeeld. Voor alternatief 3 'Laag en groot' geldt dat het minste onderhoud nodig is (0/-). De overige alternatieven zitten qua beoordeling daar tussen in (-).

Mate van toekomstvastheid

Voor de alternatieven 1, 2 en 4 geldt dat met een verhoging van de kade extra bergingscapaciteit (en daarmee toekomstvastheid) gerealiseerd kan worden. Dit is bij alternatief 3 niet mogelijk, waardoor deze negatief scoort (-). De bergingscapaciteit van alternatief 2 is het grootste, dit alternatief is sterk positief beoordeeld (++)). De overige alternatieven zitten qua beoordeling daar tussenin (+).

Bodem

Mate van grondverzet

De grootste mate van grondverzet plaatsvindt in alternatief 3 'Hoog en klein', gevolgd door de midden alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 4 'Middel zuidoost'. Het kleinste volume aan te leggen kades is aanwezig in alternatief 2 'Laag en Groot'. Alternatief 3 is sterk negatief beoordeeld (-), alternatieven 1 en 4 negatief (-) en alternatief 2 licht negatief (0/-).

Effecten op chemische bodemkwaliteit

Door de realisatie van de piekberging treedt bij alle alternatieven een lichte verbetering op van de bodemkwaliteit. Aangezien de kans op het aantreffen van bodemverontreinigingen (waarbij door sanering de bodemkwaliteit verbetert) groter is indien er sprake is van meer graafwerkzaamheden (met name nabij de Lisserdijk en langs de Kagertocht) zijn de effecten van de alternatieven 1 en 4 'Middel' en 2 'Laag en groot' positief (+). Het effect van alternatief 3 'Hoog en klein' is licht positief beoordeeld (0/+).

De aanwas van een nieuwe sliblaag die sterk belast is door onder andere zware metalen en prioritare stoffen (door het inlaten van water uit de boezem) is gezien de huidige waterkwaliteit echter onwaarschijnlijk. Daarnaast zal de infrequente inzet van de waterberging niet of nauwelijks bijdragen aan de belasting met verontreinigingen van de bodem in het gebied. Dit effect is derhalve neutraal (0).

Natuur

Beschermde gebieden

Ten tijde van de piekberging is er sprake van een tijdelijke verstoring van het functioneren van de Ecologische verbindingzone (EVZ) doordat het zoekgebied dan onderwater staat. Deze tijdelijke verstoring leidt niet tot een significant negatief effect doordat de verstoring slechts sporadisch voorkomt en de aanwezige flora en fauna soorten zijn die voorkomen in een natte EVZ. Daarnaast zijn de potentiële effecten op nabijgelegen weidevogelgebied klein en beperkt tot de realisatiefase en tijdelijk van aard. Alle alternatieven zijn neutraal beoordeeld (0).

Beschermde soorten

De realisatie van de piekberging heeft in de aanlegfase geen negatieve effecten en in de gebruiksfase zeer sporadisch negatieve gevolgen voor streng beschermde soorten (Tabel 3-soorten). Verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet worden niet overtreden door de herinrichting van het zoekgebied. De soorten kunnen tijdelijk uitwijken naar het omliggende gebied waardoor de functionaliteit van het gebied voor de voorkomende beschermde soorten wordt gegarandeerd. Na herinrichting zal het gebied in waarde toenemen voor beschermde soorten. De alternatieven zijn neutraal beoordeeld (0).

Landschap

Effecten op bestaande landschappelijke waarden

Samengevat hebben de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 3 'Hoog en klein' en een grotere impact op de openheid van het gebied dan alternatief 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost'. De alternatieven 1 en 4 'Middel' en 2 'Laag en groot' sluiten daarnaast beter aan bij het veenweide karakter van het gebied. Allen versterken de landschappelijke diversiteit van het gebied. Alternatief 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost' zijn positief beoordeeld (+), alternatief 1 'Middel zuidwest' negatief (-) en alternatief 3 'Hoog en klein' sterk negatief (- -).

Effecten op visuele kwaliteit

Het effect op de bestaande visuele kwaliteit van de ontwikkeling is in alternatief 2 'Laag en groot' neutraal (0) beoordeeld, omdat de visuele kwaliteit nauwelijks verandert. Beide middenalternatieven (alternatieven 1 en 4) zijn licht negatief (0/-) beoordeeld vanwege de zichtbelemmering vanaf maaiveldniveau als gevolg van de aan te leggen kades. De beoordeling van het alternatief 3 'Hoog en klein' is het meest negatief (-), omdat deze het zicht op de polder sterk beperkt.

Het positieve effect van het creëren van nieuwe visuele kwaliteiten is minimaal. Wel ontstaat er tijdens inundatie tijdelijk een bijzondere waarneming. De situatie doet zich echter zeer sporadisch voor. Het effect hiervan is licht positief (0/+) beoordeeld voor de alternatieven 1 'Middel zuidwest', 4 'Middel zuidoost'. Gezien de verwijzing naar de eilandhistorie is alternatief 2 'Laag en groot' positief (+) beoordeeld. Alternatief 3 'Hoog en klein' scoort tenslotte neutraal (0).

De restruimte tussen de kade van de piekberging en de A44 bij de varianten 1b en 2b levert een afgesloten, lege ruimte op die niet past binnen het landschap. Het effect op het subcriterium 'bestaande visuele kwaliteit' van het gebied tussen de kade en de A44 is daardoor iets negatiever. Hierdoor zijn de variant 1b en 2b iets negatiever beoordeeld dan de varianten 1a en 2a (respectievelijk negatief (-) en licht negatief 0/-).

Cultuurhistorie

Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden

Geen van de alternatieven tasten beschermde rijks- of gemeentemonumenten aan. Wel is er bij de alternatieven 2 'Laag en groot' en 1 'Middel zuidwest' sprake van effect op de ensemblewaarde van de monumentale boerderij en de bijbehorende gronden. Deze zijn derhalve licht negatief beoordeeld (-/0). De overige alternatieven zijn neutraal beoordeeld (0).

Effecten op overige cultuurhistorische waarden

De effecten van de alternatieven 1 'Middel zuidwest', 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost' zijn, ondanks het grote oppervlak van de berging, beperkt omdat met de vormgeving van de piekberging sterk het landschappelijk patroon van verkaveling en poldersloten kan worden gevolgd. De effecten van deze alternatieven op het cultuurhistorisch waardevol landschap zijn neutraal beoordeeld (0).

De vormgeving van alternatief 3 'Hoog en klein' wijkt af van het bestaande landschappelijke patroon van de Haarlemmermeer en is zodoende negatief beoordeeld (-).

Archeologie

Effecten op archeologische waarden

Ondanks de lage verwachting ter plaatse van de alternatieven 1, 3 en 4 overschrijden zij alle drie de oppervlakte van 1 ha en 40 cm. Dit betekent dat het gemeentelijk beleid, omdat het gaat om grootschalige projecten, hier toch een archeologisch onderzoek voorschrijft, uitgevoerd conform de richtlijnen van de KNA 3.2. Op basis hiervan zijn de effecten op archeologische waarden licht negatief beoordeeld voor deze alternatieven (-/0). Aangezien alternatief 2 ook gebied doorsnijdt met een hogere archeologische verwachtingwaarde is dit alternatief licht negatief beoordeeld (-).

Landbouw

Effecten op landbouwkundig gebruik en bedrijfsvoering

Samengevat kan geconcludeerd worden dat door de bodemopbouw in het gebied bij elk alternatief langdurig structuurbederf op zal treden als gevolg van het in werk treden van de piekberging.

Verwacht wordt dat het 2 á 5 jaar duurt voordat de teelt en gewasopbrengsten weer genormaliseerd zijn. Naar verwachting zijn schadebeperkende maatregelen niet effectief door de aanwezigheid van een slappe laag in de ondergrond (gelegen tussen maaiveld en drainage). In relatie tot de inundatiefrequentie, bodemopbouw, structuurbederf en hersteltijd van de grond is het voeren van bedrijfsmatige akkerbouw niet meer mogelijk. De teelt- en gebruiksmogelijkheden worden sterk beperkt. Om het onderscheid tussen de alternatieven in beeld te brengen is alternatief 4 'Middel zuidoost' sterk negatief beoordeeld, alternatief 2 'Laag en groot' negatief (-) en de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 3 'Hoog en klein' licht negatief (0/-).

Beide varianten (varianten 1b en 1b) hebben een onderscheidend effect ten opzichte van de varianten 1a en 2a voor het criteria 'effecten op areaal landbouwgrond'. De restruimte die aanwezig is tussen de A44 en de kade van de piekberging (indien de A44 nog niet is verbreed) is niet goed bruikbaar voor landbouwkundige doeleinden. De kavels zijn hiervoor te klein. Ten aanzien van dit criteria scoren de beide varianten sterk negatief (- -). Aangezien de beoordeling voor variant 2a reeds sterk negatief is blijft de beoordeling voor variant 2b hetzelfde.

Effecten op areaal landbouwgrond

Ten aanzien van de effecten op het areaal landbouwgrond is alternatief 2 'Laag en groot' het meest negatief beoordeeld (-), aangezien hier de meeste landbouwgrond aangetast wordt. De alternatieven 'Middel' zijn negatief (-) beoordeeld, gevolgd door alternatief 3 'Hoog en klein' met het kleinste oppervlak.

Recreatie

Effecten op bestaande recreatieve routes en voorzieningen

Geen van de alternatieven tasten bestaande recreatieve routes en voorzieningen aan. De effecten zijn overeenkomstig beoordeeld als de landschapsbeleving (visuele kwaliteit).

Bebouwing en infrastructuur

Gevolgen voor bestaande bebouwing

De effecten van de alternatieven 1 'Middel zuidwest' en 2 'Laag en groot' op de bestaande bebouwing zijn negatief beoordeeld (-) als gevolg van de realisatie van een zichtbarrière. Bij alternatief 4 'Middel zuidoost' is dit effect licht negatief beoordeeld (0/-). Het slopen van één woning en bedrijf in alternatief 3 'Hoog en klein' krijgt een sterk negatieve beoordeling (- -).

Effecten bereikbaarheid woningen

De effecten op de bereikbaarheid van de woningen zijn in alle alternatieven afwezig en zijn neutraal beoordeeld (0).

Aanpassingen kabels en leidingen

De verminderde beheerbaarheid van de CO₂-transportleiding ten tijde van piekberging in alternatief 2 'Laag en klein' leidt tot een negatieve beoordeling (-). De overige alternatieven hebben geen effect (0).

Sociale aspecten

Hinder tijdens uitvoering

De hinder als gevolg van het vervoer van de bouwmaterialen en grond is gerelateerd aan de mate van grondverzet en de hoogte van de aan te leggen kade. Hoe meer grondverzet, hoe meer vervoer van bouwmaterialen en grond en daarmee hinder. Daarnaast is de hoogte van de kade bepalend voor de uitvoeringsperiode (hoe hoger de kade, hoe langer de uitvoeringsperiode). De grootste mate van grondverzet vindt plaats in alternatief 3 'Hoog en klein'. In alternatief 2 'Laag en groot' vindt het minste grondverzet plaats. Daarnaast is de uitvoeringsperiode bij alternatief 3 'Hoog en klein' het langste.

Samengevat is alternatief 'Laag en groot' negatief (-) beoordeeld ten aanzien van hinder tijdens uitvoering. De overige alternatieven hebben een sterk negatief (- -) effect.

6.1.3 *Mogelijkheden tot verrijking*

Per alternatief is nagegaan in hoeverre ze een bijdrage zouden kunnen leveren aan verschillende ambities op het gebied van ecologie, recreatie en landschap. Onderstaand zijn deze mogelijkheden voor verrijking beoordeeld.

Ecologische potenties

De meeste potentie voor ontwikkeling van natuurwaarden bestaat in alternatief 2, omdat hierbij over de grootste lengte een kering wordt gerealiseerd die zich leent voor natuurontwikkeling. Dit alternatief is sterk positief beoordeeld (++) . De potentie tot natuurontwikkeling in alternatief 1 en 4 zijn kleiner (+) en het kleinst bij alternatief 3 'Hoog en klein' (0).

Effecten op landschappelijke potentie

De aanwezige mogelijkheden tot verrijking (bv. het beplanten van erven, het verbreden van de Nieuwerkerktocht en de aanleg van bloemrijke berm) in de alternatieven 1 'Middel zuidwest', 2 'Laag en groot' en 4 'Middel zuidoost' zijn positief beoordeeld. Ook alternatief 3 'Hoog en klein' biedt mogelijkheden door de realisatie van extra groenstructuren en is licht positief beoordeeld (0/+).

Recreatieve potenties

Bij alle alternatieven is de mogelijkheid om het gebied beter beleefbaar te maken door de realisatie van recreatieve routes op en langs de kades positief beoordeeld. Aangezien de kades van alternatief 2 'Laag en groot' en alternatief 4 'Middel zuidoost' tegen Abbenes en Buitenkaag gelegen zijn, bieden deze alternatieven goede mogelijkheden voor het maken van een 'ommetje' vanuit het dorp. De alternatieven 2 en 4 zijn sterk positief beoordeeld (++) , de alternatieven 1 en 3 positief (+).

Effecten ambitie recreatief gebruik

Uitgaande van een extensieve vorm van wandelrecreatie (aanleg van een smal wandelpad van halfverharding of kleischelpen) zijn de sociale effecten (zoals hinder als gevolg van bijvoorbeeld inkijk en een afname van veiligheid voor bewoners) naar verwachting beperkt. Een mogelijk effect is het grootst bij alternatief 2 'Laag en groot' aangezien hier de grootste lengte aan wandelpaden nabij bestaande bebouwing mogelijk gemaakt kan worden (-). Alternatief 3 'Hoog en laag' heeft een neutraal effect aangezien nauwelijks woningen in de nabijheid van de nieuwe kade gelegen zijn (0). De overige alternatieven 2 en 4 'Middel' zijn licht negatief (0/-) beoordeeld.

6.2 **Mitigatie en compensatie**

Verskillende mitigerende of compenserende maatregelen worden voorgesteld om de milieueffecten van de piekberging te minimaliseren.

Water

Om de effecten van piekberging op de grondwaterstand en hieruit mogelijk voortkomende overlast te beperken dienen kwelputten van voldoende formaat aangelegd te worden. Deze kwelputten kunnen de grondwaterstandstijging grotendeels wegvangen.

Bodem

In het kader van deze planstudie zijn uitgebreide berekeningen gedaan naar erosie en sedimentatie (zie bijlage 7 'Systeemontwerp'). Bij alle alternatieven treedt mogelijk ernstige bodemerosie op als gevolg van de hoge stroomsnelheden van het inlaat water. Wanneer het uitgangspunt van een inlaatdebiet van 15 m³/s wordt gehanteerd dan zal bij alle alternatieven ernstige erosieschade optreden. Deze schade kan op 2 manieren worden gemitigeerd¹⁰:

¹⁰ Opgemerkt dient te worden dat bij alternatief 3 'Laag en klein' de effecten op erosie met minder compenserende maatregelen kunnen worden gemitigeerd dan bij de overige alternatieven.

3. Aanbrengen bodembeschermende voorzieningen in verdeelsloten en aan het maaiveld bij het uitlaatwerk. Gedacht kan worden aan zware klei of beton langs de bodem en oevers. De mate van bodembescherming moet nader bepaald worden.
4. Beperken van de inlaatsnelheid. Door eerst de verdeelsloten binnen de piekberging te vullen met een lager debiet kan schade aan het systeem beperkt worden. Wanneer de verdeelsloten gevuld zijn kan de piekberging wel op de volle capaciteit van 15 m³/s gevuld worden.

Natuur

Voor natuur zijn de volgende mitigerende maatregelen denkbaar:

- de werkzaamheden in het kader van de Flora- en faunawet buiten het broedseizoen laten (voor half maart en na half juli) plaats vinden (zie ook paragraaf 6.3.2);
- het voorkomen van doodlopende stukken sloot en zorgdragen dat voldoende doorspoeling in stand blijft;
- zorgdragen voor voldoende dijkoverstreekplaatsen, al dan niet gecombineerd met de aanleg van centrale kavelontsluitingswegen.

Compensatie ten aanzien van natuurwaarden is niet aan de orde bij de piekberging.

6.3 Doorkijk naar de toekomst

In de vorige paragrafen zijn de effecten van de alternatieven en varianten voor het project Piekberging Haarlemmermeer beschreven en vergeleken. Op basis van deze vergelijking en de resultaten van de twee sporen 'grondstrategie' en 'engineering' (zie paragraaf 1.3) wordt een integrale toets gedaan van de alternatieven. Op basis hiervan maakt het college van burgemeesters en wethouders van Haarlemmermeer een locatie- en inrichtingskeuze, het zogenaamde voorkeursalternatief (VKA). Dit voorkeursalternatief wordt uitgewerkt in het bestemmingsplan Piekberging Haarlemmermeer; het besluit waaraan dit Milieueffectrapport gekoppeld is.

In deze paragraaf wordt gekeken naar dit vervolg. Hierbij wordt achtereenvolgens ingegaan op de leemtes in kennis en het evaluatieprogramma.

6.3.1 Leemten in milieu-informatie

Het huidige MER kent een aantal leemtes in kennis. Deze leemtes zijn niet bepalend voor de te maken keuzes, maar wel noodzakelijk in te vullen om in het vervolgtraject een verdere kwantificering van de effecten mogelijk te maken en de inrichting uit te werken. Onderstaand worden deze toegelicht:

- Bij graven in droogmakerijen speelt het risico van opbarsting. Als de opwaartse druk van het water in de ondergrond te groot wordt ten opzichte van het gewicht van de bodem kan deze letterlijk openbarsten. Aanbevolen wordt om na gereedkomen van het voorkeursalternatief nogmaals de opbarstveiligheid te beoordelen (ook ter plaatse van de zandbanen) en nader onderzoek te doen naar de ligging van de zandbanen. Dit aangezien opbarsting vanuit de eerste watervoerende laag mogelijk een probleem kan vormen indien sloten dieper worden ontworpen.
- Daarnaast wordt ook aanbevolen om een 3D-modellering van de geohydrologische situatie uit te voeren.
- Op dit moment is nog niet exact bekend op welke wijze het gebied ontsloten gaat worden. Dit dient nader uitgewerkt te worden na de bepaling van het voorkeursalternatief. Via de wet moet elk perceel toegankelijk zijn via een eigen ontsluiting vanaf de openbare weg of centraal kavelontsluitingspad.
- Uit de archeologische quickscan is naar voren gekomen dat er volgens het beleid van de gemeente Haarlemmermeer bureauonderzoek nodig is naar de archeologische waarden. Met de gemeente moet afgestemd worden of nader onderzoek noodzakelijk wordt geacht of dat de huidige quickscan volstaat.
- Er is voor het zoekgebied van de piekberging geen onderzoek uitgevoerd naar niet gesprongen explosieven. In het kader van baggerwerkzaamheden in de Ringvaart wordt momenteel

onderzoek verricht naar explosieven alhier. Mogelijk dat na de keuze van het voorkeursalternatief aanvullende onderzoek naar explosieven in het zoekgebied uitgevoerd dient te worden.

- De alternatieven voor de piekberging zijn niet gemodelleerd als onderdeel van het boezemsysteem van Rijnland. Om de effectiviteit van de piekberging te toetsen is modellering gekoppeld aan het boezemsysteem wenselijk.

6.3.2 *Aanzet tot evaluatieprogramma*

Wettelijk bestaat bij activiteiten die worden voorbereid met behulp van m.e.r. de verplichting om evaluatieonderzoek te (laten) verrichten. In een milieueffectrapport wordt daarom een opzet voor een evaluatieprogramma opgenomen.

Voor het de piekberging Haarlemmermeer kan de evaluatie verschillende doelen dienen, namelijk:

- Het invullen van leemten in milieu-informatie;
- Het vergelijken van de daadwerkelijke optredende milieugevolgen met de in dit MER voorspelde gevolgen (monitoring milieugevolgen). Het belangrijkste te monitoren effect is:
 - De opbarsting (het openbarsten van de bodem indien de opwaartse druk van het grondwater te groot wordt).

Afkortingen en begrippen

Archeologie	Wetenschap die een bepaalde cultuur of samenlevingsvorm in een bepaalde periode in het verleden tracht te doorgronden via bodenvondsten en andere (stoffelijke) overblijfselen.
Autonome	De ontwikkeling van het milieu en andere factoren als de voorgenomen activiteit niet ontwikkeling wordt uitgevoerd; het betreft alleen die ontwikkelingen die kunnen worden afgeleid uit vastgesteld beleid.
Bevoegd Gezag	De overheidsinstantie die bevoegd is (het m.e.r.-plichtige) besluit te nemen (en die de m.e.r.-procedure organiseert), in dit project de gemeenteraad van de gemeente Haarlemmermeer.
Beoordelingskader	Geheel van aspecten en criteria, op basis waarvan de effecten van de voorgenomen activiteit op de omgeving worden bepaald.
Biotoop	Leefomgeving van een groep planten en/of dieren.
Erosie	Uit- of wegslijten van zand of slib door stromend water
m.e.r. / Cmer	Onafhankelijke commissie die het Bevoegd Gezag adviseert over richtlijnen voor de inhoud van het MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER.
EHS	Ecologische hoofdstructuur (EHS) is een stelsel van natuurgebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindende zones in Nederland om de duurzaamheid van ecologische waarden te versterken zoals dat is vastgelegd in het Structuurschema Groene Ruimte (SGR, kabinetsstandpunt 1993) en later in de Nota Ruimte.
Geohydrologie	De wetenschap die zich bezighoudt met de bestudering van het voorkomen en stromen van ondergronds water.
Flora	Dieren(wereld).
Fauna	Planten(wereld).
Initiatiefnemer	Rechtspersoon die (de m.e.r.-plichtige activiteit) wil ondernemen, in dit geval het college van B&W van de gemeente Haarlemmermeer.
Kwel	Opwaarts gerichte grondwaterstroming, waarbij grondwater het oppervlak uittreedt.
m.e.r.	Milieueffectrapportage, de procedure.
MER	Milieueffectrapport, het document.
Referentiesituatie	De situatie in het zoekgebied wanneer enkel de autonome ontwikkelingen en niet de voorgenomen activiteit plaatsvindt. Ten opzichte van deze situatie worden de effecten van de activiteit beoordeeld (ook wel nulalternatief).
Sedimentatie	Afzetting van zand en slib
Voorgenomen activiteit	Datgene, wat de initiatiefnemer wil realiseren.
Voorkeursalternatief	Het alternatief dat op basis van de uitkomsten van het MER als voorkeur van de initiatiefnemer wordt vastgesteld.

Referenties

- Aequator, 4 april 2012. Rapportage Landbouwkundig onderzoek Piekberging Haarlemmermeer.
- Commissie-m.e.r., 15 maart 2011. Advies over reikwijdte en detailniveau van het Milieueffectrapport. Bestemmingsplan Piekberging Haarlemmermeer.
- Gemeente Haarlemmermeer, 2011. Voorontwerp Structuurvisie Haarlemmermeer 2030.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, 2011. Herijking waterbeheerplan 2010-2015.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, 9 september 2010. Nota Strategisch project piekberging, Bestuurlijk Overleg Westflank Haarlemmermeer.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, 21 oktober 2010. Startdocument piekberging Haarlemmermeer.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, 2010. Waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, 2009. Waterbeheerplan 4 2010-2015.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, 2007. Studie toekomstig waterbezwaar fase 2.
- Paridon (van) x de Groot landschapsarchitecten, maart 2011. Studie naar de ruimtelijke inpassing voor de piekberging Haarlemmermeer.
- Provincie Noord-Holland, 2010. Structuurvisie Noord-Holland 2040.
- Provincie Noord-Holland, 2003 en 2007. Streekplan Noord-Holland Zuid en partiële herziening.
- Provincies Noord-Holland, Zuid-Holland en VROM, 2006. Integrale gebiedsuitwerking Haarlemmermeer-Bollenstreek.
- RIO, 3 januari 2012a. Geotechnisch onderzoek piekberging Haarlemmermeer.
- RIO, 4 januari 2012b. Historisch bodemonderzoek piekberging te Haarlemmermeer.
- RIO, 30 januari 2012c. Archeologische quickscan piekberging Haarlemmermeer.
- RIO, 15 maart 2012d. Geohydrologische rapportage piekberging Haarlemmermeer.
- RIO, 15 maart 2012e. Toelichting op de watertoets. Piekberging Haarlemmermeer.
- RIO, 16 maart 2012f. Systeemontwerp piekberging Haarlemmermeer.
- RIO, april 2011. Quickscan natuur piekberging Haarlemmermeer.

Bijlage 1 Advies Reikwijdte en Detailniveau

Op 15 maart 2011 heeft de commissie voor de milieueffectrapportage advies over de reikwijdte en detailniveau van het MER opgesteld. In onderstaande tabel is het advies opgenomen. In de tabel is aangegeven hoe aan het advies is voldaan.

Tabel B.1 Toets aan advies reikwijdte en detailniveau

Hoofdpunten van het advies		
	Een onderbouwing van de locatiekeuze voor de piekberging op basis van: <ul style="list-style-type: none"> • het relevante beleidskader; • de randvoorwaarden vanuit de werking van het watersysteem; • de ruimtelijke, landschappelijke en technische uitgangspunten. 	In paragraaf 2.3 van het hoofdrapport is een onderbouwing gegeven van de locatiekeuze op basis van beleid en diverse uitgevoerde planstudies. De uitgangspunten van de alternatieven zijn beschreven in paragraaf 3.2 van het hoofdrapport.
	Inzicht in de gevolgen van inundaties, met name: <ul style="list-style-type: none"> • de waterkwaliteit van de ontvangende boezem na uitpompen van het water; • de bodemstructuur en -kwaliteit van de piekberging en mogelijke kwel na inundatie. 	- Effecten op de waterkwaliteit zijn beschreven in paragraaf 4.2.2 van het hoofdrapport en bijlagen 2 en 4. - Effecten op de bodemstructuur, -kwaliteit en kwel zijn beschreven in paragraaf 4.2 en 4.3 van het hoofdrapport.
	Inzicht in de wijze waarop wordt omgegaan met (de effecten op) landschap en cultuurhistorische waarden.	De effecten op landschap en cultuurhistorie zijn beschreven in paragraaf 4.5 van het hoofdrapport.
	Inzicht in de effecten van het voornemen en de alternatieven op de gebruiksfuncties van het gebied.	De effecten zijn beschreven in de paragrafen landbouw, recreatie, bebouwing en infrastructuur (paragrafen 4.7 t/m 4.9 van het hoofdrapport)
	Een goed leesbare en publiekvriendelijke samenvatting voorzien van goed beeld- en kaartmateriaal.	Zie samenvatting aan het begin van het hoofdrapport
Overige advies		
Achtergrond en doelstelling	Het initiatief voor het voornemen komt voort uit bestuurlijke afspraken die zijn gemaakt in het Nationaal Bestuursakkoord Water en de Bestuursovereenkomst Westflank Haarlemmermeer. Geef in het MER inzicht in de plaats van het voornemen binnen het grotere geheel aan maatregelen die voor het hoofdwatersysteem van Rijnland voortkomen uit het Nationaal Bestuursakkoord Water. Schets in het MER welke rol klimaatverandering speelt aan de hand van de meest actuele klimaatscenario's en de planningshorizon van het voornemen.	In paragraaf 2.3 van het hoofdrapport en paragraaf 1.2 van het achtergrondrapport is een beschrijving gegeven van relevant beleid en regelgeving. Hierin is tevens aandacht besteed aan klimaatscenario's.
	Beschrijf in het MER de relatie van het voornemen met de bestuursovereenkomst Westflank. Ga daarbij in op de (on)mogelijkheden voor de integrale ontwikkeling van de Westflank in relatie tot (tijdige) realisatie van de piekberging.	De relatie is beschreven in paragraaf 3.2 van het hoofdrapport en paragraaf 2.10 van het achtergrondrapport.
	In het startdocument ² en in de nota ³ over de procedure staan respectievelijk de noodzaak van een piekberging en de probleem- en doelstelling van het voornemen goed beschreven. Neem in het MER de probleemstelling en het doel van het voornemen over en voorzie deze ter ondersteuning van duidelijk kaartmateriaal waarin in ieder geval het probleemgebied, plangebied en studiegebied ⁴ staan beschreven.	De probleem en doelstelling zijn beschreven in paragraaf 1.1 en 2.2. Er is onderscheid gemaakt in probleemgebied (figuur 2.3), zoekgebied (figuur 2.2) en studiegebied (paragraaf 2.3) hoofdrapport.
	Het is wenselijk om de doelen zo te beschrijven dat ze in twee stadia in het planvormingsproces een rol kunnen vervullen: <ul style="list-style-type: none"> • bij de afbakening van te beschrijven alternatieven en het verhelderen waarom andere oplossingsrichtingen buiten beschouwing worden gelaten; • bij de rangschikking van alternatieven op doelbereik. 	De doelen zijn beschreven bij de totstandkoming van de alternatieven (hoofdstuk 3) en bij de toetsing aan doelbereik (paragraaf 6.1) van het hoofdrapport.

Beleidskader en randvoorwaarden	<p>Schets in het MER het relevante beleidskader en de consequenties daarvan voor het voornemen. Besteed daarbij in ieder geval aandacht aan de Bestuursovereenkomsten, de Structuurvisie Noord-Holland 2040 en de nota ruimte Haarlemmermeer, Duin- en Bollenstreek en geef ook het belang voor het voornemen aan van:</p> <p>het waterbeheerplan 2010-2015 van het Hoogheemraadschap van Rijnland;</p> <ul style="list-style-type: none"> de ontwerp-waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder van het Hoogheemraadschap van Rijnland; het waterplan Haarlemmermeer van het Hoogheemraadschap van Rijnland en de gemeente Haarlemmermeer. 	<p>Het relevante beleidskader is beschreven in hoofdstuk 1 van het achtergrondrapport en paragraaf 2.3 van het hoofdrapport.</p>
	<p>Geef in het MER aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> de criteria en randvoorwaarden op basis van het Masterplan toekomstig waterbeheer Rijnland en de Planstudie Piekberging die gelden voor de ligging en gebruik van de piekberging (aanvoer, inlaat en afvoer van water, frequentie en duur van inundatie); de eventuele randvoorwaarden die voortkomen uit de uitbreiding van de A44 (inclusief mogelijke vervanging passage Ringvaart) en de aanleg van de 380 kV hoogspanningsverbinding Randstad. 	<p>- De relevante studies inclusief randvoorwaarden zijn beschreven in paragraaf 2.3 van het hoofdrapport. - De randvoorwaarden en consequenties van de A44 zijn beschreven in hoofdstuk 5 van het hoofdrapport. De randvoorwaarden van de 380 kV verbinding zijn toegelicht in paragraaf 2.10 van het achtergrondrapport.</p>
	<p>Naast de waterbergingsdoelstelling gelden vanuit de bestuursovereenkomst Westflank landschappelijke inpassing en recreatieve ontsluiting als ruimtelijke uitgangspunten. Geef in het MER aan wat de betekenis van deze uitgangspunten is voor het voornemen en werk daarbij met name de landschappelijke inpassing uit (zie hiervoor paragraaf 4.4).</p>	<p>De stand van zaken en consequenties van de Westflank zijn benoemd in paragraaf 3.2 van het hoofdrapport.</p>
Te nemen besluit(en)	<p>Het opstellen van het MER door het Hoogheemraadschap Rijnland gaat vooraf aan de uitwerking van het bestemmingsplan. De afweging van locatiealternatieven en het bepalen van het voorkeursalternatief zal op basis van het MER worden onderbouwd. Op basis van het voorkeursalternatief zal het college van burgemeester en wethouders van Haarlemmermeer het ontwerp-bestemmingsplan nader uitwerken. Geef in het MER schematisch de te volgen procedure en besluitvormingsmomenten aan. Geef daarbij aan welke besluiten door wie genomen gaan worden.</p>	<p>In paragraaf 1.3 van het hoofdrapport is schematisch de procedure opgenomen.</p>
Algemeen	<p>Het Startdocument geeft aan dat de begrenzing van het plangebied ligt binnen de gebiedsontwikkeling Westflank. De Commissie adviseert op basis van de uitgangspunten en randvoorwaarden de grootte van het plangebied te bepalen en op basis hiervan de uit te werken locatiealternatieven te onderbouwen.</p> <p>Beschrijf in het MER welke beperkingen de bestaande situatie en toekomstige ontwikkelingen opleveren voor de realisatiemogelijkheden van het voornemen. Denk hierbij aan fysieke beperkingen, zoals bebouwing en infrastructuur (wegen en transportleidingen) en de bodemgesteldheid van de Haarlemmermeerpolder (risico's voor het openbarsten van de bodem).</p>	<p>De beperkingen ten aanzien van de infrastructuur (A44) komen aan bod in hoofdstuk 5 van het achtergrondrapport. Overige beperkingen staan genoemd in hoofdstuk 2 van het hoofdrapport.</p>
	<p>Beschrijf in het MER:</p> <ul style="list-style-type: none"> de fysieke ingrepen die nodig zijn om het voornemen te realiseren; het kader en de voorwaarden die van toepassing zijn voor het moment en de duur van het gebruik van de piekwaterberging (zoals bijvoorbeeld een protocol of noodverordening); welke inrichtings- en beheermaatregelen noodzakelijk zijn voor de bergingsfunctie; hoeveel peilstijging en welke waterkwaliteit kan worden verwacht; de wijze waarop de inlaat van water naar de piekberging plaats zal vinden en de eventuele fasering daarbij; de wijze van afwatering van het geborgen water en welke hydrologische en ecologische uitgangspunten hierbij gelden. 	<p>- Het kader en voorwaarden gedurende gebruik zijn beschreven in paragraaf 3.2.2 van het hoofdrapport. - De technische uitgangspunten zijn beschreven in paragraaf 3.2.2. - Het functioneren van de piekberging is beschreven in paragraaf 3.3. van het hoofdrapport. - De effecten ten aanzien van waterkwaliteit en -kwantiteit staan in paragraaf 4.2. De huidige situatie (ecologie en hydrologie) is beschreven in hoofdstuk 2 van het achtergrondrapport.</p>

	<p>Ga in het MER in op de robuustheid en de toekomstvastheid van het voornemen. Beschrijf hiervoor op welk klimaatscenario's het voornemen is gebaseerd en geef aan hoe dit zich verhoudt tot het worst case scenario. Geef aan welke adaptatiemaatregelen achter de hand gehouden kunnen worden in geval het worst case scenario zich voltrekt.</p>	<p>De toekomstvastheid in relatie met de klimaatscenario's en adaptatiemaatregelen is beschreven in paragraaf 4.2.6 van het hoofdrapport.</p>
Alternatieven	<p>Locatiealternatieven Ook buiten de begrenzing van het vastgestelde zoekgebied, ten oosten van de Hoofdvaart, zijn mogelijk locaties te vinden die aan de randvoorwaarden en uitgangspunten voldoen. Werk in het MER realistische locatiealternatieven uit. Realistisch houdt in dat alternatieven binnen de randvoorwaarden en op basis van wet- en regelgeving gerealiseerd kunnen worden.</p> <p>De Commissie denkt hierbij aan alternatieven:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die zich richten op een zo beperkt mogelijke aantasting van de (agrarische) gebruiksfuncties; • die maximaal gericht zijn op de ontwikkeling van natuur (ecologische verbindingen) en/of recreatie; • waarbij de locatie bepalend is voor een goede landschappelijke inpassing. <p>Het is van belang in het MER de locatiealternatieven:</p> <ul style="list-style-type: none"> • voor het bestemmingsplan voldoende gedetailleerd te begrenzen; • alleen uit te werken voor zover zij onderscheidend zijn op gebruiksmogelijkheden en milieuaspecten. 	<p>In het MER is in het zoekgebied ten oosten van de Hoofdvaart (in aanvulling op de eerder ontwikkelde alternatieven) een volwaardig locatiealternatief uitgewerkt. De totstandkoming hiervan is beschreven in paragraaf 2.3. Het alternatief is beschreven in hoofdstuk 3. De locatie van het aanvullende alternatief is bepalend geweest voor een goede landschappelijke inpassing. Het alternatief is daarnaast onderscheidend op gebruiksmogelijkheden en milieuaspecten en als volwaardig alternatief beschouwd in het MER.</p>
	<p>Inrichtingsalternatieven Naast de mogelijke locaties voor het voornemen is de uiteindelijke inrichting van de piekberging van belang. De Commissie adviseert hierin onderscheidende varianten uit te werken. Een belangrijk aspect is ook hierbij de landschappelijke inpassing (zie paragraaf 4.4). De relatie tussen de omvang van de berging en de hoogte van het dijklichaam, maar ook de vormgeving van de berging zijn onderscheidende elementen. Bij een mondelinge toelichting⁶ op het voornemen zijn door het Hoogheemraadschap schetsen getoond waarbij landschappelijke inpassing kan worden benaderd zowel vanuit aanpassing aan en zich richten naar het bestaande landschap (behoud) als vanuit een accentuering van het voornemen in het landschap (vernieuwing). Geef in het MER duidelijk aan hoe deze verschillende benaderingen ten opzichte van de referentiesituatie worden gewaardeerd.</p>	<p>In het MER zijn vier onderscheidende alternatieven uitgewerkt en beoordeeld op landschappelijke inpassing (zie paragraaf 4.5 van het hoofdrapport).</p>
Referentie	<p>Beschrijf de bestaande toestand van het milieu in het studiegebied en de te verwachten milieutoestand als gevolg van de autonome ontwikkeling, als referentie voor de te verwachten milieueffecten. Daarbij wordt onder de 'autonome ontwikkeling' verstaan: de toekomstige ontwikkeling van het milieu, zonder dat de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd. Ga bij deze beschrijving uit van ontwikkelingen van de huidige activiteiten in het studiegebied en van nieuwe activiteiten waarover reeds is besloten. Neem in het MER te verwachten ontwikkelingen waarover nog geen besluit is genomen als scenario mee, zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de structuurvisie van de gemeente Haarlemmermeer (inclusief Landbouw Effect Rapportage); • de verbreding van de A44 (inclusief passage Ringvaart); • de realisatie van de 380 kV hoogspanningsleiding Randstad.' 	<p>De huidige situatie is beschreven in hoofdstuk 2 van het achtergrondrapport. De autonome ontwikkelingen (zijn beschreven in paragraaf 2.10 van het achtergrondrapport.</p>
Referentie	<p>Maak in het MER een duidelijk onderscheid tussen het doelbereik en de milieugevolgen door realisatie van het voornemen en de specifieke effecten van het gebruik van de piekberging.</p>	<p>Het onderscheid in doelbereik en milieueffecten is gegeven in hoofdstuk 6 van het hoofdrapport.</p>

Bodem en water	<p>Bodem Geef in het MER de bestaande bodemsamenstelling, -opbouw en –kwaliteit in het plangebied aan. Beschrijf de gevolgen van het voornemen voor de gebruiksmogelijkheden van de bodem. Geef de gevolgen aan bij het daadwerkelijk gebruik van de piekberging, zoals mogelijke bodemverontreiniging, beperkingen in het bodemgebruik (agrarische activiteiten) en (met name rond de inlaatplek en uitlaatplek) gevolgen voor de bodemweerstand en risico's door wegslaan van de bovenlaag. Geef aan of gevolgen onomkeerbaar zijn en welke mogelijke mitigerende maatregelen kunnen worden genomen. Geef in het MER de grondstromen (grondbalans) binnen het project aan geef inzicht in de hiermee samenhangende mogelijke ecologische effecten.</p> <p>Water Beschrijf de waterroutes en de benodigde waterstaatkundige voorzieningen en geef aan of realisatie van het voornemen effecten heeft op de kwaliteit van het oppervlaktewater en grondwater (verzilting). De afvoer van inundatiewater zal plaatsvinden via de Hoofdvaart. De Ringvaart, Hoofdvaart en enkele zijtochten zijn in verband met de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) aangewezen als waterlichaam. Beschrijf in het MER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de bestaande chemische en ecologische kwaliteit van het waterlichaam; • de maatregelen die worden voorgesteld om de doelstellingen van de KRW in 2027 te bereiken; • de gevolgen van de afvoer van inundatiewater voor de chemische en ecologische kwaliteit van het waterlichaam. Denk hierbij aan de waterkwaliteit bij inundatie, de kwaliteit van het slib en de nutriëntenlast van het inundatiewater; • welke realistische maatregelen mogelijk zijn om eventuele negatieve milieueffecten te voorkomen. 	<p>- De bestaande bodemsamenstelling, -opbouw en kwaliteit is beschreven in 2.3 van het achtergrond rapport. - de effecten op bodem zijn beschreven in paragraaf 4.3 van het hoofdrapport en mitigerende maatregelen in paragraaf 6.2 van het hoofdrapport.</p> <p>- De huidige situatie ten aanzien van het watersysteem (incl KRW) is beschreven in paragraaf 2.2. van het achtergrondrapport. - De effecten op de waterkwaliteit zijn beschreven in paragraaf 4.2 van het hoofdrapport. - De mitigerende maatregelen zijn beschreven in paragraaf 6.2 van het hoofdrapport.</p>
Natuur	<p>Geef in het MER aan welke kenmerkende habitats en soorten aanwezig zijn in het studiegebied. Beschrijf de autonome ontwikkeling van de natuur in het gebied. Ga daarna in op de ingreep-effectrelatie tussen de voorgenomen activiteit en de in het studiegebied aanwezige natuurwaarden. Geef aan voor welke dieren en planten aanzienlijke gevolgen te verwachten zijn, wat de aard van de gevolgen is en wat deze gevolgen voor de populaties betekenen. Beschrijf mitigerende en/of compenserende maatregelen die eventuele aantasting kunnen beperken of voorkomen. Beschrijf ook de positieve gevolgen die het voornemen kan hebben. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een natuurgerichte inrichting en beheer van de nieuwe dijklichamen.</p> <p>Gebiedsbescherming Beschrijf de mogelijke invloed van het voornemen op beschermde natuurgebieden, zoals de (provinciale) Ecologische hoofdstructuur (EHS) inclusief verbindingzones. Ook als het voornemen niet in of direct naast een beschermd gebied ligt, kan het gevolgen hebben op een beschermd gebied (externe werking). Geef de begrenzingen aan op kaart, inclusief een duidelijk beeld van de ligging van het plangebied ten opzichte van de beschermde gebieden.</p> <p>Soortenbescherming Beschrijf welke door de Flora- en faunawet beschermde soorten te verwachten zijn in het plangebied, waar zij voorkomen en welk beschermingsregime voor de betreffende soort geldt. Ga in op de mogelijke gevolgen van het voornemen voor deze beschermde soorten en bepaal of verbodsbepalingen overtreden kunnen worden, zoals het verbod op het verstoren van een vaste rust- of verblijfplaats. Geef indien verbodsbepalingen overtreden kunnen worden aan welke invloed dit heeft op de staat van instandhouding van de betreffende soort.</p>	<p>- De huidige en autonome ecologische situatie is beschreven in paragraaf 2.4 van het achtergrondrapport. - De effecten op ecologie zijn beschreven in paragraaf 4.4 van het hoofdrapport. - mitigerende maatregelen ten aanzien van ecologie zijn beschreven in paragraaf 6.2 van het hoofdrapport.</p> <p>- De effecten op beschermde gebieden (inclusief externe werking) zijn beschreven in paragraaf 4.4.1 van het hoofdrapport.</p> <p>- de huidige situatie ten aanzien van soorten alsmede de mogelijke effecten zijn beschreven in respectievelijk paragraaf 2.4 van het achtergrondrapport en paragraaf 4.4.2 van het hoofdrapport.</p>

Landschap en cultuurhistorie	<p>Het plangebied maakt onderdeel uit van het Nationaal Landschap Groene Hart. Geef in het MER aan hoe wordt omgegaan met behoud van het landschap, inpassing van het voornemen en versterking van de huidige en beoogde kwaliteiten.⁹</p> <p>Beschrijf hiervoor in het MER voor het relevante studiegebied:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de huidige kernkwaliteiten en kenmerkende landschapselementen; • de beoogde kwaliteiten van het landschap; • de effecten van het voornemen op landschap en cultuurhistorie; • de mogelijkheden die het voornemen biedt om de huidige en beoogde kwaliteiten te versterken; • mogelijke mitigerende maatregelen om negatieve effecten te voorkomen. <p>De Commissie adviseert de inrichtingsalternatieven voor het voornemen te visualiseren vanuit verschillende belevingsperspectieven vanaf het maaiveld en in vogelvlucht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - De huidige kernkwaliteiten en landschappelijke waarden zijn beschreven in § 2.5 van het achtergrondrapport. - De effecten op landschap en cultuurhistorie komen aan bod in § 4.5 van het hoofdrapport. - De mogelijkheden voor landschappelijke versterking zijn beschreven in het hoofdstuk alternatieven (hoofdstuk 3 van het hoofdrapport) en beoordeeld onder landschappelijke potenties. <p>De visualisaties zijn weergegeven in hoofdstuk 3 van het hoofdrapport.</p>
Woon- en leefmilieu	<p>Beschrijf de huidige situatie en de gevolgen (zowel negatief als positief) van het voornemen voor agrariërs, omwonenden en bezoekers met aandacht voor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de landschappelijke beleving; • de recreatieve waarde van het gebied; • de bereikbaarheid (barrières en ontsluiting) van het gebied; • indirecte gevolgen, bijvoorbeeld voor de (grond)waterhuishouding als gevolg van het gebruik van de piekberging; • belemmeringen in agrarisch grondgebruik en bedrijfsvoering; • hinder in de realisatiefase (verkeershinder door vervoer van bouwmaterialen en grond en geluidsoverlast). <p>Beschrijf mitigerende maatregelen om hinder te voorkomen of te beperken.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Er is landbouwkundig onderzoek uitgevoerd door Aequator (zie bijlage 6). - De effecten op landschappelijke beleving, recreatie, bereikbaarheid, belemmeringen agrarisch grondgebruik en bedrijfsvoering alsmede hinder tijdens de realisatie zijn beschreven in de paragrafen 4.5, 4.7, 4.8, 4.9 en 3.10.
Overige aspecten	<p>Voor de onderdelen 'vergelijking van alternatieven', 'leemten in milieuinformatie' en 'samenvatting van het MER' heeft de Commissie geen aanbevelingen naast de wettelijke voorschriften.</p>	<p>De hoofdstukken 'vergelijking van de alternatieven', leemten in milieuinformatie' en samenvatting zijn in onderhavig MER opgenomen.</p>

voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging
Gemeente Haarlemmermeer
Projectnummer 231824.26

Bijlage 8 MER Piekberging - achtergrondrapport

Piekberging Haarlemmermeer

Achtergrondrapport Milieueffectrapport

projectnr. 231824
versie: 07
3 mei 2012

Opdrachtgever

Hoogheemraadschap van Rijnland
Postbus 156
2300 AD Leiden

datum vrijgave

3 mei 2012

beschrijving versie 07

Definitief

goedkeuring

ir. H.A.M. van de Wetering

vrijgave

drs. V.A. Maronier

projectnr 231824
3 mei 2012

Piekberging Haarlemmermeer
Milieueffectrapport



Inhoud

Blz.

1	BELEID EN REGELGEVING	5
1.1	OVERZICHT BELEID	5
1.2	HOOFDLIJNEN RUIMTELIJK (WATER)BELEID	5
1.3	THEMATISCH BELEIDSKADER	14
2	DE REFERENTIESITUATIE	25
2.1	ALGEMENE KENMERKEN ZOEKGEBIED	25
2.2	WATER	26
2.3	BODEM	39
2.4	NATUUR	41
2.5	LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE	48
2.6	ARCHEOLOGIE	57
2.7	LANDBOUW	58
2.8	RECREATIE	60
2.9	BEOUWING EN INFRASTRUCTUUR	61
2.10	DE AUTONOME ONTWIKKELINGEN	63
	REFERENTIES	67

BIJLAGEN

- Bijlage 1 Foerageergebied en vliegroutes vleermuizen
- Bijlage 2 Geohydrologisch onderzoek [RIO, 15 maart 2012]
- Bijlage 3 Geotechnisch onderzoek [RIO, 3 januari 2012]
- Bijlage 4 Toelichting op de watertoets [RIO, 15 maart, 2012]
- Bijlage 5 Historisch bodemonderzoek piekberging Haarlemmermeer [RIO, 4 januari 2012]
- Bijlage 6 Landbouwkundig onderzoek [Aequator, 4 april 2012]
- Bijlage 7 Systeemontwerp 4 studievarianten m.e.r.-fase [RIO, 16 maart 2012]
- Bijlage 8 Archeologische quickscan [RIO, 30 januari 2012]

Leeswijzer

In dit milieueffectrapport (MER) wordt onderscheid gemaakt in een hoofd- en achtergrondrapport. Het hoofdrapport (samenvatting en hoofdstukken 1 t/m 5) bevat de kern van dit MER, terwijl in het achtergrondrapport (hoofdstukken 1 en 2) de overige essentiële informatie bevat voor het uiteindelijke besluit.

Dit is het achtergrond rapport van het Milieueffectrapport Piekberging Haarlemmermeer. Het achtergrondrapport omvat minder essentiële informatie dan het hoofdrapport, maar is wel relevant voor de besluitvorming. Het rapport is opgebouwd uit twee onderdelen; beleid en regelgeving en de referentiesituatie. Beide onderdelen komen terug in respectievelijk hoofdstuk 1 en 2.

1 Beleid en regelgeving

Dit hoofdstuk gaat in op het relevante ruimtelijke beleid voor de piekberging Haarlemmermeer. Paragraaf 1.1 geeft een overzicht van het relevante beleid voor de ontwikkeling. In paragraaf 1.2 is het ruimtelijk beleid nader toegelicht. Het overige relevante thematische beleid is opgenomen in paragraaf 1.3.

1.1 Overzicht beleid

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het relevante beleid voor de piekberging.

Tabel 1.1 Beleidskader

Beleidsniveau	Kader
Europees	Europese Kaderrichtlijn Water, verdrag van Malta, besluit kwaliteit en monitoring water
Nationaal	Wetten: Wet op de Ruimtelijke Ordening, Wet milieubeheer, Wet bodembescherming, Wet geluidhinder, Wet op de Monumentenzorg, Natuurbeschermingswet, Flora- en faunawet, Wet luchtkwaliteit, Waterwet, Wet vervoer gevaarlijke stoffen, Wet op archeologische monumentenzorg
	Besluiten: Besluit Externe veiligheid, Nationaal Bestuursakkoord Water
	Nota's: Nota Ruimte, Nota Mobiliteit, Nota natuur, Nationaal Milieubeleidsplan 4, Nota waterbeleid 21 ^e eeuw, Nationaal Waterplan, Nota Buitengebied in ontwikkeling, Nota Belvédère, Structuurvisie Randstad 2040
Provinciaal en regionaal	Waterbeheerplan 2010-2015
	Ontwerp-waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder
	Waterplan Haarlemmermeer
	Structuurvisie Noord-Holland 2040
	Nota ruimte Haarlemmermeer, Duin- en Bollenstreek
	Provinciaal Milieubeleidsplan 2009-2015
	Structuurvisie Holland Rijnland 2020
	Streekplan Noord-Holland Zuid 2003 + partiële herziening 2006
	Intentieverklaring Aanpak grootschalige waterproblematiek Haarlemmermeer 2004
	Provinciaal Waterplan Bewust omgaan met water 2006
	Integrale gebiedsuitwerking Haarlemmermeer-Bollenstreek 2006
	Luchthavenindelingsbesluit Schiphol (2002)
Waterbeheerplan 4 2010-2015 + herijking in 2011	
Lokaal	Structuurvisie 2030
	Waterplan 2008-2023
	Milieubeleidsvisie 2008-2030
	Beleidsnota Groen&Recreatie in de Haarlemmermeer
	Bodembeheerplan en bodembeheerkaart 2005
	Klimaatnota 2009-2020

1.2 Hoofdpijnen ruimtelijk (water)beleid

Onderstaand zijn de hoofdpijnen van het relevante ruimtelijk (water)beleid beschreven. In paragraaf 1.3 is het beleid daarnaast thematisch beschreven.

1.2.1 Nationaal kader

Waterbeleid 21^{ste} eeuw

Het adviesrapport van de Commissie Waterbeheer 21^{ste} eeuw vormt de basis voor het waterbeleid van de 21^{ste} eeuw. De commissie concludeert in haar advies dat door

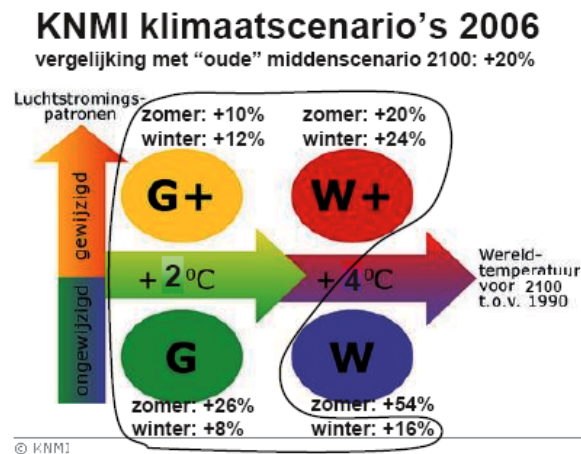
klimaatveranderingen, het stijgen van de zeespiegel en de toenemende verstedelijking de waterhuishouding vaak niet op orde is en er zich gevaarlijke situaties kunnen voordoen. de commissie adviseert om in de toekomst niet alleen meer in te zetten op techniek, maar ook op ruimte. Voor wateroverlast wordt de trits Vasthouden-Bergen-Afvoeren voorgesteld, voor watertekort de trits Vasthouden-Bergen-Aanvoeren.

Nationaal Bestuurakkoord Water Actueel (2008) en Nationaal Waterplan 2010-2015

Deze nota's beschrijven de hoofdlijnen van het rijksbeleid voor de waterhuishouding. Hoofddoelstelling van het beleid is 'het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee

Klimaatscenario's KNMI

Klimaatverandering, en de gevolgen daarvan op watersystemen, vragen om aandacht. De specifieke aard van de klimaatverandering is moeilijk voorspelbaar. Het KNMI heeft in 2006 vier scenario's voor de klimaatontwikkeling in Nederland gepresenteerd (figuur 1.1). Het is nu nog niet te voorspellen welk van de vier scenario's het dichtst bij de werkelijke ontwikkeling ligt. Effecten die in alle scenario's worden voorzien, zijn stijging van het zeeniveau, grotere fluctuaties van de afvoerregimes van de grote rivieren en een grilliger patroon van natte en droge perioden, waarbij de optredende neerslagintensiteiten hoger zullen zijn dan tot nu toe gebruikelijk.



Figuur 1.1 Toename van de neerslag bij extreme neerslagsituatie bij de verschillende klimaatscenario's [Rijnland, 2010]

Bij het bepalen van de wateropgave voor de piekberging Haarlemmermeer hanteert het Hoogheemraadschap van Rijnland het KNMI middenscenario 2050 en niet een van de 4 scenario's uit 2006 (W, W+, G en G+). Reden hiervoor is dat het middenscenario 2050 het grootste gedeelte (op één extreem na) van de vier KNMI-2006 scenario's afdekt. Bovendien is de onzekerheidsmarge van de scenario's in ieder geval erg groot. Uit praktische overwegingen heeft Rijnland daarom besloten door te gaan met het middenscenario 2050. Daarnaast hanteert Rijnland de neerslagreeks van De Bilt, in de periode augustus – november gecorrigeerd voor het zogenaamde kusteffect (circa 10% meer neerslag in de kuststreek) [Rijnland, 2010].

Het gehanteerde middenscenario is als volgt:

Tabel 1.2 Gehanteerde klimaatscenario toekomst 2050 [Rijnland, 2010]

	2050 middenscenario
Temperatuur	1°
Jaarneerslag	+3%
Zomerneerslag	+1%
Winterneerslag	+6%
Neerslagintensiteit in buien	+10%
Lange neerslagperiode in winter	+10%

een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd'. Verder wordt in de nota's nader aandacht geschonken aan thema's als terugdringen van verdroging, vermindering van emissies van diffuse bronnen en waterbodemsanering. Ook vormt de uitvoering van maatregelen om de waterkwaliteit te verbeteren (KRW) een belangrijk aspect. De opgave voor de korte en middellange termijn voor het waterbeheer, zoals dat voortvloeit uit de scenario's van het KNMI (zie kader linker pagina), zijn opgenomen in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). In het kader van het NBW zijn voor wateroverlast normen opgesteld. De doelstelling uit het NBW is dat de waterhuishouding in 2015 aan deze normen voldoet (zie tabel 1.3).

Tabel 1.3 NBW-normen voor wateroverlast (inundatie vanuit oppervlaktewater, conform NBW)

<i>Grondgebruik</i>	<i>Inundatienorm</i>	<i>Maaiveld-criterium *</i>
Grasland	Eens per 10 jaar	5%
Akkerbouw	Eens per 25 jaar	1%
Hoogwaardige land- en tuinbouw en glastuinbouw	Eens per 50 jaar	1%
Stedelijk gebied (wonen + bedrijven)	Eens per 100 jaar	Laagst liggende bebouwing

* Maaiveldcriterium: de (laagste) delen van een gebied, waarmee in de normering geen rekening kan worden gehouden.

Rekening moet worden gehouden dat in het zoekgebied van de piekberging Haarlemmermeer de neerslagintensiteit in de periode augustus tot en met november hoger blijkt dan blijkt uit de 'landelijke' langjarige reeks van het KNMI.

Integrale waterwet

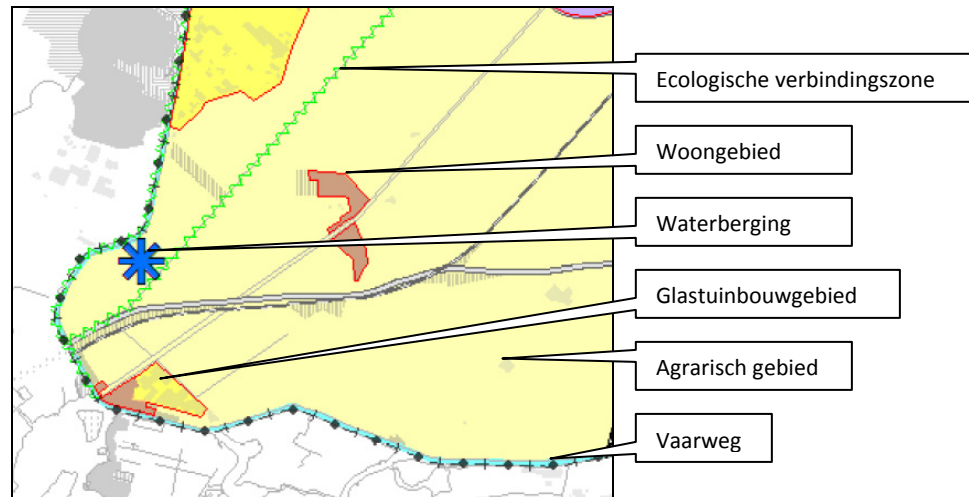
Er is een nieuwe Waterwet van kracht, waarin acht oude waterwetten zijn geïntegreerd. Het betreft hierbij de volgende wetten; Wet op de waterhuishouding, Wet op de waterkering, Grondwaterwet, Wet verontreiniging oppervlaktewateren, Wet verontreiniging zeewater, Wet droogmakerijen en indijkingen, Wet beheer rijkswaterstaatswerken en de Waterstaatswet 1900. Een belangrijk gevolg van de Waterwet is dat de huidige vergunningstelsels uit de afzonderlijke waterbeheerwetten worden gebundeld: zes vergunningen uit de bestaande 'waterbeheerwetten' gaan op in één watervergunning.

De Integrale waterwet gaat onder andere uit van regionale waterplannen, die het bestaande provinciale Waterhuishoudingsplan vervangen. Deze regionale plannen krijgen in het voorontwerp ook het karakter van een structuurvisie, zoals bedoeld in de Wet op de Ruimtelijke Ordening. Aan het regionale waterplan is primair de provincie zelf gebonden, maar deze biedt wel de legitimatie om waterschappen te instrueren of aanwijzingen te geven. De regionale waterplannen gaan inzoomen op een gebiedsdeel van de provincie. Te treffen maatregelen in de planperiode van zes jaar zijn meer concreet benoemd, met daarbij een ruimtelijke vertaling waar dat nodig is.

1.2.2 Provinciaal kader

Streekplan Noord-Holland Zuid (2003) en partiële herziening (2007)

De Structuurvisie Noord-Holland 2040 is opgesteld in lijn met het eerder opgestelde provinciale beleid, zoals vastgelegd in het streekplan Noord-Holland Zuid. Aangezien het Streekplan is vervangen door de vigerende Structuurvisie is dit beleid niet meer van kracht. In het streekplan werd de noodzaak voor piekberging onderstreept. Technische oplossingen voor waterproblemen zijn niet meer toereikend. Ook is aangegeven dat ruimte voor water in combinaties met andere gebruiksfuncties wordt gezocht. Voor grootschalige waterbergingen waren zoekgebieden opgenomen. Voor de Haarlemmermeer ging het om het gebied Zwaansbroek en Haarlemmermeer Zuid. De streekplanherziening van 2007 legt deze zoeklocatie voor de piekberging vast in de zuidwest punt van Haarlemmermeer. De locatie is met een symbool globaal aangeduid op de streekplankaart (zie figuur 1.2). De exacte locatie, begrenzing en nadere voorwaarden zullen nader worden vastgelegd door de gemeente in het bestemmingsplan.



Figuur 1.2 Uitsnede Streekplankaart Noord-Holland Zuid [Provincie Noord-Holland, 2007]

In de partiële herziening staan daarbij voor de verdere planvorming de volgende randvoorwaarde en uitgangspunten aangegeven:

- Realisatie van de piekberging moet afgestemd worden op de verdere planvorming in het kader van de Gebiedsuitwerking Haarlemmermeer-Bollenstreek.
- De inrichting van de piekberging moet een meervoudig ruimtegebruik mogelijk maken. Het kan daarbij gaan om de functies natuur, recreatie, wonen en landbouw. Een en ander dient uiteraard in overeenstemming te zijn met geldend beleid (Groene Hart)
- Afstemming op de aangrenzende bebouwing zal als aandachtspunt in de verdere planvorming moeten worden belicht.
- In de verdere planvorming zal nader aangegeven worden in hoeverre en op welke wijze een compensatieschaderegeling wordt getroffen, een en ander conform hetgeen daaromtrent is bepaald in het Nationaal Bestuursakkoord Water.
- Speciale aandacht verdient de bereikbaarheid en ontsluiting van het gebied, zeker in geval van recreatief medegebruik en beheersmaatregelen.
- In het kader van het bestemmingsplan voor de piekberging zal een MER worden opgesteld.

Provinciaal Waterplan Bewust omgaan met water (2006)

In het waterplan is aangegeven dat de wateropgave voor de Haarlemmermeer, waarvan de piekberging naast de seizoensberging, integraal wordt uitgewerkt. In 2006 zal daarover besluitvorming plaatsvinden in het kader van de Integrale Gebiedsuitwerking Haarlemmermeer-Bollenstreek. Ook wordt de Intentieverklaring – Aanpak grootschalige waterproblematiek Haarlemmermeer (2004) genoemd.

Integrale Gebiedsuitwerking Haarlemmermeer-Bollenstreek (2006)

Het project gebiedsuitwerking Haarlemmermeer-Bollenstreek was een opdracht van de minister van VROM aan de provincies Noord- en Zuid-Holland. Doel was een gezamenlijk advies over de mogelijke ruimtelijke inrichting van deze regio. Het is een gezamenlijk project van gemeenten Haarlemmermeer en Bennebroek, regio Holland Rijnland (als vertegenwoordiger van de gemeenten Hillegom, Noordwijkerhout, Lisse, Noordwijk en Teylingen), het Hoogheemraadschap van Rijnland en de provincies Noord-Holland en Zuid-Holland. De eindrapportage is vastgesteld in mei 2006 door Gedeputeerde Staten van beide provincies.

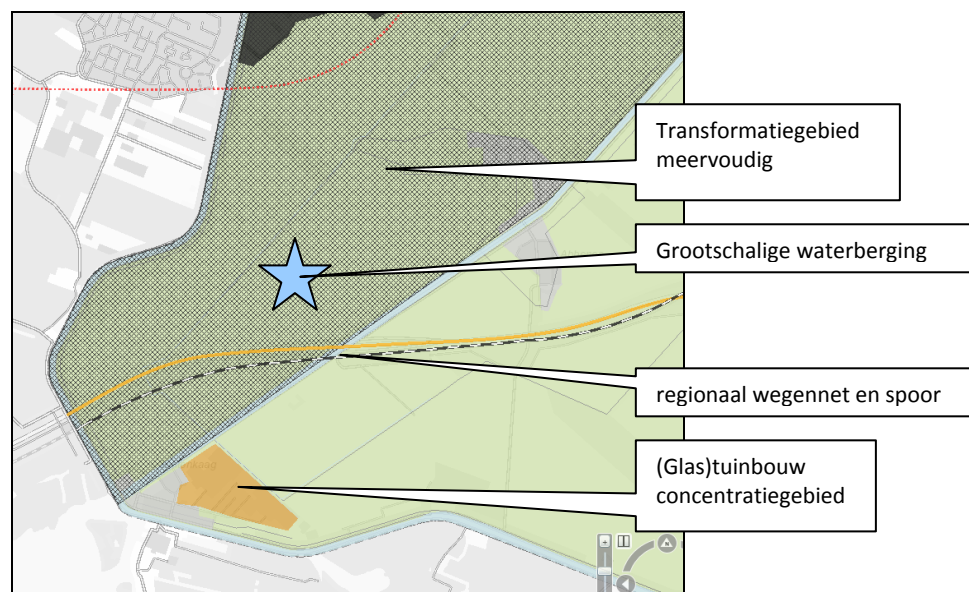
In de Gebiedsuitwerking is binnen de beleidskaders van Nota Ruimte bezien op welke wijze de ruimtelijke ontwikkelingen (waaronder de woningbouwopgave van 10 a 20 duizend woningen) plaats kan vinden.

Er is hierbij ook antwoord gegeven op de vraagstukken op het gebied van veiligheid tegen overstromingen, wateroverlast en waterkwaliteit. Aangegeven is dat de meest logische plek voor de oplossing van de huidige en toekomstige wateropgave. Dit is gezien vanuit het waterbeheer, grondsamenstelling en huidig gebruik en beleid.

Structuurvisie Noord-Holland 2040 (2010)

Provinciale staten van Noord Holland hebben op 21 juni 2010 de Structuurvisie Noord-Holland 2040 "Kwaliteit door Veelzijdigheid" vastgesteld.

Het studiegebied voor de piekberging is conform de structuurvisie een droogmakerij-landschap dat is aangeduid als onderdeel van een meervoudig transformatiegebied voor water, wateroverlast, recreatie, huisvesting en natuur. In het gebied is een reservering voor grootschalige waterberging opgenomen (zie blauwe stip figuur 1.3). Hieraan wordt met de piekberging invulling gegeven.



Figuur 1.3 Uitsnede plankaart Structuurvisie Noord Holland 2040 [Provincie Noord-Holland, 2010]

De Provincie Noord-Holland zorgt dat Noord-Holland een mooie, veelzijdige en internationaal concurrerende provincie blijft door in te zetten op klimaatbestendigheid, ruimtelijke kwaliteit en duurzaam ruimtegebruik.

Om het geschetste toekomstbeeld ruimtelijk te realiseren heeft de Provincie Noord-Holland op basis van de bovengenoemde criteria provinciale belangen benoemd. Deze vallen uiteen in drie hoofdbelangen en twaalf ondergeschikte belangen. Daarbij richt de Provincie zich uitdrukkelijk op ruimtelijke vraagstukken die op regionale en bovenregionale schaal spelen en/of gevolgen hebben (zie figuur 1.4).

Klimaatverandering heeft grote ruimtelijke consequenties. Om hier adequaat op te kunnen inspelen, is klimaatbestendigheid als hoofdbelang van de Provincie benoemd. Voor een aantrekkelijk leef- en vestigingsklimaat is het belangrijk dat de grote variëteit aan cultuur- en natuurlandschappen behouden wordt. Daarom is ruimtelijke kwaliteit als tweede hoofdbelang benoemd. Duurzaam ruimtegebruik is het derde hoofdbelang. Het inpassen van nieuwe woningen, bedrijven, wegen en andere ruimtevrage functies is en blijft een hoofdtaak van de Provincie. De Provincie zorgt dat deze inpassing op een efficiënte en toekomstbestendige manier tot stand komt.

Ruimtelijke kwaliteit	Duurzaam ruimtegebruik	Klimaatbestendigheid
Behoud en ontwikkeling van Noord-Hollandse cultuurlandschappen	Milieukwaliteiten	Voldoende bescherming tegen overstroming en wateroverlast
Behoud en ontwikkeling van natuurgebieden	Behoud en ontwikkeling van verkeers- en vervoersnetwerken	Voldoende en schoon drink, grond- en oppervlaktewater
Behoud en ontwikkeling van groen om de stad	Voldoende en op de behoefte aansluitende huisvesting	Voldoende ruimte voor het opwekken van duurzame energie
	Voldoende en gedifferentieerde ruimte voor landbouw en visserij	
	Voldoende en gedifferentieerde ruimte voor economische activiteiten	
	Voldoende en gedifferentieerde ruimte voor recreatieve en toeristische voorzieningen	

Figuur 1.4 Hoofd- en ondergeschikte belangen volgens de structuurvisie Noord-Holland 2040.

De Provincie Noord-Holland heeft op basis van het Nationaal Bestuursakkoord Water de wateroverlastopgave vastgesteld. In gebieden waar diverse grote opgaven op gebied van water, natuur, recreatie, woningbouw enzovoorts samenkomen is de provincie trekker van integrale gebiedsprojecten, waaronder de Haarlemmermeer-Westflank, waarvan het studiegebied voor piekberging deel uitmaakt.

In de structuurvisie zijn voor de Westflank van de Haarlemmermeer twee hoofddoelen geformuleerd:

- Het versterken van het internationaal vestigingsklimaat rond luchthaven Schiphol door de realisatie van een aantrekkelijk, duurzaam, klimaatbestendig woonmilieu door het combineren van wonen, water en groen/recreatie.
- Het bereiken van een duurzaam waterbeheer voor waterkwaliteit en –kwantiteit waarbij huidige knelpunten en te verwachten knelpunten door klimaatverandering worden opgelost.

Een en ander is verwoord in de onderstaande opgave;

"De Metropoolregio Amsterdam heeft een grote behoefte aan woningen in het midden- en hoge segment in een landelijk woonmilieu. (...). De Westflank is de laatste grote uitleglocatie in de provincie. In de Westflank liggen de geplande woningen op korte afstand van de grote werklocaties van de Randstad zoals Schiphol en is een goede ontsluiting per auto en (H)OV mogelijk. De Provincie zet in op een kwalitatief hoogwaardig woonmilieu en bijpassende ontsluiting die tijdig beschikbaar is. De Westflank moet daarnaast voorzien in het tekort aan recreatiemogelijkheden in de regio, zowel voor bestaande als nieuwe bewoners. (...) Een duurzaam en klimaatbestendig watersysteem is nodig om ook in de toekomst over voldoende en schoon water in de Westflank te kunnen beschikken. Een dergelijk watersysteem beperkt zoveel mogelijk de inlaat van vuil of zilt water en gaat het opkomen van zilt of te voedselrijk kwelwater tegen. Een toekomstbestendig watersysteem is daarom ook een opgave in deze integrale gebiedsontwikkeling. Ook komt in het zoekgebied een piekberging voor de boezem van Rijnland. Die is nodig als er incidenteel teveel water is en de dijken dat niet aankunnen. Via een inlaat stroomt het water dan gereguleerd een omdijk stuk polder in, waar het later weer wordt uitgepompt. (...)."

1.2.3 Regionaal en lokaal kader

Studie toekomstig waterbezwaar Rijnland fase 2 (2007)

In de studie Toekomstig waterbezwaar is op basis van toetsing aan normen (NBW) de wateropgave voor het beheersgebied van Rijnland vastgesteld. Tevens is inzicht geboden in de (kosten-)effectiviteit van maatregelen. Geconcludeerd wordt dat het areaal in de polders waar niet aan de NBW-normen wordt voldaan 883 ha bedraagt in de huidige situatie en 1221 ha in 2050 als gevolg van klimaatverandering. De wateropgave is niet zonder meer te vertalen naar maatregelen in specifieke polders. In een gebiedsuitwerking zal nadere afweging en besluitvorming moeten plaatsvinden.

Waterbeheerplan 4 2010-2015 (2009)

In 2009 is het waterbeheerplan 2010-2015 in de Verenigde Vergadering van hoogheemraadschap van Rijnland vastgesteld. Het sleuteldocument zet de lijnen uit voor de strategie, het beleid en de uit te voeren maatregelen in de planperiode 2010-2015.

De ambitie ten aanzien van strategie voor het hoogheemraadschap is het vervullen van een stimulerende en leidende rol bij de ontwikkeling naar een duurzame inrichting en duurzaam gebruik van Rijnlands beheergebied.

Onder het motto 'droge voeten en schoon water' staan de werkzaamheden in 2010-2015 van het hoogheemraadschap van Rijnland in het teken van drie hoofddoelen:

1. Veiligheid tegen overstromingen
2. Voldoende water
3. Gezond water inclusief goed beheer van de afvalwaterketen

Veiligheid tegen overstromen

Ten aanzien van de veiligheid tegen overstromen worden met name de regionale keringen aangepakt; de meest kwetsbare trajecten worden vóór 2015 verbeterd, de overige tussen 2015 en 2020. Ook dienen alle primaire keringen voor 2015 te voldoen aan de nu geldende norm. Tot slot heeft het hoogheemraadschap de ambitie om per 2015 een beproefde aanpak voor noodsituaties beschikbaar te hebben.

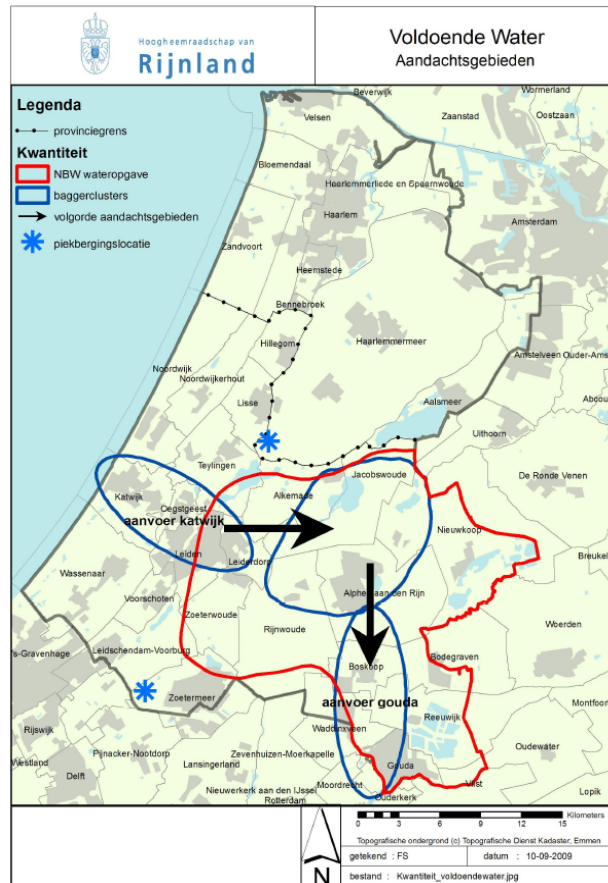
Voldoende water

Bij de zorg om voldoende water (niet te veel en niet te weinig) gaat het erom het complete watersysteem goed in te richten, goed te beheren en goed te onderhouden. Een belangrijke opgave hiervoor is het baggeren om zowel de wateraanvoer en -afvoer veilig te stellen en om een gezond watersysteem te krijgen en te behouden. Ook speelt de noodzaak om tal van gemalen te renoveren.

Daarnaast gaat het hoogheemraadschap van Rijnland uitvoering geven aan de afspraken uit het Nationaal Bestuursakkoord Water, zodat het watersysteem op orde en toekomst vast wordt gemaakt. Om de watersystemen op orde te krijgen, moeten peilbeheer, berging en afvoer integraal worden beschouwd. Hiervoor zijn in sommige gebieden maatregelen nodig, zoals de piekbergingslocaties in de Nieuwe Driemanspolder en de zuidpunt van de Haarlemmermeerpolder om zo het hoofdwatersysteem te ontlasten bij forse regelval (zie figuur 1.5).

Gezond water

Om het watersysteem zowel chemisch als ecologisch in een goede toestand te laten verkeren heeft het hoogheemraadschap tenslotte de inzet om de 'prioritaire waterlichamen' uiterlijk 2015 aan de normen te laten voldoen. Kernpunten hierbij zijn het verminderen van voedingsstoffen in het watersysteem, het toesnijden op ecologische uitgangspunten en randvoorwaarden en verzilting.



Figuur 1.5 Aandachtsgebieden 'Voldoende water'

Afsluitend benoemd het hoogheemraadschap diverse uit te voeren maatregelen voor de planperiode 2010-2015, zo ook de maatregel: 'Realiseren van de piekbergingslocatie in de Haarlemmermeerpolder'.

Waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder (2010)

Ten behoeve van de gemeentelijke Structuurvisie Haarlemmermeer (zie paragraaf 2.10) is in 2010 de 'waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder' vastgesteld door de Verenigde Vergadering van het hoogheemraadschap van Rijnland. Hierin adviseert Rijnland over een duurzaam watersysteem dat de ruimtelijke ontwikkelingen, beschreven in de gemeentelijke structuurvisie mogelijk maakt. Daarnaast vormt het document de gebiedsgerichte uitwerking van het beleid (voor de lange termijn) van het hoogheemraadschap van Rijnland voor de ruimtelijke ontwikkelingen in de polder. Het Waterbeheersplan 4 2010-2015 (WBP4) van Rijnland vormde het beleidskader voor de waterstructuurvisie.

In de visie staat opgenomen dat de toename van verharding van het oppervlak als gevolg van de planontwikkeling voor de Haarlemmermeerpolder leidt tot de noodzaak van meer waterberging ter voorkoming van waterlast. Rijnland heeft geconstateerd dat in de Haarlemmermeerpolder, in relatie tot de NBW-normen (zie paragraaf 1.2.1) sprake is van een beperkte wateropgave. Er zijn derhalve maatregelen nodig om voor Rijnlands boezemsysteem als geheel te voldoen aan de NBW-normen voor wateroverlast. Eén van deze maatregelen is de 'piekberging Haarlemmermeer': een berging van 1 miljoen m³ in de zuidpunt van de Haarlemmermeer. Rijnland wil voor 2016 de piekberging realiseren zodat wordt voldaan aan de landelijke afspraken uit het NBW. In de waterstructuurvisie staat daarnaast aangegeven dat de piekberging een urgent project is, waarbij tijdige realisatie sturend is. Daarom is de piekberging in de gebiedsontwikkeling Westflank benoemd als strategisch project. In het ontwerp programma van eisen Westflank is de piekberging in het meest zuidelijke puntje van de Haarlemmermeer opgenomen. De locatie is bekrachtigd door de Streekplanherziening Noord-Holland Zuid.

Daarnaast wordt in de waterstructuurvisie aangegeven dat grootschalige functiewijziging in de Haarlemmermeerpolder waarbij de agrarische functie verdwijnt, kans biedt om het watersysteem in alle opzichten duurzamer te maken. Een veerkrachtiger watersysteem kan zo worden vorm gegeven dat wateroverlast en watertekort tegen worden gegaan. Veranderingen dienen wel weloverwogen plaats te vinden, rekening houdend met de fysieke beperkingen die de Haarlemmermeerpolder kent. Flexibel peilbeheer kan worden ingevoerd in deelgebieden waar de grondgebonden landbouw verdwijnt en kassen, bedrijfsterreinen, woningbouw en park worden gerealiseerd.

Herijking waterbeheerplan 4 2010-2015 (2011)

In het project herijking WBP4 heeft het bestuur van Rijnland een inhoudelijke discussie gevoerd over doelen en opgaven voor de resterende planperiode van 2012 tot en met 2015. Er is in de volle breedte bekeken welke projecten en activiteiten Rijnland meer, minder of anders moet doen. Aanleiding voor deze herijking was meerledig:

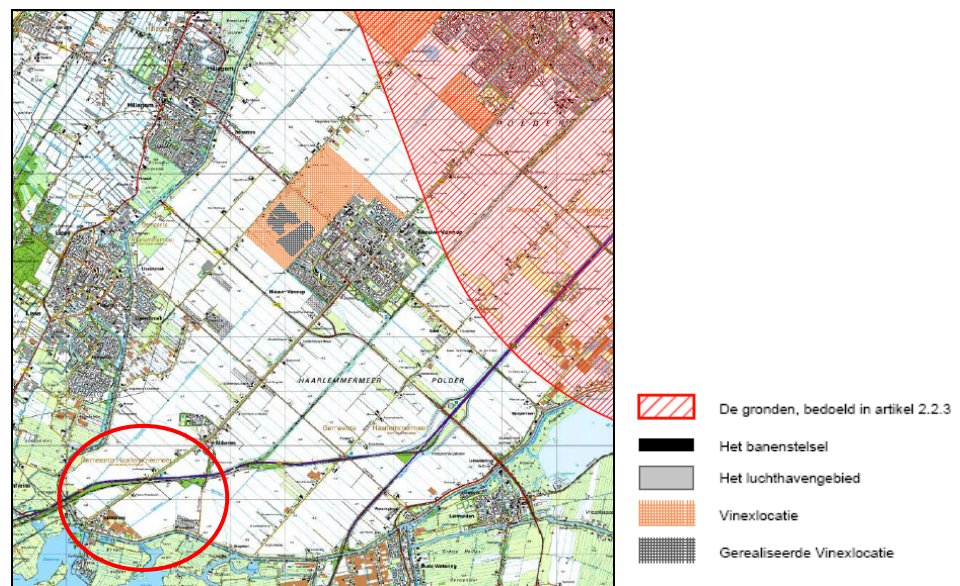
- de Verenigde Vergadering heeft daartoe bij de vaststelling van het WBP4 besloten
- er is een risico van een onbalans tussen doelen, middelen en capaciteit
- externe omstandigheden (w.o. de economische crisis en het bestuursakkoord Water) zijn veranderd

Conclusie voor het project piekberging Haarlemmermeer was dat geen uitstel van de aanleg wordt geaccepteerd. De huidige planning van het project piekberging Haarlemmermeer is bevestigd.

Luchthaveninddelingsbesluit Schiphol (2002)

Het Luchthaveninddelingsbesluit Schiphol (LIB) is een besluit op basis van de Luchtvaartwet. Hierin worden beperkingengebieden ten aanzien van Schiphol weergegeven met betrekking tot externe veiligheid, geluids-belasting, hoogtebeperkingen en vogelaantrekkende werking. Het LIB geeft regels voor gebruik en bestemming van de grond in deze gebieden.

Voor de gronden die zijn aangewezen op de kaart in bijlage 5 van het LIB zijn beperkingen gesteld aan gebruik dat of een bestemming die vogels aantrekt (zoals de realisatie van open water). Aanvaringen tussen luchtvaartuigen en vogels vormen namelijk een reëel gevaar voor de luchtvaart. Het zoekgebied voor de piekberging Haarlemmermeer maakt geen deel uit van gebied waar beperkingen aan zijn gesteld als gevolg van vogelaantrekkende werking (zie figuur 1.6). Overige beperkingen (ten aanzien van bebouwing en hoogte) zijn niet relevant voor de piekberging Haarlemmermeer.



Figuur 1.6 Bijlage LIB 'beperking aantrekkende vogels'

1.3 Thematisch beleidskader

Onderstaand is het beleidskader geschetst voor de relevante thema's.

1.3.1 *Water*

Europees- en rijksbeleid water

Het waterbeleid is vastgelegd in de Europese Kaderrichtlijn Water, het geactualiseerde Nationaal Bestuursakkoord Water, het Nationale Waterplan 2010-2015 en de water(beheer)-plannen van provincies en waterschappen. De waterplannen op al deze niveaus zijn gelijktijdig opgesteld en sluiten inhoudelijk op elkaar aan.

Hoofddoel van het waterbeleid is duurzaam waterbeheer en een duurzaam watersysteem, dat is gericht op het realiseren van een zelfstandig functionerend en ecologisch gezond watersysteem. Daarbij moeten knelpunten in waterbeheer zoveel mogelijk ter plaatse worden opgelost en moeten problemen niet worden doorgeschoven naar andere gebieden. Gebiedseigen water moet zo lang mogelijk worden vastgehouden en zoveel mogelijk worden (her)gebruikt. Er moet voldoende ruimte gegeven worden aan infiltratie van (schoon) hemelwater naar het grondwater. De waterkwaliteit moet worden verbeterd gericht op de waterkwaliteits- en ecologische doelstellingen.

Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)

Het Europese Parlement heeft in 2000 de EU-Kaderrichtlijn Water (KRW) vastgesteld. Doel van deze richtlijn is het beschermen van water-ecosystemen/wetlands, waterafhankelijke landecosystemen en waterbronnen, daarnaast wil de KRW bijdragen aan het afzwakken van de gevolgen van overstromingen en perioden van droogte. Het streven voor 2015 is, dat in alle wateren in de Europese Unie zowel de chemische als de ecologische toestand goed is. De KRW betekent verder dat ontwikkelingen geen verdrogende invloed mogen hebben op de omgeving en ook niet voor een verhoogde kans op overstromingen mogen zorgen. De KRW is in 2009 in concrete beleidsdoelen en maatregelen vertaald, die in onderstaande beleidsstukken een plek hebben gekregen.

Nationaal Waterplan 2010-2015

Het Nationaal Waterplan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2010 - 2015 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water.

Watertoets

Onderdeel van het rijksbeleid is de watertoets. De watertoets dient te worden toegepast op nieuwe ruimtelijke plannen, zoals bestemmingsplannen, structuurplannen en ook ruimtelijke onderbouwingen. Als een ruimtelijk plan wordt opgesteld, dan stelt de initiatiefnemer de waterbeheerder vroegtijdig op de hoogte van dit voornemen. De waterbeheerders stellen dan een zogenaamd wateradvies op. Het ruimtelijk plan geeft in de waterparagraaf aan hoe is omgegaan met dit wateradvies.

Waterwet

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. In de Waterwet zijn alle vergunningen betreffende 'water' opgenomen. Met de Waterwet zijn Rijk, waterschappen, gemeenten en provincies beter uitgerust om wateroverlast, waterschaarste en waterverontreiniging tegen te gaan. Ook voorziet de wet in het toekennen van functies voor het gebruik van water zoals scheepvaart, drinkwatervoorziening, landbouw, industrie en recreatie. Afhankelijk van de functie worden eisen gesteld aan de kwaliteit en de inrichting van het watersysteem.

Beleid Provincie Noord-Holland

Provinciaal Waterplan

Het Provinciaal Waterplan beschrijft de kaders voor waterbeheer in Noord-Holland. Binnen deze kaders nemen hoogheemraadschappen, waterleidingbedrijven en gemeenten maatregelen om inwoners te beschermen tegen wateroverlast, de kwaliteit van het water te verbeteren en te zorgen voor voldoende wateraan- en afvoer. Het Waterplan heeft het motto 'Beschermen, benutten, beleven en beheren'. Provinciale Staten hebben het plan 16 november 2009 vastgesteld.

Provincie investeert in klimaatbestendig waterbeheer

Klimaatbestendig waterbeheer speelt een centrale rol in het Waterplan. De klimaatverandering, het steeds intensievere ruimtegebruik in Noord-Holland en de toenemende economische waarde van wat beschermd moet worden vragen om een herbezinning hoe we met water omgaan voornamelijk bij ruimtelijke ontwikkeling.

Roerige tijden

Het Waterplan 2010-2015 is tot stand gekomen in een roerige tijd. De wettelijke kaders en de beleidskaders werden tegelijk herzien. Denk aan de Waterwet, de Wet ruimtelijke ordening, de implementatie van de Kaderrichtlijn Water (KRW) en het advies van de Deltacommissie. Verder zijn voor het eerst alle waterplannen (Stroomgebiedbeheerplannen, Nationaal Waterplan, Beheerplan Rijkswateren, Provinciale waterplannen en waterbeheerplannen van de waterschappen) tegelijk herzien en vastgesteld. En intussen is ook het grootste deel van het omgevingsbeleid van de provincie herzien in de Structuurvisie en het Milieubeleidsplan. Tenslotte speelde de kredietcrisis een rol bij de financiering van het waterplan.

Beleid Provincie Zuid-Holland

De Haarlemmermeer ligt weliswaar in de provincie Noord-Holland, maar de realisatie van de piekberging heeft ook gevolgen voor de provincie Zuid-Holland. Daarom wordt in deze paragraaf eveneens het beleid van de provincie Zuid-Holland benoemd.

Provinciaal Waterplan

In het Provinciaal Waterplan zet de Provincie Zuid-Holland het kader uit waarbinnen zij de komende periode de ontwikkelingen op het gebied van water wil sturen. In het plan staat waterveiligheid en daarmee het versterken van dijken langs rivieren en kanalen voorop. De wetgeving is het afgelopen decennium gewijzigd mede door de effecten van de klimaatverandering. Daarnaast heeft er met de invoering van de Waterwet (2009) een verschuiving in de taakverdeling van de verschillende overheden plaatsgevonden. Ook de bescherming van de zoetwatervoorraad en de waterkwaliteit (KRW) behoeven de nodige aandacht. Dit heeft ertoe geleid dat de provincie vier kernopgaven geformuleerd heeft:

- Waarborgen waterveiligheid
- Realiseren mooi en schoon water
- Ontwikkelen duurzame (zoet)watervoorziening
- Realiseren robuust & veerkrachtig watersysteem

Beleid Hoogheemraadschap van Rijnland

Het Hoogheemraadschap van Rijnland is verantwoordelijk voor het waterbeheer in het gebied tussen Wassenaar, Gouda, Amsterdam en IJmuiden. Via vergunningverlening en handhaving stelt het hoogheemraadschap eisen aan activiteiten die het watersysteem in dit beheergebied kunnen beïnvloeden. De basis hiervoor is de zogenoemde Keur: een set van gebods- en verbodsbepalingen. Deze bepalingen zijn nader uitgewerkt in beleidsregels en algemene regels (versie 2.7 d.d. 09-05-2011). De beleidsregels en algemene regels zijn bedoeld om het vergunningstraject te vereenvoudigen bij regelmatig voorkomende aanpassingen van het watersysteem. In dit geval is Rijnland zelf de initiatiefnemer. Daarnaast is het plan dusdanig groot en ingrijpend voor de omgeving dat het maatwerk vereist.

Waterbeheerplan 2010-2015

Het WBP4 zet de lijnen uit voor de strategie, het beleid en de uit te voeren maatregelen in de planperiode 2010-2015. In het vorige waterbeheerplan (WBP) ging veel aandacht uit naar planvorming. Het nieuwe WBP legt een sterker accent op uitvoering.

Onder het motto 'droge voeten en schoon water' staat al het werk van Rijnland in het teken van drie hoofddoelen: veiligheid tegen overstromingen, voldoende water en gezond water, inclusief goed beheer van de afvalwaterketen. Rijnland staat in de periode 2010-2015 voor grote opgaven. Het zwaartepunt ligt bij verbetering van regionale keringen, implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-actueel), renovatie van boezem- en poldergemalen en het uitvoeren van het reguliere baggerprogramma voor polder en boezem.

Keur 2009

Rijnland is verantwoordelijk voor het waterbeheer, inclusief de Afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) en de waterstaatkundige veiligheid in zijn beheergebied. Om zijn taak uit te kunnen oefenen maakt het hoogheemraadschap onder andere gebruik van de keur. In de keur staan regels ter bescherming van waterkeringen, watergangen en bijbehorende kunstwerken (zoals stuwen en gemalen). Zo is in de keur geregeld welke handelingen en activiteiten in en nabij watergangen, waterkeringen en waterbergingsgebieden niet zijn toegestaan zonder vergunning. De keur is daarmee een belangrijk middel om via vergunningverlening en handhaving het watersysteem op orde te houden of te krijgen. Op 22 december 2009 is de Waterwet van kracht geworden. Met ingang van deze wet is de keurvergunning overgegaan in de watervergunning.

Waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder

De waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder geeft aan hoe Rijnland het watersysteem in de polder op de lange termijn wil vormgeven. Doel is bij de ruimtelijke ontwikkelingen, die in de structuurvisie van gemeente Haarlemmermeer worden beschreven, al te anticiperen op de verwachte klimaatveranderingen. Functieverandering biedt kansen om het watersysteem in alle opzichten duurzamer te maken. Maar veranderingen moeten weloverwogen plaatsvinden, rekening houdend met de fysieke beperkingen die de polder kent. Daartoe is het waterbeleid van Rijnland, verwoord in het WBP4 (Waterbeheerplan 4) gebiedspecifiek vertaald voor de ruimtelijke ordeningspartners. De waterstructuurvisie is een document van het hoogheemraadschap van Rijnland, vastgesteld door de Verenigde Vergadering. Bij het tot stand komen van de waterstructuurvisie is nauw samengewerkt met de gemeente Haarlemmermeer.

Beleid Gemeente Haarlemmermeer

Waterplan Haarlemmermeer

De gemeente Haarlemmermeer heeft in 2008 een waterplan voor de Haarlemmermeer opgesteld. In het Waterplan zijn de beleidsmatige en operationele afspraken tussen de gemeente Haarlemmermeer en het Hoogheemraadschap van Rijnland. Het Waterplan is een uitwerking van de zorgplichten van de gemeente. Zij geeft in het plan uit hoe invulling gegeven wordt aan de zorgplicht voor afvalwater, oppervlaktewater en hemelwater. In het Waterplan worden thema's zoals de piekberging grondwater, waterboekhouding en de waterketen behandeld. Ook wordt de waterstructuur beschreven en worden knelpunten in het watersysteem benoemd.

Verbreed gemeentelijk rioleringsplan 2009-2013

De functie van riolering is het beschermen van de volksgezondheid, het tegengaan van wateroverlast en het beschermen van het milieu. Vanwege het belang van de functie van riolering, de economische waarde van het rioolstelsel en de interacties tussen riolering, wegen en groen, is het voor de gemeente van belang een goede integrale beleidsafweging te maken.

De gemeente Haarlemmermeer heeft medio 2008 het waterplan Haarlemmermeer vastgesteld waarin een visie wordt gegeven op het waterbeheer. In de periode 2006-2008 zijn

rioleringsonderzoeken uitgevoerd. Hierdoor is het inzicht in het functioneren en de kwaliteit van de riolering vergroot en is het afkoppelbeleid verder uitgewerkt. Het rioleringsbeleid van de afgelopen jaren is daarom toe aan een evaluatie en bijstelling. Het gemeentelijk rioleringsplan is daarnaast een wettelijke planverplichting voor de gemeente.

Per 1 januari 2008 is de wet 'Verankering en bekostiging gemeentelijk watertaken' van kracht geworden. Daarmee is de zorgplicht van de gemeente uitgebreid tot afvalwater, hemelwater en grondwater. Dit gemeentelijk rioleringsplan (GRP) is daarom een zogeheten verbreed gemeentelijk rioleringsplan (VGRP) waarmee invulling wordt gegeven aan de 3 zorgplichten. Het VGRP geeft de hoofdlijn van het riolerings-, hemelwater- en grondwaterbeleid weer. Dit plan heeft een beleidsmatig en strategisch karakter.

1.3.2 Bodem

Wettelijk kader

Het nationale bodembeleid is geregeld in de Wet Bodembescherming (Wbb). Het doel van de Wbb is om te voorkomen dat nieuwe gevallen van bodemverontreinigingen ontstaan. Voor bestaande bodem-verontreinigingen is aangegeven in welke situaties (omvang en ernst van verontreiniging) en op welke termijn sanering moet plaatsvinden. Hierbij dient de bodemkwaliteit tenminste geschikt te worden gemaakt voor de functie die erop voorzien is en waarbij verspreiding van verontreiniging zoveel mogelijk wordt voorkomen, oftewel: functiegericht saneren.

Bodemonderzoek

Een bodemonderzoek geeft inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem in het kader van het gebruik en/of de bestemming van de onderzochte locatie. Het bodemonderzoek is gebaseerd op de richtlijnen uit de NEN 5740 (Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek, NEN, 2009). De analyseresultaten worden conform het huidige overheidsbeleid getoetst aan de achtergrondwaarden (AW2000) uit de 'Regeling bodemkwaliteit' van 21 december 2007 en de 'Wijziging Regeling bodemkwaliteit' van respectievelijk 27 juni 2008 en 7 april 2009 en de streef- en interventiewaarden uit de 'Circulaire bodemsanering 2009' van 7 april 2009.

De achtergrondwaarden (AW2000) zijn landelijk geldende waarden voor een multifunctionele bodemkwaliteit en geven de bovengrens aan voor wat in de dagelijkse praktijk 'schone grond' wordt genoemd. Deze achtergrondwaarden (bekend als AW2000) zijn vastgesteld op basis van gehalten zoals deze voorkomen in de bodem van natuur- en landbouwgronden. Dit omdat in dergelijke gronden geen belasting door lokale verontreinigingsbronnen aanwezig wordt geacht.

De streefwaarde (S) geeft het concentratieniveau in grondwater aan waarboven wèl en waaronder géén sprake is van een aantoonbare verontreiniging.

De interventiewaarde (I) geeft het concentratieniveau in de grond, waterbodem of grondwater aan waarboven de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, plant en dier heeft, in ernstige mate kunnen zijn verminderd.

Ernstige bodemverontreiniging

In het overheidsbeleid wordt gesproken van een geval van ernstige bodemverontreiniging, indien de gemiddelde concentratie aan één stof de interventiewaarde overschrijdt in tenminste 25 m³ grond/slib of voor het grondwater in tenminste 100 m³ bodemvolume. Een geval van ernstige bodemverontreiniging kan zich ook voordoen zonder dat de interventiewaarden worden overschreden. Als een verontreiniging zich zodanig in een ander milieucompartment (bijv. het grondwater) of objecten (bijv. consumptiegewassen) verspreidt dat daar schadelijke effecten kunnen optreden, is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Ook als het bij puntbronnen van verontreinigingen (bijv. op grond van berekeningen) waarschijnlijk is dat zonder maatregelen op korte termijn (binnen maximaal

enkele maanden) een verontreiniging van genoemde 25 of 100 m³ bodemvolume kan optreden, is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

De ernst en spoedeisendheid van het geval wordt vastgesteld in een nader onderzoek. Een nader onderzoek kan worden uitgevoerd als er een duidelijke indicatie bestaat dat sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Toepassen van grond

Een bodemonderzoek geeft inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem in het kader van het gebruik en/of de bestemming van de onderzochte locatie. Indien echter grond van de locatie wordt afgevoerd voor toepassing elders, volstaan de resultaten van het verrichte bodemonderzoek mogelijk niet. Afhankelijk van de omvang van de af te voeren partij(en) grond en de eisen die door de acceptant of het bevoegd gezag ter plaatse van de nieuwe toepassingslocatie worden gesteld (bijvoorbeeld aanwezigheid van een bodemkwaliteitskaart met bijbehorend bodembeheerplan), dient de grond eventueel nog conform de richtlijnen van het Besluit bodemkwaliteit te worden onderzocht.

1.3.3 Natuur

Europese Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn

Deze richtlijnen zijn gericht op bescherming van planten en dieren en hun leefgebieden. Het beleid is gericht op het aanwijzen van te beschermen gebieden (speciale beschermingszones, afgekort sbz) en op de bescherming van soorten (ook buiten deze gebieden). Het soortenbeleid is in Nederland opgenomen in de Flora- en faunawet, het gebiedenbeleid in de Natuurbeschermingswet 1998. Het zoekgebied behoort niet tot een speciale beschermingszone in het kader van deze richtlijnen.

Flora- en faunawet/Rode lijsten

Volgens de Flora- en faunawet mogen beschermde dier- en plantensoorten niet worden verwond, gevangen, opzettelijk worden verontrust of gedood. Het beschermingsregime is afhankelijk van de status van de soort. Er bestaat vrijstelling voor een lijst van veel voorkomende beschermde soorten ('tabel 1'). Hiervoor hoeft bij ruimtelijke ontwikkelingen geen ontheffing aangevraagd te worden. Bij negatieve effecten op strikt beschermde soorten ('tabel 3') is het verplicht voor overtreding van de verbodsbepalingen een ontheffing met een uitgebreide toets van de Flora- en faunawet aan te vragen. Voor effecten op soorten van 'tabel 2' (onder andere alle vogelsoorten) moet worden gewerkt volgens een gedragscode. Zolang deze niet aanwezig is, is voor overtreding van de verbodsbepalingen een toets bij de ontheffingsaanvraag nodig. Verder geldt in het algemeen de eis, dat er zorgvuldig moet worden gehandeld.

Daarnaast zijn er landelijke en provinciale Rode Lijsten die aangeven welke soorten extra aandacht nodig hebben. De nationale lijst van beschermde soorten is dus een juridisch instrument terwijl de Rode Lijsten fungeren als beleidsinstrumenten. Het verschil in status (juridisch, beleidsmatig) is relevant bij de aanvraag van ontheffingen, bij de behandeling van bezwaarprocedures of bij de keuze van compenserende maatregelen.

Boswet

De Boswet is heeft tot doel om de bossen van Nederland te beschermen. Conform artikel 2 (melding) en 3 (herplantplicht) van de Boswet dient kap van bos gemeld en gecompenseerd te worden, tenzij kap plaatsvindt voor het uitvoeren van een werk volgens het bestemmingsplan. T.z.t. past het voornemen binnen het bestemmingsplan dat nu wordt gemaakt. Hiermee is het aannemelijk dat een melding en herplantplicht in het kader van de Boswet niet nodig zal zijn.

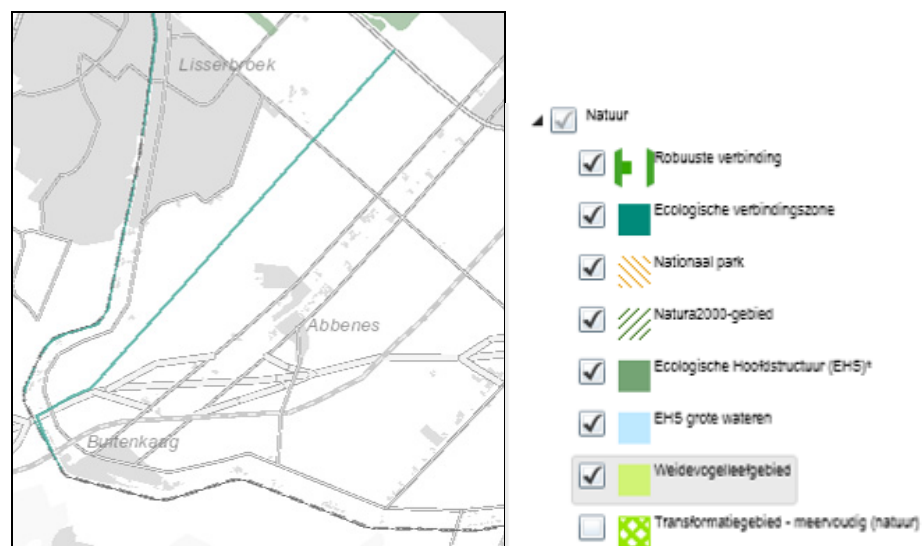
Nota ruimte en Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

Belangrijk instrument voor de realisatie van de biodiversiteitsdoelstellingen is de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De EHS is een netwerk van natuurgebieden, agrarische

beheersgebieden en verbindingzones. De landelijke doelstellingen voor de EHS zijn verder uitgewerkt in de Nota Natuur voor mensen, mensen voor natuur (2000) en in de Nota Ruimte (2004). Tevens is de wettelijke status van de EHS vastgelegd in artikel 5 van de Verordening Ruimte (vastgesteld door Gedeputeerde staten op 3 november 2009). Door het zoekgebied van de piekberging Haarlemmermeer loopt de ecologische verbindingzone Nieuwerkerkertocht een onderdeel van de EHS.

Nee-tenzij afweging en compensatie

De provincie Noord-Holland heeft een ruimtelijk beschermingsregime voor de Ecologische Hoofdstructuur (EHS): de nee, tenzij benadering. Ruimtelijke ingrepen in de EHS met significant negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied zijn in beginsel niet toegestaan. Zo'n project kan alleen doorgaan, als er geen reële alternatieven (A) mogelijk zijn en er sprake is van redenen van groot openbaar belang. Bij ingrepen die schade aan deze wezenlijke waarden en kenmerken kunnen toebrengen moeten de negatieve effecten worden tegengegaan of gecompenseerd worden.



Figuur 1.7 Ligging van de EVZ binnen de grenzen van het zoekgebied (bron: structuurvisie Noord-Holland).

De eerste vraag bij een ruimtelijke ingreep in de EHS is of een ingreep een significant effect heeft op de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied. Onder wezenlijke kenmerken en waarden worden verstaan:

- de bij het gebied behorende natuurdoelen, en -kwaliteit;
- geomorfologische en aardkundige waarden en processen;
- de waterhuishouding;
- de kwaliteit van bodem, water en lucht;
- rust, stilte, donkerte en openheid;
- de landschapsstructuur;
- de belevingswaarde
- de recreatieve mogelijkheden in het gebied.

Deze wezenlijke kenmerken en waarden verschillen per gebied. De provincie Noord-Holland heeft voor gekozen om deze wezenlijke kenmerken en waarden niet per gebied vast te leggen.

De EHS kent geen externe werking. In de brief van 3 december 2004 heeft de minister van LNV, mede namens de minister van VROM, besloten om in de Nota Ruimte het 'nee, tenzij'-regime op gebieden in de nabijheid van EHS te laten vervallen. (TK 29576, nr.12). In een brief van 5 juni 2009 heeft de minister van LNV nogmaals aangegeven dat ingrepen buiten de EHS niet worden beoordeeld op hun effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden binnen de EHS. In de beantwoording van een aantal vragen van de vaste Kamercommissie voor LNV in

2008 is expliciet tot uitdrukking gebracht dat dit 'nee-tenzij'-regime niet van toepassing is op ingrepen buiten de EHS die gevolgen kunnen hebben voor de EHS zelf, de zgn. externe effecten (TK 29576, nr. 52). Dit betekent overigens wel dat bij een ingreep in de EHS ook rekening gehouden moet worden met indirecte effecten zoals geluidverstoring en stikstofdepositie naar andere delen van de EHS.

Natuurbeheerplan Noord-Holland (2010)

Het natuurbeheerplan vormt een belangrijk instrument voor de realisering van het Rijks- en Provinciaal natuur- en landschapsbeleid. Dit plan geeft specifiek uitvoering aan de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het natuurbeheerplan is tevens het officiële beleidskader waarin de provinciale ambities voor behoud en herstel van de EHS zijn uitgewerkt. Tevens geeft het natuurbeheerplan aan welke doelen in welke gebieden worden nagestreefd voor agrarisch natuurbeheer en landschapsbeheer.

Weidevogelvisie

De provincie Noord-Holland heeft op 17 maart 2009 de Weidevogelvisie Noord-Holland 2010 - 2011 opgesteld. Deze is vastgesteld door Gedeputeerde Staten op 31 maart 2009. De begrenzing van de weidevogelgebieden is aangepast in het Natuurbeheerplan op basis van de uitkomsten van de visie. Het zoekgebied is niet aangewezen als weidevogelgebied. Ten zuiden en westen van het zoekgebied liggen percelen die wel zijn aangewezen als weidevogelgebied. Deze gebieden zijn opgenomen in de structuurvisie van Zuid-Holland 2010.

National Landschap het Groene Hart

Het Groene Hart is een nationaal landschap: een gebied met internationaal zeldzame of unieke en nationaal kenmerken en landschapskwaliteiten, en in samenhang daarmee bijzondere natuurlijke en recreatieve kwaliteiten. Landschappelijke, cultuurhistorische en natuurlijke kwaliteiten van nationale landschappen moeten behouden blijven, duurzaam beheerd en waar mogelijk worden versterkt. In samenhang hiermee zal de toeristisch-recreatieve betekenis moeten toenemen. 'Behoud door ontwikkeling' is daarom het uitgangspunt voor het ruimtelijk beleid van nationale landschappen.

Het Groene Hart is tevens een rijksprogramma. Dat betekent dat het Rijk betrokken is bij de opgaven van het gebied en dat de betrokken departementen gezamenlijk optreden.

Het Groene Hart heeft een ontwikkelingsgerichte en gebiedsgerichte benadering nodig. Bij de landschappelijke, ecologische en cultuurhistorische waarden moeten ook de economische en toeristisch-recreatieve aspecten van het gebied betrokken worden. Tegelijkertijd moeten de functies wonen en werken niet uit het oog verloren worden. De rijksdoelen voor het Groene Hart zijn daarom niet alleen beschreven in de Nota Ruimte, maar ook in de nota's Agenda Vitaal Platteland, Pieken in de Delta, Nota Mobiliteit en het Actieplan Ruimte en Cultuur. Al deze nota's vormen samen het kader waarbinnen het gebied ontwikkeld wordt. Uitgangspunt voor het Ontwikkelingsprogramma Groene Hart is een kwaliteitszonerings met een indeling in deelgebieden: soms gericht op groene ontwikkeling met beperkingen voor bouwactiviteiten en ontwikkeling van de bestaande steden en dorpen, soms gericht op kwaliteitsverbetering en aanbod van ontwikkelruimte.

Natuurbeleidsplan 'Natuur Ontsnippert' (1997)

Het natuurbeleidsplan is een uitwerking van de gemeentelijk Milieubeleidsplan (gemeente Haarlemmermeer) en betreft een sectorale uitwerking van het programma van uitgangspunten voor natuurbeheer- en ontwikkeling. In het plan wordt het streven genoemd grote groengebieden te ontwikkelen met daarin vervlochten een samenhangend ecologisch netwerk. In de visie van het natuurbeleidsplan, wordt een concept voorgesteld om de ontwikkeling van een ecologisch raamwerk na te streven waarbinnen natuurwaarden duurzaam tot ontwikkeling kunnen worden gebracht. Dit raamwerk langs polderelementen moet opgebouwd zijn uit:

- een basisstructuur bestaande uit de Ringvaart en de Geniedijk;
- een natte- en droge drager in de grote groengebieden langs de IJtocht, IJweg, Spieringweg en Nieuwerkerkertocht

- dwarsverbindingen langs wegen en tochten waarlangs kleine groenelementen en stadsnatuur met het grotere netwerk worden verbonden.

Nota groen en recreatie (2007)

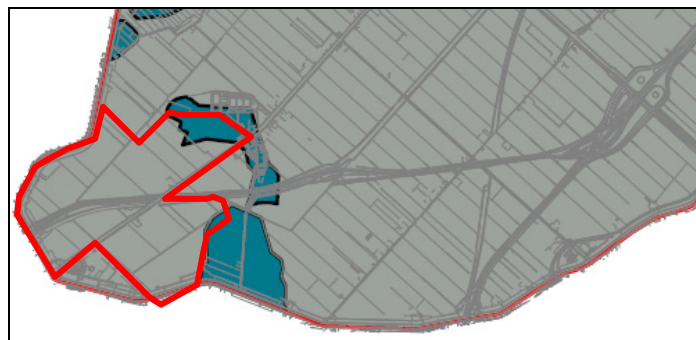
In augustus 2007 is de beleidsnota 'Groen en recreatie in Haarlemmermeer: de kwaliteit van natuur- en recreatiegebieden' verschenen. Daarin zijn de beleidsplannen voor de toekomst vastgelegd. De gemeente wil vóór 2014 nog 1.100 hectare aan groengebieden realiseren. Daarnaast moeten er meer routes en verbindingen naar en door het groen komen, een grotere variatie in groengebieden, en de realisatie van Park van de 21e Eeuw. Een belangrijk onderwerp in de nota vormt het landschappelijk raamwerk. Het raamwerk heeft tot doel natuur- en recreatiegebieden met elkaar en met de woonwijken te verbinden.

1.3.4 Archeologie

In 1992 is door de lidstaten van de Raad van Europa het Europese Verdrag van Valletta gesloten, beter bekend als het Verdrag van Malta. Uitgangspunt van het verdrag is het archeologisch erfgoed, waar mogelijk, te behouden. Bij het ontwikkelen van ruimtelijk beleid moet het archeologisch belang, beter nog het cultuurhistorisch belang, vanaf het begin meewegen in de besluitvorming.





Het verdrag is in 2007 met de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (WAMZ) in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. De WAMZ is geen zelfstandige wet, maar een wijzigingswet en betreft onder meer een herziening van de Monumentenwet 1988. Sindsdien geldt de wettelijke plicht om bij vaststelling van een bestemmingsplan of een daarmee vergelijkbaar ruimtelijk besluit rekening te houden met de in de grond aanwezige, dan wel te verwachten archeologische waarden. In het geval dat belangrijke archeologische waarden als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen en hieruit vloeiende bodemverstoringen niet in de bodem behouden kunnen blijven, dienen deze te worden veiliggesteld middels een opgraving.

De gemeente Haarlemmermeer beschikt over een beleidsadvieskaart archeologie¹. Op deze kaart valt het grootste deel van het zoekgebied onder archeologieregime 3: archeologisch onderzoek is in deze zones noodzakelijk bij bodemingrepen groter dan 1 hectare en dieper dan 40 cm -mv. (zie figuur 1.8). Ter plaatse van het noordoostelijk deel van het zoekgebied valt het zoekgebied onder archeologieregime 2: archeologisch onderzoek is in deze zones noodzakelijk bij bodemingrepen groter dan 500 m² en dieper dan 40 cm.



Legenda

Archeologisch onderzoek vereist bij:

- | | |
|---|--|
|  | Bij plannen groter dan 50 m ² en dieper dan 40 cm |
|  | Bij plannen groter dan 500 m ² en dieper dan 40 cm |
|  | Bij plannen groter dan 10.000 m ² en dieper dan 40 cm |
|  | Molens |

Figuur 1.8 archeologische beleidskaart (rood is zoekgebied) [Gemeente Haarlemmermeer, 2011]

¹ Bron: gemeente Haarlemmermeer

1.3.5 **Landschap en cultuurhistorie**

Het nationaal beleid, verwoord in de Nota Ruimte, Nota Belvedere en Monumentenwet, streeft naar een duurzaam behoud van waarden, niet door statisch behoud, maar door een (nieuw) actief gebruik ('Behoud door ontwikkeling').

Nota Ruimte

Het rijk hecht in de Nota Ruimte aan borging en ontwikkeling van gebieden en structuren met zowel (inter)nationaal erkende als voor Nederland kenmerkende cultuurhistorische en landschappelijke waarden, waarbij het rijk zich met name richt op de Nationale Landschappen. Nationale landschappen moeten behouden blijven, duurzaam beheerd en waar mogelijk worden versterkt. In algemene zin geldt dat binnen nationale landschappen ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk zijn, mits de kernkwaliteiten van het landschap worden behouden of versterkt ('Ja-mits'-regime). Het zoekgebied is gelegen in gebied aangewezen als Nationaal landschap het Groene Hart. In paragraaf 2.5 wordt hier nader op ingegaan.

Modernisering Monumentenzorg

In november 2009 stemde de Tweede Kamer in met de modernisering van de monumentenzorg. Met het nieuwe Rijksbeleid Modernisering Monumentenzorg (MoMo) wordt cultuurhistorie verder verankerd in plan- en besluitvorming rond ruimtelijke procedures. De modernisering is gebaseerd op 3 pijlers:

- 1) Cultuurhistorische belangen meewegen in ruimtelijke ordening.
- 2) Krachtiger en eenvoudiger regelgeving.
- 3) Bevorderen van herbestemmingen.

De modernisering staat gepland voor 2011 en leidt concreet tot aanpassing van het Bro (Besluit ruimtelijke ordening), het opstellen van de Rijksstructuurvisie Cultureel Erfgoed en de afbouw van aanwijzing beschermde stads- en dorpsgezichten. Met de wijziging van artikel 3.1.6, tweede lid, onderdeel a van het Bro is nu ook bepaald dat cultuurhistorische waarden uitdrukkelijk moeten worden meegewogen bij het vaststellen van bestemmingsplannen. Dat betekent dat gemeenten een analyse moeten verrichten van de cultuurhistorische waarden in een bestemmingszoekgebied en moeten aangeven welke conclusies ze daar aan verbinden en op welke wijze ze deze waarden borgen in het bestemmingsplan.

Op 31 mei 2011 is door de Eerste Kamer de motie van het lid Meindertsma aangenomen. De regering is verzocht om met andere overheden, veldpartijen en deskundigen op het gebied van cultuurhistorie en bouwhistorie, normen op te laten stellen waar cultuurhistorisch en bouwhistorisch onderzoek aan moet voldoen. Tevens is de regering gevraagd die normen waar mogelijk te verankeren in juridische en financiële regelingen.

Nota Belvedere

In de Nota Belvedere wordt de relatie tussen het ruimtelijk beleid en de cultuurhistorie aangeduid. De doelstelling met betrekking tot het ruimtelijke beleid luidt: Het erkennen en herkenbaar houden van cultuurhistorische identiteit in zowel het stedelijke als landelijke gebied, als kwaliteit en uitgangspunt voor verdere ontwikkelingen. Daarvoor worden een vijftal richtingen aangegeven, waaronder:

- vroegtijdige en volwaardige afweging;
- volwaardig betrekken van cultuurhistorie bij planologische procedures en planvormingsprocessen.

In de nota Belvedere worden verspreid over heel Nederland cultuurhistorische meest waardevolle gebieden aangegeven, de zogenoemde Belvedèregebieden. Daar geldt een speciale aandacht voor het versterken en benutten van de cultuurhistorische identiteit en de daarvoor bepalende kwaliteiten (fysieke dragers).

Het zoekgebied maakt geen deel uit van een Belvederegebied zoals genoemd in de Nota Belvedère. Wel grenst het zoekgebied zuidelijk aan het Belvederegebied 'Oud-Ade'.

Monumentenwet

In de Monumentenwet 1988 staan twee te beschermen categorieën opgenomen, te weten de (archeologische) monumenten en de stads- of dorpsgezichten. Met monumenten worden alle 'onroerende zaken' bedoeld. Tot die onroerende zaken horen gebouwen, objecten of terreinen die ten minste vijftig jaar oud zijn. Zij moeten van belang zijn door hun schoonheid, de wetenschappelijke en/of hun cultuurhistorische betekenis. Een monument kan worden aangewezen als rijksmonument wanneer het aan bovenstaande voldoet en als het een nationale, unieke waarde heeft. Voor de afbraak, wijziging of verwijdering van monumenten dient men een vergunning aan te vragen.

1.3.6 Overige thema's

Voor de overige thema's (landbouw, recreatie, bebouwing en infrastructuur) is geen specifiek beleid relevant (voor zover dit niet al eerder is benoemd) voor de ontwikkeling van de piekberging Haarlemmermeer.

projectnr 231824
3 mei 2012

Piekberging Haarlemmermeer
Milieueffectrapport



2 De referentiesituatie

In dit hoofdstuk is voor de relevante milieuthema's een beschrijving van de huidige situatie (en indien relevant autonome ontwikkelingen) gegeven. Het hoofdstuk vangt aan met een algemene beschrijving van het zoekgebied (paragraaf 2.1) en sluit af met de overige autonome ontwikkelingen die van belang zijn voor de effectbeoordeling van de voorgenomen activiteit 'piekberging' (paragraaf 2.10).

2.1 Algemene kenmerken zoekgebied

Het zoekgebied bevindt zich in de zuidpunt van de Haarlemmermeerpolder ten zuiden van Lisse en ten noorden van de Kagerplassen (zie figuur 2.1). Het zoekgebied wordt aan de west en zuidzijde begrensd door de Ringvaart, aan de oostzijde door diverse poldersloten. Dwars door het zoekgebied loop de infrastructuur bundel van de A44 en het spoor en de Hoofdvaart. Het gebied wordt verder gekenmerkt door agrarische landgebruik. Met name aan de randen van het zoekgebied, nabij de Ringvaart bevinden zich diverse woningen.



Figuur 2.1 Zoekgebied piekberging Haarlemmermeer

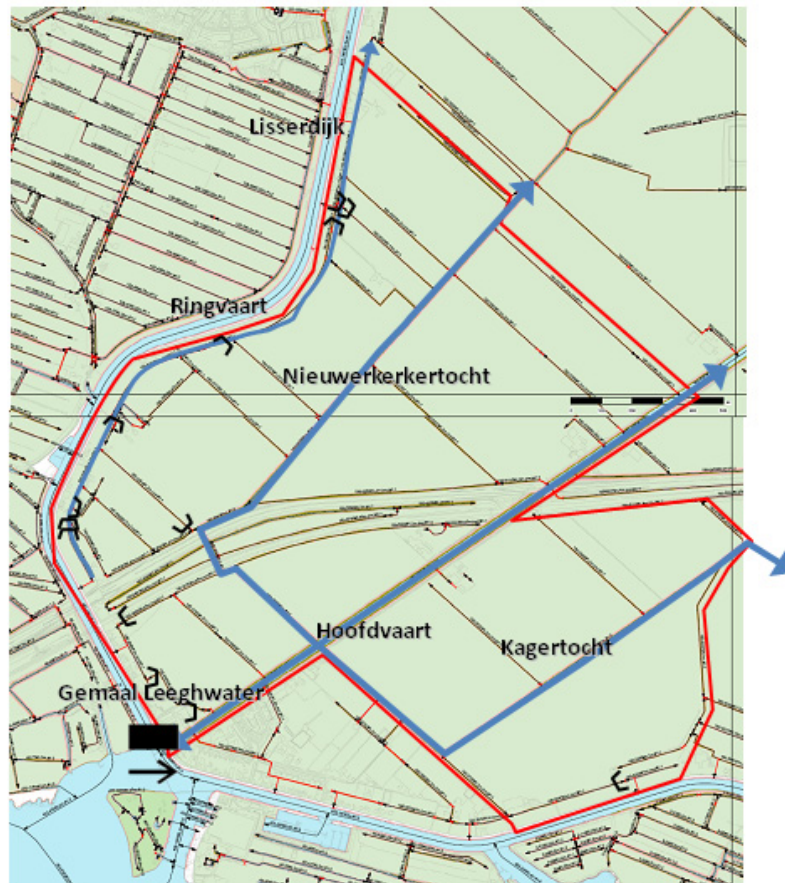
2.2 Water

In deze paragraaf is de huidige situatie ten aanzien van water beschreven. Er is onderscheid gemaakt in oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit en grondwaterkwantiteit en -kwaliteit. Tevens is kort ingegaan op de waterkeringen en beheer en onderhoud en zijn de autonome ontwikkelingen benoemd.

2.2.1 Oppervlaktewaterkwantiteit

Waterstructuur

De Haarlemmermeer is een droogmakerij, die drooggelegd is in 1852. De polder wordt omsloten door de Ringvaart. In figuur 2.2 is een uitsnede van het watersysteem van de polder weergegeven.



Figuur 2.2 Uitsnede leggerkaart (bron: Hoogheemraadschap van Rijnland)

In de polder is een aantal watergangen aanwezig die voor de ontwatering van het agrarische gebied zorgen. Diagonaal door de Haarlemmermeer ligt de Hoofdvaart. De Hoofdvaart van de Haarlemmermeerpolder heeft als primaire functie het vasthouden, bergen en af- en aanvoeren van water. Aan weerszijden van de Hoofdvaart liggen evenwijdig primaire polderwatergangen, de Nieuwerkerkertocht (noord) en de Kagertocht (zuid). De watergangen die hier haaks op aangesloten staan, zijn door het Hoogheemraadschap van Rijnland geclassificeerd als 'overige' watergangen.

Aan de zuidwestzijde van de Haarlemmermeer staat het gemaal Leeghwater. Bij dit gemaal wordt voornamelijk water in de polder gelaten. Indien nodig kan het gemaal ook worden ingezet om water uit de polder te malen. Het gemaal bestaat uit twee pompen met een maximale capaciteit van 590 m³/min. Aan de noordoostzijde van de Haarlemmermeer staat gemaal Lijnden, die normaliter het water uit de polder afvoert. De stroomrichting in de polder

is hoofdzakelijk van het zuidwesten naar het noordoosten. Aan de noordwestzijde en de zuidoostzijde zijn de gemalen Koning Willem I en Bolstra.

Peilen

In de Haarlemmermeer wordt een polderpeil gehandhaafd door het Hoogheemraadschap van Rijnland. In het peilgebied waar het zoekgebied ligt, is dit peil in de zomer NAP -5,85 m en in de winter NAP -6,00 m. Het streefpeil van de boezem (Ringvaart) is 's zomers NAP -0,59 m en 's winters NAP -0,62 m. Dit peil kan bij extreme neerslag maximaal ca. 0,10 m stijgen tot NAP -0,50 m.

Door Rijnland is aangegeven dat peilen in de watergangen langs de Lisserdijk in de praktijk afwijkende peilen hebben. De afwijking kan oplopen tot meer dan 0,5 m (dhr. Den Boer, Hoogheemraadschap van Rijnland, september 2011).

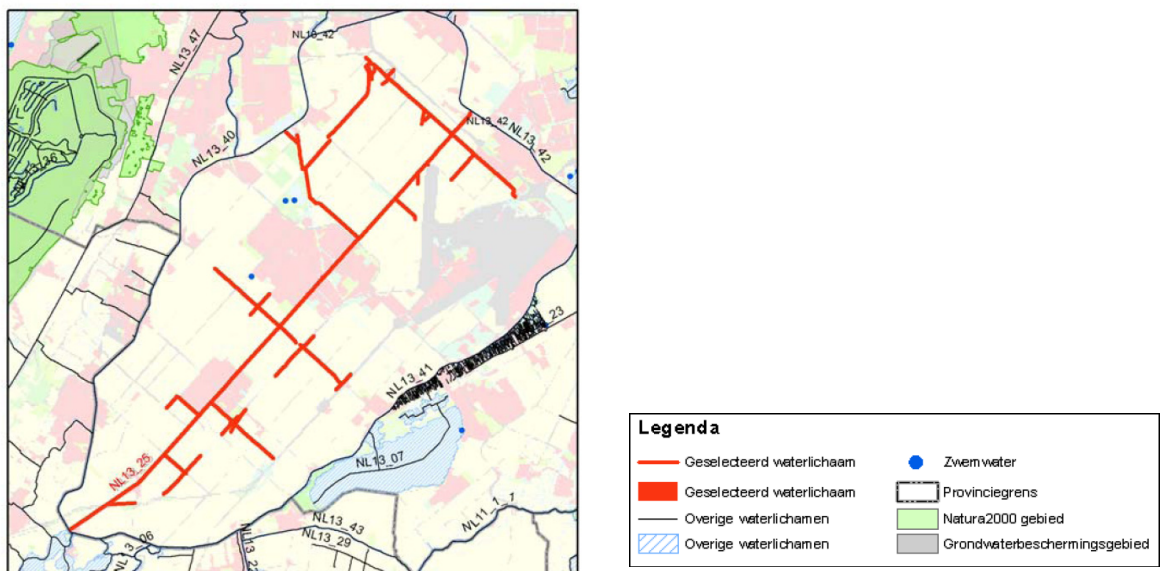
Kunstwerken

De Haarlemmermeer is voorzien van een aantal kunstwerken om de afwatering van het gebied te regelen. In het zoekgebied zijn dertien stuwen aanwezig. Zeven hiervan staan in de watergang die langs de Lisserdijk ligt. De andere staan verspreid over het zoekgebied (zie figuur 2.2). In het zoekgebied zijn zes bruggetjes aanwezig, waarvan er drie over deze watergang liggen. De andere brug kruist de Nieuwerkerkertocht. In het zoekgebied zijn verspreid door het gebied 45 duikers aanwezig. Deze duikers dienen ter ontsluiting van de percelen. De aanwezigheid van kunstwerken is afgeleid van de leggergegevens van het Hoogheemraadschap van Rijnland.

2.2.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

Watersysteem Haarlemmermeer

Een deel van de watergangen in de Haarlemmermeer is onderdeel van de ecologische hoofdstructuur en is van belang voor de (sport-)visserij. In figuur 2.3 zijn de waterlichamen binnen de Haarlemmermeer aangegeven (met rood) waarop de KRW van toepassing is. Dit is onder andere de Hoofdvaart, die loopt van noord naar zuid over de gehele lengte van de polder. Het waterlichaam is van het type zwak brakke wateren en heeft de status kunstmatig omdat het door mensen gegraven is.



Figuur 2.3 KRW-waterlichamen in de Haarlemmermeer (bron: Factsheet KRW per oppervlaktewaterlichaam)

Maatlat	Huidige situatie	Verwachting 2015	GEP	Toelichting
Macrofauna (EKR)	matig	goed	0,4	G3
Overige waterflora (EKR)	slecht	goed	0,6	G1
Fytoplankton (EKR)	goed	goed	0,6	G1
Vis (EKR)	ontoereikend	goed	0,6	G1
Totaal fosfaat (zomergemiddelde) (mg P/l)	ontoereikend	goed	0,39	G3
Totaal stikstof (zomergemiddelde) (mg N/l)	goed	goed	3,5	G3
Chloride (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	goed	goed	200	G2
Temperatuur (maximum waarde) (°C)	goed	goed	25	G1
Doorzicht (zomergemiddelde) (Meter)	matig	goed	0,45	G2
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)	slecht	goed	9,0-9,5	G3
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)	goed	goed	40-120	G3
Legenda: ■ slecht ■ ontoereikend ■ matig ■ goed ■ zeer goed				

In de kolom toelichting zijn codes opgenomen voor de hanteerde methodiek. Voor de betekenis van deze codes wordt verwezen naar de toelichting op de factsheets.

Figuur 2.4 Biologische en algemeen fysisch chemische toestand KRW-lichamen Haarlemmermeer (bron: Factsheet KRW per oppervlaktewaterlichaam, 2009)

In de huidige situatie is de waterkwaliteit voor een aantal aspecten slecht, ontoereikend of matig. De biologische en algemeen fysisch chemische toestand is weergegeven in figuur 2.4. Hier onder vallen o.a. de aspecten macrofauna, vissen en doorzicht (maatlaten). In de huidige situatie wordt de norm voor ammonium overschreden, zoals opgenomen in het Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water. Verwacht wordt dat dit in 2015 nog steeds het geval is. Een lichte verbetering van de algehele waterkwaliteit wordt verwacht vanwege het verminderen van de invloed van AWZI's en landbouw op de nutriëntenbelasting (waterplan Haarlemmermeer, 2008).

In het document Waterplan Haarlemmermeer (2008) wordt aangegeven dat in de Haarlemmermeer veel zoute, eutrofe kwel optreedt. De kwel ontstaat door de diepe ligging van de polder in de nabijheid van de Noordzee. De nutriënten in het kwelwater kunnen leiden tot algengroei in het oppervlaktewater met als gevolg een ongunstige zuurstofhuishouding. Om verzilting te beperken ten behoeve van landbouw en om het risico op algenbloei te verminderen wordt de Haarlemmermeer doorgespoeld met boezemwater vanuit de Ringvaart.

Autonome ontwikkeling

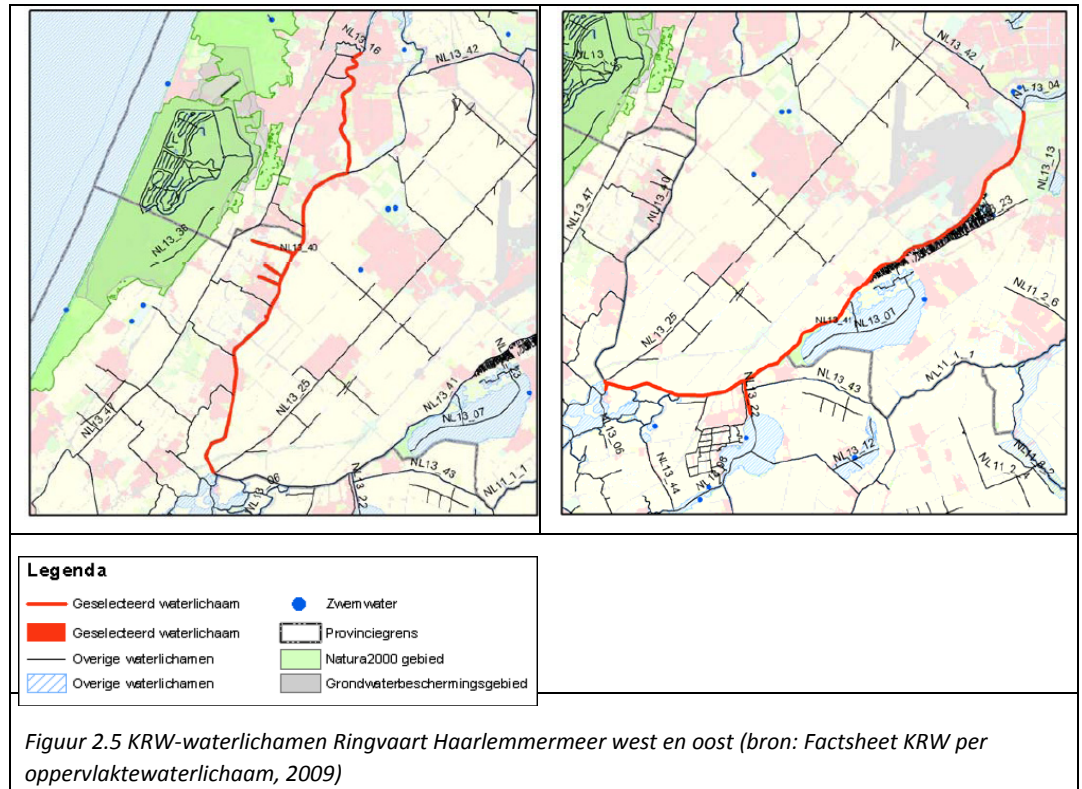
In het kader van de KRW worden door het Hoogheemraadschap van Rijnland een aantal maatregelen uitgevoerd. Dit zijn maatregelen die na 2015 worden uitgevoerd of waarvan het effect in 2015 bereikt wordt. De maatregelen bestaan uit:

- verbreden van watergangen / aanleggen van natuurvriendelijke oevers / voorkomen langzaam stromend en stilstaand water;
- vispasseerbaar maken van kunstwerken.

De gemeente Haarlemmermeer heeft in haar Waterplan maatregelen opgenomen om de waterkwaliteit in het zoekgebied te verbeteren. De waterkwaliteit wordt verbeterd door het hanteren van een flexibel peil, het opzetten van het peil en het toepassen van natuurvriendelijke oevers.

Ringvaart Haarlemmermeer

De Ringvaart Haarlemmermeer is eveneens aangewezen als KRW-waterlichaam, onderverdeeld in 3 delen: het westelijk, oostelijk en noordelijk deel (zie figuur 2.5). De westelijke en oostelijke Ringvaart grenzen aan gemaal Leeghwater. De waterlichamen maken deel uit van Rijnlands boezemsysteem en zijn van belang voor scheepvaart, recreatie, ecologische hoofdstructuur en (sport-) visserij.



De westelijke en oostelijke ringvaart zijn getoetst op KRW maatlat voor diepe grote kanalen met scheepvaart. De resultaten van deze toetsing zijn weergegeven in figuur 2.6.

De biologische toestand in de Ringvaart is niet goed. De toestand voor waterflora is slecht en ontoereikend voor macrofauna. De toestand voor vis is matig. Verder valt op dat het doorzicht slecht is en dat fosfaat niet voldoet aan de norm voor een goede ecologische toestand.

Autonome ontwikkeling

De Ringvaart is geen prioritair waterlichaam voor de KRW. Dat wil zeggen dat er geen maatregelen worden genomen om voor 2015 de toestand te verbeteren. Een lichte verbetering van de waterkwaliteit wordt verwacht door verminderde invloed van landbouw en rioolwaterzuiveringsinstallaties langs de Ringvaart. Hierdoor zal het doorzicht verbeteren en de fosfaatbelasting iets lager zijn. Maatregelen om de toestand van de waterlichamen verbeteren na 2015 omvatten het aanleggen van natuurvriendelijke oevers en het oplossen van knelpunten met langzaam stromend of stilstaand water.

Maatlat	Huidige situatie	Verwachting 2015	GEP	Toelichting
Macrofauna (EKR)	[orange]		0,6	G2
Overige waterflora (EKR)	[red]	[orange]	0,6	G2
Fytoplankton (EKR)	[green]		0,6	G2
Vis (EKR)	[yellow]		0,6	G2
Totaal fosfaat (zomergemiddelde) (mg P/l)	[yellow]		0,25	G2
Totaal stikstof (zomergemiddelde) (mg N/l)	[green]		3,8	G2
Chloride (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	[green]		300	G2
Temperatuur (maximum waarde) (°C)	[green]		25	G2
Doorzicht (zomergemiddelde) (Meter)	[red]	[green]	0,65	G2
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)	[green]		5,5-8,5	G2
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)	[green]		40-120	G2

Legenda: [red] slecht [orange] ontoereikend [yellow] matig [green] goed [blue] zeer goed

a. Westelijke Ringvaart Haarlemmermeer

Maatlat	Huidige situatie	Verwachting 2015	GEP	Toelichting
Macrofauna (EKR)	[orange]		0,6	G2
Overige waterflora (EKR)	[red]	[orange]	0,6	G2
Fytoplankton (EKR)	[green]		0,6	G2
Vis (EKR)	[yellow]		0,6	G2
Totaal fosfaat (zomergemiddelde) (mg P/l)	[yellow]	[green]	0,25	G2
Totaal stikstof (zomergemiddelde) (mg N/l)	[green]		3,8	G2
Chloride (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	[green]		300	G2
Temperatuur (maximum waarde) (°C)	[green]		25	G2
Doorzicht (zomergemiddelde) (Meter)	[red]	[green]	0,65	G2
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)	[green]		5,5-8,5	G2
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)	[green]		40-120	G2

Legenda: [red] slecht [orange] ontoereikend [yellow] matig [green] goed [blue] zeer goed

b. Oostelijke Ringvaart Haarlemmermeer

Figuur 2.6 Biologische en algemeen fysisch chemische toestand KRW-lichamen Ringvaart Haarlemmermeer (bron: Factsheet KRW per oppervlaktewaterlichaam, 2009)

Kagerplassen

De Kagerplassen zijn gelegen ten zuiden van de Haarlemmermeer. Deze combinatie van acht met elkaar verbonden plassen sluit aan op de Ringvaart van de Haarlemmermeer. De plassen maken deel uit van het boezemsysteem van Rijnland en hebben als primaire functie het doorvoeren en bergen van water. De plassen zijn van belang voor recreatie, scheepvaart, visserij en ecologische hoofdstructuur.



Figuur 2.7 KRW-waterlichaam de Kagerplassen (bron: Factsheet KRW per oppervlaktewaterlichaam, 2009)

De Kagerplassen zijn getoetst aan de normen voor 'matig grote ondiepe laagveenplassen'. De resultaten van deze toetsing zijn weergegeven in figuur 2.8.

Maatlat	Huidige situatie	Verwachting 2015	GEP	Toelichting	
Macrofauna (EKR)	[Slecht]		0,6	G1	
Overige waterflora (EKR)	[Slecht]		0,6	G1	
Fytoplankton (EKR)	[Matig]		0,6	G1	
Vis (EKR)	[Slecht]	[Ontoereikend]	0,6	G1	
Totaal fosfaat (zomergemiddelde) (mg P/l)	[Slecht]	[Ontoereikend]	0,06	G3	
Totaal stikstof (zomergemiddelde) (mg N/l)	[Ontoereikend]	[Matig]	1,3	G1	
Chloride (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	[Goed]		200	G1	
Temperatuur (maximum waarde) (°C)	[Goed]		25	G1	
Doorzicht (zomergemiddelde) (Meter)	[Matig]	[Goed]	0,9	G1	
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)	[Ontoereikend]		5,5-7,5	G1	
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)	[Goed]		60-120	G1	
Legenda:	[Slecht]	[Ontoereikend]	[Matig]	[Goed]	[Zeer goed]

Figuur 2.8 Biologische en algemeen fysisch chemische toestand KRW-lichaam de Kagerplassen (bron: Factsheet KRW per oppervlaktewaterlichaam, 2009)

De toestand van de Kagerplassen is niet goed. Op de biologische maatlaten (macrofauna, waterflora, fytoplankton en vis) wordt matig tot slecht gescoord, de chemische toestand is slecht of ontoereikend voor respectievelijk de nutriënten fosfaat en stikstof. De zuurgraad en het doorzicht voldoen ook niet aan de norm.

Autonome ontwikkeling

De Kagerplassen zijn geen geprioriteerd waterlichaam voor de KRW. Dat wil zeggen dat er, vanwege onevenredig hoge kosten, geen maatregelen worden genomen om de toestand voor 2015 te verbeteren. Een lichte verbetering van de waterkwaliteit wordt verwacht door verminderde invloed van landbouw en rioolwaterzuiveringsinstallaties. Hierdoor zal naar verwachting het doorzicht verbeteren en de nutriëntenbelasting iets lager zijn.

Voor na 2015 worden de volgende maatregelen voorgesteld om de toestand te verbeteren:

- aanleg speciale leefgebieden flora en fauna;
- uitvoeren actief vegetatie- / waterkwaliteitsbeheer;
- natuurvriendelijke oevers aanleggen / oplossen knelpunten langzaamstromend en stilstaand water;
- overige inrichtingsmaatregelen.

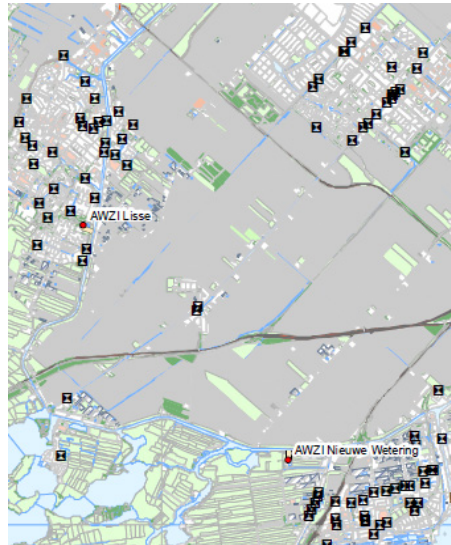
Riolering en waterzuivering

Het rioolstelsel in de Haarlemmermeer bestaat voor een groot deel uit een gemengd stelsel. Alle bebouwing, inclusief de boerderijen in het buitengebied, is op het rioleringsstelsel aangesloten. Dit betekent dat het afvalwater en het hemelwater gezamenlijk naar de rioolwaterzuivering worden afgevoerd. Bij hevige neerslag kan het voorkomen dat de capaciteit van het rioolstelsel onvoldoende is. Dit kan ertoe leiden dat het ongezuiverde rioolwater via riooloverstorten in het oppervlaktewater terecht komt. In de Haarlemmermeer komt dit meerdere keren per jaar voor (Waterplan Haarlemmermeer, 2008). Ook kan het voorkomen dat hemelwater niet naar het riool afgevoerd wordt, maar op straat blijft staan.

Een aantal moderne woonwijken zijn voorzien van een gescheiden rioolstelsel. Hierbij wordt het afvalwater naar de rioolwaterzuivering afgevoerd en het hemelwater wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater. Dit voorkomt dat bij hevige neerslag (ongezuiverd) afvalwater in het oppervlaktewater terecht komt.

De riooloverstorten vanuit bebouwd gebied en effluent lozingen vanuit afvalwaterzuiveringen (AWZI's) beïnvloeden de waterkwaliteit in de Haarlemmermeer, Ringvaart en Kagerplassen.

Met name nutriënten die hierdoor in het oppervlaktewatersysteem terecht komen zorgen voor een verminderde kwaliteit.



Figuur 2.9 Riooloverstorten (blokken) en afvalwaterzuiveringen (AWZI) in de omgeving van het zoekgebied.

In de directe nabijheid van het zoekgebied zijn riooloverstorten in Abbenes en Buitenkaag. In de Haarlemmermeer zijn tevens veel riooloverstorten aanwezig in Hoofddorp, Lisse, de omgeving Roelofarendsveen en Oude Wetering langs de Ringvaart. Daarnaast lozen de AWZI Lisse en AWZI Nieuwe Wetering hun effluent op de Ringvaart. Dit zorgt voor een verhoogde nutriëntenbelasting in dit watersysteem.

Met verbetering van zuiveringstechnieken en de aanleg van gescheiden rioolstelsels zal de invloed van deze bronnen in de toekomst naar verwachting afnemen.

Chemische verontreiniging

Er zijn een aantal chemische verbindingen, zoals bestrijdingsmiddelen en PAK's, aanwezig in het Nederlandse oppervlaktewater. Verschillende van deze stoffen zijn opgenomen in de lijst van prioritaire stoffen, dit zijn stoffen die een significant risico voor het aquatisch milieu vormen. Voor de omgeving van het zoekgebied zijn de normoverschrijdende prioritaire stoffen weergegeven in 2.1. Voor de Ringvaart zijn geen gegevens bekend.

Tabel 2.1 Normoverschrijdende prioritaire stoffen in de Haarlemmermeer en Kagerplassen.

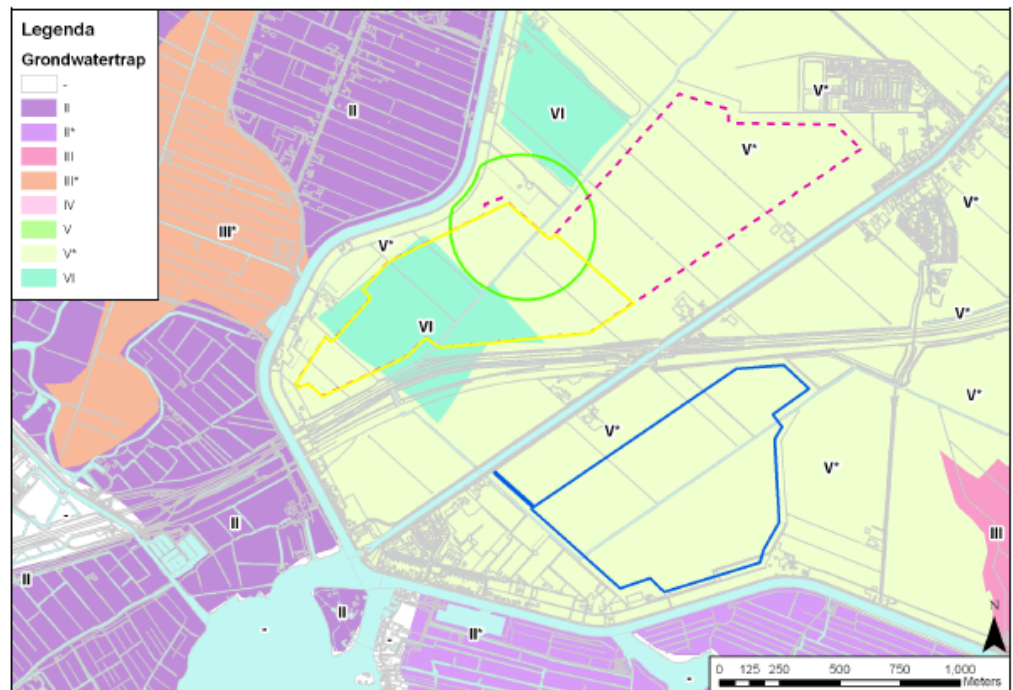
Prioritaire stof	Type stof	Jaartal normoverschijding
Haarlemmermeer		
Tributyltin	Anti fouling	2007 (geen verdere gegevens)
som benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen	PAK	2007, 2009, 2010
Kagerplassen		
Tributyltin	Anti fouling	2007 (geen verdere gegevens)
som benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen	PAK	2009, 2010

2.2.3 Grondwaterkwantiteit

Freatisch grondwater

Het freatisch grondwater wordt sterk beïnvloed door de oppervlaktewaterstanden in het zoekgebied. De freatische grondwatersituatie wordt weergegeven door middel van grondwatertrappen. De grondwatertrap geeft een indicatie van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) in een gebied. De

grondwatertrappen zijn door de voormalige Stichting Bodemkartering (Stiboka) beschreven in de Bodemkaart van Nederland.



Figuur 2.10 Grondwatertrappen volgens de Bodemkaart van Nederland (bron: Stiboka)

Figuur 2.10 laat zien dat in het in het zoekgebied de grondwatertrappen V* en VI gelden. Dit betekent dat de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) tussen 0,25 m en 0,40 m onder maaiveld is voor trap V* en tussen 0,40 m en 0,80 onder maaiveld voor trap VI. De Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) ligt voor beide grondwatertrappen dieper dan 1,20 m onder maaiveld.

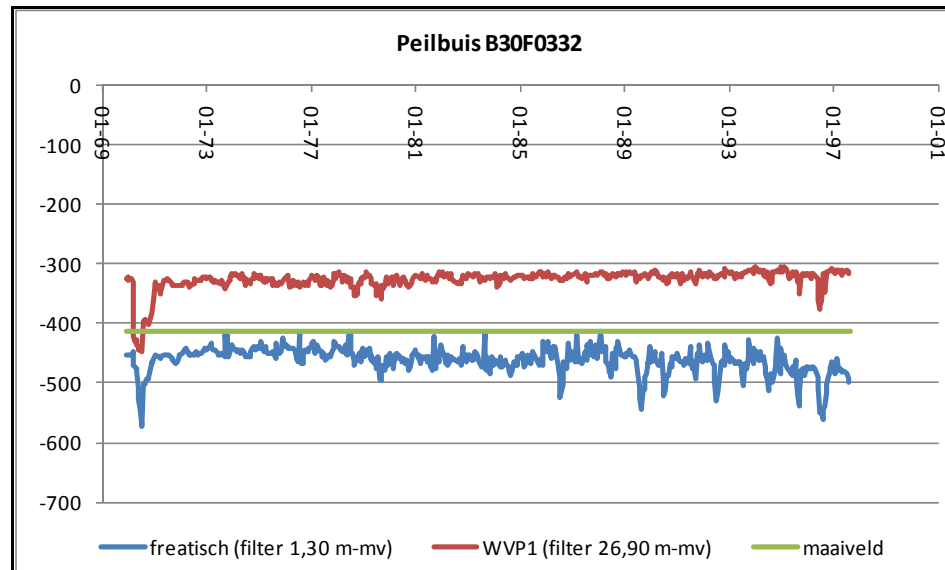
Tabel 2.2 Indeling van de grondwatertrappen

Grondwatertrap (cm –mv.)	I	II ¹	III ¹	IV ¹	V ¹	VI	VII ²
GHG	< 20	< 40	< 40	> 40	< 40	40-80	> 80
GLG	< 50	50-80	80-120	80-120	> 120	> 120	(> 160)

¹ een * achter deze code betekent een GHG tussen 25 en 40 cm –mv.
² een * achter deze code betekent een GHG dieper dan 140 cm –mv.

Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft voor het zoekgebied ook kaarten van de GHG en GLG beschikbaar. Hieruit blijkt dat de GHG binnen het zoekgebied varieert tussen 0,25 en 1,00 m –mv. De GLG varieert tussen 0,85 en 2,25 m –mv.

In het zoekgebied zijn geen langdurig gemeten grondwaterstanden beschikbaar. Wel is buiten het zoekgebied een klein aantal peilbuizen aanwezig, waarvan de gemeten grondwaterstanden beschikbaar zijn in DINO-loket van TNO. Nabij een boerderij aan Turfspoor 160 staat peilbuis B30F0332. De peilbuis heeft filters in de deklaag en het watervoerende pakket en is bemeten van 1969 tot 1997. De resultaten van deze metingen zijn weergegeven in figuur 2.11.



Figuur 2.11 Freatische grondwaterstand en stijghoogte in het watervoerend pakket in peilbuis B30F0332 (bron: DINO-loket, TNO)

Statistisch zijn uit deze peilbuis de GHG en GLG bepaald. De GHG van deze peilbuis is 0,28 m –mv. en de GLG is 0,72 m –mv. Volgens de Bodemkaart van Nederland geldt ter plekke van de peilbuis een grondwatertrap V*. De grondwatertrap geeft een diepere GLG aan dan gemeten is, maar de GHG valt binnen de aangegeven marge.

Dieper grondwater

Stijghoogte

In figuur 2.11 is ook de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket weergegeven (WVP1). De stijghoogte is hier groter dan het freatische grondwater. Op deze locatie is daarom sprake van een kwelsituatie. Ook komt de stijghoogte van dit pakket boven maaiveld uit, wat betekent dat het eerste watervoerende pakket artesisch is.

Buiten deze losse metingen zijn maar weinig gegevens beschikbaar over de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket. TNO heeft een isohypsenpatroon vrijgegeven van een meting in 1995. Daarin wordt aangegeven dat de stijghoogte in het zoekgebied varieert tussen NAP - 3,0 m in de zuidpunt van het zoekgebied tot NAP -3,5 m in het noordoosten. De stroming in dit pakket is daarmee van west naar oost gericht. Dit isohypsenpatroon blijkt echter niet overal even betrouwbaar te zijn.

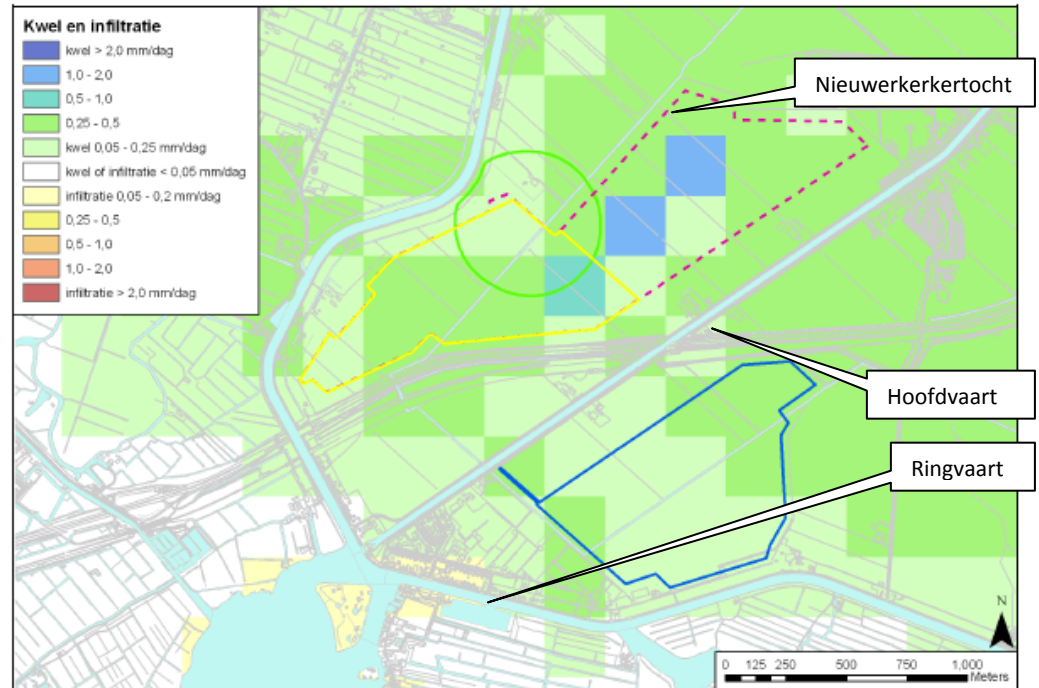
De isohypsenkaarten voor de drie watervoerende pakketten zijn weergegeven in de geohydrologische rapportage [RIO, 2012d].

Kwel en infiltratie

In een modelstudie uitgevoerd door Deltares is een langjarig gemiddelde voor de kwel en de infiltratie berekend met een celgrootte van 250 bij 250 m. De uitkomst hiervan is weergegeven in figuur 2.12. Uit deze figuur blijkt dat in het zoekgebied sprake is van een kwelsituatie, welke langs de Ringvaart minder sterk is dan verder van de Ringvaart af. Halverwege tussen de Nieuwerkerkerktocht en de Hoofdvaart is de kwelintensiteit het grootst.

De intensiteit van de kwel is ter hoogte van de drie alternatieven verschillend. Ter hoogte van alternatief 1 'Middel zuidwest' treedt overwegend tussen 0,25 en 0,5 mm kwel per dag op. Uit de modellering volgt een gemiddelde van 0,30 mm kwel per dag voor dit alternatief. Alternatief 2 'Laag en groot' omvat ook het deel tussen de Nieuwerkerkerktocht en de Hoofdvaart, waar de kwelintensiteit tussen 1,0 en 2,0 mm per dag ligt. Hierdoor is het gemiddelde hoger dan bij alternatief 1, namelijk 0,40 mm per dag. De variatie is bij alternatief

3 groot. Dit alternatief ligt dicht bij de Ringvaart, waar slechts 0,05 tot 0,25 mm kwel optreedt. Maar aan de zuidoostzijde is de gemodelleerde kwelintensiteit tussen 0,5 en 1,0 mm per dag. Gemiddeld wordt in dit alternatief daardoor 0,40 mm per dag verwacht. Alternatief 4 'Middel zuidoost' kent de laagste kwelintensiteit van de vier studiealternatieven. Hier wordt overwegend 0,05 tot 0,25 mm kwel per dag verwacht. In het noordoosten van het alternatief ligt dit iets hoger, tussen 0,25 en 0,5 mm per dag.



Figuur 2.12 Het langjarig gemiddelde van kwel en infiltratie (bron: Deltares)

Geohydrologische ondergrond

Voor de modellering van de geohydrologische situatie is de ondergrond geschematiseerd. Hiervoor is een onderscheid gemaakt tussen watervoerende pakketten en slecht doorlatende lagen (zie tabel 2.3).

Tabel 2.3 Geohydrologische schematisatie van de diepere ondergrond (bron: REGIS II, TNO)

Diepte [m NAP]	Laag	Formatie	Doorlatendheid [m ² /dag]/ Weerstand [dagen]
Van Tot			
	Deklaag	Formatie van Naaldwijk	
		Basisveen	
	-32	WVP1	kD = 250-500 m ² /d
		Formaties van Boxtel en Kreftenheye	
-32	-50	WVP2	kD = 250-500 m ² /d
		Formaties van Urk en Sterksel	
		Formatie van Waalre	c = 1.000 dagen
-50	-55	SDL 2	
-55	-135	WVP3	kD = 500-1.000 m ² /d
		Formatie van Peize-Waalre	
-135		GHB	
		Formatie van Maassluis	

De deklaag bestaat hoofdzakelijk uit kleien met lokaal zandige banen en veen. De onderkant van de deklaag wordt in de Haarlemmermeer gevormd door het basisveen, waar de geulen dit niet hebben geërodeerd. Onder de deklaag wordt het eerste watervoerende pakket aangetroffen, wat bestaat uit zanden uit de Formatie van Boxtel en Kreftenheye.

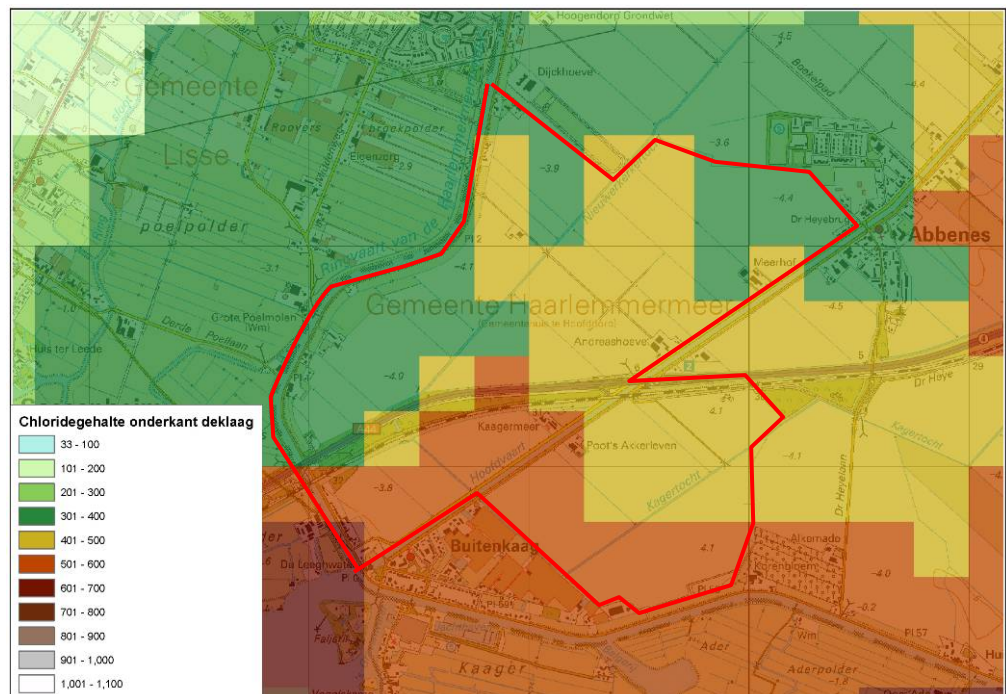
Onder dit watervoerende pakket wordt direct het tweede watervoerende pakket aangetroffen. Tussen deze lagen is in het zoekgebied geen scheidende of slecht doorlatende

laag aanwezig. Het tweede watervoerende pakket bevat zanden uit de Formaties van Urk en Sterksel.

Uit de boringen en sonderingen is niet af te leiden of tussen het tweede en derde watervoerende pakket een scheidende of slecht doorlatende laag aanwezig is. REGIS II geeft geen eenduidig beeld. Bij eerdere modellering van de gehele Haarlemmermeer (*Grondwatermodellering Haarlemmermeer ten behoeve van ontwikkelingsplan groene ruimte Haarlemmermeer-west, 1994*) is aangenomen dat hier wel een slecht doorlatende laag is. Het derde watervoerende pakket wordt gevormd door de Formatie van Peize-Waalre. Hieronder (vanaf ca. NAP -135 m) ligt de Formatie van Maassluis.

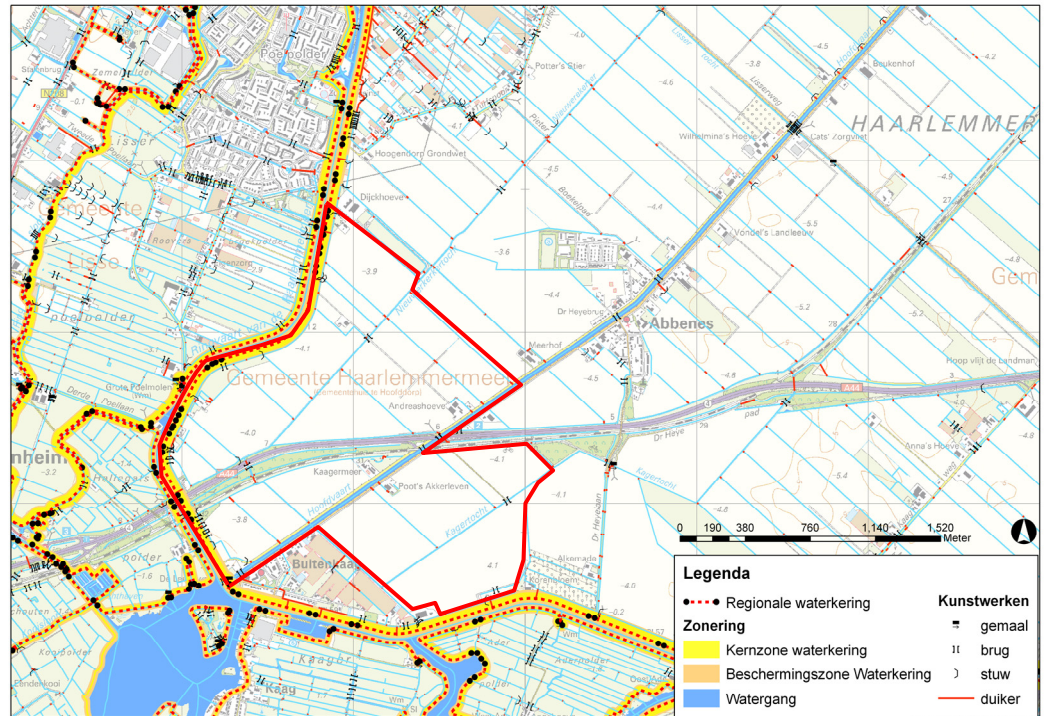
2.2.4 Grondwaterkwaliteit

In het rapport 'Historisch bodemonderzoek piekberging te Haarlemmermeer' (4 januari 2012, RIO) worden de bodemonderzoeken beschreven, die in het zoekgebied zijn gedaan (zie ook paragraaf 2.3).



Figuur 2.11 Chloridegehalte in mg/l volgens model Deltares

Door Deltares is een model gemaakt waarmee het watersysteem van de provincie Zuid-Holland doorgerekend kan worden. De chloridegehalten aan de onderkant van de deklaag, zoals weergegeven in figuur 2.11, zijn uit dit model afgeleid. In de figuur is te zien dat het chloridegehalte in de ondergrond van het zoekgebied varieert tussen 300 mg/l aan de noordwestzijde en 600 mg/l aan de zuidzijde. In het Nationaal Waterplan is de verwachting uitgesproken dat in de toekomst het zoutgehalte in diepe droogmakerijen, zoals de Haarlemmermeer, zal toenemen. Hierdoor neemt de vraag naar zoet inlaatwater toe (Wateradvies Westflank Haarlemmermeer, Hoogheemraadschap van Rijnland, Zuid-Holland, Haarlemmermeer, RVOB, Projectbureau Westflank, 2010).



Figuur 2.12 Overzicht van regionale waterkeringen en beschermingszones (bron: Legger waterkeringen, Hoogheemraadschap van Rijnland)



Legenda

Regionale waterkering	Veiligheidsnorm	Overschrijdingskans gemiddeld per jaar
—	I	(1/10)
—	II	(1/30)
—	III	(1/100)
—	IV	(1/300)
—	V	(1/1000)

Figuur 2.13 Overzicht van normering regionale waterkeringen (bron: Waterverordening, Provincie Noord-Holland en Provincie Zuid-Holland)

2.2.5 Waterkeringen

De Haarlemmermeer wordt omsloten door de Ringvaart. Aan weerszijden van de Ringvaart zijn waterkeringen aanwezig (figuur 2.12). De kruinhoogte van de regionale waterkering langs de Ringvaart ligt op NAP +0,0 m. In de Waterverordening (provincies Noord-Holland en Zuid-Holland, 2009) zijn veiligheidsnormen voor regionale waterkeringen opgenomen (figuur 2.13). De regionale kering langs de Ringvaart hebben een veiligheidsnorm van III, IV en V. De veiligheidsnorm aan de zijde van de Haarlemmermeer is V. Dit betekent dat overschrijdingskans van de waterstand gemiddeld per jaar $1/1000^{\text{ste}}$ (eens per 1000 jaar) is voor deze waterkering.

2.2.6 Beheer en onderhoud

Het Hoogheemraadschap van Rijnland is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de Ringvaart, de Nieuwerkerkertocht en de Hoofdvaart. Voor de overige polderwatergangen in de Haarlemmermeer hebben de aangelanden de onderhoudsplicht. Rijnland controleert de watergangen twee keer per jaar door middel van de schouw om te bepalen of het onderhoud voldoende is.

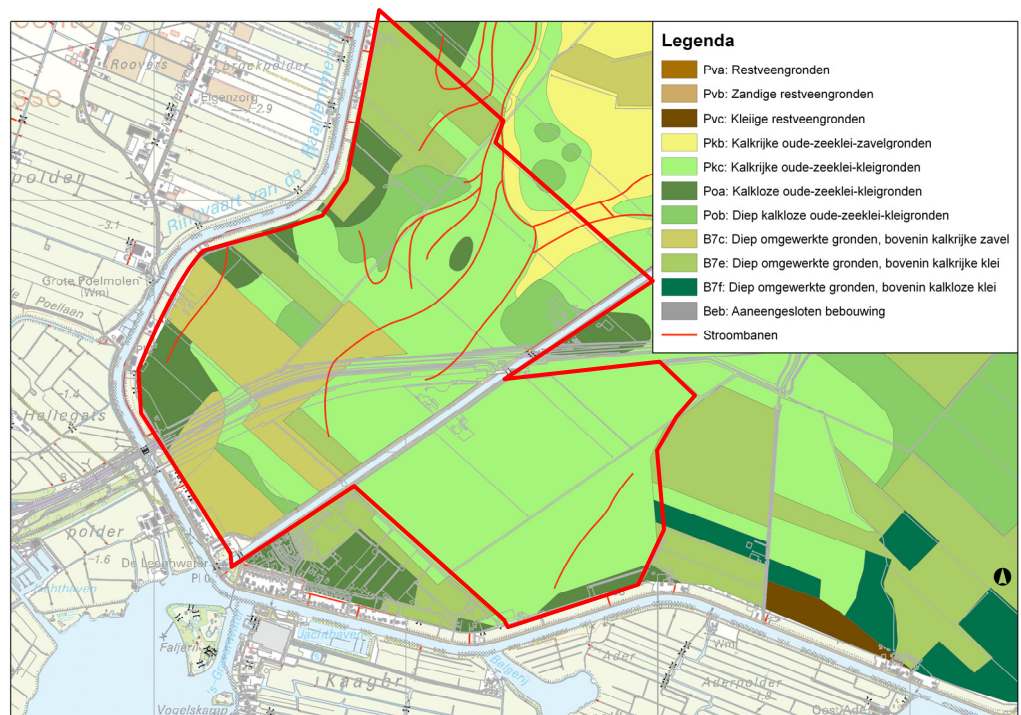
Het Hoogheemraadschap van Rijnland is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de regionale keringen, zoals deze zijn weergegeven in figuur 2.12.

2.3 Bodem

In deze paragraaf is de huidige situatie ten aanzien van bodem beschreven. Er is onderscheid gemaakt in bodemopbouw, reliëf en bodemkwaliteit.

2.3.1 Bodemopbouw

De bodemopbouw in het zoekgebied is afgeleid van de bodemkundige overzichtskaart, zoals deze is weergegeven in figuur 2.14. Uit 2.14 is af te leiden dat in het midden van het zoekgebied zandbanen (stroombanen, figuur 2.14) in de deklaag voorkomen. Langs de Ringvaart en de Hoofdvaart bestaat de gehele deklaag uit klei of zavel. De zandbanen hebben een hogere doorlatendheid dan de klei en zavelagen, waardoor het grondwater hier sneller doorheen stroomt. Dit is van belang omdat er bij het graven van sloten rekening gehouden moet worden met opbarsting van de deklaag en 'kortsluiting' van de zandbanen. Voor de directe omgeving van de piekberging is nader onderzoek naar de opbarstrisico's uitgevoerd. Een gedetailleerde beschrijving van de bodemopbouw (ook per alternatief) is opgenomen in het geohydrologisch onderzoek [RIO, 15 maart 2012d].



Figuur 2.14 Bodemkundige overzichtskaart (bron: J.C.F.M. Haans, *De Bodemgesteldheid van de Haarlemmermeer*, Staatsdrukkerij, 1955)

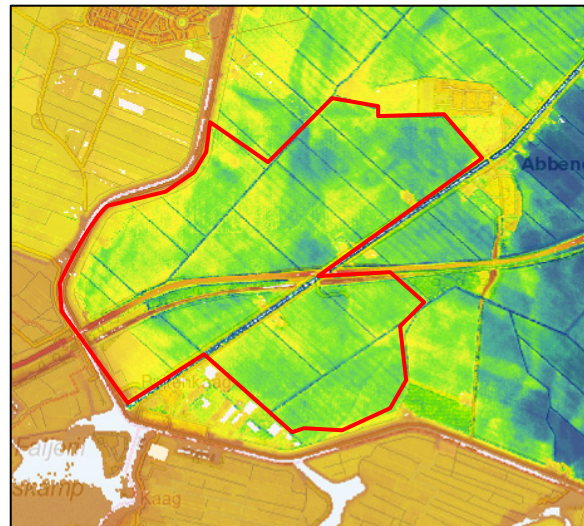
2.3.2 Reliëf










Het ogenschijnlijk vlakke polderland heeft een gevarieerde ondergrond met veel kleine hoogte- en bodemverschillen (zie figuur 2.15). De oorspronkelijke laagtes en hoogtes van de meerbodem tekenen zich nog af in het landschap. Het reliëf maakt deel uit van de karakteristiek van het gebied.

Het reliëf is in hoofdlijnen :

- De Ringdijk ligt op ongeveer 0.00 NAP;
- De polderbodem varieert van -4,00 tot -5,00 op het diepste punt. De laagtes hangen samen met oude stoomgeulen;
- Langs de Ringdijk ligt het land iets hoger, op ongeveer -3,50;
- Het voormalige eiland van Abbenes ligt iets hoger, van -3,50 tot -3,00.

Het zoekgebied ligt volgens het AHN (www.ahn.nl) ongeveer tussen NAP -5,0 m en NAP -1,0 m (zie figuur 2.15).



Legenda	m + NAP
	< -5,5
	-5,5 tot -5,0
	-5,0 tot -4,5
	-4,5 tot -4,0
	-3,5 tot -3,0
	-3,0 tot -2,5
	-2,5 tot -1,5
	-1,5 tot 0,0
	> 0,0

Figuur 2.15 Hoogteligging planlocatie piekberging, rode lijn is begrenzing zoekgebied

2.3.3 Bodemkwaliteit

In het kader van het MER piekberging Haarlemmermeer is historisch bodemonderzoek uitgevoerd overeenkomstig de NEN5725 [RIO, 4 januari 2012]. In het onderzoek is inzicht verkregen in de eventuele bodemgerelateerde risico's en knelpunten die vanuit de Wet bodembescherming of het Besluit bodemkwaliteit op kunnen treden.

Gebleken is dat het gebied voornamelijk als agrarisch gebied werd gebruikt. Onduidelijk is welke agrarische activiteiten hebben plaatsgevonden. Mogelijk kunnen verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen (OCB's) worden aangetroffen. Ter hoogte van de Lisserdijk zijn diverse woningen gebouwd en bedrijven gevestigd. Er zijn geen aanwijzingen gevonden die wijzen op bodembedreigende activiteiten ter plaatse van deze woningen en bedrijven. Echter is door de woningenbouw en bedrijvigheid wel een vergroot risico aanwezig dat verhoogde gehalten in grond en/of grondwater worden aangetroffen.

Op basis van het historisch bodemonderzoek worden (behalve aan de Hoofdweg-Oost) slootdempingen in het zoekgebied niet verwacht. De kwaliteit van de aanvulgrond van de slootdemping aan de Hoofdweg-Oost is onbekend. Ook de kwaliteit van de daar aanwezige dammen is onbekend. Wel zijn een aantal (voormalige)verdachte bedrijfsactiviteiten aan te merken, echter niet ter plaatse van de alternatieven. De meeste activiteiten liggen aan de Lisserdijk ten zuiden van de A44. Naar aanleiding van deze bedrijfsactiviteiten zijn een aantal bodemonderzoeken uitgevoerd. Hieruit blijkt dat plaatselijk verhoogde gehalten aan minerale olie, PAK en asbest zijn aangetroffen. Uit de resultaten van de uitgevoerde bodemonderzoeken in en nabij het zoekgebied blijkt dat mogelijk verhoogde arseengehaltes in het grondwater voorkomen.

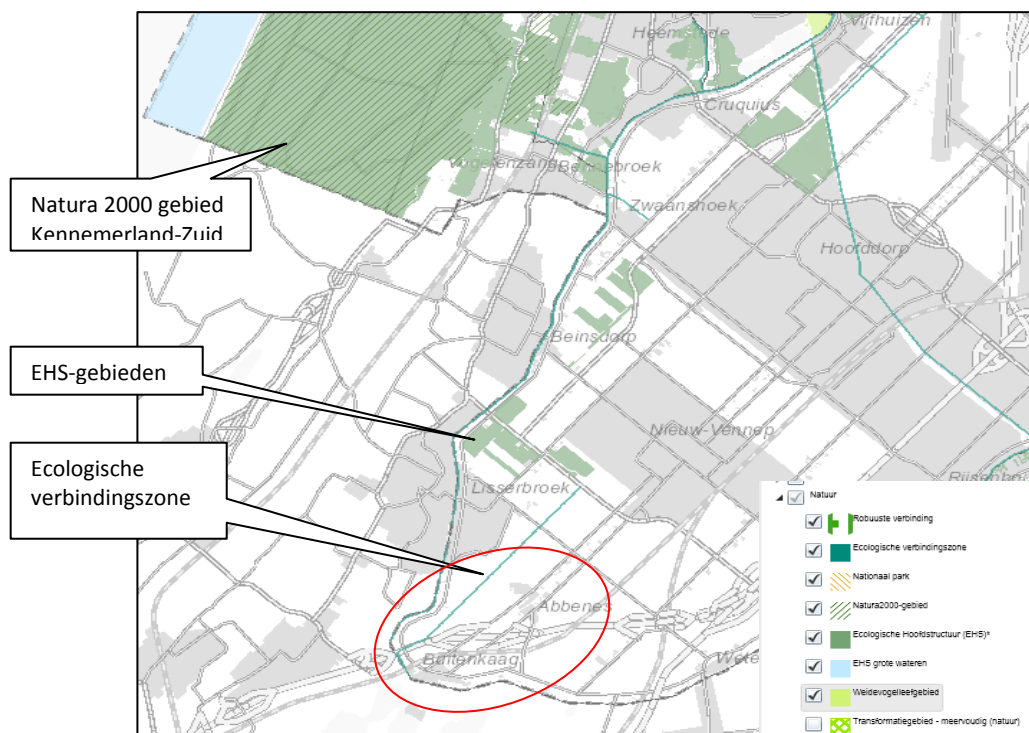
2.4 Natuur

In deze paragraaf is de huidige situatie ten aanzien van natuur beschreven. Er is onderscheid gemaakt in beschermde gebieden en beschermde soorten.

2.4.1 Beschermde gebieden

Natura 2000-gebieden

Het gehele zoekgebied van de piekberging Haarlemmermeer (zie figuur 2.1) maakt geen onderdeel uit van het Natura 2000-gebied. Op circa 10 kilometer ten noorden van het zoekgebied ligt het Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid. Dit gebied ligt buiten de invloedzone van de het zoekgebied van de piekberging waardoor mogelijke negatieve effecten door externe werking uit te sluiten zijn. In het MER wordt dit Natura 2000-gebied dan ook niet meegenomen in de effectbeschrijving.



Figuur 2.16 Ligging van beschermde gebieden nabij het zoekgebied (rode cirkel is globale locatie zoekgebied).

Ecologische Hoofdstructuur

De meest nabij gelegen EHS-gebieden liggen op een afstand van circa 5 kilometer. Ook deze gebieden vallen buiten het invloedzone van de piekberging. Negatieve effecten zijn hierdoor uit te sluiten. Wel loopt in het zoekgebied de watergang Nieuwerkerkertocht welke planologisch is aangewezen als EVZ (onderdeel van EHS). In de huidige situatie is de watergang nog niet als EVZ ingericht (zie figuur 2.17). De oevers zijn stijl en hebben gedeeltelijk een harde beschoeiing. De oevervegetatie is zeer beperkt. Naast de aanwezige duiker is wel een droge faunapassage aangelegd.



Figuur 2.17 De Ecologische Verbindingszone Nieuwerkerktocht.

Weidevogelgebied

Ten westen van het zoekgebied liggen de polders rondom de Kagerplassen. Deze veenweidegebieden, welke zijn aangewezen als weidevogelgebied, vormen een belangrijk gebied voor broedende weidevogels zoals grutto, tureluur en slobbeend. In de winter is dit gebied van betekenis als overwinteringsgebied van enkele duizenden kolganzen en enkele honderden brandganzen.



Figuur 2.18 Ligging weidevogelgebied grenzend aan het zoekgebied (bron: ruimtelijkeplannen.zuid-holland.nl).

Nationaal Landschap het Groene Hart

Het gehele zoekgebied valt binnen het Nationaal Landschap Groene Hart. Het Groene Hart is het overwegend agrarische gebied dat ligt ingeklemd tussen de vier grote steden. In het gebied is in de loop van de eeuwen een dikke, natte veenlaag gegroeid. De ligging van het Groene Hart is weergegeven in figuur 2.19. In paragraaf 2.5 wordt nader ingegaan op de kernkwaliteiten van het Nationaal Landschap.



Figuur 2.19 Ligging van het Nationaal Landschap het Groene Hart.

2.4.2 **Beschermde soorten**

In de Haarlemmermeerpolder zijn meerdere inventarisaties naar beschermde dier- en plantensoorten uitgevoerd. De inventarisaties zijn door verschillende ecologische onderzoeksbureaus uitgevoerd. In deze paragraaf wordt per soortgroep aangegeven door welk bureau en wanneer het onderzoek heeft plaatsgevonden.

Daarnaast is, om een inschatting te maken van de soortgroepen en specifieke soorten die in en rond het zoekgebied voorkomen, de landelijke databank voor natuurwaarnemingen geraadpleegd, waaronder telmee.nl en waarneming.nl. Het invoerportaal waarneming.nl is een website waarop door vrijwilligers natuurwaarnemingen in Nederland worden verzameld. Telmee.nl is het invoerportaal van de landelijke Particuliere Gegevensbeherende Organisaties (PGO's). Er kan informatie over diverse soortgroepen tot op kilometerhokniveau worden verkregen.

Doordat niet alle inventarisaties recent zijn uitgevoerd en de waarnemingen via telmee.nl en waarneming.nl slechts tot kilometerhokniveau kunnen worden verkregen is op 28 maart 2011 het zoekgebied voor de alternatieven 1 t/m 3 door twee erkende ecologen van Oranjewoud bezocht. Het zoekgebied voor alternatief 4 heeft plaatsgevonden op 12 januari 2012. Tijdens beide veldbezoeken is beoordeeld of een update van de reeds uitgevoerde veldinventarisaties noodzakelijk was. Daarbij is ook gekeken of het zoekgebied geschikt is voor de beschermde soorten die worden genoemd in beide invoerportalen. Tijdens het veldbezoek waren niet alle percelen toegankelijk. Deze percelen zijn vanaf de openbare weg beoordeeld. Bepaald is of verwacht kan worden dat er soorten uit het zoekgebied zijn verdwenen of dat het gebruik en belang van het zoekgebied is veranderd. In deze paragraaf worden kort de resultaten weergegeven van de aanwezige beschermde soorten in het kader van de Flora- en faunawet en soorten welke vermeld staan op de Rode lijst.

Flora

Uit het onderzoek, 'Beschermde flora en fauna in het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland' uitgevoerd door Ecologica in 2007 blijkt dat er geen beschermde plantensoorten van tabel 2 en 3 uit de Flora- en faunawet en de Rode lijst voorkomen in het zoekgebied. Ook de invoerportalen gaven geen waarnemingen weer van beschermde flora in het zoekgebied. Tijdens de veldbezoeken zijn ook geen beschermde soorten waargenomen. De afwezigheid van beschermde plantensoorten is te verklaren door de intensieve landbouw en voedselrijkdom in het zoekgebied.



Figuur 2.20 Intensieve landbouw in het zoekgebied (foto maart 2011).

(Broed) Vogels

In het zoekgebied heeft in het recente verleden geen broedvogelinventarisatie plaatsgevonden. Uit het veldbezoek in maart 2011 is gebleken dat het noordelijke deel van het zoekgebied, voor de alternatieven 1 t/m 3 matig geschikt is voor broedvogels door de intensieve landbouw en de afwezigheid van ruig grasland, opgaande begroeiing en bosgebieden.

Tijdens de veldbezoek is er gekeken naar de aanwezigheid van weide- en overige broedvogels. De locaties van de aanwezige broedparen is weergegeven in figuur 2.21.

Het zoekgebied voor alternatief 4 is in januari 2012 onderzocht. Aangezien dit buiten het broedseizoen valt is een kwantitatieve beoordeling van het zoekgebied niet mogelijk. Het zoekgebied voor alternatief 4 is op basis van de aanwezige biotopen beoordeeld op geschiktheid voor broedvogels.

Rond de aanwezige boerderijen en in de laanbeplanting langs de Hoofdweg en Lisserdijk worden broedgevallen van algemeen voorkomende soorten verwacht. Doordat voor de alternatieven 1 t/m 3 deze boerderijen en beplanting niet wordt aangetast, hebben deze mogelijke broedgevallen geen invloed op de alternatievenafweging. Hierdoor zijn deze gebieden niet nader onderzocht.

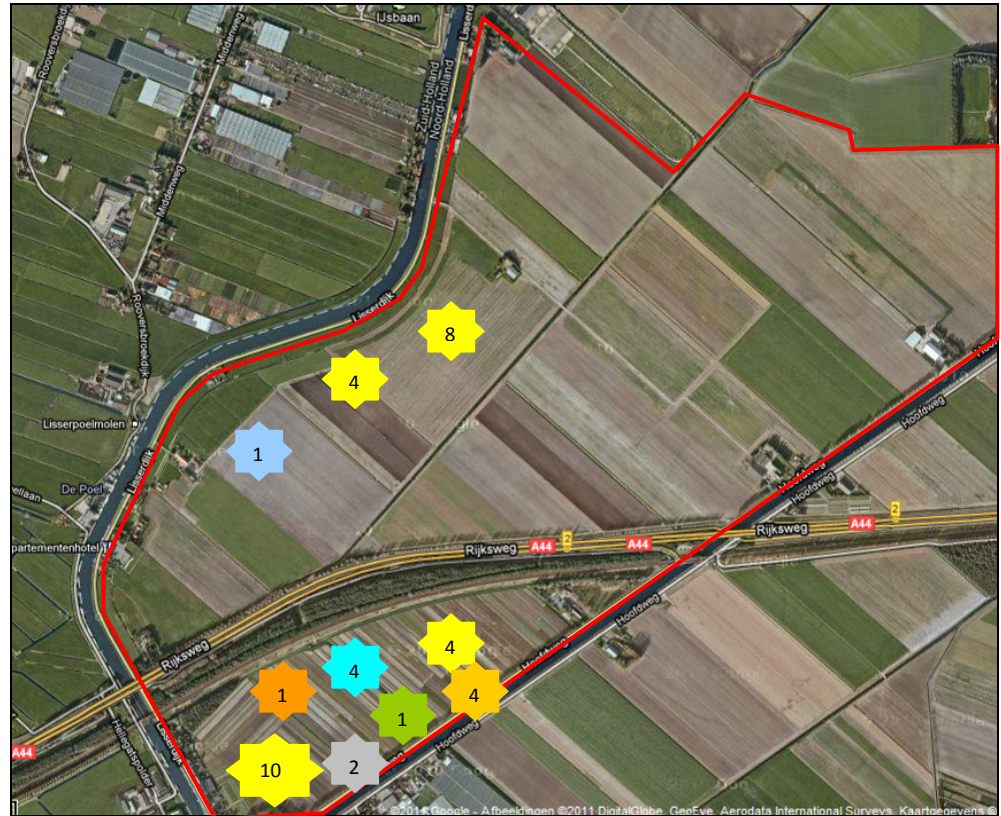
In het zoekgebied van alternatief 4 bestaat volledig uit landbouwgronden (geen bosschages, bomen of struweel) en is vergelijkbaar met de landbouwgronden in het zoekgebied voor de alternatieven 1 t/m 3. Het is dan ook de verwachting dat de broedvogels (weidevogels) waargenomen in maart 2011 ook voorkomen in het zoekgebied van alternatief 4. Tijdens het veldbezoek is in het zoekgebied van alternatief 4 zijn twee buizerds waargenomen. Buizerds hebben hun nest hoog in de bomen, in een gaffelvormige boomtak of tegen de stam aanleunend. Het nest bestaat uit dode takken met daarop dennentakken en lariks. In het zoekgebied komen geen bomen voor. Ook is in het eikenbosje in het noorden van het zoekgebied geen nest waargenomen van de buizerd. De buizerd zal het zoekgebied gebruiken als foerageergebied (o.a. veldmuis).

Er zijn twee soorten waargenomen die op de Rode lijst vermeld staan: 1 broedpaar van de grutto (gevoelig) en een overvliegende veldleeuwerik (gevoelig). Jaarrond beschermde nesten zijn niet aangetroffen en worden gezien het aanwezige biotoop ook niet verwacht.

Zoogdieren

Vleermuizen

In opdracht van de gemeente Haarlemmermeer heeft Altenburg & Wymenga in 2008 de gehele Haarlemmermeerpolder geïnventariseerd op de aanwezigheid van vleermuizen. In en rond het zoekgebied zijn zes soorten vleermuizen waargenomen. In tabel 2.4 zijn de verschillende vleermuissoorten aangegeven. Tevens is aangegeven of het zoekgebied fungeert als foerageergebied of vliegroute. In bijlage 1 zijn deze gegevens op kaart weergegeven.



Figuur 2.21 Aanwezige broedparen in het noordelijk deel van het zoekgebied tijdens veldbezoek op 28 maart 2011 (nr. staat voor aantallen broedparen).²

Tabel 2.4 Aanwezige vleermuissoorten in het zoekgebied

Soort	Flora- en faunawet	HR	Rode Lijst	foerageergebied/vliegroute
Gewone dwergvleermuis	FF3	Bijlage IV	-	foerageergebied
Ruige dwergvleermuis	FF3	Bijlage IV	-	foerageergebied
Laatvlieger	FF3	Bijlage IV	-	foerageergebied
Meervleermuis	FF3	Bijlage IV	-	vliegroute
Rosse vleermuis	FF3	Bijlage IV	-	vliegroute
Watervleermuis	FF3	Bijlage IV	-	foerageergebied

FF3: Flora- en faunawet lijst 3 (strik beschermd), HR: Habitatrichtlijn

² Aanvullend is in januari 2012 ook het zuidelijk deel van het zoekgebied onderzocht. Aangezien dit buiten het broedseizoen valt is een kwantitatieve beoordeling van het zoekgebied niet mogelijk. Het zoekgebied voor alternatief 4 is op basis van de aanwezige biotopen beoordeeld op geschiktheid voor broedvogels.

Overige zoogdiersoorten

Er zijn negen beschermde zoogdiersoorten waargenomen in het zoekgebied tijdens het veldbezoek.

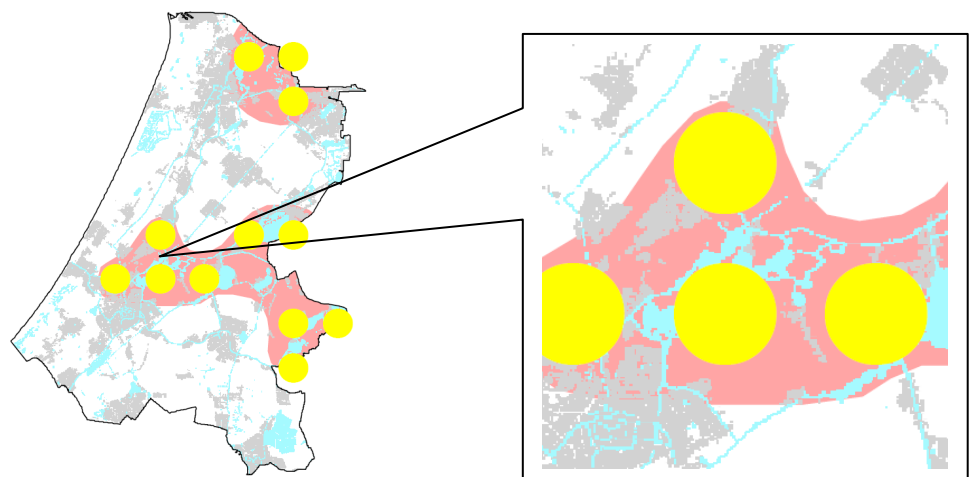
Tabel 2.5 Aanwezige zoogdieren in het zoekgebied

Soort	Flora- en faunawet	Rode Lijst
Aardmuis	FF1	-
Egel	FF1	-
Haas	FF1	-
Konijn	FF1	-
Mol	FF1	-
Rosse woelmuis	FF1	-
Veldmuis	FF1	-
Vos	FF1	-
Woelrat	FF1	-

FF1: Flora- en faunawetlijst 1 (beschermde soort)

Uit het literatuuronderzoek 'Beschermde flora en fauna in het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland' is aangegeven dat het zuiden van het zoekgebied een mogelijk geschikt leefgebied vormt voor de Noordse woelmuis (strikt beschermde soort, tabel 3 flora en faunawet) en dat deze soort in de buurt van het zoekgebied voorkomt (zie figuur 2.22). De waarnemingen dateren echter uit de periode 1986-2002 en zijn vrij grof weergegeven. Op telmee.nl wordt na 2002 ook geen waarnemingen meer van de Noordse woelmuis nabij het zoekgebied weergegeven. Wel zijn recente waarnemingen bekend in de Kagerplassen ten zuiden van zoekgebied.

De biotoop van de Noordse woelmuis bestaat uit oevervegetaties langs sloten, plassen en binnendijkse kreken, wielen en kleiputten. Deze soort wordt vooral aangetroffen in de natste delen doordat hij in de drogere biotopen de concurrentie met andere muissoorten (met name veldmuis) verliest. Tijdens het veldbezoek is het zoekgebied beoordeeld op geschiktheid als leefgebied voor de Noordse woelmuis. De watergangen in het zoekgebied vormen geen optimaal biotoop voor de Noordse woelmuis. Door de intensieve landbouw is het gebied redelijk droog. Het is hierdoor niet aannemelijk dat het zoekgebied een geschikt leefgebied vormt voor de Noordse woelmuis.



Figuur 2.22 Waarnemingen (geel) van de Noordse woelmuis en geschikt leefgebied (roze) (bron: Rijnland 2007).

Vissen

In het zoekgebied is alleen de beschermde vissoort kleine modderkruiper aangetroffen. Deze is waargenomen in een watergang (tijdens veldbezoek op 28 maart 2011) in het zuiden van

het zoekgebied, dwars op de Hoofdweg. De soort wordt in meerdere watergangen in het zoekgebied verwacht.

Tabel 2.6 Aanwezige vissoorten in het zoekgebied

Soort	Flora- en faunawet	Rode Lijst
Kleine modderkruiper	FF2	-

FF2: Flora- en faunawet lijst 2 (streng beschermd)

Amfibieën

In het amfibieënonderzoek dat is uitgevoerd door Natuuradvies (2010) in opdracht van de gemeente Haarlemmermeer is een habitatkaart opgesteld met daarop alle aanwezige veldwaarnemingen (zie figuur 2.23). Uit de habitatkaart komt naar voren dat er geen amfibieën (op basis van de veldwaarnemingen uit het onderzoek) voorkomen in het zoekgebied. Daarbij is slechts een beperkte oppervlakte matig geschikt voor amfibieën. Ook tijdens het veldbezoek uitgevoerd in maart 2011 zijn geen amfibieën waargenomen. Vaak ontbraken geschikte oevers (harde beschoeiing) of was er geen oevervegetatie aanwezig. Ook vallen sommige sloten in de Haarlemmermeer droog in de zomer, waardoor deze niet geschikt zijn voor amfibieën.

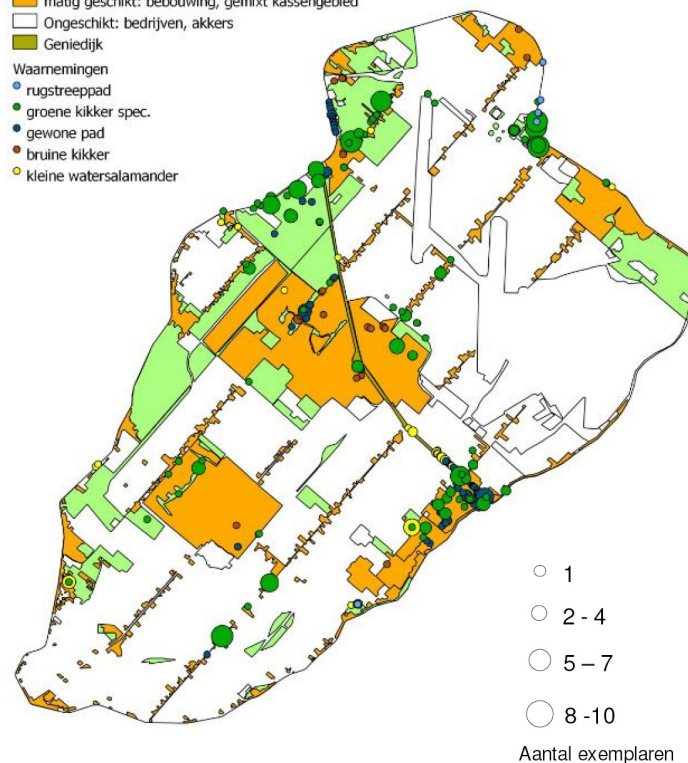
Legenda

Geschiktheid

- Geschikte gebieden: Natuur, parken, wateren
- matig geschikt: bebouwing, gemixt kassengebied
- Ongeschikt: bedrijven, akkers
- Geniedijk

Waarnemingen

- rugstreeppad
- groene kikker spec.
- gewone pad
- bruine kikker
- kleine watersalamander



Figuur 2.23 Habitatkaart met alle veldwaarnemingen (Natuuradvies, 2010).

Vlinders, libellen en reptielen

Binnen het zoekgebied komen geen beschermde vlinders, libellen en reptielen voor door afwezigheid van geschikt leefgebied voor deze soorten.

2.5 Landschap en cultuurhistorie

In deze paragraaf is de huidige situatie ten aanzien van landschap en cultuurhistorie beschreven.

2.5.1 Landschap

Het zoekgebied ligt in de Haarlemmerpolder. Het landschap is geheel gevormd in de laatste geologische periode, het Holoceen (vanaf 10.000 jaar voor heden). De Haarlemmermeer bestaat uit kwelderafzettingen, bestaande uit kweldervlakten doorsneden met voormalige krekken en geulen, waarvan de oeverwallen tegenwoordig als hoogten in het landschap liggen (inversieruggen). Oudere afzettingen liggen hier op zeer grote diepte (minimaal 10 m - mv.). De aardkundige situatie is als volgt (tabel 2.7):

Tabel 2.7 Aardkundige situatie

Geologie	Mariene afzettingen (klei en zand) (Naaldwijk Formatie: Laagpakket van Wormer). Oorspronkelijk lag hier bovenop een circa 4 meter dik pakket veen (Nieuwkoop Formatie: Hollandveen Laagpakket), doorsneden door veenstroompjes. Dit veen is volledig verdwenen als gevolg van een fase van versnelde zeespiegelstijging in de late middeleeuwen. De zee drong binnen via de veenstroompjes, die hierdoor uitgroeiden tot kleine meren (Leidsche Meer, Spieringmeer). Het veen werd hierbij weggeslagen, en uiteindelijk vloeiden de afzonderlijke meren samen tot het Haarlemmermeer. In deze fase is een dunne top laag van klei afgezet, behorende tot de Naaldwijk Formatie: Laagpakket van Walcheren ³ .
Geomorfologie	Vlakte van getijdenafzettingen (code 2M10) ⁴
Bodem	Kalkrijke poldervaaggronden in lichte klei (code: Mn25AF) ⁵
Grondwater	Grondwatertrap VI: hoogste grondwaterstand 40-80 cm -mv., laagste grondwaterstand <120 cm -mv.

Historische situatie

Tot circa 3.200 jaar voor Christus bestond het zoekgebied uit een binnensee, gevoed door het zeegat van Hoofddorp. In deze periode ontstonden kwelderafzettingen, waarvan de hoogste gedeelten in bewoonbaar waren voor mobiele groepen jager-verzamelaars. Bewoningssporen uit deze perioden ontbreken echter vooralsnog: waarschijnlijk is dat het gevolg van permanente invloed van de zee waardoor de afzettingen voortdurend werden overstroomd. Bovendien is de top van deze afzettingen door het ontstaan van het Haarlemmermeer deels geërodeerd. Er wordt echter aangenomen dat deze erosie slechts van geringe omvang is⁶.

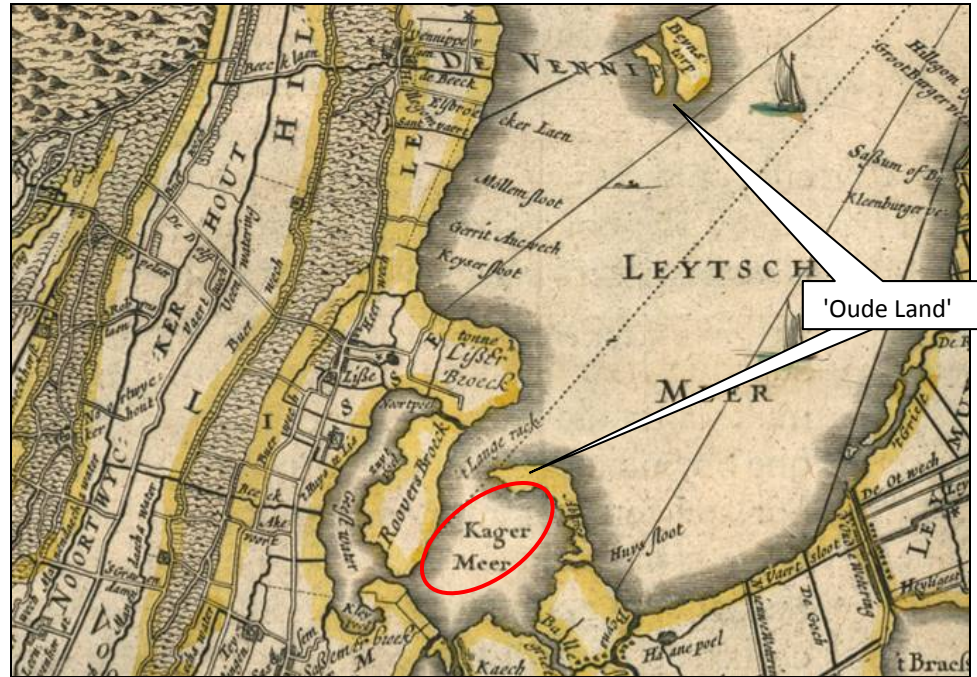
Rond 2.000 voor Christus slibde het zeegat van Hoofddorp dicht, waarna door verslechterde afwatering een groot, onbewoonbaar veengebied ontstond. Pas aan het einde van de vroege middeleeuwen, omstreeks 1.100 na Christus was het veengebied zo hoog gegroeid dat bewoning en akkerbouw mogelijk was. Als gevolg van de toenemende invloed van de zee, nog versterkt door de maaiveld daling door ontwatering van het veen ten behoeve van de landbouw, raakte het veengebied in de late middeleeuwen volledig geërodeerd. Direct ten oosten van het zoekgebied, ter hoogte van Abbenes en verder naar het noorden bij Rijnsdorp bleven enkele hoger gelegen gedeeltes van het veengebied gespaard voor het water. Deze zones staan bekend als het 'Oude Land' (zie figuur 2.24).

1. Berendsen, H. 2008. *De vorming van het land*. Van Gorcum, Assen

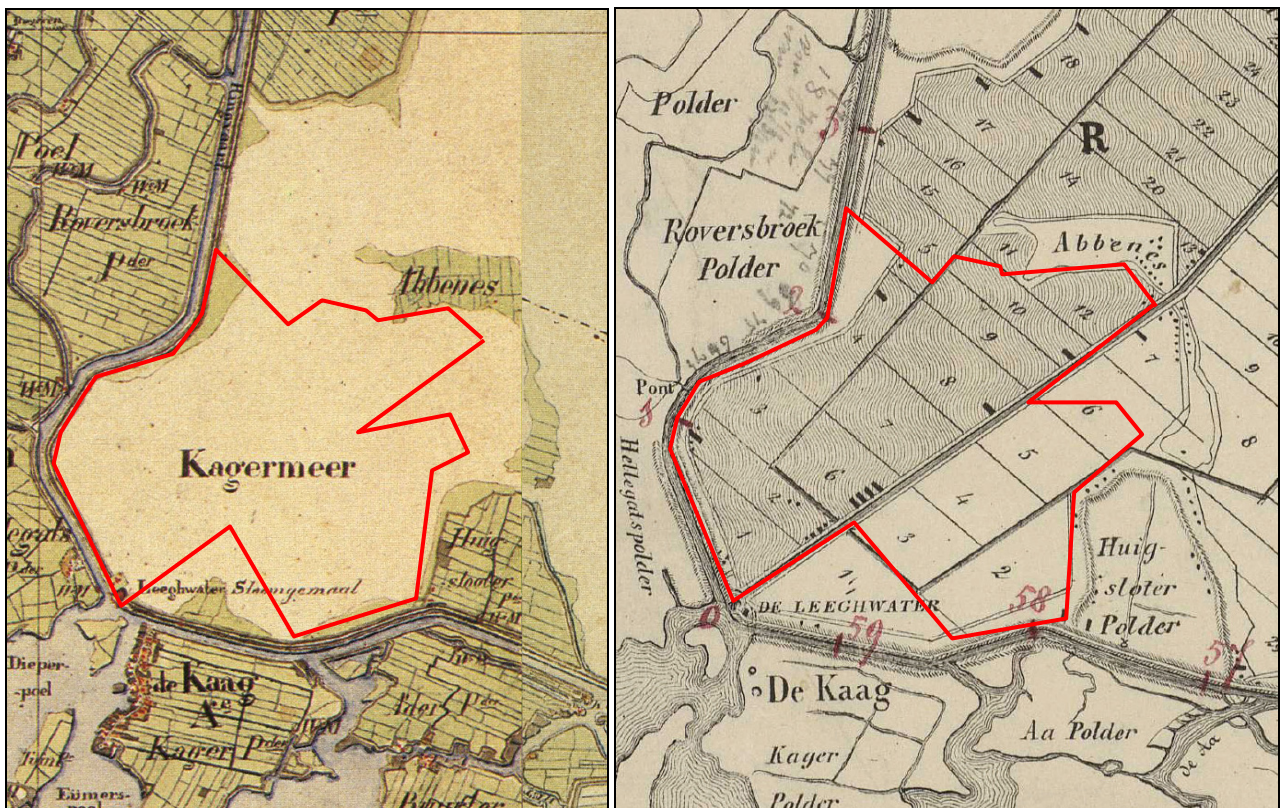
2. Bron: Geomorfologische Kaart 1:50.000, Rijks Geologische Dienst

3. Bron: Bodemkaart 1:50.000

4. Asmussen, P.S.G. 1995. *Gemeente Haarlemmermeer - Floriade 2002. Archeologisch Onderzoek Fase 1 - kartering*. RAAP-Rapport 144, RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam



Figuur 2.24 Het zoekgebied (cirkel) in de 17^e eeuw - kaartbeeld uit de atlas van Bleau



Figuur 2.25 Het zoekgebied vóór en ná drooglegging in respectievelijk 1850 en 1857 [Paridon, 2011]



Figuur 2.26 Landschappelijke eenheden bovenaanzicht [van Paridon x de Groot, 2011]

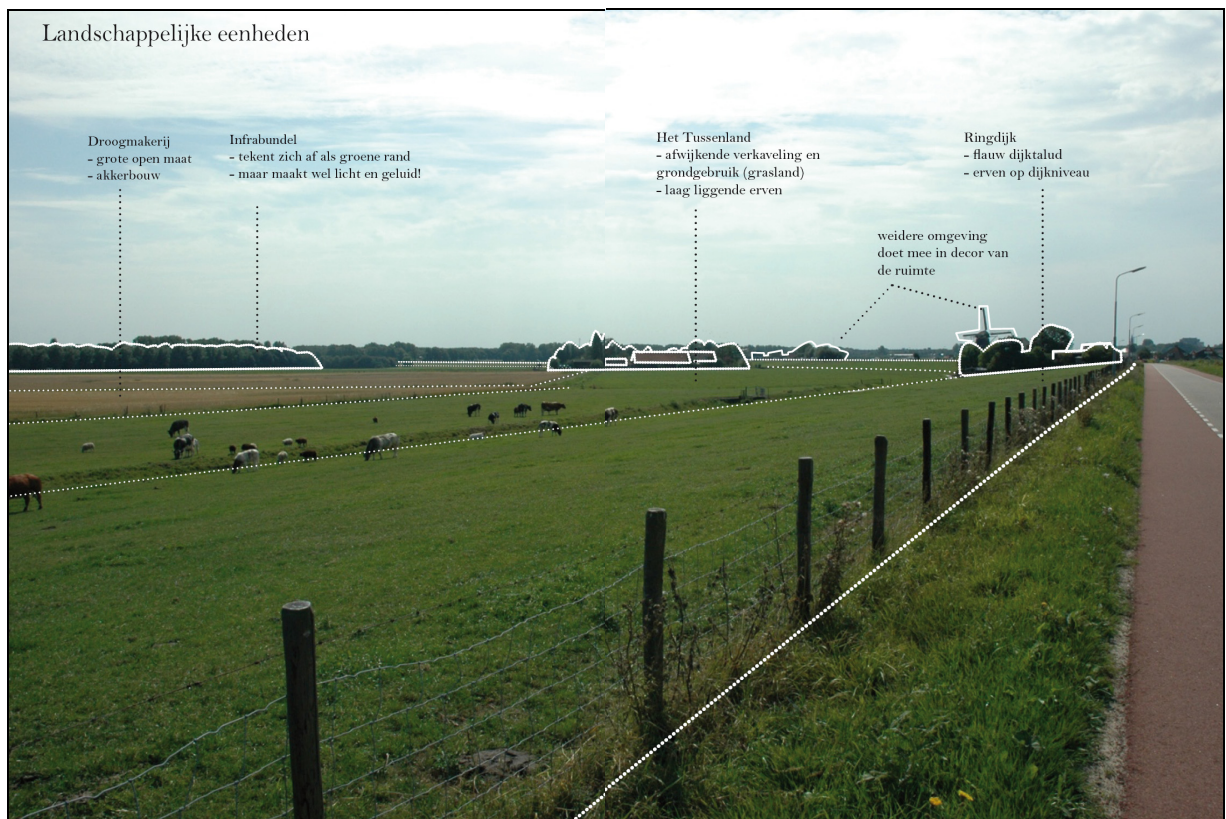
De Haarlemmermeer werd uiteindelijk drooggelegd in de 1852. Figuur 2.25 laat de situatie net voor de droogmaling zien. De Ringvaart en het stoomgemaal Leeghwater zijn al gerealiseerd. In figuur 2.25 (rechter kaart) is het verkavelingsplan uit 1857 voor de Haarlemmermeer zichtbaar. Het drooggelegde gebied werd zeer mathematisch verkaveld met een strak raster van linten en tochten. De sloten liggen gemiddeld op een regelmatige afstand van 200 meter. In het zuiden van het zoekgebied is deze afstand echter twee maal zo groot. Op de rechter kaart in figuur 2.25 is goed te zien dat de restveengebieden, het voormalige eiland van Abbenes, de Huigsloterpolder en Lisserbroek hun eigen inrichting behielden; de organische vormen tekenen zich duidelijk af tegen de rechtlijnige polderstructuur.

Landschappelijke eenheden

Ten opzichte van 1857 is het gebied landschappelijk relatief weinig veranderd. De grootste ontwikkelingen die hebben plaatsgevonden zijn de aanleg van de A44, de spoorlijn en de uitbreiding van Lisserbroek. De oorspronkelijke verkaveling is bijna ongewijzigd. Wel is het contrast met de voormalige eilanden en het restveengebied minder goed zichtbaar.

In het zoekgebied is een aantal eenheden te onderscheiden, ieder met eigen ruimtelijke kenmerken (zie figuur 2.26 en 2.27).

- **Ringdijk;** de Haarlemmermeer wordt begrensd door de vier meter hoger gelegen Ringvaart. Aan de dijk liggen verschillende huizen die aan de voorkant zicht hebben op de Ringvaart en aan de achterzijde uitkijken over de droogmakerij. Het flauwe talud van de Ringdijk, wordt begrensd door een kwelsloot.



Figuur 2.27 Landschappelijke eenheden [van Paridon x de Groot, 2011]

- **Tussenlanden** (oude land, restvenen, etc); op een aantal plekken tussen de Ringdijk en de polder liggen 'tussenlanden', oude veen- restanten die net iets hoger liggen en zichtbaar zijn door een wat afwijkende verkaveling en grondgebruik. Met kleine stuwtjes wordt het waterpeil hier iets opgezet, waardoor ze een nat karakter hebben. Ook in deze zone ligt een aantal erven.

- **Droogmakerij;** het grootste deel van het gebied wordt gekenmerkt door de regelmatig verkavelde landbouwpolder met zijn openheid en het systeem van linten, tochten en sloten. Het agrarisch grondgebruik bepaalt in hoge mate de belevingswaarde van dit gebied. Het gebied is hier echter alleen vanaf de randen te ervaren, er zijn geen publieke paden of routes door het gebied.
- **Eilanden in de polder;** het studiegebied wordt aan het noordoosten begrensd door het eiland van Abbenes. Dit voormalige eiland is nu niet meer zo herkenbaar, maar door de afwijkende verkaveling en hoogteligging, en omleiding in de Nieuwerkerkertocht, nog steeds aanwezig. Daarnaast bevindt zich ten zuiden van de A44 de Huigsloterpolder. Ook dit is 'Oudland' heeft een afwijkende verkaveling.
- **Infrabundel;** de A44 en de spoorlijn vormen door de hoogteligging en aanwezige beplantingen een stevige zone door het gebied. Ruimtelijk vormt het, ten oosten van het zoekgebied een grens van het open landschap.

Visuele kwaliteit

De Zuidpunt van de Haarlemmermeerpolder kenmerkt zich door de openheid en grote maat. Vanaf de Ringdijk is, tussen de dorpen en woningen door, de polder goed beleefbaar. De infrabundel, bestaande uit de A44, het spoor, begeleidende beplantingen en taluds, vormt de grootste massa in het gebied. De bundel doorsnijdt de ruimte en verdeelt deze in twee deelgebieden. Door het akkerbouwgebied zelf lopen geen recreatieve routes vanwaar de ruimte is te ervaren. Figuur 2.28 geeft de zichtassen in het landschap weer.

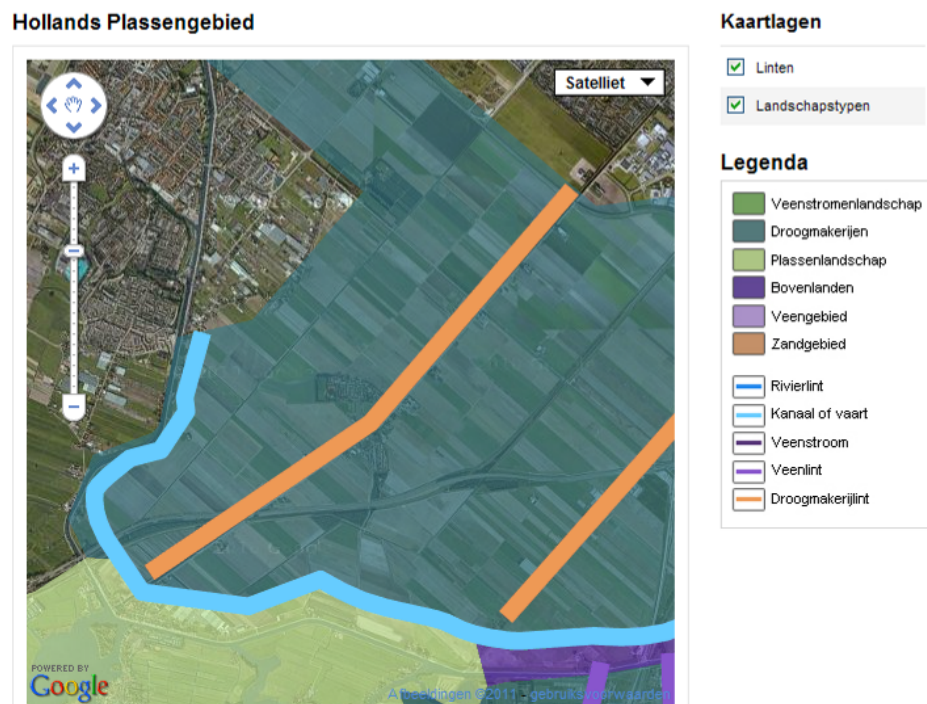


Figuur 2.28 Landschappelijke patroon en zichtassen in het landschap

Nationaal landschap 'Het Groene Hart'

Het zoekgebied voor de piekberging maakt deel uit van het Nationaal landschap het Groene Hart. Landschappelijke, cultuurhistorische en natuurlijke kwaliteiten van nationale landschappen moeten behouden blijven, duurzaam beheerd en waar mogelijk worden versterkt. 'Behoud door ontwikkeling' is daarom het uitgangspunt voor het ruimtelijk beleid van nationale landschappen. Het Groene Hart is het grootste nationale landschap van Nederland en betreft een kwetsbaar gebied, midden in de drukke Randstad. Het is van groot belang om de kernkwaliteiten van het Groene Hart (landschappelijke diversiteit, openheid, rust en stilte, veenweidekarakter) te beschermen en te ontwikkelen, en 'verrommeling' tegen te gaan.

De kwaliteitsatlas Groene Hart is een (digitaal) document dat met beelden laat zien hoe de vier kernkwaliteiten er in het veld uitzien. Het doel van de kwaliteitsatlas is het sturen van de ruimtelijke ontwikkelingen in het Groene Hart op een zodanige wijze dat recht wordt gedaan aan de vier landschappelijke kernkwaliteiten en dat verrommeling wordt tegen gegaan. Het zoekgebied valt onder het deelgebied 'Hollands plassegebied' en landschapstype 'Droogmakerijen' (zie figuur 2.29).



Figuur 2.29: Beeld van het zoekgebied vanuit de kwaliteitsatlas (bron:www.kwaliteitsatlas.nl).

Het zoekgebied heeft een aantal landschappelijke kenmerken die een belangrijk onderdeel vormen van het Nationaal landschap:

1. duidelijke begrenzing door ringdijk;
2. openheid;
3. aangelegd watersysteem, met hoofdtochten en hoofdgemaal;
4. aangelegde rechtlijnige ontginningsbasis met ontginningsboerderijen op regelmatige afstand;
5. regelmatige basisverkaveling in het centrum (poldervlak), afwijkingen van de basisverkaveling langs de onregelmatige randen (polderzoom).

2.5.2 Cultuurhistorie

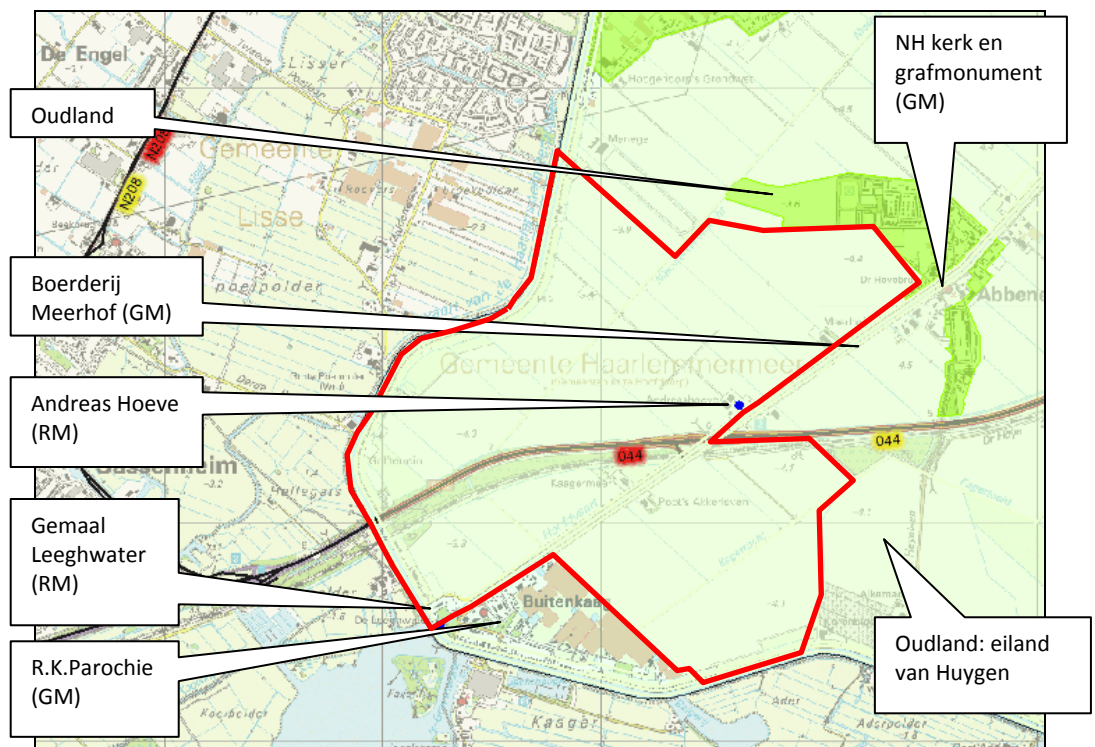
Beschermde cultuurhistorische waarden

In het zoekgebied zelf bevinden zich twee rijksmonumenten (RM) beschermd in het kader van de Monumentenwet (zie figuur 2.30 en 2.31). Het betreft de Andreas Hoeve en het gemaal Leeghwater:

- Rijksmonument De Andreas Hoeve bevindt zich aan de Hoofdweg 174. Deze langhuisboerderij met zomerhuis en hekwerk is van algemeen belang wegens de architectuur- en cultuurhistorische waarde uit het midden van de 19^{de} eeuw. De boerderij is één van de eerst gebouwde boerderijen in de Haarlemmermeerpolder en heeft als zodanig pionierswaarde.
- Rijksmonument gemaal Leeghwater aan de Lisserdijk 5 is het oudste van de drie gemalen waarmee de Haarlemmermeer is drooggemalen; de andere twee zijn Gemaal De Cruquius en Gemaal De Lynden. Gemaal De Leeghwater is voltooid in 1845. In 1848 werd het gemaal in gebruik genomen, het gemaal is nog steeds in gebruik.



Figuur 2.30 Rijksmonumenten gemaal Leeghwater en Andreas Hoeve [www.haarlemmermeer.nl en google.maps]



Figuur 2.31 Uitsnede cultuurhistorische waardenkaart provincie Noord-Holland [Provincie Noord-Holland, 2011]

Verder bevinden zich in de nabijheid van het zoekgebied diverse gemeentelijke monumenten (GM) beschermd in het kader van de Monumentenverordening van de gemeente Haarlemmermeer (zie figuur 2.31 en 2.32).

Een gemeentelijk monument is de Nederlands Hervormde kerk in Abbenes. Deze kerk komt uit 1868, is in goede bouwkundige staat en bevindt zich iets hoger dan de overige bewoning van Abbenes. In Abbenes bevinden zich nog twee gemeentelijke monumenten: een boerderij Meerhof aan de Hoofdweg 1695 (daterend uit 1893) en een grafmonument van dr. J.P. Heye (daterend uit 1876). De belangrijkste reden voor bescherming van dit graf is de historische rol die dr. J.P. Heye gespeeld heeft in de zuidelijke punt van Haarlemmermeer.



*Figuur 2.32 Gemeentelijke monumenten 'boerderij Meerhof', grafmonument en NH kerk
[www.haarlemmermeer.nl]*

Tot slot bevindt zich in de nabijheid van het zoekgebied nog een gemeentelijk monument. Het betreft een kerkgebouw en pastorie voor de R.K. Parochie van Buitenkaag (Kerkcomplex Johannes Evangelist uit 1930) (zie figuur 2.32)

Overige cultuurhistorische waarden

De gehele droogmakerij van de Haarlemmermeerpolder is aangewezen als MIP-object. MIP objecten zijn objecten geïnventariseerd in het kader van het Monumenten Inventarisatie Project als mogelijk aan te wijzen monument. De waarde wordt toegekend aan de ruimtelijke structuur van deze polder. Droogmakerijen zijn zeer kenmerkend voor de landschapsontwikkeling van de Meerlanden-Amsterdam. In het zoekgebied is het oorspronkelijke rationele en grootschalige verkavelingspatroon herkenbaar. Het verkavelingspatroon heeft een duidelijke genetische samenhang met de ringdijk, ringvaart, wegen- en afwateringspatroon en de verspreide nederzettingen.

De ringdijk en de ringvaart zijn cultuurhistorisch waardevolle lijnstructuren. Ringdijken, ringvaarten en afwateringssloten zijn kenmerkende elementen van de veelvuldige aanwezige droogmakerijen. De ringdijk van de Haarlemmermeer is nog duidelijk zichtbaar door zijn hoge ligging en het gebruik als weg.

Kenmerkend voor het cultuurlandschap zijn ook de polderwegen in de droogmakerijen en over de ringdijken. Het rechtlijnige en rationele wegenpatroon is kenmerkend voor de inrichting van droogmakerijen.

Ondanks de vele ingrepen in de Haarlemmermeer is het afwateringspatroon nog herkenbaar. De Kruisvaart en de Hoofdvaart zijn de hoofdelementen van het patroon. Zij leiden het water

naar de drie gemalen: Leeghwater, Lynden en Cruquius. Evenwijdig aan de Hoofdvaart liggen afwisselend een tocht en een weg.

Tot slot is kenmerkend voor de Haarlemmermeer de delen oudland binnen de ringdijk. De verkaveling van dit oude land bleef vaak gehandhaafd te midden van de nieuwe rationele verkaveling. Abbenes en Huygen zijn een eiland geweest te midden van de Haarlemmermeer. De omtrekken van het eiland zijn nog duidelijk herkenbaar in de verkaveling: onregelmatige versus de regelmatige verkaveling van de droogmakerij. Na drooglegging van de Haarlemmermeer is het veen van de voormalige eilanden van Abbenes en Huygens vergraven. Abbenes komt nu sterk naar voren door de dichte bebouwing te midden van de landerijen en is cultuurhistorisch waardevol. Het voormalige eiland van Huygen is alleen met het geoefende oog zichtbaar door de afwijkende verkaveling.



Figuur 2.33 Impressie van de polderstructuren; De hoofdvaart met zicht op gemaal Leeghwater

2.6 Archeologie

In deze paragraaf is de huidige situatie ten aanzien van archeologie beschreven. Er is onderscheid gemaakt in archeologische verwachtingswaarden en archeologische vindplaatsen.

2.6.1 Archeologische verwachtingswaarden

Op basis van de ontstaansgeschiedenis (zie paragraaf 2.5.1) kan worden gesteld dat voor het zoekgebied een lage archeologische verwachting geldt voor vindplaatsen uit het laat-neolithicum en de late middeleeuwen. Vindplaatsen uit het laat-neolithicum kunnen aanwezig zijn op de hoogste gedeelten van het kwelderlandschap, zoals oeverwallen. Ze zijn mogelijk verstoord door het ontstaan van het Haarlemmermeer, maar omdat deze natuurlijke erosie slechts gering is kunnen er nog intacte vindplaatsen zijn. Omdat er tot op heden nog geen vindplaatsen uit deze periode zijn aangetroffen, wordt de verwachting voor de periode laat-neolithicum voornamelijk als *laag* ingeschat.

Omdat het veenpakket geheel is verdwenen worden er geen samenhangende vindplaatsen verwacht die zijn ontstaan gedurende de vorming van dit pakket. Wel kunnen losse vondsten uit de periode vroege- en late middeleeuwen worden aangetroffen. De verwachting uit deze periode kan worden ingeschat als laag tot zeer laag.

Uit de nieuwe tijd (vanaf 1852) worden sporen van ontginning en agrarische activiteit verwacht, zoals perceelscheidingen, greppels en resten van agrarische gebouwen (schuren, stallen). De informatiewaarde van deze sporen wordt als gering ingeschat. De verwachtingswaarde voor resten uit deze periode wordt daarom ingeschat als laag.

De mate van verstoring is waarschijnlijk middelhoog tot hoog: de kwelderafzettingen bevinden zich dicht aan het oppervlakte. Tijdens de ontginning van de Haarlemmermeerpolder in de 19^e en 20^e eeuw zal de bovengrond zijn verstoord als gevolg van egalisatie en ploegen. Op luchtfoto's en het Actueel Hoogtebestand (zie figuur 2.15) is het oorspronkelijke reliëf nog wel zichtbaar, hetgeen suggereert dat diepere sporen van eventueel aanwezige vindplaatsen nog wel aanwezig kunnen zijn.

Aangrenzend aan het zoekgebied, ter hoogte van het voormalige eiland van Huygen en Abbenes bevinden zich wel gronden met hoge archeologische verwachtingswaarden. Hier zijn echter geen ingrepen voorzien.

Geconcludeerd kan worden dat het zoekgebied een lage archeologische verwachting heeft. De kans op het aantreffen van intacte vindplaatsen is klein.

2.6.2 Archeologische vindplaatsen

Binnen het zoekgebied zijn tot op heden geen archeologische vondsten gedaan. Er zijn derhalve geen bekende archeologische waarden aanwezig.

2.7 Landbouw

Deze paragraaf gaat in op de huidige situatie ten aanzien van landbouw.

2.7.1 Landbouwkundig gebruik

In het kader van de planstudie voor de piekberging Haarlemmermeer is door bureau Aequator landbouwkundig onderzoek uitgevoerd [Aequator, 2012]. Voor de gehele rapportage wordt verwezen naar de bijlage 6.

Binnen het zoekgebied voor de piekberging Haarlemmermeer bevinden zich zes landbouwkundige bedrijven met directe belangen bij de realisatie van de piekberging. De bedrijven hebben akkerbouw, sierteeld of een combinatie van akkerbouw met kleine sierteelddgewassen. Er is tevens één bedrijf aanwezig dat een combinatie heeft van akkerbouw en veehouderij (schapen en zoekkoeien).

De teelten in het gebied zijn voornamelijk graan, aardappels, bieten en uien. In mindere mate zijn er ook snijbloemen en is er bollenteelt aanwezig, wordt er graszaad geteeld en zaaigoed voor uitgangsmateriaal.

De gronden in het gebied moeten tot de nesvaaggronden en tochteerdgronden gerekend worden. Door de half gerijpte grond op 60 cm -mv (een zogenaamde slappe laag) is de grond in de huidige situatie erg kwetsbaar voor invloeden van buitenaf. Daarnaast zijn door de vele losse pacht het onderhoud van de gronden niet optimaal.



Figuur 2.34 Akkerbouw in het zoekgebied [van Paridon x de Groot, 2011]



Figuur 2.35 Boerderij aan de Lisserdijk met uitzicht op het zoekgebied [van Paridon x de Groot, 2011]



Figuur 2.36 Bermrecreatie langs de Ringvaart, met uitzicht op de Kagerplassen [van Paridon x de Groot, 2011]



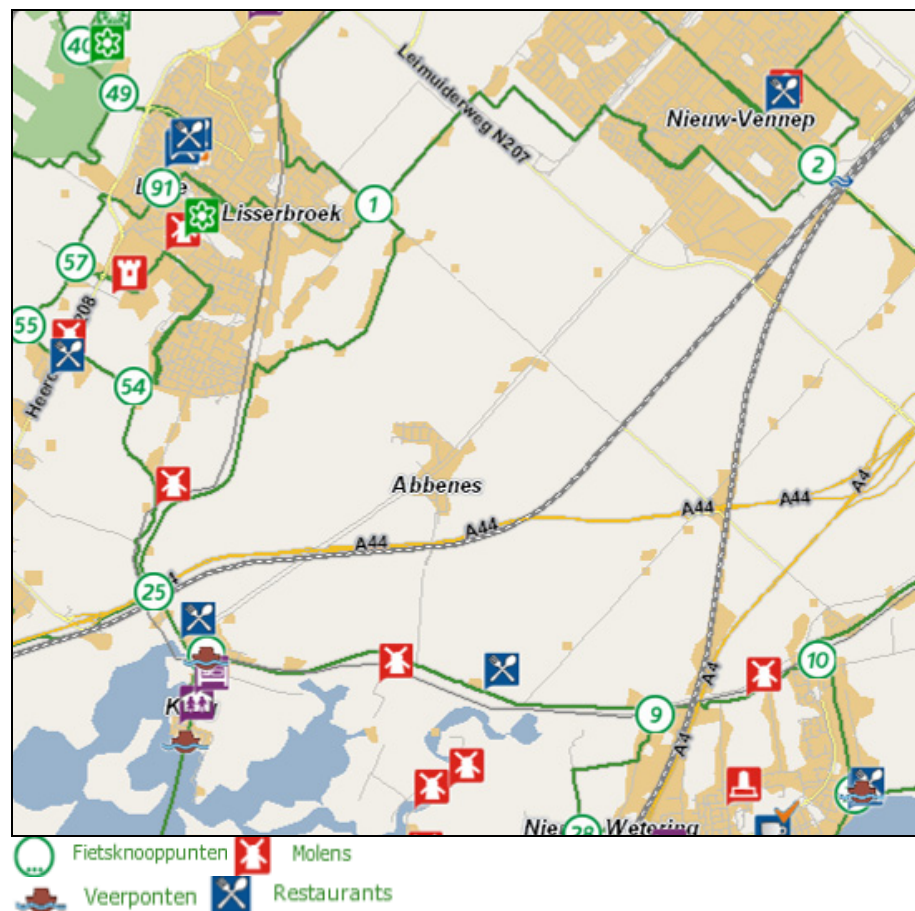
Figuur 2.37 Fietsroutes nabij het zoekgebied [van Paridon x de Groot, 2011]

2.8 Recreatie

In deze paragraaf is de huidige situatie ten aanzien van recreatie beschreven. Er is onderscheid gemaakt in recreatieve routes en recreatieve voorzieningen.

2.8.1 Recreatieve routes

De Ringvaart is de basis van een afwisselend recreatief netwerk met daaraan een verscheidenheid aan (potentiële) recreatieve plekken en functies. Het fietsknooppuntennetwerk maakt gebruik van de Ringdijk, langs het zoekgebied (zie figuur 2.38; knooppunten 9, 25 en 1). Vanaf de Ringdijk zijn verschillende mogelijkheden om het Groene Hart en de Bollenstreek in te trekken.



Figuur 2.38 Uitsnede fietsknooppuntennetwerk [bron: www.fietsersbond.net]

In het zoekgebied, in de polder zelf, zijn geen recreatieve paden en wegen aanwezig. De recreatieve waarde op dit moment betreft de belevingswaarde vanaf de Ringdijk. Verder heeft fietsen in Noord-Holland verschillende themaroutes gepresenteerd, waaronder de routes. Wel wordt de ringvaart veelvuldig gebruikt voor vaarrecreatie. Langs de vaart bevinden zich veel aanmeermogelijkheden.

2.8.2 Recreatieve voorzieningen

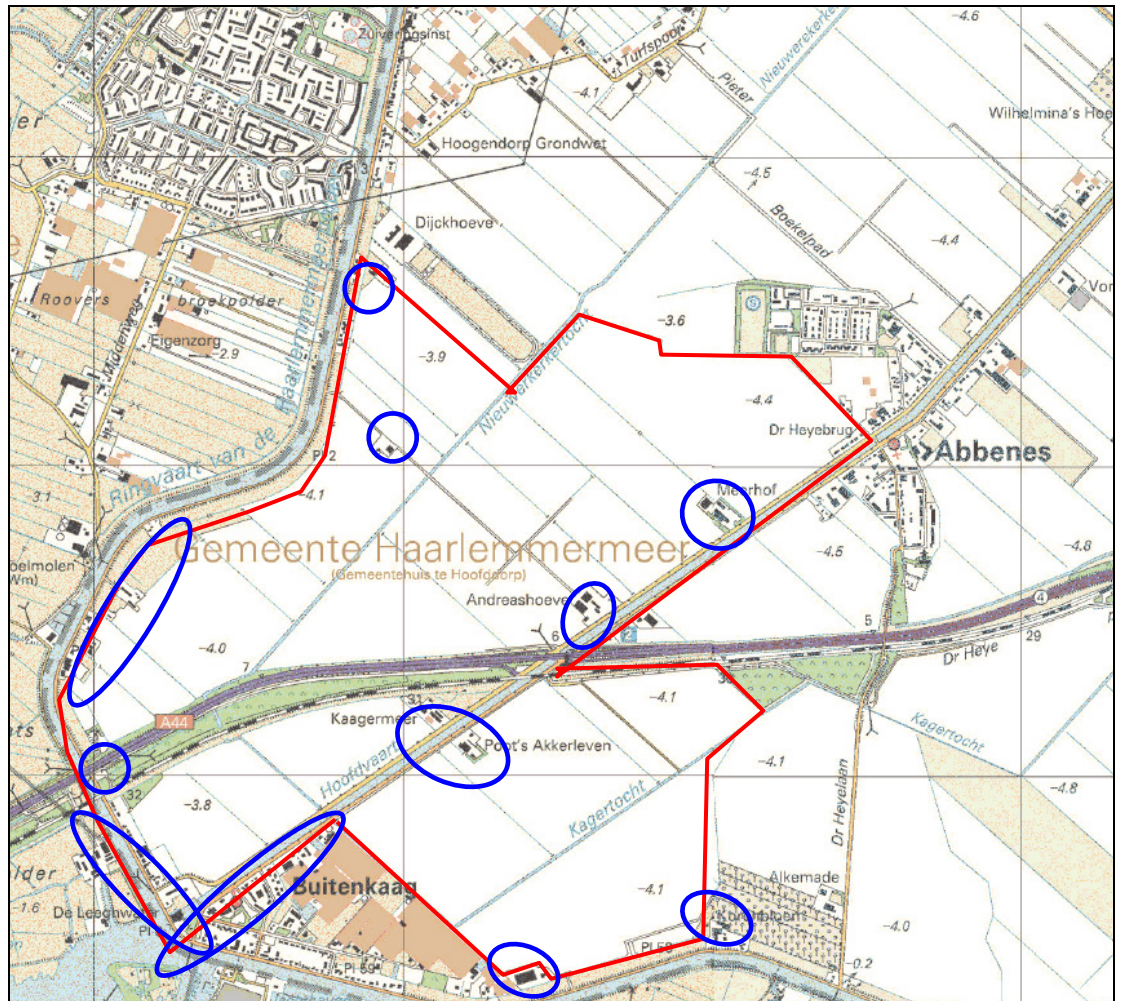
Samen met de recreatieve routes, zijn ook de recreatieve voorzieningen zoals een restaurant, hotel, en een molen (Lisserpoelmolen) gekoppeld aan de Ringdijk en de kernen rondom het zoekgebied (zie figuur 2.38). De Ringvaart wordt daarnaast veel gebruikt voor visrecreatie.

2.9 Bebouwing en infrastructuur

In deze paragraaf is de huidige situatie ten aanzien van bebouwing en infrastructuur beschreven. Er is onderscheid gemaakt in bestaand bebouwing en infrastructuur.

2.9.1 Bestaande bebouwing

In het gebied liggen de bebouwingskernen Abbenes (aan de oostzijde) en Lisserbroek (aan de westzijde). In figuur 2.39 is zichtbaar dat met name aan de randen van het zoekgebied diverse woningen gelegen zijn. De woningen bevinden zich langs de Ringvaart (de Lisserdijk) en de Hoofdvaart. Eén boerderij is wat verder afgelegen van de Ring- en Hoofdvaart.



Figuur 2.39 Locatie bebouwing en infrastructuur zoekgebied [Paridon en de Groot, 2011] (blauwe cirkels: bebouwing)

2.9.2 Infrastructuur

Autowegen en spoor

Binnen het zoekgebied is geen doorgaande (weg)infrastructuur aanwezig. De agrarische percelen zijn ontsloten vanaf (erven aan) de Ringdijk (Lisserdijk) en de Hoofdweg / Hoofdvaart. De Lisserdijk en de Hoofdweg hebben een belangrijke functie in de lokale (en deels regionale) verkeersontsluiting. Hier komen verschillende typen verkeer - woon, werk en recreatief verkeer, van voetganger tot vrachtwagen - bijeen. Vanaf de Hoofdweg is de A44 bereikbaar.

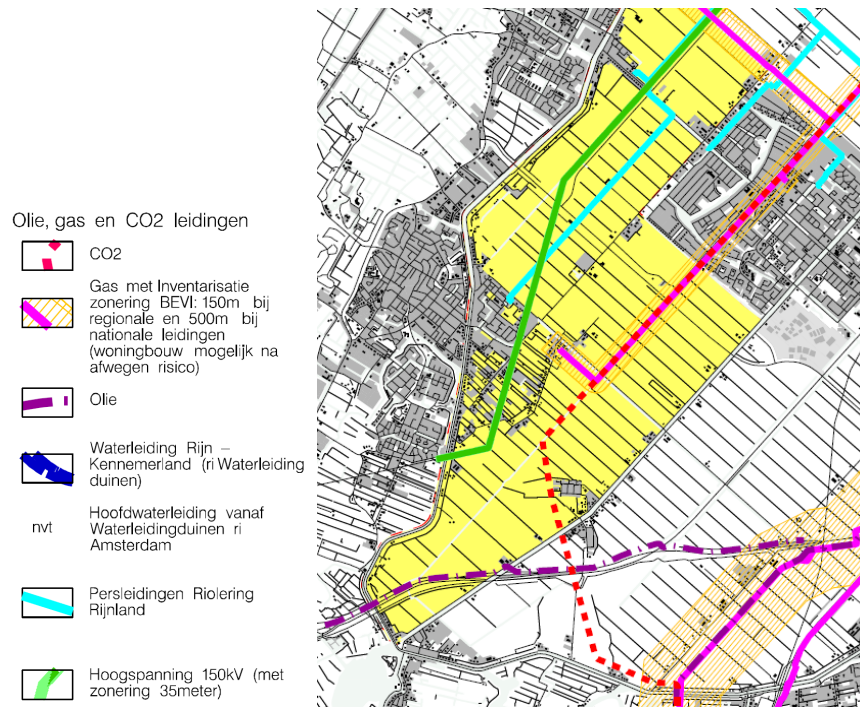
Het zoekgebied wordt verder doorsneden door de snelweg de A44 en het spoor (tussen Nieuw-Vennep en Leiden).

Waterwegen

Met name de Ringvaart wordt veel gebruikt als vaarroute. De gemiddelde diepte van de Ringvaart is ongeveer 2.4 meter.

Kabels en leidingen

In het zoekgebied zijn twee ondergrondse hoofdtransportleidingen aanwezig: een CO₂-transportleiding en een olietransportleiding. Daarnaast is de bebouwing aan de Ringdijk, buiten het zoekgebied, aangesloten op diverse kabels en leidingen.



Figuur 2.40 Leidingen in het studiegebied

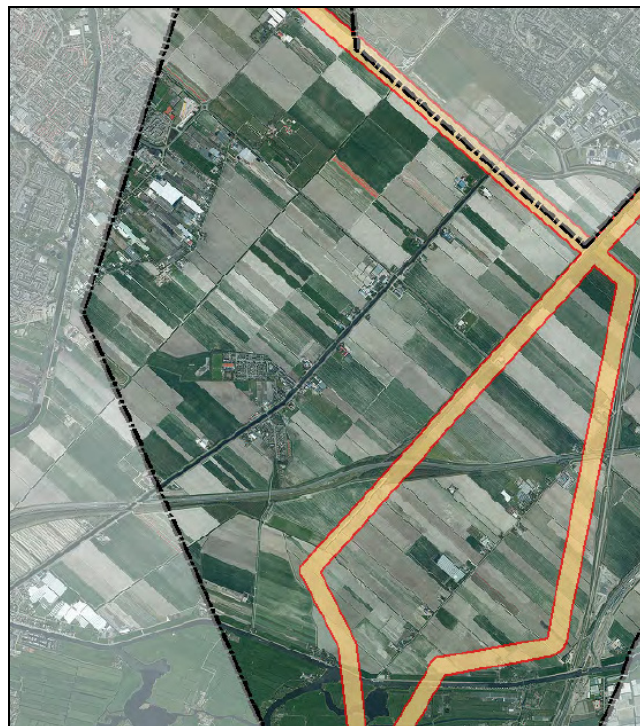
2.10 De autonome ontwikkelingen

In en rond het zoekgebied spelen diverse autonome ontwikkelingen. Onderstaand volgt een toelichting.



Realisatie van hoogspanningsverbinding Randstad 380kV

De ministeries van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie en Infrastructuur en Milieu en netbeheerder TenneT werken aan de aanleg van een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding in de Randstad. De nieuwe verbinding stelt de voorziening van elektriciteit in de Randstad veilig. De ministers hebben besloten om het tracé aan de westkant van Hoofddorp te leggen. Dit hebben ze op 19 april 2011 bekend gemaakt in een brief aan de Tweede Kamer.

De ministers van EL&I en van I&M bereiden een (rijks)inpassingsplan voor, waarin het tracé van deze verbinding wordt vastgelegd. Eind 2009 hebben deze ministers een voorbereidingsbesluit genomen (dat inmiddels zijn werking heeft verloren). Het tracé waarvoor dit besluit genomen was, is opgenomen in figuur 2.41. Ondanks dat de corridor (het zoekgebied) voor de hoogspanningsverbinding overlap kende met het zoekgebied voor de piekberging, ligt het hoogspanningstracé zelf buiten het zoekgebied voor piekberging. Randstad 380kV is vanwege de afstand tot de piekberging niet van belang voor de milieueffecten van de piekberging Haarlemmermeer.



Legenda

-  voorbereidingsbesluit
-  corridor

Figuur 2.41 Voorbereidingsbesluit Randstad 380kV

Westflank Haarlemmermeer

Het gebiedsontwikkelingsproject Westflank Haarlemmermeer gaat niet meer door. Op 19 april 2011 hebben de ministers Verhagen (Economische zaken, Landbouw en Innovatie) en minister Schultz (Infrastructuur en Milieu) de Tweede Kamer geïnformeerd over het kabinetsbesluit tot een westelijk tracé in de gemeente Haarlemmermeer van de 380 kV

hoogspanningsverbinding. De provincie heeft, als bestuurlijk trekker, de opdracht teruggegeven aan het Rijk, nu dat zij heeft besloten een 380 kV-hoogspanningsverbinding dwars door het zoekgebied van de Westflank Haarlemmermeer aan te leggen. Het ruimtelijke plan dat met elkaar is opgesteld is door de toevoeging van de 380 kV hoogspanningsleiding volgens provincie en gemeente niet meer uitvoerbaar.

Door dit besluit worden de uitgangspunten vanuit Westflank voor dit project gerelativeerd. In het bijzonder zal met gemeente bekeken moeten worden wat de gevolgen zijn voor de realisatie van het recreatief fiets- en wandelnetwerk. Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft op dit gebied geen ambities en geld beschikbaar gesteld.

Op 15 juni 2011 is besloten in bestuurlijk overleg Westflank dat de inpassing van het nieuwe voorkeustrace 380 kV door de westzijde van de Haarlemmermeer buiten de huidige projectorganisatie Westflank omgaat, Rijk blijft enige initiatiefnemer, andere partijen worden via reguliere kanalen gevraagd voor inpassing in gebied. Voor dit hoogspanningsproject komt dus geen integrale gebiedsontwikkeling op gang.

Aanpassing van de A44

Rijkswaterstaat (RWS) Noord Nederland heeft aangegeven in 2012 een onderzoek op te zullen starten naar de levensduur van enkele kunstwerken van de A44, waaronder de twee bruggen over de Hoofdvaart en de Ringvaart. Mogelijk is binnen afzienbare tijd vervanging van deze kunstwerken aan de orde, wat samen zal gaan met het verbreden van de A44 van 2x2 naar 2x3 rijstroken. Rijkswaterstaat heeft aangegeven pas na 2021 in uitvoering hiervoor te kunnen. Inmiddels heeft overleg plaatsgevonden tussen RWS en het Hoogheemraadschap van Rijnland, waarbij een zogenaamde concept reserveringsruimte (indicatief) is gepresenteerd. De exacte consequenties in ruimte en tijd vanuit de A44 zijn nog niet te geven. Het Hoogheemraadschap heeft echter toch besloten om de effecten van een eventuele aanpassing van de A44 te beschouwen in het kader van dit MER. Hier is uitgebreid aandacht besteed in hoofdstuk 5 van het hoofdrapport.

Voorontwerp Structuurvisie Haarlemmermeer 2030 (2011)

De gemeente Haarlemmermeer is momenteel bezig met het ontwikkelen van een visie, van de ruimtelijke ontwikkelingen van de Haarlemmermeerpolder. Voor de structuurvisie wil de gemeente inzetten zes kernpunten:

1. Een duurzaam en klimaatbestendig watersysteem
2. Energie als speerpunt
3. Netwerk (keten)mobiliteit: de knopen benut
4. Synergie met Schiphol
5. Ontmoeten en verbinden: ruimte voor attracties
6. Cultuurhistorie en diversiteit als drager

Door realisatie van een duurzaam en klimaatbestendig watersysteem ontstaat ook meer ruimte voor landschap en natuur. Klimaatverandering heeft tot gevolg dat er steeds vaker periodes van extreme neerslag en van droogte optreden. Om die verandering het hoofd te kunnen bieden, moet regenwater sneller verwerkt en opgeslagen kunnen worden. Niet alleen om droge voeten te houden, maar ook om het water langer vast te houden, zodat in droge periodes er voldoende zoet water beschikbaar is.

Dat vergt een duurzaam en klimaatbestendig watersysteem. Dit heeft niet alleen ruimtelijke gevolgen (meer water in de polder), maar ook gevolgen voor de dorpen, het landschap, de boeren en natuurlijk de financiën. Over onderwerpen als verzilting en waterberging moet nog verder worden nagedacht. Bij het aanleggen van watergebieden is recreatief gebruik en meerwaarde voor de woonomgeving uitgangspunt. Een 'piekberging', een waterberging die is gericht op het beperken van wateroverlast door onverwachte hevige regen, komt in het zuiden van Haarlemmermeer.

In het kader van de Voorontwerp Structuurvisie Haarlemmermeer 2030 zijn de effecten op landbouw onderzocht in een Landbouweffectrapportage (LER) [Gemeente Haarlemmermeer, 2011].

In het LER is een schets gegeven van de landbouwontwikkelingen tot nu toe, van de autonome ontwikkelingen in de landbouwsector en van de impact van de voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen. Een conclusie die is getrokken ten aanzien van de piekberging Haarlemmermeer is dat tijdelijke waterberging op landbouwgronden grote schade kan veroorzaken of gronden niet meer toepasbaar maken voor akker- of tuinbouw, maar mogelijk alleen nog voor grasland.

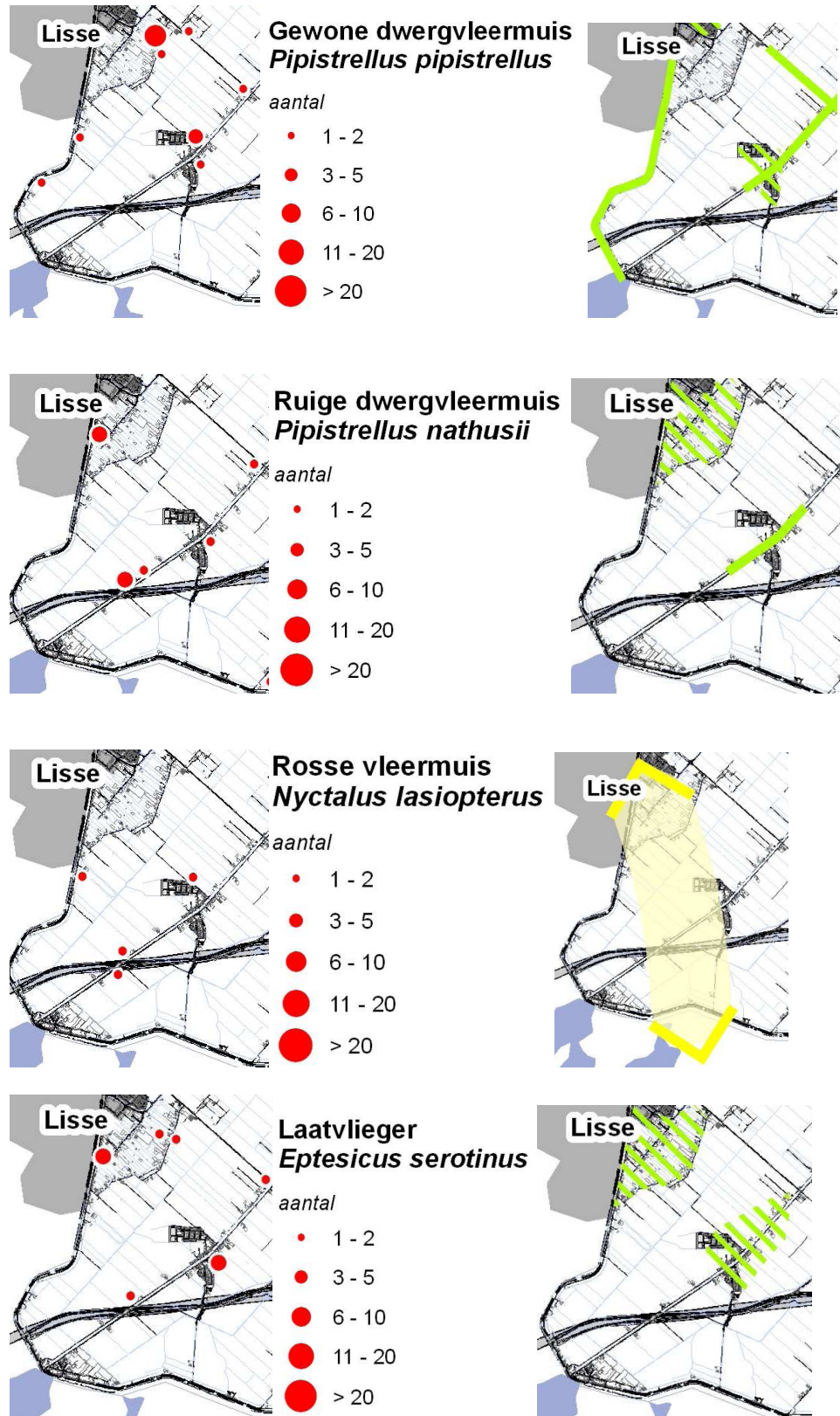
Referenties

- Aequator, 4 april 2012. Rapportage Landbouwkundig onderzoek Piekberging Haarlemmermeer.
- Commissie-m.e.r., 15 maart 2011. Advies over reikwijdte en detailniveau van het Milieueffectrapport. Bestemmingsplan Piekberging Haarlemmermeer.
- Gemeente Haarlemmermeer, 2011. Voorontwerp Structuurvisie Haarlemmermeer 2030.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, 2011. Herijking waterbeheerplan 2010-2015.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, 9 september 2010. Nota Strategisch project piekberging, Bestuurlijk Overleg Westflank Haarlemmermeer.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, 21 oktober 2010. Startdocument piekberging Haarlemmermeer.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, 2010. Waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, 2009. Waterbeheerplan 4 2010-2015.
- Hoogheemraadschap van Rijnland, 2007. Studie toekomstig waterbezwaar fase 2.
- Paridon (van) x de Groot landschapsarchitecten, maart 2011. Studie naar de ruimtelijke inpassing voor de piekberging Haarlemmermeer.
- Provincie Noord-Holland, 2010. Structuurvisie Noord-Holland 2040.
- Provincie Noord-Holland, 2003 en 2007. Streekplan Noord-Holland Zuid en partiële herziening.
- Provincies Noord-Holland, Zuid-Holland en VROM, 2006. Integrale gebiedsuitwerking Haarlemmermeer-Bollenstreek.
- RIO, 3 januari 2012a. Geotechnisch onderzoek piekberging Haarlemmermeer.
- RIO, 4 januari 2012b. Historisch bodemonderzoek piekberging te Haarlemmermeer.
- RIO, 30 januari 2012c. Archeologische quickscan piekberging Haarlemmermeer.
- RIO, 15 maart 2012d. Geohydrologische rapportage piekberging Haarlemmermeer.
- RIO, 15 maart 2012e. Toelichting op de watertoets. Piekberging Haarlemmermeer.
- RIO, 16 maart 2012f. Systeemontwerp piekberging Haarlemmermeer.
- RIO, april 2011. Quickscan natuur piekberging Haarlemmermeer.

Bijlage 1 Foerageergebied en vliegroutes vleermuizen

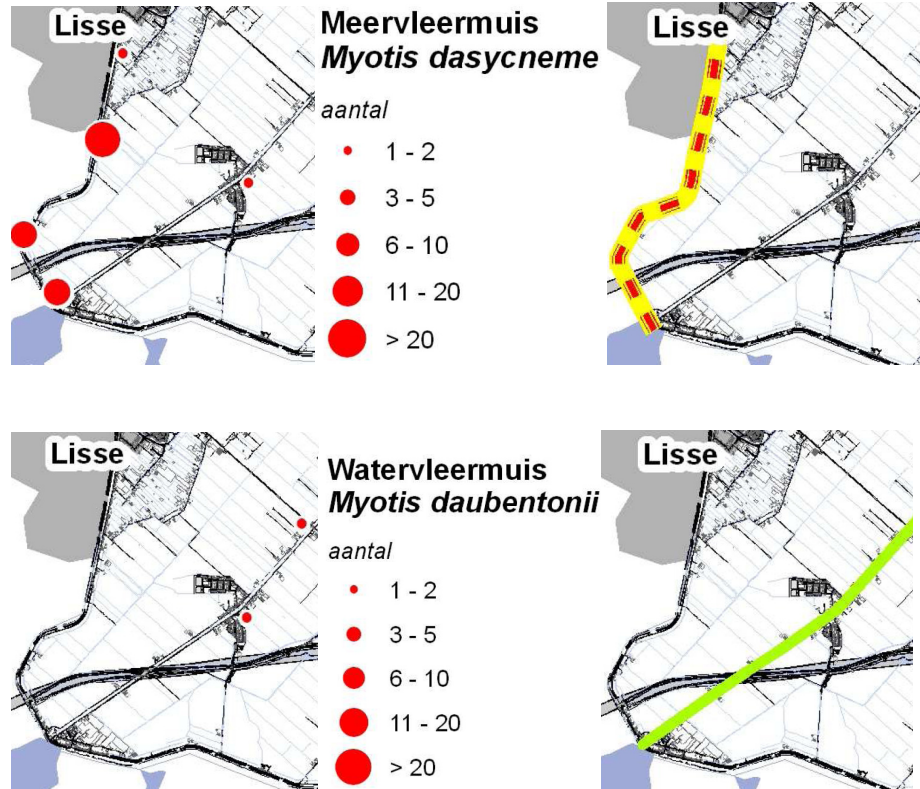
Waarneming

Vliegroute / foerageergebied



Waarneming

Vliegroute / foeragegebied



Buitengebied Zuid Waterpiekberging

Inhoudsopgave

Toelichting		3
Bijlagen		5
Bijlagen		7
Bijlage 1	Landbouwkundig onderzoek	9
Bijlage 2	Geotechnisch onderzoek	11
Bijlage 3	Rapportage geotechniek, Piekberging Haarlemmermeer	13
Bijlage 4	Historisch bodemonderzoek	15
Bijlage 5	Archeologisch bureauonderzoek	17
Bijlage 6	Watertoets	19
Bijlage 7	MER Piekberging - hoofdrapport	21
Bijlage 8	MER Piekberging - achtergrondrapport	23
Regels		25
Hoofdstuk 1	Inleidende regels	27
Artikel 1	Begrippen	27
Artikel 2	Wijze van meten	31
Hoofdstuk 2	Bestemmingsregels	33
Artikel 3	Agrarisch	33
Artikel 4	Groen	34
Artikel 5	Verkeer	35
Artikel 6	Water	36
Artikel 7	Waterstaat - Waterbergingsgebied	37
Artikel 8	Waterstaat - Waterkering 1	39
Artikel 9	Waterstaat - Waterkering 2	41
Hoofdstuk 3	Algemene regels	43
Artikel 10	Anti-dubbeltelregel	43
Artikel 11	Algemene bouwregels	44
Artikel 12	Algemene afwijkingsregels	45
Artikel 13	Algemene wijzigingsregels	46
Artikel 14	Overige regels	47
Hoofdstuk 4	Overgangs- en slotregels	49
Artikel 15	Overgangsrecht	49
Artikel 16	Slotregel	50

Toelichting

Bijlagen

Bijlagen

Bijlage 1 Landbouwkundig onderzoek

Bijlage 2 Geotechnisch onderzoek

Bijlage 3 Rapportage geotechniek, Piekberging Haarlemmermeer

Bijlage 4 Historisch bodemonderzoek

Bijlage 5 Archeologisch bureauonderzoek

Bijlage 6 Watertoets

Bijlage 7 MER Piekberging - hoofdrapport

Bijlage 8 MER Piekberging - achtergrondrapport

Regels

Hoofdstuk 1 Inleidende regels

Artikel 1 Begrippen

- 1.1 plan:**
het bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging met identificatienummer NL.IMRO.0394.BPGIgbPiekberging0-A001 van de gemeente Haarlemmermeer.
- 1.2 bestemmingsplan:**
de geometrisch bepaalde planobjecten met de bijbehorende regels en de daarbij behorende bijlagen.
- 1.3 aanduiding:**
een geometrisch bepaald vlak of figuur, waarmee gronden zijn aangeduid, waar ingevolge de regels worden gesteld ten aanzien van het gebruik en/of het bebouwen van deze gronden.
- 1.4 aanduidingsgrens:**
de grens van een aanduiding indien het een vlak betreft.
- 1.5 aanduidingsvlak:**
een geometrisch bepaald vlak waarop een aanduiding betrekking heeft.
- 1.6 agrarische bedrijfsactiviteiten:**
bedrijfsactiviteiten die zijn gericht op het voortbrengen van producten door middel van het telen van gewassen en/of het houden van dieren.
- 1.7 ander werk:**
een werk, geen bouwwerk zijnde.
- 1.8 archeologische waarde:**
de aan een gebied toegekende, of naar verwachting voorkomende, waarde in verband met de kennis en studie van de in dat gebied voorkomende overblijfselen uit oude tijden.
- 1.9 bebouwing:**
één of meer gebouwen en/of bouwwerken, geen gebouwen zijnde.
- 1.10 bebouwingsgrens:**
de op de kaart, blijkens de daarop voorkomende verklaring, als zodanig aangegeven lijn, die door gebouwen niet mag worden overschreden, behoudens overschrijdingen die krachtens deze regels zijn toegestaan.
- 1.11 bebouwingspercentage:**
een aangegeven percentage, dat de grootte van het deel van het bouwperceel c.q. bouwvlak of bestemmingsvlak aangeeft dat maximaal mag worden bebouwd.

1.12 bestaand bouwwerk:

het op de dag van het in ontwerp ter inzage leggen van dit plan bestaande bouwwerk, evenals een bouwwerk dat wordt of mag worden gebouwd krachtens een voor deze dag verleende of krachtens een voor deze dag aangevraagde, maar nog te verlenen omgevingsvergunning.

1.13 bevoegd gezag:

bestuursorgaan dat bevoegd is tot het nemen van een besluit ten aanzien van een aanvraag om een omgevingsvergunning of ten aanzien van een al verleende omgevingsvergunning.

1.14 bouwen:

het plaatsen, het geheel of gedeeltelijk oprichten, vernieuwen of veranderen en het vergroten van een bouwwerk, alsmede het geheel of gedeeltelijk oprichten, vernieuwen of veranderen van een standplaats.

1.15 bouwgrens:

de grens van een bouwvlak.

1.16 bouwlaag:

een doorlopend gedeelte van een gebouw dat door op gelijke of bij benadering gelijke hoogte liggende vloeren (of horizontale balklagen) is begrensd en waarvan de lagen een nagenoeg gelijk omvang hebben, zulks met inbegrip van de begane grond en met uitsluiting van onderbouw, dakopbouw en/of zolder.

1.17 bouwperceel:

een aaneengesloten stuk grond, waarop ingevolge de regels een zelfstandige, bij elkaar behorende bebouwing is toegelaten.

1.18 bouwperceelgrens:

een grens van een bouwperceel.

1.19 bouwvlak:

een geometrisch bepaald vlak, waarmee gronden zijn aangeduid, waar ingevolge de regels bepaalde gebouwen en bouwwerken, geen gebouwen zijnde, zijn toegelaten.

1.20 bouwwerk:

elke constructie van enige omvang van hout, steen, metaal of ander materiaal, die hetzij direct hetzij indirect met de grond is verbonden, hetzij direct of indirect steun vindt in of op de grond.

1.21 ecologische verbindingszone:

een zone die tussen verschillende natuurgebieden dienst doet als migratieroute voor planten en dieren.

1.22 extensieve dagrecreatie:

vormen van recreatief (mede)gebruik in een gebied, waarbij de recreatie geen specifiek beslag legt op de ruimte, zoals wandelen, fietsen, skaten, paardrijden, vissen, zwemmen en natuurobservatie.

- 1.23 gebouw:**
elk bouwwerk, dat een voor mensen toegankelijke, overdekte, geheel of gedeeltelijk met wanden omsloten ruimte vormt.
- 1.24 gedeeltelijk vernieuwen:**
de inhoud van een bouwwerk mag niet worden vergroot en of in opeenvolgende fasen nagenoeg geheel worden afgebroken en herbouwd. Een gedeeltelijke vernieuwing of verandering mag er niet toe leiden dat in een betrekkelijk korte periode in feite een compleet nieuw bouwwerk wordt gerealiseerd.
- 1.25 hoofdgebouw:**
een gebouw, of gedeelte daarvan, dat noodzakelijk is voor de verwezenlijking van de geldende of toekomstige bestemming van een perceel en, indien meer gebouwen op het perceel aanwezig zijn, gelet op die bestemming, gelet op die bestemming het belangrijkste is.
- 1.26 ligplaats:**
de ruimte, die door een woonschip (respectievelijk recreatiewoonschip of een schip) wordt ingenomen.
- 1.27 maaiveld:**
de gemiddelde hoogte van het terrein ten tijde van het rechtskracht verkrijgen van het bestemmingsplan.
- 1.28 N.A.P.**
Normaal Amsterdams Peil.
- 1.29 natuurwaarden:**
de aan een gebied toegekende waarden in verband met de geologische, bodemkundige en biologische elementen voorkomend in dat gebied.
- 1.30 nutsvoorzieningen:**
voorzieningen ten behoeve van openbaar nut, zoals gas-, water-, elektriciteits- en communicatievoorzieningen en voorzieningen ten behoeve van de inzameling van afval.
- 1.31 recreatief medegebruik:**
een recreatief gebruik van gronden dat ondergeschikt is aan de functie van de bestemming waarbinnen dit recreatieve gebruik is toegestaan.
- 1.32 volwaardig agrarisch bedrijf:**
volwaardig agrarisch bedrijf: een agrarisch bedrijf dat tenminste aan één volledige arbeidskracht een inkomen verschaft.
- 1.33 waterbergingsgebied:**
een gebied, niet zijnde een oppervlaktewaterlichaam of onderdeel daarvan, dat dient ter verruiming van de bergingscapaciteit van één of meer watersystemen.
- 1.34 watergang:**
een werk al of niet overdekt, dienend om in het openbaar belang water te ontvangen, te bergen, af te voeren en toe te voeren, de boven water gelegen taluds, bermen en onderhoudspaden daaronder mede verstaan.

- 1.35 waterhuishouding:**
de wijze waarop water in een bepaald gebied wordt opgenomen, zich ver-plaatst, verbruikt of afgevoerd wordt.
- 1.36 waterhuishoudkundige voorzieningen:**
voorzieningen ten behoeve van de waterhuishouding, waaronder mede begrepen (natuurlijke) oevers, kademuren, sluizen, gemalen, duikers, inlaten en dammen.
- 1.37 waterkering:**
een voorziening om water tegen te houden, zoals een dijk en een dam.
- 1.38 weg:**
alle voor het openbaar rij- of ander verkeer openstaande wegen of paden daaronder begrepen de daarin gelegen bruggen en duikers, de tot de wegen of paden behorende bermen en zijkanten, alsmede de aan de wegen liggende en als zodanig aangeduide parkeerterreinen.
- 1.39 woonschip:**
elk vaar- of drijftuig, dat uitsluitend of in hoofdzaak wordt gebezigd als, of te oordelen naar zijn constructie en/of inrichting uitsluitend of in hoofdzaak bestemd is tot hoofdbewoning geldend dag- en/of nachtverblijf.
- 1.40 Wro:**
de Wet ruimtelijke ordening, zoals die luidde ten tijden van de inwerkingtreding van het bestemmingsplan.

Artikel 2 Wijze van meten

Bij toepassing van deze regels wordt als volgt gemeten:

2.1 peil

- a. voor een bouwwerk, waarvan de hoofdtoegang direct aan de weg grenst: de hoogte van de weg ter plaatse van die hoofdtoegang;
- b. voor een bouwwerk, waarvan de hoofdtoegang niet direct aan de weg grenst: de hoogte van het terrein ter hoogte van die hoofdtoegang bij voltooiing van de bouw;
- c. indien in of op het water wordt gebouwd: het Normaal Amsterdams Peil (of een ander plaatselijk aan te houden waterpeil);
- d. voor een bouwwerk op een viaduct of brug: de hoogte van de kruin van het viaduct of de brug ter plaatse van het bouwwerk.

2.2 afstand

de afstand tussen bouwwerken onderling, alsmede de afstand van bouwwerken tot perceelsgrenzen worden daar gemeten waar deze afstand het kleinste is.

2.3 de goothoogte van een bouwwerk

vanaf het peil tot aan de bovenkant van de goot, c.q. de druiplijn, het boeibord, of een daarmee gelijk te stellen constructiedeel.

2.4 de (bouw)hoogte van een bouwwerk

vanaf het peil tot aan het hoogste punt van een gebouw of van een bouwwerk, geen gebouw zijnde, met uitzondering van ondergeschikte bouwonderdelen, zoals schoorstenen, antennes, en naar de aard daarmee gelijk te stellen bouwonderdelen.

2.5 lengte, breedte en diepte van een bouwwerk

tussen (de lijnen, getrokken door) de buitenzijde van de gevels (en/of het hart van de gemeenschappelijke scheidsmuren).

2.6 de oppervlakte van een bouwwerk

tussen de buitenwerkse gevelvlakken en/of het hart van de scheidingsmuren, neerwaarts geprojecteerd op het gemiddelde niveau van het afgewerkte bouwterrein ter plaatse van het bouwwerk.

2.7 de inhoud van een bouwwerk

tussen de onderzijde van de begane grondvloer, de buitenzijde van de gevels (en/of het hart van de scheidingsmuren) en de buitenzijde van daken en dakkapellen.

2.8 verticale diepte

de diepte van een gebouw, gemeten vanaf de onderzijde van de begane grondvloer tot het laagste punt van het gebouw, dan wel wanneer geen sprake is van een bovenliggende begane grondvloer, gemeten van het peil tot het laagste punt van het gebouw.

2.9 Ondergeschikte bouwdelen

Bij de toepassing van het bepaalde ten aanzien van het bouwen worden ondergeschikte bouwdelen, als plinten, pilasters, kozijnen, gevelversieringen, ventilatiekanalen, schoorstenen, gevel- en kroonlijsten, luifels, erkers, balkons en overstekende daken buiten beschouwing gelaten, mits de overschrijding van bouw- c.q. bestemmingsgrenzen (dus niet goot- en bouwhoogten) niet meer dan 1 m bedraagt.

Hoofdstuk 2 Bestemmingsregels

Artikel 3 Agrarisch

3.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Agrarisch' aangewezen gronden zijn bestemd voor:

- a. volwaardige agrarische bedrijfsactiviteiten, met een in hoofdzaak grondgebonden bedrijfsvoering, met uitzondering van akkerbouw, glastuinbouw, bollenteelt, paardenfokkerij en paardenhouderij;

met daarbij behorend(e):

- b. verhardingen;
- c. paden;
- d. groen;
- e. water en waterhuishoudkundige voorzieningen;
- f. nutsvoorzieningen;

met daaraan ondergeschikt:

- g. wandel- en fietspaden;
- h. een ecologische verbindingszone.

3.2 Bouwregels

3.2.1 Algemeen

Ten behoeve van de bestemming mag niet worden gebouwd, behoudens bouwwerken geen gebouwen zijnde.

3.2.2 Bouwwerken, geen gebouwen zijnde

Voor het bouwen van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, gelden de volgende regels:

- a. de hoogte van erfafscheidingen mag niet meer zijn dan 2 meter;
- b. de hoogte van overige bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer zijn dan 6 meter.

Artikel 4 Groen

4.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Groen' aangewezen gronden zijn bestemd voor:

- a. groenvoorzieningen;
- b. parkeervoorzieningen ten behoeve van het inlaatwerk behorende bij het aangrenzende waterbergingsgebied;

met daaraan ondergeschikt:

- a. wandel- en fietspaden;
- b. speelvoorzieningen;
- c. bergbezinkbassin;
- d. nutsvoorzieningen;
- e. waterhuishoudkundige voorzieningen;
- f. kunstobjecten.

4.2 Bouwregels

4.2.1 Gebouwen

Voor het bouwen van gebouwen gelden de volgende regels:

- a. gebouwen mogen uitsluitend worden gebouwd ten behoeve van speelvoorzieningen, bergbezinkbassins en nutsvoorzieningen;
- b. de hoogte van gebouwen ten behoeve van nutsvoorzieningen mag niet meer zijn dan 4 meter;
- c. de diepte van bergbezinkbassins en waterhuishoudkundige voorzieningen mag niet meer zijn dan 4 meter;
- d. de oppervlakte van gebouwen ten behoeve van nutsvoorzieningen mag niet meer zijn dan 10 m².

4.2.2 Bouwwerken, geen gebouwen zijnde

Voor het bouwen van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, gelden de volgende regels:

- a. de bouwhoogte van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer zijn dan 6 meter.
- b. de diepte van van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer zijn dan 4 meter.

Artikel 5 Verkeer

5.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Verkeer' aangewezen gronden zijn bestemd voor:

- a. wegen, woonstraten, fiets- en voetpaden;
- b. parkeren;
- c. groen;
- d. speelvoorzieningen;
- e. bergbezinkbassins;
- f. voorzieningen ter bevordering van de milieukwaliteit, zoals geluidschermen en luchtkwaliteitschermen;
- g. civiele kunstwerken;
- h. nutsvoorzieningen;
- i. parkeervoorzieningen ten behoeve van het inlaatwerk behorende bij het aangrenzende waterbergingsgebied;

met (de) daarbij behorende:

- j. verhardingen;
- k. paden;
- l. bermen;
- m. water en waterhuishoudkundige voorzieningen;

met daaraan ondergeschikt:

- n. uitingen van beeldende kunst;
- o. reclame-uitingen.

5.2 Bouwregels

5.2.1 Gebouwen

Voor het bouwen van gebouwen gelden de volgende regels:

- a. toegestaan zijn bergbezinkbassins en gebouwen ten behoeve van speelvoorzieningen en verkeersafwikkeling;
- b. de hoogte van gebouwen ten behoeve van speelvoorzieningen en verkeersafwikkeling mag niet meer zijn dan 4 meter;
- c. de oppervlakte van gebouwen ten behoeve van speelvoorzieningen en verkeersafwikkeling mag niet meer zijn dan 10 m²;
- d. de diepte van bergbezinkbassins en waterhuishoudkundige voorzieningen mag niet meer zijn dan 4 meter.

5.2.2 Bouwwerken, geen gebouwen zijnde

Voor het bouwen van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, gelden de volgende regels:

- a. de bouwhoogte van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer zijn dan 10 meter.
- b. de diepte van van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer zijn dan 4 meter.

Artikel 6 Water

6.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Water' aangewezen gronden zijn bestemd voor:

- a. water;
- b. waterhuishoudkundige voorzieningen;
- c. bergbezinkbassins;
- d. bruggen ten behoeve van langzaam verkeer;
- e. behoud, herstel en ontwikkeling van waterstaatkundige infrastructuur en het waterkwaliteitsbeheer;

met daarbij behorend(e):

- f. verhardingen;
- g. groen;
- h. nutsvoorzieningen;

met daaraan ondergeschikt:

- i. vlonders, steigers, overkappingen of daaraan gelijk te stellen bouwwerken, geen gebouwen zijnde.

6.2 Bouwregels

6.2.1 Gebouwen

Voor het bouwen van gebouwen gelden de volgende regels:

- a. toegestaan zijn bergbezinkbassins;
- b. de diepte van bergbezinkbassins mag niet meer zijn dan 4 meter.

6.2.2 Bouwwerken, geen gebouwen zijnde

De hoogte van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer zijn dan 6 meter.

6.3 Specifieke gebruiksregels

Tot een gebruik strijdig met deze bestemming, wordt in ieder geval gerekend het gebruik voor:

- a. ligplaatsen voor woonschepen;
- b. opslag, behoudens tijdelijke opslag voortkomend uit het onderhoud en/ of gebruik in overeenstemming met de bestemming van de betrokken gronden en bouwwerken.

Artikel 7 Waterstaat - Waterbergingsgebied

7.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Waterstaat - Waterbergingsgebied' aangewezen gronden zijn, behalve voor de daar andere voorkomende bestemming(en), mede bestemd voor:

- a. de aanleg, de verbetering en het onderhoud van een waterbergingsgebied met een bergingscapaciteit van ten hoogste 1.000.000 m³;
- b. de aanleg, de verbetering en het onderhoud van waterhuishoudkundige voorzieningen ten behoeve van het waterbergingsgebied;
- c. watergangen.

7.2 Bouwregels

7.2.1 Algemeen

Op of in de tot 'Waterstaat - Waterbergingsgebied' bestemde gronden mogen uitsluitend worden gebouwd:

- a. bouwwerken ten behoeve van het functioneren van het waterbergingsgebied.

7.2.2 Gebouwen

Voor het bouwen van gebouwen geldt de volgende bepaling:

- a. op of in deze gronden mogen, ongeacht het bepaalde in de regels bij de andere voorkomende bestemming(en), geen gebouwen worden gebouwd. Deze regeling is niet van toepassing op bestaande gebouwen.

7.2.3 Bouwwerken, geen gebouwen zijnde

Voor het bouwen van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, gelden de volgende bepalingen:

- a. de bouwhoogte van erf- en terreinafscheidingen mag niet meer zijn dan 1 meter;
- b. de bouwhoogte van overige bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer zijn dan 5 meter;
- c. de diepte van overige bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer zijn dan 4 meter, heipalen daaronder niet begrepen.

7.3 Afwijken van de bouwregels

7.3.1 Bevoegdheid

Burgemeester en wethouders kunnen met een omgevingsvergunning afwijken van het bepaalde in 7.2.1 en toestaan dat wordt gebouwd overeenkomstig de andere daar voorkomende bestemming(en).

7.3.2 Toelaatbaarheid

De omgevingsvergunning kan uitsluitend worden verleend indien geen afbreuk wordt gedaan aan de waterstaatsbelangen zoals omschreven in 7.1.

7.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden

7.4.1 Verbod

Het is verboden om zonder omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden uit te voeren:

- a. het aanbrengen van diepwortelende beplanting of bomen;
- b. het uitvoeren van heiwerkzaamheden of het op andere wijze ingraven dan wel indrijven van voorwerpen;

- c. het uitvoeren van grondwerkzaamheden;
- d. het aanbrengen van oppervlakteverharding.

7.4.2 Uitzondering op het verbod op het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden

Het verbod in 7.4.1 is niet van toepassing op werken en/of werkzaamheden die:

- a. reeds in uitvoering zijn op het tijdstip van het van kracht worden van het plan;
- b. de aanleg, het normale onderhoud of beheer van het waterbergingsgebied betreffen;
- c. van niet ingrijpende betekenis zijn;
- d. mogen worden uitgevoerd krachtens een reeds verleende vergunning op het tijdstip van het van kracht worden van het plan.

7.4.3 Toelaatbaarheid

Een omgevingsvergunning als bedoeld in 7.4.1 kan slechts worden verleend indien door de werken en werkzaamheden geen schade kan ontstaan aan het waterbergingsgebied.

7.4.4 Adviesplicht

Alvorens over het verlenen van een omgevingsvergunning als bedoeld in 7.3.1 en 7.4.1 winnen burgemeester en wethouders schriftelijk advies in bij het betreffende waterschap over de vraag of door de voorgenomen werken of werkzaamheden de belangen inzake het waterbergingsgebied niet onevenredig worden geschaad en welke voorwaarden dienen te worden gesteld ter voorkoming van eventuele schade.

Artikel 8 Waterstaat - Waterkering 1

8.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Waterstaat - Waterkering 1' aangewezen gronden zijn, behalve voor de daar andere voorkomende bestemming(en), mede bestemd voor:

- a. de aanleg, de verbetering en het onderhoud van de waterkeringen, inclusief bijbehorende beschermingszones;
- b. de aanleg, de verbetering en het onderhoud van waterhuishoudkundige voorzieningen ten behoeve van de aangrenzende bestemming 'Waterstaat - Waterbergingsgebied'.

8.2 Bouwregels

8.2.1 Algemeen

Op of in de tot 'Waterstaat - Waterkering 1' bestemde gronden mogen uitsluitend worden gebouwd:

- a. bouwwerken ten behoeve van het functioneren van het aangrenzende waterbergingsgebied.

8.2.2 Gebouwen

Voor het bouwen van gebouwen geldt de volgende bepaling:

- a. op of in deze gronden mogen, ongeacht het bepaalde in de regels bij de andere voorkomende bestemming(en), geen gebouwen worden gebouwd. Deze regeling is niet van toepassing op bestaande gebouwen.

8.2.3 Bouwwerken, geen gebouwen zijnde

Voor het bouwen van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, gelden de volgende bepalingen:

- a. de bouwhoogte van erf- en terreinafscheidingen mag niet meer zijn dan 1 meter;
- b. de bouwhoogte van overige bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer zijn dan 5 meter;
- c. de diepte van overige bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer zijn dan 4 meter, heipalen daaronder niet begrepen.

8.3 Afwijken van de bouwregels

8.3.1 Bevoegdheid

Burgemeester en wethouders kunnen met een omgevingsvergunning afwijken van het bepaalde in 8.2.1 en toestaan dat wordt gebouwd overeenkomstig de andere daar voorkomende bestemming(en).

8.3.2 Toelaatbaarheid

De omgevingsvergunning kan uitsluitend worden verleend indien geen afbreuk wordt gedaan aan de waterstaatsbelangen zoals omschreven in 8.1.

8.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden

8.4.1 Verbod

Het is verboden om zonder omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden uit te voeren:

- a. het aanbrengen van diepwortelende beplanting of bomen;
- b. het uitvoeren van heiwerkzaamheden of het op andere wijze ingraven dan wel indrijven van voorwerpen;

- c. het uitvoeren van grondwerkzaamheden;
- d. het aanbrengen van oppervlakteverharding.

8.4.2 Uitzondering op het verbod op het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden

Het verbod in 8.4.1 is niet van toepassing op werken en/of werkzaamheden die:

- a. reeds in uitvoering zijn op het tijdstip van het van kracht worden van het plan;
- b. de aanleg, het normale onderhoud of beheer van de waterkering betreffen;
- c. van niet ingrijpende betekenis zijn;
- d. mogen worden uitgevoerd krachtens een reeds verleende vergunning op het tijdstip van het van kracht worden van het plan.

8.4.3 Toelaatbaarheid

Een omgevingsvergunning als bedoeld in 8.4.1 kan slechts worden verleend indien door de werken en werkzaamheden geen schade kan ontstaan aan de waterkering.

8.4.4 Adviesplicht

Alvorens over het verlenen van een omgevingsvergunning als bedoeld in 8.3.1 en 8.4.1 winnen burgemeester en wethouders schriftelijk advies in bij het betreffende waterschap over de vraag of door de voorgenomen werken of werkzaamheden de belangen inzake de waterkering niet onevenredig worden geschaad en welke voorwaarden dienen te worden gesteld ter voorkoming van eventuele schade.

Artikel 9 Waterstaat - Waterkering 2

9.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Waterstaat - Waterkering 2' aangewezen gronden zijn, behalve voor de daar andere voorkomende bestemming(en), mede bestemd voor:

- a. de aanleg, de verbetering en het onderhoud van de waterkeringen, inclusief beschermingszones, met dien verstande dat de hoogte van dijken en kaden niet meer dan -1,2 meter ten opzichte van N.A.P. mag bedragen;
- b. de aanleg, de verbetering en het onderhoud van waterhuishoudkundige voorzieningen ten behoeve van de aangrenzende bestemming 'Waterstaat - Waterbergingsgebied';
- c. watergangen;
- d. wandel- en fietspaden.

9.2 Bouwregels

9.2.1 Algemeen

Op of in de tot 'Waterstaat - Waterkering 2' bestemde gronden mogen uitsluitend worden gebouwd:

- a. bouwwerken ten behoeve van het functioneren van het aangrenzende waterbergingsgebied.

9.2.2 Gebouwen

Voor het bouwen van gebouwen geldt de volgende bepaling:

- a. op of in deze gronden mogen, ongeacht het bepaalde in de regels bij de andere voorkomende bestemming(en), geen gebouwen worden gebouwd. Deze regeling is niet van toepassing op bestaande gebouwen.

9.2.3 Bouwwerken, geen gebouwen zijnde

Voor het bouwen van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, gelden de volgende bepalingen:

- a. de bouwhoogte van erf- en terreinafscheidingen mag niet meer zijn dan 1 meter;
- b. de bouwhoogte van overige bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer zijn dan 5 meter;
- c. de diepte van overige bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer zijn dan 4 meter, heipalen daaronder niet begrepen.

9.3 Afwijken van de bouwregels

9.3.1 Bevoegdheid

Burgemeester en wethouders kunnen met een omgevingsvergunning afwijken van het bepaalde in 9.2.1 en toestaan dat wordt gebouwd overeenkomstig de andere daar voorkomende bestemming(en).

9.3.2 Toelaatbaarheid

De omgevingsvergunning kan uitsluitend worden verleend indien geen afbreuk wordt gedaan aan de waterstaatsbelangen zoals omschreven in 9.1.

9.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden

9.4.1 Verbod

Het is verboden om zonder omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden uit te voeren:

- a. het aanbrengen van diepwortelende beplanting of bomen;
- b. het uitvoeren van heiwerkzaamheden of het op andere wijze ingraven dan wel indrijven van voorwerpen;
- c. het uitvoeren van grondwerkzaamheden;
- d. het aanbrengen van oppervlakteverharding.

9.4.2 Uitzondering op het verbod op het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden

Het verbod in 9.4.1 is niet van toepassing op werken en/of werkzaamheden die:

- a. reeds in uitvoering zijn op het tijdstip van het van kracht worden van het plan;
- b. de aanleg, het normale onderhoud of beheer van de waterkering betreffen;
- c. van niet ingrijpende betekenis zijn;
- d. mogen worden uitgevoerd krachtens een reeds verleende vergunning op het tijdstip van het van kracht worden van het plan.

9.4.3 Toelaatbaarheid

Een omgevingsvergunning als bedoeld in 9.4.1 kan slechts worden verleend indien door de werken en werkzaamheden geen schade kan ontstaan aan de waterkering.

9.4.4 Adviesplicht

Alvorens over het verlenen van een omgevingsvergunning als bedoeld in 9.3.1 en 9.4.1 winnen burgemeester en wethouders schriftelijk advies in bij het betreffende waterschap over de vraag of door de voorgenomen werken of werkzaamheden de belangen inzake de waterkering niet onevenredig worden geschaad en welke voorwaarden dienen te worden gesteld ter voorkoming van eventuele schade.

Hoofdstuk 3 Algemene regels

Artikel 10 Anti-dubbelregel

Grond, die eenmaal in aanmerking is genomen bij het toestaan van een bouwplan waaraan uitvoering is gegeven of alsnog kan worden gegeven, blijft bij de beoordeling van latere bouwplannen buiten beschouwing.

Artikel 11 Algemene bouwregels

11.1 Uitsluiting aanvullende werking bouwverordening

De voorschriften van de Bouwverordening ten aanzien van onderwerpen van stedenbouwkundige aard blijven overeenkomstig het gestelde in artikel 9 lid 2 van de Woningwet buiten toepassing, behoudens ten aanzien van de volgende onderwerpen:

- a. het bouwen bij hoogspanningsleidingen en ondergrondse hoofdtransportleidingen;
- b. de parkeergelegenheid en laad- en losmogelijkheden;
- c. de ruimte tussen bouwwerken.

Artikel 12 Algemene afwijkingsregels

Het bevoegd gezag kan, mits geen onevenredige afbreuk wordt gedaan aan het straat- en bebouwingsbeeld, de woonsituatie, de milieusituatie, de verkeersveiligheid, de sociale veiligheid en de gebruiksmogelijkheden van de aangrenzende gronden, bij omgevingsvergunning afwijken van het bepaalde op de verbeelding en in deze regels voor:

- a. het afwijken met niet meer dan 10% van de in dit bestemmingsplan aangegeven percentages, maten en oppervlakten;
- b. het in geringe mate aanpassen van het beloop of het profiel van wegen of de aansluiting van wegen onderling, indien de verkeersveiligheid en/of -intensiteit daartoe aanleiding geven;
- c. het in geringe mate afwijken tot ten hoogste 2 m van een bouwgrens, mits dit nodig is om het plan aan te passen vanwege een blijkbaar meetverschil tussen werkelijke toestand van het terrein en de verbeelding;
- d. de bestemmingsbepalingen ten aanzien van de hoogte van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, en toestaan dat de hoogte van de bouwwerken, geen gebouwen zijnde, wordt vergroot tot niet meer dan 10 m.

Artikel 13 Algemene wijzigingsregels

13.1 Overschrijding bestemmingsgrenzen

Burgemeester en wethouders kunnen de in het plan opgenomen bestemmingen wijzigen ten behoeve van overschrijding van bestemmingsgrenzen, voor zover zulks van belang is voor een technisch betere realisering van bestemmingen of bouwwerken dan wel voor zover zulks noodzakelijk is in verband met de werkelijke toestand van het terrein. De overschrijdingen mogen echter ten hoogste 3 m bedragen en het bestemmingsvlak mag met ten hoogste 10% worden vergroot.

Artikel 14 **Overige regels**

Indien en voor zover in deze regels wordt verwezen naar een wet, een algemene maatregel van bestuur, een verordening, een richtlijn of een andere (wettelijke) regeling, dan geldt deze wet, algemene maatregel van bestuur, verordening, richtlijn of andere (wettelijke) regeling zoals die luidt dan wel van kracht is op het moment van de tervisielegging van het ontwerp van dit plan.

Hoofdstuk 4 Overgangs- en slotregels

Artikel 15 Overgangsrecht

15.1 Overgangsrecht bouwwerken

1. Een bouwwerk dat op het tijdstip van inwerkingtreding van het bestemmingsplan aanwezig of in uitvoering is, danwel gebouwd kan worden krachtens een bouwvergunning, en afwijkt van het plan, mag, mits deze afwijking naar aard en omvang niet wordt vergroot,
 - a. gedeeltelijk worden vernieuwd of veranderd;
 - b. na het teniet gaan ten gevolge van een calamiteit geheel worden vernieuwd of veranderd, mits de aanvraag van de bouwvergunning wordt gedaan binnen twee jaar na de dag waarop het bouwwerk is teniet gegaan.
2. Burgemeester en wethouders kunnen eenmalig ontheffing verlenen van het eerste lid voor het vergroten van de inhoud van een bouwwerk als bedoeld in het eerste lid met maximaal 10 %.
3. Het eerste lid is niet van toepassing op bouwwerken die weliswaar bestaan op het tijdstip van inwerkingtreding van het plan, maar zijn gebouwd zonder vergunning en in strijd met het daarvoor geldende plan, daaronder begrepen de overgangsbepaling van dat plan.

15.2 Overgangsrecht gebruik

1. Het gebruik van grond en bouwwerken dat bestond op het tijdstip van inwerkingtreding van het bestemmingsplan en hiermee in strijd is, mag worden voortgezet.
2. Het is verboden het met het bestemmingsplan strijdige gebruik, bedoeld in het eerste lid, te veranderen of te laten veranderen in een ander met dat plan strijdig gebruik, tenzij door deze verandering de afwijking naar aard en omvang wordt verkleind.
3. Indien het gebruik, bedoeld in het eerste lid, na de inwerkingtreding van het plan voor een periode langer dan een jaar wordt onderbroken, is het verboden dit gebruik daarna te hervatten of te laten hervatten.
4. Het eerste lid is niet van toepassing op het gebruik dat reeds in strijd was met het voorheen geldende bestemmingsplan, daaronder begrepen de overgangsbepalingen van dat plan.

Artikel 16 Slotregel

Deze regels kunnen worden aangehaald als:

Regels van het bestemmingsplan 'Buitengebied Zuid Waterpiekberging' van de gemeente Haarlemmermeer.

Toelichting

Bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging voorontwerp

projectnr. 0231824.26
revisie 04
15-08 2013



auteur(s)

M. Visser-Poldervaart
K.E. van Dijk

datum vrijgave

15-08-2013

beschrijving revisie 04

definitief

goedkeuring

K.E. van Dijk

vrijgave

A.D. Tjabbes-van der Gaag

Datum van uitgave:

15 augustus 2013

Contactadres:

Monitorweg 29
1322 BK Almere
Postbus 10044
1301 AA Almere Stad

Copyright © 2013

RIO

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Inhoud

blz.

1	Inleiding.....	3
1.1	Aanleiding.....	3
1.2	Ligging en begrenzing plangebied	3
1.3	Doel en planvorm.....	4
1.4	Geldend bestemmingsplan	4
1.5	Planproces	5
1.6	Leeswijzer	5
2	Bestaande situatie	6
2.1	Ruimtelijke structuur	6
2.2	Functionele structuur.....	6
3	Beleid en regelgeving.....	8
3.1	Rijk en Europa	8
3.2	Provinciaal en regionaal beleid	9
3.3	Gemeentelijk beleid	13
4	Nieuwe situatie.....	15
4.1	Locatiekeuze	15
4.2	Ontwerp van het waterpiekberging	16
4.3	Ruimtelijke structuur	17
4.4	Functionele structuur.....	17
5	Onderzoek en beperkingen.....	18
5.1	Milieueffectrapportage	18
5.2	Water	22
5.3	Bodem	29
5.4	Flora en fauna	31
5.5	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	34
5.6	Geluid	39
5.7	Lucht	40
5.8	Externe veiligheid	41
5.9	Geur	41
5.10	Licht	42
5.11	Milieuzonering.....	42
5.12	Luchthavenindelingbesluit	42
5.13	Kabels en leidingen	43
6	Uitvoerbaarheid	44
6.1	Financiële uitvoerbaarheid	44
6.2	Maatschappelijke uitvoerbaarheid	44
7	Juridische aspecten.....	46
7.1	Opzet verbeelding.....	46
7.2	Opzet regels	46
7.3	Handhaafbaarheid	50

Bijlagen

Bijlage 1 - Landbouwkundig onderzoek

Bijlage 2 - Geotechnisch onderzoek

Bijlage 3 - Rapportage geotechniek, Piekberging

Bijlage 4 - Historisch bodemonderzoek

Bijlage 5 - Archeologisch bureauonderzoek

Bijlage 6 - Watertoets

Bijlage 7 - MER Piekberging - hoofdrapport

Bijlage 8 - MER Piekberging - achtergrondrapport

1 Inleiding

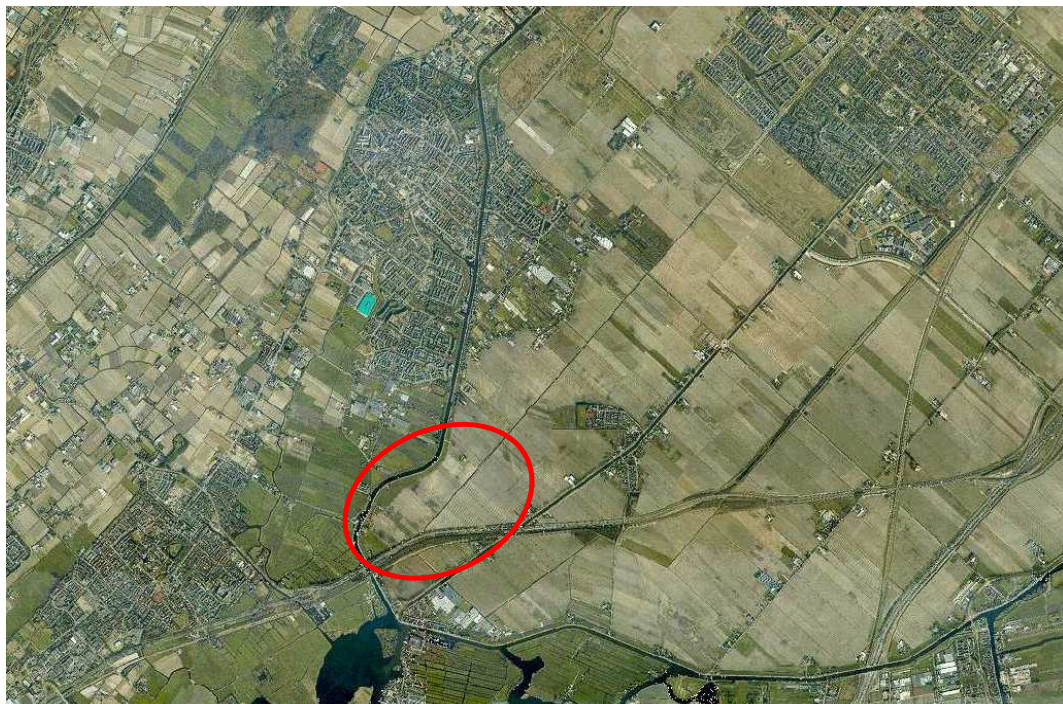
1.1 Aanleiding

Het hoogheemraadschap van Rijnland heeft besloten een piekberging te realiseren in het zuidelijke deel van de Haarlemmermeerpolder. Dit is een van de drie samenhangende maatregelen om ervoor te zorgen dat het regionale watersysteem aan de huidige norm voor wateroverlast zal voldoen. Het huidige hoofdwatersysteem van het hoogheemraadschap van Rijnland voldoet namelijk niet aan de norm voor wateroverlast, zoals vastgesteld in het Nationaal Bestuursakkoord Water (2003). De beide andere maatregelen zijn een piekbergingslocatie in de Nieuwe Driemanspolder en het vergroten van de capaciteit van het boezemgemaal Katwijk. Tegelijk of direct volgend op dit bestemmingsplan wordt ook een projectplan, zoals bedoeld in artikel 5.4 van de Waterwet, opgesteld. Dit projectplan wordt door het hoogheemraadschap van Rijnland opgesteld. Daarnaast worden ligging en begrenzing van de waterpiekberging vastgelegd in de legger van het Hoogheemraadschap.

Het realiseren van de piekberging past niet binnen het vigerende bestemmingsplan. Voor de realisatie van de piekberging is daarom een nieuw bestemmingsplan noodzakelijk.

1.2 Ligging en begrenzing plangebied

Het plangebied ligt aan de zuidwestzijde van de gemeente Haarlemmermeer. De globale ligging is weergegeven in figuur 1.1.



Figuur 1.1: Globale ligging plangebied (rood omcirkeld). (Bron: Globespotter.cyclomdia.com/nl).

De afweging voor deze locatie is gemaakt in het MER Piekberging Haarlemmermeer. Met dit bestemmingsplan maakt het college van B&W de uiteindelijke afweging voor de locatie- en inrichtingskeuze, het voorkeursalternatief. Dit voorkeursalternatief is nader uitgewerkt in dit bestemmingsplan en de legger van het Hoogheemraadschap.

De begrenzing van het bestemmingsplan wordt globaal gevormd door de A44 aan de zuidzijde van het plangebied. Aan de west- en noordzijde vormt de achterzijde van de erven van de woningen en boerderijen langs de Lisserdijk de begrenzing van het plangebied. De insteek en de watergangen aan de buitenzijde van de kade van de nieuwe waterberging vormen de precieze begrenzing van het plangebied. Deze is in figuur 1.2 weergegeven.



Figuur 1.2: Ligging en begrenzing van het plangebied (Bron luchtfoto: Hoogheemraadschap van Rijnland).

1.3 Doel en planvorm

De Piekberging past niet binnen het vigerende bestemmingsplan. Met dit bestemmingsplan wordt de piekberging mogelijk gemaakt. In het bestemmingsplan worden het bestaande gebruik en het gebruik als waterbergingsgebied vastgelegd. In het bestemmingsplan is nauwkeurig vastgelegd waar de waterberging komt, hoe hoog de kades zijn en welke capaciteit de waterberging heeft.

1.4 Geldend bestemmingsplan

Voor het plangebied is het bestemmingsplan "Landelijk gebied", herziening "Koepelbesluit" het vigerende bestemmingsplan. Dit plan is vastgesteld door de gemeenteraad van Haarlemmermeer op 24 november 1988 en op 11 juli 1989 goedgekeurd door Gedeputeerde Staten van Noord-Holland.

Het plangebied heeft grotendeels de bestemming 'Agrarische doeleinden II'. De sloten hebben in dit bestemmingsplan de bestemming 'Water'. De Lisserdijk is bestemd als waterkering. Een nieuw bestemmingsplan voor het gebied (Buitengebied Zuid) is inmiddels vastgesteld maar is nog niet onherroepelijk. In dit bestemmingsplan heeft het plangebied eveneens een agrarische bestemming.

Het realiseren van een waterpiekberging past niet in het geldende, noch het in procedure zijnde bestemmingsplan.

1.5 Planproces

Ten behoeve van de realisatie van de piekberging wordt naast een bestemmingsplan ook een projectplan opgesteld en wordt de legger aangepast. Het projectplan is een planvorm vanuit de Waterwet en zal gebruikt worden in de procedure van verwerving van gronden en civieltechnische zaken. Het bestemmingsplan vormt de juridische basis vanuit de Wet ruimtelijke ordening en maakt vanuit die zijde de realisatie van de piekberging mogelijk. In het kader van de alternatievenafweging is een MER opgesteld, die als onderbouwing bij dit bestemmingsplan is gevoegd. Het MER en het ontwerp bestemmingsplan liggen gelijktijdig ter inzage. Gedurende een periode van 6 weken kan op het MER worden ingesproken. In de legger is aangegeven aan welke eisen het waterstaatswerk moet voldoen voor wat betreft ligging, vorm, afmeting en constructie. In de legger worden ook de beheersgrenzen en de beschermingszones van waterstaatswerken duidelijk aangegeven.

Het planproces behelst de procedure die doorlopen moet worden voordat het bestemmingsplan in werking treedt. Deze procedure is vastgelegd in de Wet ruimtelijke ordening en omvat de volgende elementen:

1. Overleg met verschillende betrokken instanties over het voorontwerpbestemmingsplan. Voor dit bestemmingsplan zijn dat de provincie Noord-Holland, het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, het ministerie van Infrastructuur en Milieu en de Dienst Vastgoed Defensie;
2. Gelijktijdig met het vooroverleg, wordt het voorontwerp bestemmingsplan ter visie gelegd in het kader van de inspraak;
3. Terinzagelegging van het ontwerpbestemmingsplan gedurende zes weken, met bekendmaking van de mogelijkheid om zienswijzen in te dienen bij de gemeenteraad. Gelijktijdig met ontwerpbestemmingsplan wordt het MER ter inzage gelegd.
4. Vaststelling van het bestemmingsplan (onder afweging van de ingediende zienswijzen) door de gemeenteraad;
5. Terinzagelegging van het vastgestelde bestemmingsplan gedurende zes weken, met de bekendmaking van de mogelijkheid in beroep te gaan bij de Raad van State. Na de terinzagelegging van het vastgestelde bestemmingsplan is het plan van kracht, tenzij binnen de beroepstermijn een verzoek om voorlopige voorziening (schorsende werking) bij de Raad van State is ingediend.

1.6 Leeswijzer

Na deze inleiding op de toelichting wordt in hoofdstuk 2 de bestaande situatie van het plangebied toegelicht, gevolgd door het beleid en de regelgeving in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 gaat in op de nieuwe situatie, waarna in hoofdstuk 5 de onderzoeken en eventuele beperkingen worden genoemd. De uitvoerbaarheid komt in hoofdstuk 6 aan de orde, waarbij zowel de financiële als de maatschappelijke uitvoerbaarheid aan de orde komen. In hoofdstuk 7 wordt tot slot ingegaan op de juridische aspecten van het plan.

2 Bestaande situatie

2.1 Ruimtelijke structuur

De Haarlemmermeerpolder, waarvan het plangebied onderdeel uitmaakt, is een in de 19^e eeuw drooggemaakte polder. De polder bestaat uit drie drooggelegde meren. In dit zuidelijke deel van de Haarlemmermeerpolder betrof dit het Kagermeer. De polder kreeg een rationele verkaveling, gericht op het landbouwkundige gebruik, waarbij de historische kaarten van het gebied duiden op een vrij langgerekte, strookvormige verkaveling. De verkaveling is inmiddels vergroot, maar de structuur is nog herkenbaar. De Nieuwerkerkerktocht vormde een belangrijk onderdeel van de afwatering van de polder in dit deel en maakt daarmee ook deel uit van de basisstructuur van de polder.

Aan het einde van de jaren '30 van de twintigste eeuw werd de Rijksweg 4, de huidige A44, aangelegd. Ter hoogte van het plangebied doorsnijdt deze weg de verkaveling van de polder min of meer diagonaal. Ongeveer parallel aan de A44 ligt de spoorlijn tussen Schiphol en Leiden. De weg wordt begeleid door bomenrijen, die een markant element in het landschap vormen.

Het plangebied bestaat geheel uit agrarische gronden, zowel grasland als akkerland/tuinbouwgrond. Bebouwing komt in het plangebied niet voor. De boerderijen langs de Lisserdijk, waar vanuit de gronden worden bewerkt, maken geen onderdeel uit van het plangebied. Op het punt waar de piekberging met de Ringvaart van de Haarlemmermeer verbonden is, is op dit moment geen bebouwing aanwezig. Aan de zuidzijde van het plangebied, langs de Hoofdweg westzijde ligt de Andreaehoeve, die als rijksmonument is aangewezen. Deze boerderij is kenmerkend voor de eerste boerderijen die in de Haarlemmermeer zijn gebouwd.



Figuur 2.1: Plangebied van de piekberging ongeveer vanaf het punt van het inlaatwerk in de Lisserdijk
Bron: globespotter.cyclomedia.com/nl).

2.2 Functionele structuur

Het plangebied is alleen in gebruik voor agrarische doeleinden. De teelten in het gebied zijn voornamelijk graan, aardappels, bieten en uien. In mindere mate zijn er ook snijbloemen aanwezig, wordt er graszaad geteeld en zaaigoed voor uitgangsmateriaal. Het plangebied ligt in het uiterste zuiden van de Haarlemmermeerpolder. De Ringvaart vormt een barrière voor de verbinding naar het gebied zuidelijk van de Haarlemmermeerpolder. Aan de oost- en noordzijde ligt een agrarisch gebied met een

zelfde structuur als het plangebied. Daarmee ligt het plangebied enigszins geïsoleerd van andere functies. Voor het creëren van een waterpiekberging is een dergelijke geïsoleerde ligging een bruikbaar uitgangspunt. Het inzetten van de piekberging leidt niet tot afsluiting van intensief gebruikte gebieden van de omgeving.

De woningen en boerderijen langs de Lisserdijk behoren niet tot het plangebied en behouden de huidige ontsluitingsmogelijkheden van de Lisserdijk. Door het plangebied lopen geen wegen voor algemeen verkeer. De verschillende kavels zijn met landbouwwegen vanaf de dijk bereikbaar.

3 Beleid en regelgeving

3.1 Rijk en Europa

3.1.1 *Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte en AMvB Ruimte (Barro)*

Op 22 november 2011 is de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) inclusief een ontwerp Algemene maatregel van bestuur (Amvb) van de Wro (Barro) door de Tweede Kamer aangenomen. De SVIR is op 13 maart 2012 in werking getreden en het Barro (Besluit algemene regels ruimtelijke ordening) op 30 december 2011. Bij de inwerkingtreding zijn de Nota Ruimte (27 februari 2006) en de realisatieparagraaf over de realisatie van het nationaal ruimtelijk beleid vervallen. Structuurvisies hebben geen bindende werking voor andere overheden dan de overheid die de visie heeft vastgesteld. De nationale belangen uit de structuurvisie die juridische borging vragen, worden daarom geborgd in het Barro. Het Barro is gericht op doorwerking van nationale belangen in gemeentelijke bestemmingsplannen en zorgt voor sturing en helderheid van deze belangen vooraf. De inwerkingtreding van de Amvb vindt gefaseerd plaats. Een beperkt aantal onderdelen uit het eerdere ontwerp zijn opgenomen in het Barro. Deze onderdelen zijn nu definitief vastgesteld. Het betreft de onderdelen:

- Rijkswaerwegen
- Project Mainportontwikkeling Rotterdam
- Kustfundament
- Grote rivieren
- Waddenzee en waddengebied
- Defensie
- Hoofdwegen en hoofdspoorwegen
- Elektriciteitsvoorziening
- Buisleidingen van nationaal belang voor vervoer van gevaarlijke stoffen
- Ecologische hoofdstructuur
- Primaire waterkeringen buiten het kustfundament
- IJsselmeergebied (uitbreidingsruimte)
- Erfgoederen van uitzonderlijke universele waarde

Het Rijk gaat er vanuit dat de nationale ruimtelijke belangen die via wet- en regelgeving opgedragen worden aan andere overheden door hen goed worden behartigd. Waar de Amvb Ruimte bepalingen bevat gericht op gemeentelijke bestemmingsplannen gaat het Rijk er vanuit dat deze doorwerking krijgen. Het Rijk zal de bestemmingsplannen dan ook niet (tijdens de vaststellingsprocedure) toetsen op een correcte doorwerking van nationale ruimtelijke belangen. Wel zal het Rijk door middel van systeem- of themagerichte onderzoeken achteraf nagaan of bestemmingsplannen aan nationale wet- en regelgeving voldoen.

Conclusie: Geen van de in het Barro opgenomen onderwerpen heeft invloed op het bestemmingsplan. Het plan past binnen de uitgangspunten van de SVIR.

3.1.2 *Kaderrichtlijn Water*

De Kaderrichtlijn Water is een Europese richtlijn en heeft (met name) betrekking op de waterkwaliteit. Doel van de richtlijn is het beschermen van water-ecosystemen/wetlands, waterafhankelijke landecosystemen en waterbronnen, daarnaast wil de KRW bijdragen aan het afzwakken van de gevolgen van overstromingen en perioden van droogte. Het streven voor 2015 is, dat in alle wateren in de Europese Unie zowel de chemische als de ecologische toestand goed is. De KRW betekent verder dat ontwikkelingen geen verdrogende invloed mogen hebben op de omgeving en ook niet voor een verhoogde kans op overstromingen mogen zorgen. De KRW is in 2009 in concrete beleidsdoelen en

maatregelen vertaald en in stroomgebiedsplannen en waterbeheersplannen (per waterschap) uitgewerkt.

Conclusie: Het bestemmingsplan past binnen het beleid van de Kaderrichtlijn Water

3.1.3 Nationaal waterplan

Het nationale beleid op het gebied van water is verwoord in het Nationaal Waterplan 2009-2015. Het plan is gericht op duurzaam waterbeheer en gaat uit van de kernbegrippen bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. Het plan heeft de status van structuurvisie voor ruimtelijke plannen. Uitgangspunt voor het plan is samenwerking tussen de verschillende overheden om de doelen van het waterplan te behalen. Het waterbeleid is gericht op meebewegen met het water waar het kan, weerstand bieden waar het moet en het benutten van kansen voor welvaart en welzijn.

Waterveiligheid is een van de thema's in het Nationaal Waterplan. Hierin wordt meerlaagsveiligheid als centrale benadering genoemd, bestaande uit drie pijlers, namelijk

1. preventie
2. duurzame ruimtelijke planning
3. rampenbeheersing en crisisbenadering

Het creëren van de waterpiekberging behoort onder de eerste pijler van dit beleid.

Conclusie: de realisatie van de waterpiekberging past in het nationale waterbeleid.

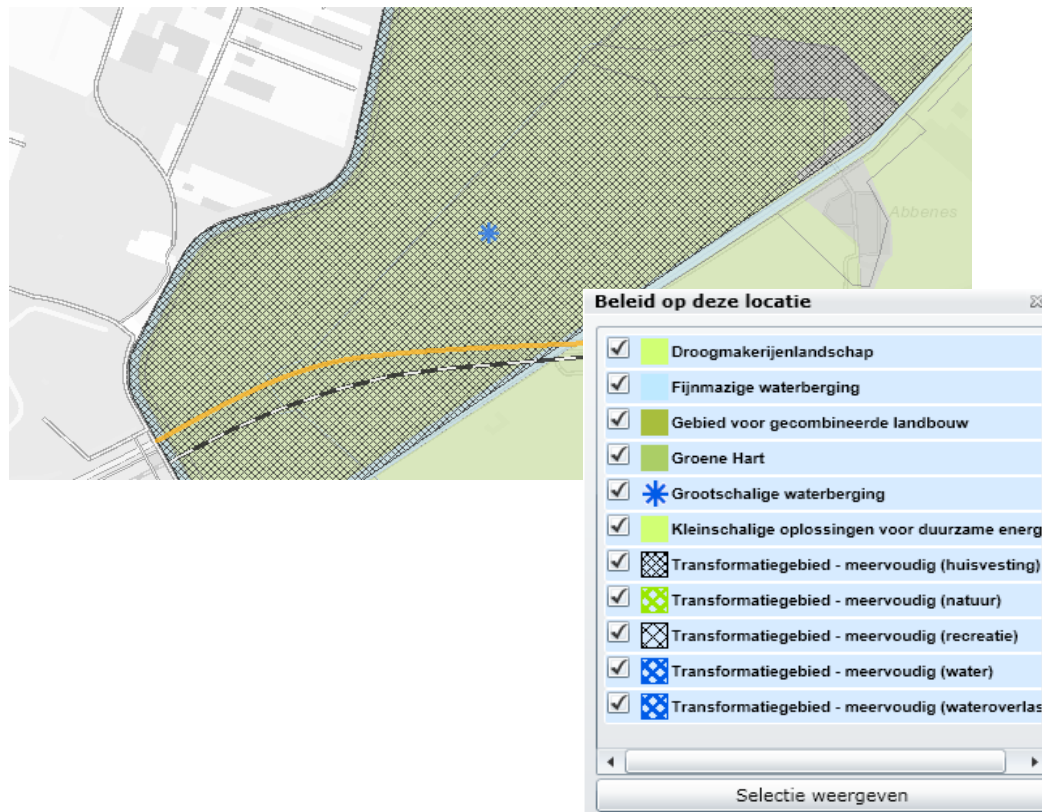
3.2 Provinciaal en regionaal beleid

3.2.1 Structuurvisie Noord-Holland 2040

In de structuurvisie Noord-Holland 2040 beschrijft de provincie hoe en op welke manier ze met ontwikkelingen omgaat die een grote ruimtelijke impact hebben zoals globalisering, klimaatverandering en trends zoals vergrijzing en krimp. Daarnaast geeft de provincie aan welke keuzes gemaakt worden en schetst ze hoe de provincie er in 2040 er uit moet komen uit te zien. Door de ruimtelijke ordening aan te passen waar nodig, kan met de veranderingen worden omgegaan. Tegelijkertijd is het van belang bestaande kwaliteiten van het provinciale landschap te behouden of verder te ontwikkelen. Op basis hiervan richt de structuurvisie zich op drie hoofdbelangen:

- Klimaatbestendigheid: de provincie zorgt voor een gezonde en veilige leefomgeving in harmonie met water en gebruik van duurzame energie;
- Ruimtelijke kwaliteit: de provincie zorgt voor behoud van het Noord-Hollandse landschap door verdere ontwikkeling van de kwaliteit en diversiteit.
- Duurzaam ruimtegebruik: de provincie zorgt voor een regionale ruimtelijke hoofdstructuur waarin functies slim gecombineerd worden en goed bereikbaar zijn nu, en in de toekomst.

Deze drie hoofdbelangen vormen gezamenlijk de ruimtelijke hoofddoelstelling van de provincie. Voor het bestemmingsplangebied zijn met name de doelstellingen met betrekking tot klimaatbestendigheid relevant.



Figuur 3.1: Uitsnede kaart Structuurvisie met bestemmingsplangebied (Bron: <http://gis.noord-holland.nl/structuurvisie2040/>).

Blijkens de hierboven opgenomen kaart van de provinciale structuurvisie Noord-Holland 2040 ligt het gebied van de piekberging in het transformatiegebied voor de westzijde van Haarlemmermeer, waar meervoudige doelstellingen gelden. Dit betekent dat hier naast de doelstelling voor realisatie van een grootschalige piekberging ook andere doelen voor dit transformatiegebied zijn vastgesteld, onder andere op het gebied van natuur en recreatie.

De doelen van deze integrale gebiedsontwikkeling, en dan met name de doelen die betrekking hebben op het zuidelijk deel van dit transformatiegebied, worden hieronder nader uiteengezet.

De Metropoolregio Amsterdam heeft een grote behoefte aan woningen in het midden- en hoge segment in een landelijk woonmilieu. Aan de westzijde van Haarlemmermeer is nog ruimte voor nieuwe woningen, liggen de geplande woningen op korte afstand van de grote werklocaties van de Randstad zoals Schiphol en is een goede ontsluiting per auto en (H)OV mogelijk. Deze gebiedsontwikkeling aan de westzijde van Haarlemmermeer moet daarnaast voorzien in het tekort aan recreatiemogelijkheden in de regio, zowel voor bestaande als nieuwe bewoners. Daarmee kan ook de druk op bestaande recreatie- en natuurgebieden, zoals het duingebied, worden vermindert. Voor een goed recreatief gebruik van de recreatiegebieden zijn goede verbindingen nodig, zoals fiets- en indien mogelijk vaarroutes. Deels is dat een bestaand programma, deels is een nieuw programma nodig om in de behoefte van de toekomstige bewoners te voorzien.

Een duurzaam en toekomstbestendig watersysteem is ook als opgave benoemd voor deze integrale gebiedsontwikkeling. Mede om die reden is in het herstructureringsgebied een grootschalige piekberging voorzien voor de boezem van Rijnland. Die is nodig als er incidenteel teveel water is en de dijken dat niet aankunnen. Via een inlaat stroomt het water dan gereguleerd een omdijkt stuk polder in, waar het later weer wordt uitgepompt.

Zowel woningen als recreatie vragen om passende infrastructuur. De provinciale wegen moeten waar nodig opgewaarderd worden en er moeten goede (H)OV-verbindingen worden aangelegd.

Kort samengevat is het doel van de integrale gebiedsontwikkeling aan de westzijde van Haarlemmermeer het versterken van het internationaal vestigingsklimaat rond de luchthaven Schiphol door de realisatie van een aantrekkelijk, duurzaam, klimaatbestendig woonmilieu. Wonen, water en groen/recreatie worden hier gecombineerd. Specifiek ten aanzien van de waterhuishouding wil de provincie een duurzaam waterbeheer bereiken voor waterkwaliteit en –kwantiteit waarbij huidige knelpunten en te verwachten knelpunten door klimaatverandering worden opgelost.

In het bestemmingsplan 'Buitengebied Zuid Waterpiekberging', waar naast een grootschalige piekberging ook ruimte wordt geboden voor natuur en recreatie, wordt al deels invulling gegeven aan deze in de structuurvisie weergegeven ambitie.

3.2.2 Provinciale ruimtelijke verordening structuurvisie

De Provinciale ruimtelijke verordening structuurvisie (PRVS) geeft een beschrijving waaraan bestemmingsplannen en beheersverordeningen moeten voldoen. Met het in werking treden van de Wro is het streekplan als beleidsdocument en het goedkeuringsvereiste voor gemeentelijke bestemmingsplannen komen te vervallen. Voor het streekplan is de structuurvisie in de plaats gekomen, echter deze is uitsluitend zelfbindend voor de provincie. Voor de doorwerking van het in de structuurvisie vastgelegde beleid naar gemeenten toe heeft de provincie de beschikking gekregen over de zogenaamde provinciale verordening.

Deze verordening is het aangewezen instrument als het gaat om algemene regels omtrent de inhoud van gemeentelijke bestemmingsplannen. Wel zal hierin duidelijk het provinciaal belang naar voren moeten komen. Het uitgangspunt daarbij is dat de bevoegdheden ter doorwerking van het ruimtelijk beleid zoveel mogelijk proactief worden ingezet en het provinciale beleid daarbij zoveel mogelijk eenduidig wordt geregeld.

De PRVS geeft in het plangebied de Nieuwerkerkerktocht aan als Ecologische Verbindingszone. Dit houdt in dat de zone als 'natuur' moet worden bestemd in het bestemmingsplan (art. 19 PRVS) als de verbindingszone is gerealiseerd, of dat een wijzigingsbevoegdheid moet worden opgenomen om deze zone na realisering als natuur te kunnen bestemmen. In ieder geval mag het bestemmingsplan geen belemmering opleveren voor het realiseren van de verbindingszone. Dat kan alleen indien er sprake is van een groot openbaar belang, waarvoor geen alternatieve oplossingen aanwezig zijn. In dat geval moet de ecologische verbindingszone gecompenseerd worden.

In artikel 20 tot en met 23 van de PRVS zijn regels opgenomen ten aanzien van de bescherming van onder andere Nationale landschappen. Deze waarden moeten beschermd worden door ontwikkelingen als grootschalige stedenbouwkundige ontwikkelingen tegen te gaan.

In artikel 28 van de PRVS zijn regels opgenomen ten aanzien van gebieden die zijn aangewezen voor gecombineerde landbouw. Uitbreidingen ten aanzien van de landbouw zijn in deze gebieden beperkt ten opzichte van gebieden die zijn aangewezen voor grootschalige landbouw.

De regionale waterkeringen zijn in artikel 32 van de PRVS opgenomen. Deze waterkeringen dienen beschermd te worden in het bestemmingsplan en als zodanig aangeduid. Ook de vrijwaringszone rond de waterkering moet in het bestemmingsplan worden opgenomen. Basis hiervoor is de legger.

In hoofdstuk 7 van de toelichting wordt nader uiteengezet en onderbouwd op welke wijze de gronden in het plangebied zijn bestemd, daarbij rekening houdend met de bepalingen uit de provinciale verordening.

3.2.3 Gebiedsuitwerking Haarlemmermeer - Bollenstreek

In 2006 hebben de provincies Noord- en Zuid-Holland in opdracht van het Rijk voor Haarlemmermeer - Bollenstreek een gebiedsuitwerking gemaakt. Als Schakel tussen de Noord- en de Zuidvleugel van de Randstad vormt het gebied een dynamische regio met een grote druk op de ruimte. Economische activiteiten van internationaal belang (Mainport luchthaven Schiphol, de Greenports Bollenstreek en de Flowermainport Aalsmeer) gaan hier samen met nationaal landschap Het Groene Hart. Het behouden en versterken van deze unieke positie is van groot belang en vraagt een goede afweging van belangen. Ook werd de noodzaak gezien van de bouw van meer woningen dan mogelijk waren in de bestaande regelgeving en randvoorwaarden. In dat kader en rekening houdend met noodzakelijke programma's op het gebied van waterberging, recreatie en natuur werd de gebiedsvisie opgesteld.

De gebiedsuitwerking had globaal betrekking op het gebied dat 2.150 hectare groot is en zich uitstrekt van Zwanenburg, N205, Hoofddorp, Nieuw-Vennep, de Hoofdvaart en de Ringvaart, tot aan de Kagerplassen en de aansluitende veenweidegebieden. De ruimtelijke opgave voor dit gebied was fors en betrof ca. 10.000 woningen, 1 miljoen m³ waterpiekberging en ca. 2 miljoen m³ seizoenberging en ca. 1.600 ha natuur en recreatie. Uitgangspunt was het combineren van functies waardoor er voldoende ruimte is om deze opgaven in één gebied te realiseren.

Conclusie: De noodzaak om een piekwaterberging te creëren met een capaciteit van 1 miljoen m³ water in de Haarlemmermeer werd in de gebiedsuitwerking reeds gesignaleerd. De gebiedsuitwerking gaf ook reeds de ligging in de zuidwesthoek van de Haarlemmermeer als plaats voor de piekberging weer. De realisatie van de piekberging door het hoogheemraadschap van Rijnland vormt daarmee een nadere invulling van een van de onderdelen van de gebiedsuitwerking Haarlemmermeer - Bollenstreek. Daarnaast is met de gebiedsuitwerking reeds een aanzet gegeven voor multifunctioneel gebruik van gronden.

3.2.4 Agenda Groen

Met dit provinciale groenbeleid beoogt de provincie een groen, aantrekkelijk en toegankelijk Noord-Holland te waarborgen, ook in de toekomst. Belangrijke onderdelen van dit beleid zijn de voltooiing van de Ecologische Hoofdstructuur en investeringen in nieuwe recreatiegebieden. Ook worden middelen vrijgemaakt om het natuur- en recreatiebeheer te blijven financieren.

De provincie investeert in de realisatie van ecologische verbindingzones, zodat soorten zich makkelijker kunnen verplaatsen. Daarbij wordt de aanleg van ecologische verbindingen zoveel mogelijk gekoppeld aan de realisatie van infrastructurele projecten. Hierdoor ontstaan kansen voor 'werk met werk'. Tot slot wil de provincie Noord-Holland ook investeren in de toegankelijkheid van de provinciale groenstructuur voor wandelaars en fietsers.

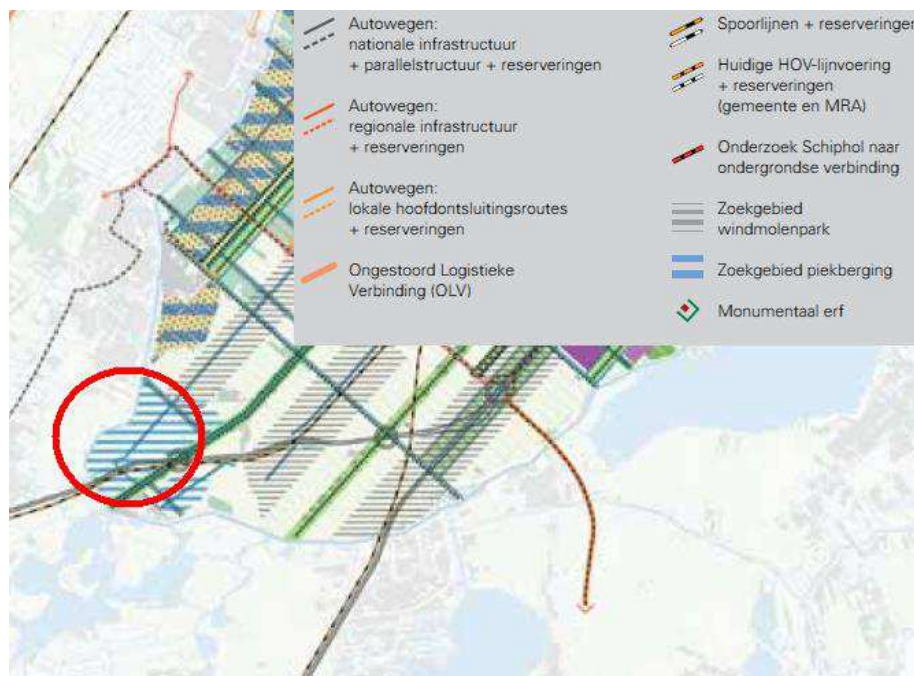
Het bieden van voldoende ruimte voor een ecologische verbindingzone in het bestemmingsplan Buitengebied Zuid Waterpiekberging is in lijn met het provinciale groenbeleid. Ook het planologisch mogelijk maken van recreatieve routes met als doel het Noord-Hollandse landschap toegankelijker te maken past binnen dit provinciale beleidskader.

3.3 Gemeentelijk beleid

3.3.1 Structuurvisie Haarlemmermeer 2030

Op 18 oktober 2012 heeft de gemeenteraad van Haarlemmermeer de structuurvisie 'Haarlemmermeer 2030' vastgesteld. De Structuurvisie beschrijft hoe de gemeente de komende twintig jaar wil omgaan met duurzaamheid, een klimaatbestendig watersysteem en Schiphol.

De structuurvisie verwoordt dat in samenwerking met het hoogheemraadschap van Rijnland wordt gezocht naar ruimte voor een piekberging. Hiermee kan de bergingscapaciteit van het boezemsysteem worden uitgebreid en wateroverlast, ook bij grote hoeveelheden neerslag, worden voorkomen. In figuur 3.2 is een uitsnede van de structuurvisiekaart opgenomen. Het plangebied is hierop aangewezen als zoekgebied voor een waterpiekberging.



Figuur 3.2: Uitsnede kaart Structuurvisie met rood omcirkeld het bestemmingsplangebied (Bron: structuurvisie 'Haarlemmermeer 2030', gemeente Haarlemmermeer).

Bij het tot stand brengen van een grootschalige waterpiekberging in een agrarisch gebied is de landschappelijke inpassing van groot belang. De grootschalige openheid en het droogmakerijlandschap zijn kenmerkend voor het karakter van dit agrarische landschap aan de zuidzijde van de Haarlemmermeer. De gemeente Haarlemmermeer hecht er veel waarde aan dat in de open gebieden zorgvuldig wordt omgesprongen met of aangesloten bij cultuurhistorische waarden zoals boerderijen, grondgebruik en polderlinten als dragers van de lokale agrarische identiteit.

Wat het gebruik van de open gronden in het droogmakerijlandschap betreft is uitgangspunt dat in het landschap condities worden geschapen voor onder meer recreatief medegebruik. Voor (nieuwe) landschapselementen zoals een piekberging of watergangen liggen kansen voor de aanleg van een fijnmazig netwerk aan routes en het tot stand brengen van nieuwe verbindingen voor langzaam verkeer, bijvoorbeeld over beheerpaden. Nieuwe routes, ingepast in de landschappelijke omgeving, geven bewoners en bezoekers de gelegenheid het Haarlemmermeerse landschap te beleven. Door de aanleg van polderpaden neemt de toegankelijkheid van het landschap toe en worden in het landschap doelstellingen ten aanzien van de wateropgave en recreatie aan elkaar gekoppeld.

Ingrepen in het agrarische buitengebied vragen veelal ook om een zorgvuldige omgang met bestaande ecologische waarden. Soms ligt er een kans voor het tot stand brengen van nieuwe ecologische verbindingen.

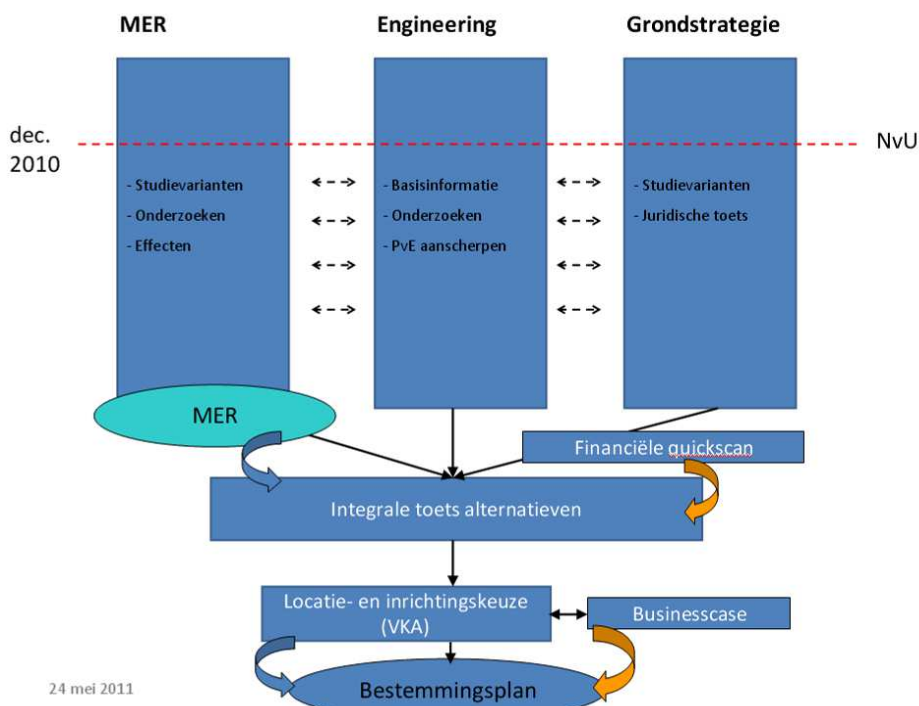
Haarlemmermeer wordt omringd door natte natuur: het Spaarnwoudegebied, de Nieuwe Meer en omgeving, de Westeinderplassen en omringende rietlanden en de Kagerplassen. Door deze gebieden aan elkaar te koppelen gaan zij optimaal functioneren en ontstaat er een goed ecologisch netwerk. Dit versterkt ook de samenhang in breder verband: Haarlemmermeer en Spaarnwoude vormen de enige consistente natte verbinding tussen Noord-Holland boven het IJ en het Hollands-Utrechtse Plassengebied.

De Ringvaart vormt, als onderdeel van de Ecologische hoofd Structuur (EHS) weliswaar op dit moment een verbinding tussen al de omringende natte gebieden, maar is ecologisch gezien als verbinding amper bruikbaar. De Ringvaart wordt druk bevaren, heeft een slechte waterkwaliteit, harde steile oevers en geen riet. De diersoorten waar de EHS voor bedoeld is, (provinciale gidssoorten zoals de waterspitsmuis, de noordse woelmuis en de ringslang) vinden hier niet wat ze zoeken. Daarom worden andere meer kansrijke routes aangelegd binnen de gemeente Haarlemmermeer, meeliftend met andere transformaties. Een voorbeeld van een ruimtelijke ingreep waarbij het tot stand brengen van een ecologische verbinding kansrijk is, is de grootschalige waterpiekberging aan de zuidzijde van Haarlemmermeer.

4 Nieuwe situatie

4.1 Locatiekeuze

De plan- en besluitvorming rondom de totstandkoming van het piekberging is al enige tijd voor het opstellen van het bestemmingsplan gestart. In het kader van deze plan- en besluitvorming is reeds een m.e.r.-procedure doorlopen. Hierbij gold niet zozeer een m.e.r.-plicht, maar heeft het Hoogheemraadschap ervoor gekozen de milieueffecten in beeld te brengen, omdat het Hoogheemraadschap in het beleid duurzaamheid een belangrijke plek wil geven en met het MER ook een bijdrage aan draagvlakvergroting, afweging van belangen en het inzichtelijk maken van de te maken keuzes heeft willen leveren. In het MER zijn vier alternatieven voor de inrichting van de piekberging onderzocht. De plaats van het MER in het gehele proces is weergegeven in figuur 4.1.



Figuur 4.1: Plaats van MER en bestemmingsplan in de planvorming rondom de piekberging Haarlemmermeer (Bron: Hoofdrapport MER, RIO).

Van de in het MER vergeleken alternatieven is het alternatief 'Kade in de polder' : Middel zuidwest' gekozen als voorkeursalternatief. Daarbij is tevens rekening gehouden met het realiseren van een uitbreiding van de A44, die als variant bij dit alternatief is onderzocht. Niet alleen het MER, maar ook een integrale toets (inclusief grondverwervingsmogelijkheden en draagvlak vanuit de omgeving) van de alternatieven heeft hierbij een rol gespeeld. Het voorkeursalternatief wordt dan ook in dit bestemmingsplan nader vastgelegd en wordt technisch verder uitgewerkt.

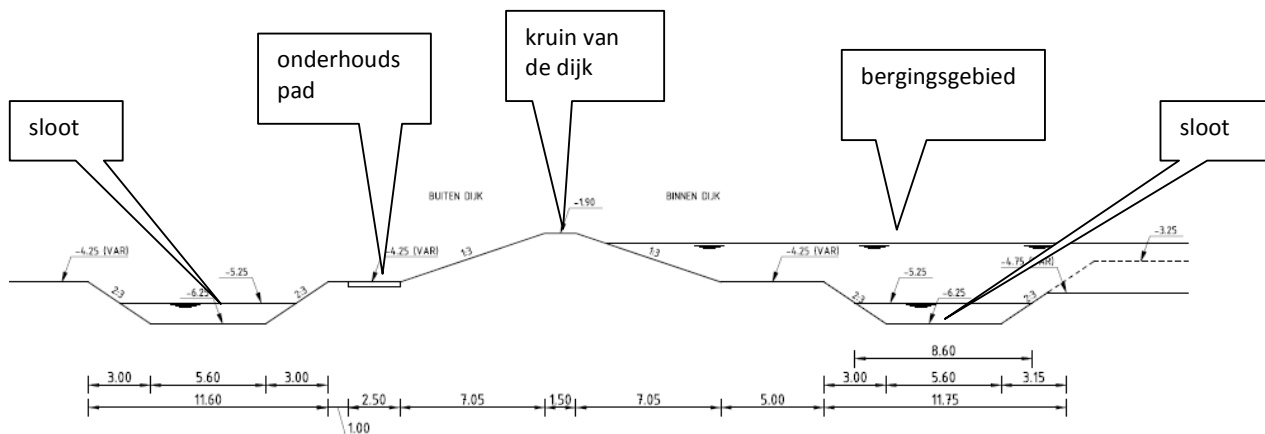
Het alternatief 'Kade in de polder': Middel zuidwest' heeft een positief effect op de oppervlakte waterkwantiteit, de mate van toekomstvastheid, ecologische potenties, landschappelijke potenties en recreatieve potenties. De hinder tijdens de realisatie van de piekberging wordt als sterk negatief gezien, net als de effecten op het areaal landbouwgrond. Om hinder tijdens de aanlegfase te beperken zullen uitgebreide maatregelen worden genomen. Deze worden in een later stadium uitgewerkt. Effecten op grondwaterkwantiteit, beheer en onderhoud, grondverzet, bestaande landschappelijke waarden en

bestaande bebouwing worden als negatief beoordeeld. In hoofdstuk 5.1 wordt in meer detail ingegaan op de onderzochte alternatieven.

4.2 Ontwerp van het waterpiekberging

Het plangebied ligt in het zuidwesten van de gemeente Haarlemmermeer. In deze punt van de droogmakerij zijn voornamelijk agrarische gronden aanwezig. De bewoning bevindt zich (vrijwel) direct langs de Ringvaart en ligt buiten het plangebied. De realisatie van de piekberging vormt een ontwikkeling in het gebied. Deze past in de verschillende beleidskaders die in het voorgaande hoofdstuk zijn beschreven. De voorbereidingen om tot een piekberging te komen zijn dan ook al jaren gaande.

Voor het realiseren van een piekberging is niet alleen een wijziging van de bestemming noodzakelijk, maar moet ook een aantal fysieke werken gerealiseerd worden. Aan de Ringvaart wordt een inlaatwerk gebouwd, dat het mogelijk maakt de gronden op het gewenste moment te inunderen. Daarnaast worden kades aangebracht om het water binnen het bergingsgebied te houden (zie figuur 4.2). Dit is noodzakelijk, omdat anders een veel groter gebied en (mogelijk) ook woningen onder water zouden komen te staan. Langs de kades worden aan de buitenzijde sloten gegraven voor het wegvangen van kwel en het garanderen van de waterhuishouding voor het omliggende gebied. Binnen het bergingsgebied komen sloten ter verdeling van water tijdens de inzet als piekberging met het oog op de waterhuishouding bij regulier gebruik. Het bestemmingsplan maakt het gebruik als waterpiekberging mogelijk, inclusief de daarbij behorende dijken en waterhuishoudkundige voorzieningen. In aansluiting op provinciaal en gemeentelijk beleid, biedt het bestemmingsplan tevens mogelijkheden voor recreatief medegebruik. Op dijken en kades mogen voet- en fietspaden worden aangelegd. Omdat er op dit moment geen financiële dekking is voor dergelijke voorzieningen, worden deze voornamelijk niet aangelegd. Mogelijk kan het recreatief medegebruik in de toekomst vorm krijgen door het openstellen van het onderhoudspad of de kruin van de dijk en de binnenberm. Door de aanleg van bruggen kunnen deze paden bereikbaar worden gemaakt vanaf de Ringdijk en de Hoofdvaart-westzijde. Watergangen zijn mogelijk te gebruiken voor kleine bootjes.



Principe profiel ringdijk piekberging

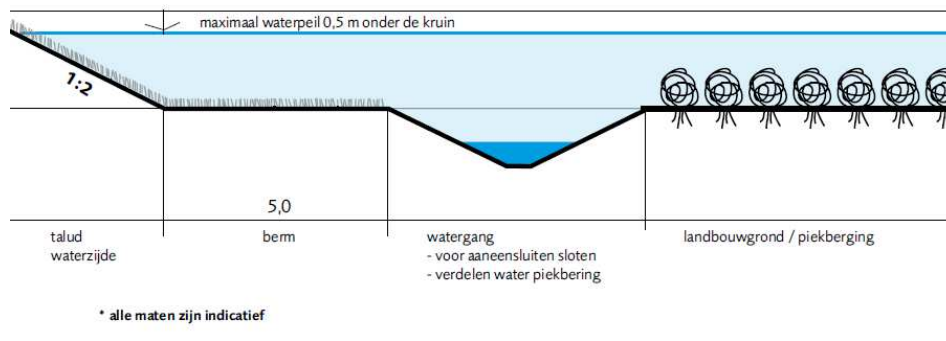
Figuur 4.2: Principe profiel ringdijk piekberging (Bron: Hoogheemraadschap van Rijnland).

Aangezien het bergen van 1 miljoen m³ water schade aan landbouwgewassen en -gronden kan aanbrengen heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland ervoor gekozen de agrarische gronden die in het plangebied liggen aan te kopen. De gronden behouden een agrarische bestemming en kunnen, zij het met gebruiksbeperking, als zodanig gebruikt worden. Tijdens een inundatie en enige tijd erna zullen de gronden echter tijdelijk niet agrarisch gebruikt kunnen worden. Er is geen slibdepot noodzakelijk. Eventueel slib dat achterblijft na inundatie wordt naast de sloten gelegd.

4.3 Ruimtelijke structuur

De ruimtelijke structuur van het plangebied wordt slechts beperkt gewijzigd door de realisatie van de piekberging. De bestaande verkaveling blijft zoveel mogelijk gehandhaafd en voor de beloop van de kades wordt waar mogelijk aansluiting gezocht op de aanwezige landschappelijke structuren. De realisatie van de kades met een variabele hoogte van ca. 2,5 meter leidt wel tot een aanpassing van de ruimtelijke structuur. De hoogte van de kades fluctueert met de hoogte van het maaiveld. Deze kades vormen een nieuwe structuur in het landschap.

Tijdens een periode van inundatie (geschat ca. een maal per 15 jaar voor enkele weken), is de ruimtelijke structuur van het plangebied wel duidelijk anders. Dit is steeds een tijdelijke verandering. De verkavelingsstructuur is in deze periode niet meer zichtbaar en is veranderd in een groot wateroppervlak. Na inundatie wordt de verkavelingsstructuur weer zichtbaar en indien nodig teruggebracht.



Figuur 4.3: Binnenzijde kade (van Paridon x de Groot, 2011).

4.4 Functionele structuur

Ook de functionele structuur van het plangebied blijft grotendeels ongewijzigd. Hoewel het Hoogheemraadschap van Rijnland de gronden voor de piekberging aankoopt, blijft het agrarische gebruik gehandhaafd. Daarbij worden de gebruiksmogelijkheden van de gronden beperkt tot gebruik als grasland. Akkerbouw is niet langer opportuun in verband met het gebruik als piekberging en de economische schade die gebruik als piekberging tot gevolg heeft. Een nadere onderbouwing hiervan is te vinden in het landbouwkundig onderzoek, dat is uitgevoerd in het kader van het project (zie bijlage 1). Bij de inzet van de piekberging zal de agrarische functie tijdelijk niet waarneembaar zijn en zal het gebied het kenmerk van een groot oppervlaktewater kennen. Deze inzet duurt naar verwachting maximaal enkele dagen en wordt naar verwachting gemiddeld een maal per 15 jaar ingezet.

De kades en het inlaatwerk zijn de permanente getuigen van de piekberging. In de periode dat de piekberging niet in gebruik is, maakt het gebied deel uit van het reeds bestaande polderwatersysteem. Tijdens het gebruik van de piekberging is dit (vanzelfsprekend) niet mogelijk en wordt de verbinding met het overige polderwatersysteem afgesloten. Het omringende watersysteem blijft tijdens de inzet van de piekberging normaal functioneren. Nadat de piekberging geleegd is, wordt weer verbinding gemaakt met het overige polderwatersysteem.

5 Onderzoek en beperkingen

5.1 Milieueffectrapportage

5.1.1 *Wettelijk kader*

Milieueffectrapportage is geregeld in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer en in het Besluit m.e.r. De Wet milieubeheer is een kaderwet waarin de uitgangspunten van het milieubeleid staan beschreven. In het Besluit m.e.r. staat wanneer een m.e.r. moet worden toegepast. Het besluit bevat bijlagen waaronder de C- en D-lijst. Door middel van deze lijsten kan bij het opstellen van een ruimtelijk plan worden beoordeeld of het plan een ontwikkeling omvat die een m.e.r.-(beoordelings)plicht kent. Overigens moet daarnaast worden bezien of een ruimtelijke ontwikkeling aanzienlijk milieueffecten kan hebben, waarbij naast de drempelwaarden ook de omstandigheden ter plaatse worden betrokken. Dit in verband met het arrest van het Hof van Justitie van de EU van 15 oktober 2009 (C-225/08).

Bij een m.e.r.-plicht dient een milieueffectrapportage gemaakt te worden en bij een m.e.r.-beoordelingsplicht dient een afweging te worden gemaakt door het bevoegd gezag of een m.e.r. opgestart zal worden.

5.1.2 *Alternatievenonderzoek*

In figuur 5.1 is het zoekgebied voor de piekberging Haarlemmermeer weergegeven. Deze bevindt zich in de zuidpunt van de Haarlemmermeerpolder ten zuiden van Lisse en ten noorden van de Kagerplassen. Het zoekgebied is tot stand gekomen op basis van verschillende studies en bestuurlijke besluiten.



Figuur 5.1: Locatie zoekgebied piekberging Haarlemmermeer.

Voor de piekberging zijn vier alternatieven opgesteld, die de bandbreedte aan oplossingen voor een berging binnen het zoekgebied verkennen. De alternatieven zijn opgesteld vanuit een ruimtelijk perspectief. Daarbij is de ontwerp-aandacht vooral uitgegaan naar de wijze waarop de kade, die de piekberging omgeeft, in het landschap komt te liggen. Wordt het zicht op het open landschap door de kade ontnomen, kan je er overheen kijken, of voegt het juist nieuwe uitzichten toe? Daarbij is gekeken vanaf waar de piekberging waarneembaar is. De volgende alternatieven zijn in het kader van dit MER onderzocht (zie tabel 5.1):

- 1) Alternatief 1 'Kade in de polder': Middel zuidwest
Een piekberging met een kade van gemiddeld 2,3 meter hoog en een oppervlak van ca. 67 hectare.
- 2) Alternatief 2 'Door het open landschap': Laag en groot
Een piekberging met een kade van gemiddeld 1,3 meter hoog en een oppervlak van ca. 124 hectare.
- 3) Alternatief 3 'Icoon aan de Ringvaart': Hoog en klein
Een piekberging met een kade van gemiddeld 4,25 meter hoog en een oppervlak van ca. 32 hectare.
- 4) Alternatief 4 'Ten oosten van de Hoofdvaart': Middel zuidoost
Een piekberging met een kade van gemiddeld 2,15 meter hoog en een oppervlak van ca. 60 hectare.

Tabel 5.1: Overzicht maatvoering alternatieven

	Alternatief 1 Middel zuidwest	Alternatief 2 Laag en groot	Alternatief 3 Hoog en klein	Alternatief 4 Middel zuidoost
Hoogte kade	gem. 2,3 meter	gem. 1,3 meter	gem. 4,25 meter	gem. 2,15 meter
Oppervlakte	ca. 67 ha	ca. 124 ha	ca. 32 ha	ca. 60 ha
Capaciteit	1 miljoen m ³	1 miljoen m ³	1 miljoen m ³	1 miljoen m ³

Alternatief 1 'Middel zuidwest'

In het alternatief 1 'Middel zuidwest' is uitgegaan van een middelgrote piekberging (zie figuur 5.2). Hierbij is het vanaf de Ringvaart mogelijk om over de berging heen te kijken, vanaf de Hoofdvaart en Abbenes niet. Met de kade worden de grenzen van de landschappelijke eenheden zoveel mogelijk gevolgd. Het inlaatpunt ligt zo dicht mogelijk bij het grote oppervlak van de Kagerplassen (zie rode pijl figuur 5.2). De afsluiters van de piekberging in de Nieuwerkerkertocht en de secundaire watergang worden als uitlaat gebruikt om het water na de bergingsperiode af te laten naar de Hoofdvaart (zie gele pijlen figuur 5.2). Om voldoende afvoercapaciteit te realiseren moeten twee watergangen verbreed worden (zie donkerblauwe pijlen figuur 5.2).

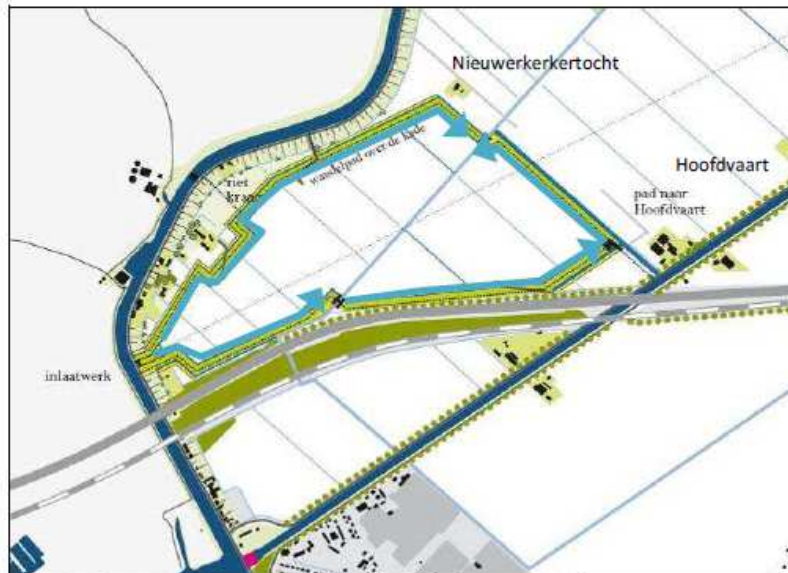
Het alternatief 1 'Middel' biedt daarnaast een aantal mogelijkheden om het gebied ruimtelijk beter in te passen en beleefbaar te maken. Mogelijke potenties zijn de aanleg van schelpenpaden, het versterken van de landschappelijke randen met groenstructuren, extensiever grasland beheer en het versterken van de Nieuwerkerkertocht voor ecologie en recreatie.

**Figuur 5.2:** Alternatief 1 'Middel zuidwest' [van Paridon x de Groot, 2011]

Alternatief 2 'Laag en groot'

Het concept van het alternatief 2 'Laag en groot' is de ontwikkeling van een piekberging, waarvan de kade zo laag is dat er ruimschoots over heen gekeken kan worden (zie figuur 5.3). Het gebied van de piekberging blijft zo, vanuit alle kanten, deel uit maken van de grote maat van het open polderlandschap.

Alternatief 2 'Laag en groot' is een alternatief op alternatief 1 'Middel'. Het ontwerp van het alternatief komt technisch grotendeels overeen met alternatief 1 'Middel zuidwest'. Ook biedt het dezelfde mogelijkheden voor verrijking.



Figuur 5.3: Alternatief 1 'Laag en groot' [van Paridon x de Groot, 2011]

Alternatief 3 'Hoog en klein'

Alternatief 3 'Hoog en klein' zet in op de ontwikkeling van een zo klein mogelijke piekberging (zie figuur 5.4), door de meest maximale kadehoogte te realiseren, die nog onder vrij verval vanuit de Ringvaart te vullen is. De berging kan zo gerealiseerd worden met een oppervlakte van zo'n 26 ha.

Door de hoogte wordt deze piekberging een opvallend element in de polder. De berging voegt zich niet naar de polderstructuren, maar vormt daarbinnen een eigen, zelfstandig element. Om dit tot een nieuwe kwaliteit te kunnen maken, moet deze berging zo veel mogelijk los in de ruimte liggen. Het inlaatpunt is daarom verder naar het noorden verschoven, iets verder van de Kagerplassen af.



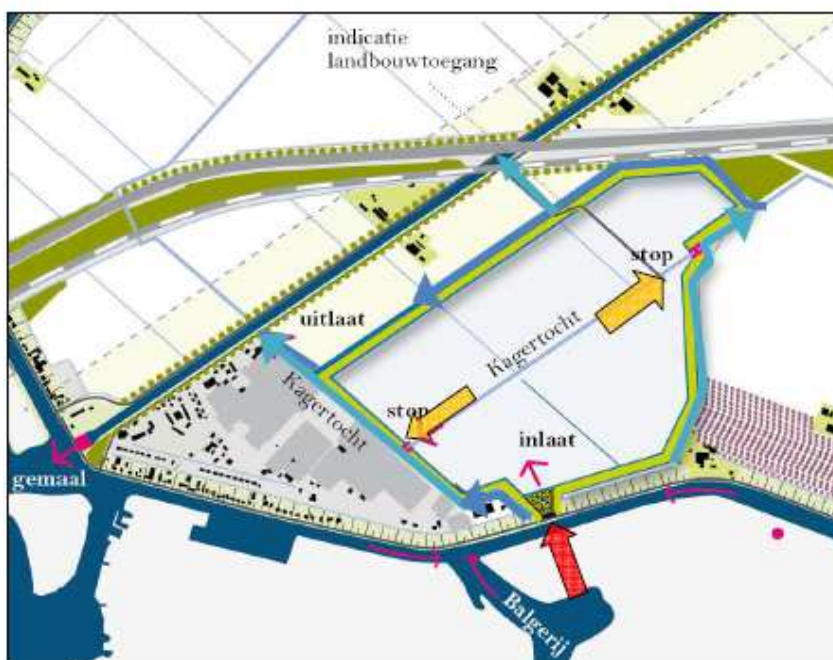
Figuur 5.4: Alternatief 3 'Hoog en klein' [van Paridon x de Groot, 2011]

Aan de noordwestzijde wordt een inlaatwerk gerealiseerd om het water uit de Ringvaart het gebied in te laten (rode pijl figuur 5.4). De afsluiters van de piekberging in de kade kunnen als uitlaat worden gebruikt om water na de bergingsperiode af te laten naar de Hoofdvaart (gele pijlen figuur 5.5). Om voldoende afvoercapaciteit te realiseren moeten drie watergangen verbreed worden (de donkerblauwe pijlen in figuur 5.4). In het alternatief bevindt zich een breed inlaatwerk aan de Ringdijk, waarmee het water zich verdeelt over de hele berging.

Het alternatief biedt daarnaast diverse mogelijkheden om het gebied ruimtelijk beter in te passen en beleefbaar te maken. Te denken valt aan de aanleg van recreatieve routes, een aangepaste invulling van de berging of de mogelijkheid van een buitentheater.

Alternatief 4 'Middel zuidoost'

In het alternatief 4 'Middel zuidoost' is uitgegaan van een middelgrote piekberging van ongeveer 60 ha, omgeven door een kade van ca 2,15 meter hoog (zie figuur 5.5). De kade ligt tegen de Ringvaart aan en volgt daarna de contouren van het voormalige eiland van Huygen, de Hoofdvaart en de dorpsrand van Buitenkaag. Het inlaatwerk komt aan de Ringvaart te liggen. De voet van de dijk van Ringvaart zal hiervoor worden verstevigd.



Figuur 5.5: Alternatief 4 'Middel zuidoost' [van Paridon x de Groot, 2011]

Het inlaatpunt ligt dicht bij het grote wateroppervlak (zie rode pijl figuur 5.5). Het water kan van drie richtingen toestromen naar het inlaatpunt. Het inlaatpunt ligt schuin tegenover het water van de Balgerij, een waterloop die verbonden is met de Kever- en Kagerplassen. De afsluiters van de piekberging in de kade kunnen als uitlaat worden gebruikt om het water na de bergingsperiode af te laten naar de Hoofdvaart (zie gele pijlen 1 en 2 figuur 5.5). Om voldoende afvoercapaciteit te realiseren moeten drie watergangen verbreed worden (zie lichtblauwe pijlen 3, 4 en 5 figuur 5.5).

Tot slotte biedt ook dit alternatief mogelijkheden om het gebied ruimtelijk beter in te passen en beleefbaar te maken. Te denken valt aan de aanleg van recreatieve routes en een betere inpassing van de kade door o.a. beplanting van bosschages.

5.1.3 Voorkeursalternatief

Het alternatief 'Kade in de polder': Middel zuidwest' door het Hoogheemraadschap uitgekozen als voorkeursalternatief. Dit alternatief heeft een positief effect op de oppervlakte waterkwantiteit, de

mate van toekomstvastheid, ecologische potenties, landschappelijke potenties en recreatieve potenties. De hinder tijdens de realisatie van de piekberging wordt als sterk negatief gezien, net als de effecten op het areaal landbouwgrond. Om hinder tijdens de aanlegfase te beperken zullen uitgebreide maatregelen worden genomen. Deze worden in een later stadium uitgewerkt. Effecten op grondwaterkwantiteit, beheer en onderhoud, grondverzet, bestaande landschappelijke waarden en bestaande bebouwing worden als negatief beoordeeld.

In het MER is een aantal mitigerende maatregelen beschreven, die de beschreven effecten van de alternatieven kunnen verminderen. Het gaat om het aanleggen van kwel sloten van voldoende formaat om de effecten op de grondwaterstand en de daaruit voortkomende overlast te beperken. Daarnaast dient voor het zoveel mogelijk tegengaan van erosie een bodembeschermende voorziening in de verdeel sloten en aan het maaiveld bij het uitlaatwerk worden aangebracht of kan de inlaatsnelheid van het water beperkt worden totdat de verdeel sloten gevuld zijn, waarna de volle capaciteit van 15 m³/s wordt gehanteerd. Voor natuur is van belang de werkzaamheden buiten het broedseizoen te laten plaatsvinden, doodlopende stukken sloot te voorkomen, voldoende doorspoeling te behouden voor de sloten en zorg te dragen voor voldoende dijkoversteekplaatsen. De mitigerende maatregelen zijn in het ontwerp opgenomen en worden daarmee overgenomen in de uitwerking.

5.2 Water

5.2.1 Wettelijk kader

Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)

Het Europese Parlement heeft in 2000 de EU-Kaderrichtlijn Water (KRW) vastgesteld. Doel van deze richtlijn is het beschermen van water-ecosystemen/wetlands, waterafhankelijke landecosystemen en waterbronnen, daarnaast wil de KRW bijdragen aan het afzwakken van de gevolgen van overstromingen en perioden van droogte.

Nationaal Waterplan 2010-2015

Het Nationaal Waterplan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2010 - 2015 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water.

Watertoets

Onderdeel van het rijksbeleid is de watertoets. De watertoets dient te worden toegepast op nieuwe ruimtelijke plannen, zoals bestemmingsplannen, structuurplannen en ook ruimtelijke onderbouwingen. Als een ruimtelijk plan wordt opgesteld, dan stelt de initiatiefnemer de waterbeheerder vroegtijdig op de hoogte van dit voornemen. De waterbeheerders stellen dan een zogenaamd wateradvies op. Het ruimtelijk plan geeft in de waterparagraaf aan hoe is omgegaan met dit wateradvies.

Waterwet

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. In de Waterwet zijn alle vergunningen betreffende 'water' opgenomen. Met de Waterwet zijn Rijk, waterschappen, gemeenten en provincies beter uitgerust om wateroverlast, waterschaarste en waterverontreiniging tegen te gaan. Ook voorziet de wet in het toekennen van functies voor het gebruik van water zoals scheepvaart, drinkwatervoorziening, landbouw, industrie en recreatie. Afhankelijk van de functie worden eisen gesteld aan de kwaliteit en de inrichting van het watersysteem.

Provinciaal Waterplan

De provinciale waterplannen beschrijven de kaders voor waterbeheer in Noord-Holland en Zuid-Holland. Binnen deze kaders nemen hoogheemraadschappen, waterleidingbedrijven en gemeenten maatregelen om inwoners te beschermen tegen wateroverlast, de kwaliteit van het water te verbeteren en te zorgen voor voldoende wateraan- en afvoer.

Hoogheemraadschap van Rijnland

Het Hoogheemraadschap van Rijnland is verantwoordelijk voor het waterbeheer in het gebied tussen Wassenaar, Gouda, Amsterdam en IJmuiden. Via vergunningverlening en handhaving stelt het hoogheemraadschap eisen aan activiteiten die het watersysteem in dit beheergebied kunnen beïnvloeden. De basis hiervoor is de zogenoemde Keur: een set van gebods- en verbodsbepalingen.

Het Waterbeheerplan 2010-2015 (WBP4) zet de lijnen uit voor de strategie, het beleid en de uit te voeren maatregelen in de planperiode 2010-2015. In het vorige waterbeheerplan (WBP) ging veel aandacht uit naar planvorming. Het nieuwe WBP legt een sterker accent op uitvoering.

De waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder geeft aan hoe Rijnland het watersysteem in de polder op de lange termijn wil vormgeven. Doel is bij de ruimtelijke ontwikkelingen, die in de structuurvisie van gemeente Haarlemmermeer worden beschreven, al te anticiperen op de verwachte klimaatveranderingen.

Waterplan Haarlemmermeer en Verbreed gemeentelijk rioleringsplan 2009-2013

De gemeente Haarlemmermeer heeft in 2008 een waterplan voor de Haarlemmermeer opgesteld. In het Waterplan zijn de beleidsmatige en operationele afspraken tussen de gemeente Haarlemmermeer en het Hoogheemraadschap van Rijnland. Het Waterplan en Verbreed gemeentelijk rioleringsplan zijn een uitwerking van de zorgplichten van de gemeente. Zij geeft in het plan uit hoe invulling gegeven wordt aan de zorgplicht voor afvalwater, oppervlaktewater en hemelwater. In het Waterplan worden thema's zoals de piekberging grondwater, waterboekhouding en de waterketen behandeld. Ook wordt de waterstructuur beschreven en worden knelpunten in het watersysteem benoemd.

In deze waterparagraaf wordt de huidige situatie en de voorgenomen ontwikkeling van de piekberging beschreven. Voor de toekomstige situatie wordt beschreven welke maatregelen van belang zijn ten aanzien van het watersysteem om te voldoen aan het lokale, regionale en landelijke beleid. In de watertoets wordt onderscheid gemaakt tussen effecten van de verschillende varianten.

5.2.2 Onderzoek

Het bestemmingsplan voor de piekberging dient primair een waterbelang, namelijk het bieden van voldoende waterveiligheid. De initiatiefnemer voor de piekberging is dan ook het Hoogheemraadschap van Rijnland. Het Hoogheemraadschap is in dit geval niet slechts betrokken als te raadplegen partij voor het vooroverleg, maar is actief betrokken bij het opstellen van dit bestemmingsplan. Voor het bestemmingsplan is het verplicht een watertoets uit te voeren. In het onderstaande worden de onderwerpen die in de watertoets aan de orde moeten komen beschreven.

5.2.2.1 Huidige situatie

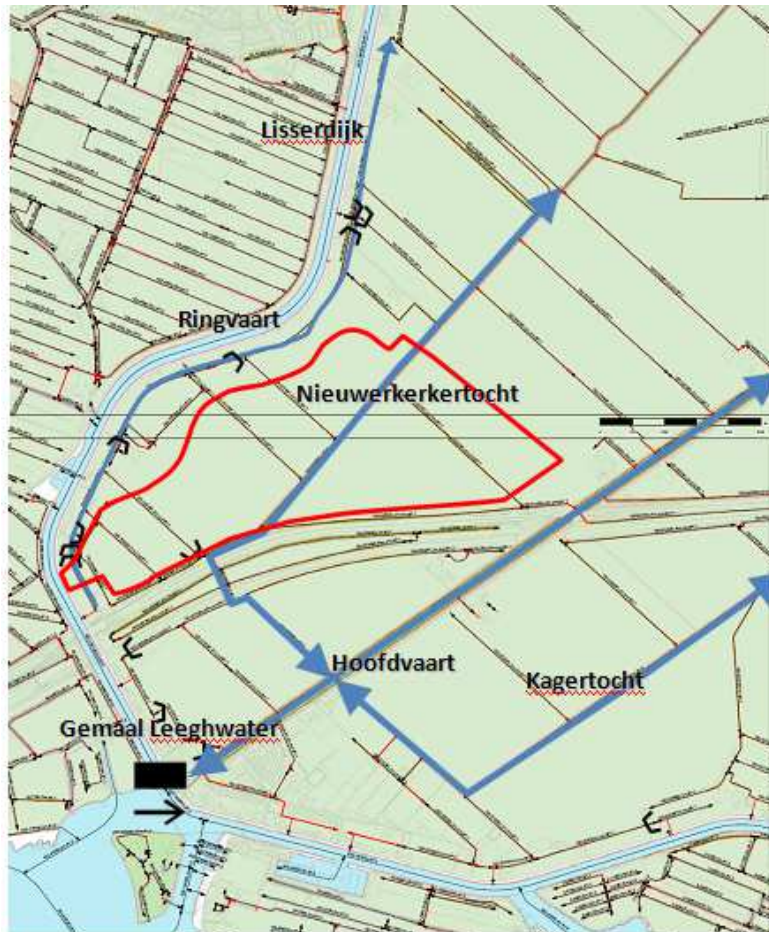
Het Hoogheemraadschap van Rijnland is voornemens op deze locatie, zoals weergegeven in figuur 5.6, een piekbergingslocatie in te richten.



Figuur 5.6: Ligging van zoekgebied.

De Haarlemmermeerpolder wordt omsloten door de Ringvaart. In figuur 5.7 is een uitsnede van het watersysteem van de polder weergegeven.

In de polder is een aantal watergangen aanwezig die voor de ontwatering van het agrarische gebied zorgen. Diagonaal door de Haarlemmermeer ligt de Hoofdvaart. De Hoofdvaart van de Haarlemmermeerpolder heeft als primaire functie het vasthouden, bergen en af- en aanvoeren van water. Evenwijdig aan de Hoofdvaart ligt een primaire polderwatergang, de Nieuwerkerkertocht. De watergangen die hier haaks op aangesloten staan zijn door Rijnland geclassificeerd als 'overige' watergangen.



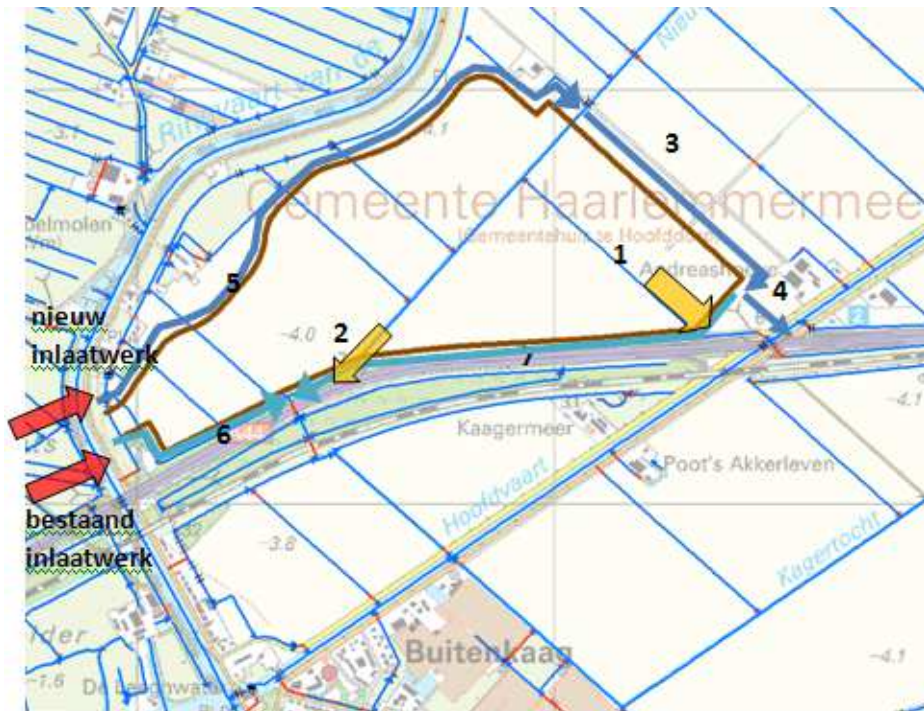
Figuur 5.7: Uitsnede leggerkaart (bron: Hoogheemraadschap van Rijnland).

5.2.2.2 Toekomstige situatie

Het ontwerp van de kades en de watergangen aan de buitenzijde van de piekberging zijn in dit stadium nader uitgewerkt. Deze worden vastgelegd in de legger. Hiermee worden de grenzen van de piekberging juridisch vastgelegd. Het watersysteem aan de binnenzijde van de piekberging wordt in een later stadium door de aannemer uitgewerkt in combinatie met de civieltechnische werken, zoals het inlaatkunstwerk en de afsluiters. Voor de watergangen aan de binnenzijde is hier indicatief een mogelijkheid van de inrichting weergegeven ter beeldvorming (zie figuur 5.8).

In figuur 5.8 is het watersysteem aan de buitenzijde van de kade van de voorkeursvariant weergegeven. Bij dit ontwerp worden buiten de piekberging nieuwe watergangen gegraven ten behoeve van de afwatering van het gebied.

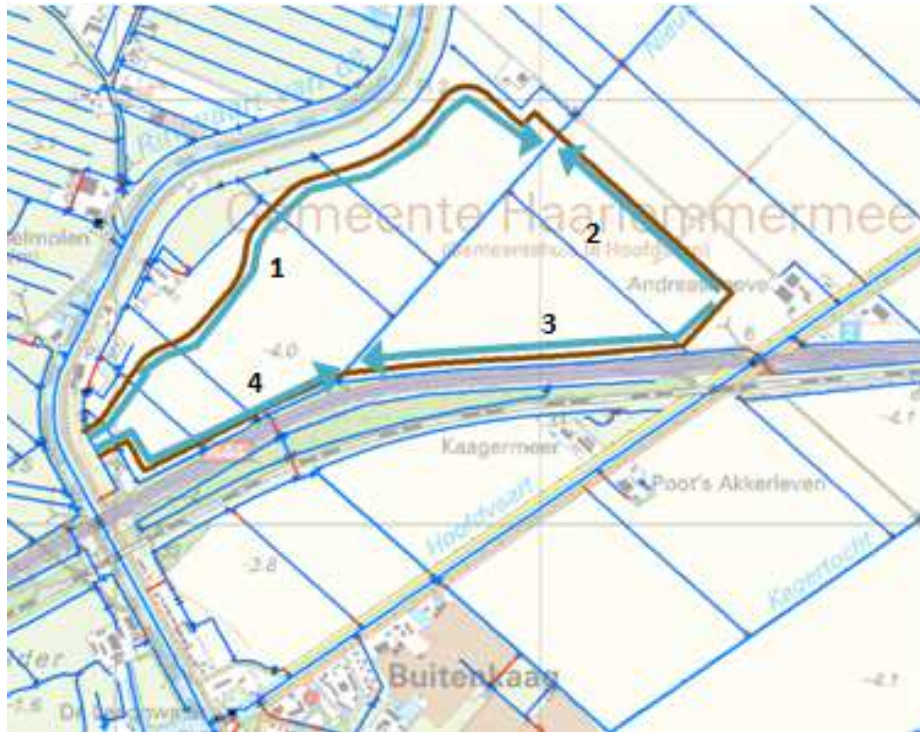
Het water wordt vanuit de Ringvaart de piekberging ingelaten. De inlaatlocaties zijn in de figuren weergegeven met een rode pijl. De gele pijlen bevinden zich ter plaatse van de afsluiters. Door middel van de afsluiters in de Nieuwerkerkertocht kan het water uit de berging gelaten worden. Voor de werking van de piekberging is het noodzakelijk een aantal aanpassingen in het watersysteem te doen. De lichtblauwe pijlen geven indicatieve locaties weer waar watergangen gegraven of verlegd moeten worden om het omliggende gebied af te kunnen wateren. De donkerblauwe pijlen geven watergangen weer die nodig zijn ten behoeve van het uitlaten van water naar de Hoofdvaart.



Figuur 5.8: Werking watersysteem buitenzijde piekberging.

Tabel 5.3: Afmetingen watergangen

Parameter	Overige watergang (5, 6, 7)	Primaire watergang (3)	Afvoerkanaal (4)
Aanlegdiepte	0,60 m	1,0 m	1,2 m
Ingreepmaat	0,50 m	1,0 m	1,0 m
Talud	1 op 3	1 op 3	1 op 3
Bodembreedte	0,5 m	1,7 m	5,4 m
Breedte op waterlijn bij winterpeil	4,1 m	7,1 m	12,6 m
Globale bodemligging	6,6 m - NAP	7,0 m - NAP	7,2 m - NAP
Globale breedte op maaiveld	16,1 m	19,1 m	24,6 m
Beschermingszone	5 m	5 m	5 m
Status	Primaire watergang	Primaire watergang	Primaire watergang



Figuur 5.9: Werking watersysteem binnenzijde piekberging.

Effecten

De piekberging heeft zowel effecten op het gebied waar deze aangelegd wordt als op zijn omgeving. Belangrijke aspecten voor het behouden van een goed werkend watersysteem zijn afwatering, berging, waterkwaliteit en waterkwantiteit van oppervlaktewater en grondwater en veiligheid.

Watersysteem

De waterkering van de piekberging doorkruist een aantal watergangen. Voor de aanleg van de waterkering moeten sloten (deels) gedempt worden. Daarnaast moeten er watergangen verbreed worden en nieuwe watergangen gegraven worden om de werking van het watersysteem te waarborgen. Voor deze werkzaamheden is een vergunning in het kader van de Waterwet nodig.

Belangrijk aandachtspunt bij het graven van nieuwe watergangen is het opbarstrisico. Vanuit de aanwezige ondiepe zandlaag is ondanks het stijghoogteverschil geen opbarstrisico omdat de watergangen de zandbanen aansnijden. Door het verschil in stijghoogte tussen het watervoerend pakket en het peil in de watergangen ontstaat wel een opwaartse druk. De weerstand van de deklaag is lokaal onvoldoende om deze druk tegen te gaan. Hierdoor ontstaat een opbarstrisico. Bredere, diepere watergangen hebben een groter opbarstrisico dan smalle, ondiepe watergangen. Bij de aanleg van de watergangen moeten mitigerende maatregelen worden genomen, zoals het toepassen van bodemverzwaring.

Berging

In het watersysteem is een bepaalde hoeveelheid berging aanwezig in de vorm van open water. Bij neerslag treedt peilstijging op in de watergangen, waardoor het water in het systeem geborgen kan worden. Hier blijft het tot het door het gemaal afgevoerd wordt naar de Ringvaart. Wanneer de piekberging in gebruik is zijn de watergangen binnen de piekberging niet beschikbaar om neerslag in te bergen. Doordat er minder watergangen beschikbaar zijn kan er in totaal minder water geborgen worden en stijgt het peil sneller.

In de rest van de Haarlemmermeer zijn er meer sloten aanwezig, waardoor er een groter percentage oppervlaktewater aanwezig is. Hierdoor is de verwachting dat door de aanleg van de piekberging het

percentage oppervlaktewater niet afneemt. Daarnaast worden er voor de afwatering van het omliggende gebied van de piekberging extra watergangen gegraven. Dit betekent dat in het gebied in de omgeving van de piekberging voldoende open water is. De neerslag die in de piekberging valt moet daarnaast hier geborgen kunnen worden.

In het ontwerp hebben de nieuwe watergangen aan de buitenzijde van de piekberging een oppervlak van bijna 2,0 ha. De bestaande watergangen binnen de piekberging hebben een wateroppervlak van ongeveer 1,3 ha. Dit betekent dat bij inzet van de piekberging er nog altijd meer water aanwezig is dan in de huidige situatie er is dus voldoende waterberging.

Waterkwaliteit

Er is kans op een toename op de concentratie totaal fosfaat. Wanneer dit water uitgelaten wordt via gemaal Leeghwater kan dit van invloed zijn op de waterkwaliteit in de Ringvaart en met name de Kagerplassen.

Aangezien de Kagerplassen kritischer zijn ten opzichte van fosfaatbelasting, is een verhoging van de fosfaatconcentratie hier ongewenst. Echter, gezien:

- de huidige hoge fosfaatconcentratie in de Kagerplassen en de verwachting dat deze niet sterk verlaagd zal worden;
- en het feit dat de input vanuit het piekbergingsgebied sporadisch plaats zal vinden (gemiddeld eens per 15 jaar);

zal de invloed van het uitlaten van het piekbergingsgebied op de kwaliteit van de Kagerplassen nihil zijn.

Aangezien het merendeel water van de Hoofdvaart van de Haarlemmermeer via gemaal Leeghwater direct op het boezemwater wordt afgevoerd, wordt er geen kwaliteitsverslechtering van het KRW waterlichaam van de Haarlemmermeer verwacht.

Er is een reële kans dat de inzet van de piekberging leidt tot een (incidentele) hogere aanvoer van stikstof naar de Kagerplassen. Door nalevering van stikstof vanaf de landbouwgrond kan de stikstofbelasting van het uit te laten water verhoogd zijn. Een verhoogde aanvoer van stikstof is voor met name de Kagerplassen ongewenst. Net als voor fosfaat geldt hier echter dat de stikstofconcentratie in de huidige situatie al sterk normoverschrijdend is en er geen sterke verbetering te verwachten is in de toekomst. Dit in combinatie met het incidentele karakter van de aanvoer vanuit de piekberging geeft de verwachting dat de invloed op de kwaliteit van het watersysteem nihil is.

Er is geen significant effect te verwachten op de chlorideconcentratie van de verschillende watersystemen door het inzetten van de piekberging. De kwaliteit van de watersystemen zal op deze parameter niet (negatief) beïnvloed worden door de maatregel.

Grondwaterkwantiteit

Met behulp van tien dwarsdoorsneden zijn de vier studievarianten voor de piekberging gemodelleerd en de effecten per studievariant beoordeeld. Hieruit blijkt dat de te verwachten effecten op de geohydrologie beperkt zijn.

De lokaal aanwezige zandbanen spelen een cruciale rol in de invloed van de piekberging. Bij het ontwerp liggen kades op een zandbaan. Hier wordt het invloedsgebied van kwel uit de piekberging groter naargelang de piekberging langer gevuld is.

De verandering in stijghoogte onder de kade als gevolg van de piekberging varieert per locatie. De effecten langs Ringvaart zijn beperkter dan verder in de polder, door de dempende werking van de Ringvaart. De effecten zijn aan de oostzijde, waar veel zandbanen aanwezig zijn, ook groter.

Uit de gegevens blijkt dat lokaal een zandbaan direct op het watervoerend pakket ligt of direct onder het maaiveld ligt, zonder een tussenliggende slecht doorlatende laag (klei of veen). Nergens komt de zandbaan zowel tot aan maaiveld als tot aan het watervoerend pakket. De zandbanen in de ondergrond kunnen daardoor wel voor een grotere verspreiding van de lokale kwel en risico op piping (uitspoeling

van zand onder de kade waardoor instabiliteit van de kade op kan treden) zorgen, maar maken geen 'kortsluiting' met het watervoerende pakket die voor een toename van (brakke) kwel uit deze laag.

Door de aanwezigheid van zandbanen onder de kade, ontstaat er bij een gevulde piekberging een kwelstroom onder de kade door. Deze kwelstroom moet door de watergang aan de buitenzijde afgevoerd worden. Bij het dimensioneren van de watergangen is hier rekening mee gehouden.

Veiligheid

De veiligheid van de waterkeringen van zowel de piekberging als van de Ringvaart moet gewaarborgd zijn. Hiervoor moet in het ontwerp rekening gehouden worden met de stabiliteit van de waterkering onder invloed van de druk van de waterkolom en de eroderende werking van het stromende water. Voor werkzaamheden aan de waterkering moet een Watervergunning aangevraagd worden.

In de 'Rapportage geotechniek, Piekberging Haarlemmermeer'(RIO, juli 2013) zijn de waterkeringen en stabiliteit nader uitgewerkt.

5.2.3 Conclusie

Zowel de waterkeringen als de waterkwantiteit en waterkwaliteit leveren geen belemmering op voor het realiseren van de piekberging. Voor de waterkeringen geldt dat deze moeten voldoen aan de daarvoor geldende normen. De piekberging wordt ingezet om wateroverlast als gevolg van grote waterhoeveelheden in de boezem te kunnen opvangen. Daarmee is het creëren van de piekberging gericht op het bieden van voldoende capaciteit voor de hoeveelheid water. De waterkwaliteit kan beïnvloed worden doordat uitwisseling plaatsvindt tussen de drie waterlichamen Haarlemmermeer, Kagerplassen en Ringvaart. De effecten daarvan zijn echter klein te noemen, gezien de geringe verschillen in waterkwaliteit en met name de infrequente en tijdelijke inzet van de piekberging.

5.3 Bodem

5.3.1 Wettelijk kader

Het bodembeleid onderscheidt drie soorten grond en bodem met ieder hun eigen beleid en wet- en regelgeving:

- Sterk verontreinigde grond (boven interventiewaarden);
- Licht verontreinigde grond (boven streefwaarden, na 1 juli 2008 AW2000-waarden);
- Schone bodems (beneden streefwaarden, na 1 juli 2008 AW2000-waarden).

Voor alle typen grond speelt de Wet Bodembescherming, het Bouwstoffenbesluit (BsB) en de Vrijstellingsregeling grondverzet een rol. Indien gesaneerd moet worden, bestaan specifieke regels voor het bepalen van de terugsaneerwaarde en de milieuhygiënische kwaliteit van een aan te brengen leeflaag (zogenaamde bodemgebruikswaarden (BGW's). Bodemgebruikswaarden zijn een product van het functiegericht saneringsbeleid "Van Trechter naar Zeef". Sinds 2008 is het Besluit bodemkwaliteit van kracht. Dit besluit hanteert voor het toepassen van grond en bagger, een toets op de ontvangende bodem en aan de gebruiksfunctie. Tevens biedt het besluit meer mogelijkheden voor grondverzet.

In het kader van de m.e.r.-procedure is onderzoek uitgevoerd naar de bodem. Het betreft zowel een geotechnisch onderzoek als een onderzoek naar de bodemkwaliteit.

5.3.2 Geotechnisch onderzoek

In het geotechnische onderzoek is met name gekeken naar de sterkte en stabiliteit van de nieuwe kades en het gevaar van opbarsten van de bodem als gevolg van de gewijzigde hydrologische situatie. Daarnaast is voor de aanleg van de kades een zettingsprognose van belang en de invloedzone van eventuele horizontale vervormingen in de ondergrond. Onderstaand volgt een samenvatting van de conclusies

Opbarsten

Bij graven in droogmakerijen speelt het risico van opbarsting¹ een belangrijke rol. Als de opwaartse druk van het water in de ondergrond te groot wordt ten opzichte van het gewicht van de bodem kan deze letterlijk openbarsten. Omdat in het plangebied de stijghoogte meer dan 2 m boven de freatische grondwaterstand ligt, is opbarsten een reëel risico. In het kader van de planstudie zijn opbarstberekeringen gemaakt in een situatie met en zonder spanningsverspreiding (een verdeling van de druk) ter plaatse van de kwelputten. Hierbij geldt een minimale veiligheidscoëfficiënt van 1,0. Het realiseren van de verschillende noodzakelijke watergangen heeft effect op de opbarstveiligheid. Uit berekeningen blijkt dat door het graven van watergangen de veiligheidscoëfficiënt in een aantal gevallen onder de 1,0 komt. Op deze locaties is opbarsten vanuit de diepe zandlagen (pleistoceen) te verwachten. Op locaties waar ondiepere zandbanen voorkomen zullen de te graven watergangen deze zandlaag aansnijden of er zal opbarsten optreden.

Verticale en horizontale vervormingen

Zetting is het verticaal inklinken van de bodem als gevolg van extra gewicht. Er zijn zettingsberekeringen uitgevoerd om vast te stellen welke bruto-ophoging nodig is om een kade met voldoende hoogte te creëren voor de piekberging. De zettingen als gevolg van het aanleggen van de kade hangen voor een groot deel af van de aanlegmethode en uitvoeringstijd. Op basis van de uitgevoerde berekeningen is uitgegaan van een zetting van 0,6 m. Voor een nettohoogte van 2,3 meter is dan een brutohoogte van 2,9 meter nodig voor de kades van de waterberging.

Als gevolg van het plaatsen van kades ontstaan tevens horizontale vervormingen. Onderzocht is op welke afstand van de kade de horizontale vervormingen kleiner zijn dan 10 mm. De taludhellingen van de kades zijn aan de binnenzijde 1:2 en aan de buitenzijde 1:3. Daarmee wordt binnendijks over een afstand van 31,7 meter en buitendijks over een afstand van 30,6 meter een vervorming tot 10 mm verwacht. Binnen deze afstand is geen bebouwing aanwezig, die hiervan invloed kan ondervinden.

Stabiliteit

De stabiliteit van de dijken is voldoende, zowel bij een lege als bij een gevulde piekberging. Dit is bepaald door te ontwerpen bij een IPO-veiligheidsklasse V.

5.3.3 Bodemkwaliteit

Ten behoeve van de voorgenomen ontwikkeling is een historisch bodemonderzoek uitgevoerd conform de richtlijnen NEN 5725 (Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, NNI, januari 2009). In deze paragraaf worden de resultaten en conclusies besproken. Het volledige onderzoek is opgenomen in bijlage 3 (Rapport Historisch bodemonderzoek vastgestelde voorkeursalternatief Piekberging te Haarlemmermeer, 8 april 2013).

Plangebied

Uit het historisch onderzoek volgt dat, gelet op het agrarische gebruik, niet uitgesloten kan worden dat er in de (boven)grond verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen (OCB's) aanwezig zijn. Daarnaast worden drie verdachte deelloccaties onderscheiden:

- slotdempingen: de sloten zijn op aangeven van de eigenaren/pachters van de locaties voor zover bekend gedempt met gebiedseigen grond.
- puin in een talud van één sloot nabij Lisserdijk 121: In het talud van een bestaande sloot, haaks op het woonhuis van Lisserdijk 121, is tijdens de terreininspectie grof puin waargenomen. De aanwezigheid van puin geeft aanleiding de locatie als verdacht op de aanwezigheid van asbest te benoemen.

¹ Proces waarbij grondwater door kleine scheurtjes in de bodem omhoog komt. Dit treedt op als de lagen boven de waterhoudende laag niet voldoende dik/zwaar zijn.

- puinpad ter hoogte van Lisserdijk 222: Ter hoogte van Lisserdijk 222, ten noorden van de studievariant, is een puinpad aanwezig. De aanwezigheid van puin geeft aanleiding de locatie als verdacht op de aanwezigheid van asbest te benoemen.

Nabij het plangebied

Langs de Lisserdijk zijn een aantal (voormalige) verdachte bedrijfsactiviteiten aangemerkt. Naar aanleiding van deze (bedrijfs)activiteiten is een aantal bodemonderzoeken uitgevoerd. Hieruit blijkt dat ter plaatse van de Lisserdijk plaatselijk verhoogde gehalten aan minerale olie, PAK en asbest zijn aangetroffen. Daarnaast kunnen verhoogde gehalten aan arseen in het grondwater voorkomen. De verhoogde gehalten aan arseen en minerale olie kunnen een knelpunt vormen bij het eventueel onttrekken en lozen van bemalingswater.

In het kader van de m.e.r. is ook bekeken in hoeverre het inlaten van het water leidt tot mogelijke nieuwe bodemverontreiniging. De aanwas van een nieuwe sliblaag die sterk belast is door onder andere zware metalen en prioritare stoffen is gezien de huidige waterkwaliteit echter onwaarschijnlijk. Daarnaast zal de infrequente inzet van de waterberging niet of nauwelijks bijdragen aan de belasting met verontreinigingen van de bodem in het gebied.

5.3.4 Conclusie

Gezien de bovenstaande constatering biedt de bodemkwaliteit geen belemmering voor het realiseren van de piekberging. In het kader van het bestemmingsplan is de uitvoerbaarheid voldoende aangetoond. Wel is - voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden - een verkennend bodemonderzoek noodzakelijk. Het geotechnische onderzoek heeft aangetoond dat ook in dat kader geen belemmeringen aanwezig zijn. Aandachtspunt is wel de mogelijke opbarsting van de grond ter plaatse van de te graven sloten, met name waar ondiepe zandbanen in de ondergrond voorkomen.

5.4 Flora en fauna

5.4.1 Wettelijk kader

Vogel- en Habitatrichtlijn

De natuurbescherming is onderverdeeld in gebiedsbescherming en soortbescherming. De gebiedsbescherming vindt plaats via de Vogel- en Habitatrichtlijn, richtlijnen voor Natura 2000. Deze richtlijnen zijn uitgewerkt in nationale wetgeving en dus niet rechtstreeks van toepassing.

Natuurbeschermingswet

De Natuurbeschermingswet (1998) regelt de bescherming van gebieden die in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn beschermd moeten worden. Alleen binnen die gebieden is de wet van toepassing.

Flora- en Faunawet

De Flora- en Faunawet regelt de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen die voorzien in een bescherming van vogel-, planten- en diersoorten en hun leefomgeving. Deze wet heeft niet alleen als doel de zeldzame plant- en diersoorten, maar alle in het wild voorkomende soorten in stand te houden. De planten en dieren kunnen op drie manieren beschermd worden: de soort beschermen, de leefomgeving beschermen en schadelijke handelingen verbieden.

De Flora- en faunawet is een raamwet en werkt volgens het "nee-tenzij" principe. Alle flora en fauna is in beginsel beschermd. Bij algemene maatregel van bestuur worden beschermde planten- en diersoorten aangewezen. De wet geeft aan dat het verboden is beschermde inheemse planten te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op een andere manier van hun groeiplaats te verwijderen. Tevens is het verboden om de beschermde dieren te doden, te verwonden, te vangen, opzettelijk te verontrusten, nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust of verblijfplaatsen te beschadigen, te vernielen, weg te nemen of te verstoren.

In het MER is beschreven welke effecten optreden op flora en fauna en de ecologische hoofdstructuur. Tevens zijn de ecologische potenties van de ontwikkeling van de piekberging in beeld gebracht. Het gebied ligt niet in of in de buurt van een Natura 2000-gebied, zodat effecten daarop op voorhand zijn uitgesloten.

5.4.2 **Beschermde gebieden**

Ecologische hoofdstructuur

De Nieuwerkerkertocht maakt als ecologische verbindingzone (EVZ) onderdeel uit van de ecologische hoofdstructuur. Het betreft een natte verbindingzone met soorten flora en fauna die juist aan deze natte omstandigheden verbonden zijn. Bij inzet van de piekberging wordt de Nieuwerkerkertocht tijdelijk afgesloten. Voor enkele weken staat er dan water in de piekberging. De twee regelwerken (stops/uitlaat) die in de watergang worden opgenomen leiden niet tot oppervlakteverlies of een onderbreking in het functioneren van de EVZ. Door de inzet van de piekberging treedt wel een tijdelijke verstoring op, maar dit leidt niet tot significant negatieve effecten, vanwege de natte omstandigheden die dan aanwezig zijn en waarvoor het gebied ook is aangewezen.

Weidevogelgebied

Buiten de Ringvaart ligt een belangrijk weidevogelgebied. Er treedt door de aanleg van de piekberging geen ruimtebeslag op dit weidevogelgebied, maar er is wel naar mogelijke negatieve effecten als gevolg van de aanleg gekeken. De aanlegwerkzaamheden kunnen tot tijdelijke verstoring van de weidevogels leiden. Deze verstoring wordt echter niet significant geacht, omdat:

- De verstoring van tijdelijke aard is;
- Het weidevogelgebied achter de Lisserdijk en de Ringvaart ligt;
- De werkzaamheden achter de dijk worden uitgevoerd;
- Er reeds sprake is van verstoring vanaf de dijk door het aanwezige verkeer;
- Er voldoende uitwijkmogelijkheden voor de broedvogels zijn om op iets grotere afstand te gaan broeden.

5.4.3 **Beschermde flora en fauna**

Op grond van de Flora- en faunawet (Ffw) is een aantal planten- en diersoorten beschermd. De uitvoering van het uiteindelijke te kiezen alternatief en de activiteiten in de aanlegfase leidt mogelijk tot in de Ffw art. 75 genoemde verboden handelingen. In deze paragraaf wordt ingegaan op de effecten op de beschermde en bedreigde flora en fauna.

Flora

Door de afwezigheid van beschermde flora in het gebied zijn negatieve effecten uit te sluiten.

Broedvogels

Er gaan geen locaties van jaarrond beschermde nesten verloren door de realisatie van de piekberging. Het gehele plangebied is matig geschikt voor weidevogels. Door de komst van de piekberging zal er plaatselijk broedbiotoop verloren gaan. Dit is een tijdelijk effect tijdens de uitvoeringsfase. In het meest ongunstige scenario zullen als gevolg van het onder water zetten van de piekberging alle eieren van vogels worden vernietigd en zullen jonge vogels, die niet kunnen vluchten, omkomen. Gelet op de te verwachten frequentie van het onder water zetten, één keer in de 15 jaar, de beperkte waarde van het gebied voor broedvogels en op het feit dat zware neerslag doorgaans buiten het broedseizoen plaatsvindt, zal het gebruik van de piekberging geen negatieve gevolgen hebben voor de gunstige staat van instandhouding van de (weide)vogels. Sterfte van vogels als gevolg van het gebruik van de piekberging zal zo sporadisch voorkomen, dat het niet aannemelijk is dat de populatie hierdoor wezenlijk zal worden beïnvloed. In het kader van de Flora- en faunawet dienen de werkzaamheden buiten het broedseizoen (voor half maart en na half juli) plaats te vinden.

Vleermuizen

De vaste verblijfplaatsen en de foerageergebieden van de vleermuizen worden door de voorgenomen ingreep niet aangetast. Deze liggen allemaal buiten het plangebied. Een uitzondering vormt de rosse vleermuis die ook in het plangebied foerageert. Tijdens de aanleg van de dijken zal het gebied tijdelijk ongeschikt zijn als foerageergebied en zal deze soort uitwijken naar de andere gebieden van het grote foerageergebied. Tijdens het gebruik van de piekberging is het gebied ook tijdelijk ongeschikt als foerageergebied. Dit heeft geen effect op de gunstige staat van instandhouding omdat het gebruik sporadisch voorkomt en het feit dat het gebruik van de piekberging deels in periodes nodig is dat de soort in de winterverblijven verblijft. In het plangebied zijn langs de lijnvormige elementen verschillende vliegroutes aanwezig. Deze blijven behouden.

Overige zoogdieren

De werkzaamheden in de aanlegfase kunnen met name schade veroorzaken aan algemene muis- en spitsmuizen. Deze schade is moeilijk te voorkomen, omdat deze soorten bij onraad hun hol in vluchten en zich bij gunstige omstandigheden nagenoeg het hele jaar voortplanten. Door hun solitaire levenswijze, het betrekkelijk kleine oppervlak aan biotoop en de hoge reproductiesnelheid zal de schade zeer beperkt zijn. De gunstige staat van instandhouding van de betreffende soorten komt niet in het gedrang.

Effecten op kleine zoogdieren zoals muizen kunnen worden beperkt door gefaseerd te werk te gaan. Dit houdt in dat eerst de vegetatie wordt gekapt, gemaaid of verwijderd, alvorens in een later stadium met afgraven/verwijderen topklaar te beginnen. Het hierdoor eerst minder geschikt gemaakte leefgebied kan dan tijdig door de aanwezige zoogdieren worden verlaten. Ten aanzien van deze soorten geldt dat ze niet tijdens de winterslaap mogen worden verstoord door het verwijderen van vegetatie. Dat betekent dat vegetatie in de periode van eind september tot half november zou moeten worden verwijderd. Om het onbedoeld doden van egels te voorkomen is het raadzaam om voor verwijderen van vegetatie het plangebied te controleren op eventueel aanwezige egels. Indien egels worden aangetroffen, kunnen ze worden verplaatst naar geschikt biotoop in de omgeving.

Grotere zoogdieren zoals de vos, haas en egel hebben een groter leefgebied en zullen tijdens de werkzaamheden het plangebied mijden.

In het meest ongunstige scenario zullen als gevolg van het onder water zetten van de piekberging zoogdieren die niet tijdig kunnen vluchten, omkomen. Gelet op de te verwachten frequentie van het onder water zetten, één keer in de 15 jaar zal het gebruik van de piekberging geen negatieve gevolgen hebben voor de gunstige staat van instandhouding. Sterfte als gevolg van het gebruik van de piekberging zal zo sporadisch voorkomen, dat het niet aannemelijk is dat populaties hierdoor wezenlijk zullen worden beïnvloed.

Vissen

Het leefgebied van de kleine modderkruiper wordt door de voorgenomen ingreep bij geen van de alternatieven aangetast. Wel vindt er mogelijk verstoring plaats door het gebruik van de piekberging. Deze verstoring leidt echter niet tot significante effecten aangezien de piekberging slechts zeer sporadisch voorkomt en de kleine modderkruiper bij gevaar dieper in de modder wegkruipt, waardoor de effecten van de piekberging geen directe invloed hebben.

Amfibieën

Schade aan amfibieën is het grootst als graafwerkzaamheden aan watergangen in het voortplantingsseizoen plaatsvindt (maart tot en met juli). Doordat in het plangebied de watergangen slechts zeer matig geschikt zijn als leefgebied voor deze soorten zijn de negatieve effecten op deze soorten te verwaarlozen.

5.4.4 Conclusie

De aanleg van de piekberging vormt geen belemmering voor de aangewezen, maar nog niet gerealiseerde, Ecologische Verbindingszone van de Nieuwerkerkerktocht. Dit geldt ook voor het weidevogelleefgebied ten zuiden van de Ringvaart. Het project heeft in de aanlegfase geen negatieve

effecten en in de gebruiksfase zeer sporadisch negatieve gevolgen voor streng beschermde soorten (Tabel 3-soorten). Verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet worden niet overtreden door de herinrichting van het plangebied. De soorten kunnen tijdelijk uitwijken naar het omliggende gebied waardoor de functionaliteit van het gebied voor de voorkomende beschermde soorten wordt gegarandeerd. Een ontheffing ex. art. 75 Flora- en faunawet is dan ook niet noodzakelijk. Na herinrichting zal het gebied in waarde toenemen voor beschermde soorten.

5.5 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

5.5.1 Wettelijk en beleidskader

Archeologie

Nederland tekende in 1992 het Verdrag van Malta dat de omgang met het Europees archeologisch erfgoed regelt. Aanleiding voor dit verdrag was dat het Europese archeologische erfgoed in toenemende mate bedreigd werd. Niet alleen door natuurlijke processen of ondeskundig gebruik van het bodemarchief, maar ook door ontwikkelingen in de ruimtelijke ordening.

Op 1 september 2007 is de Wet op de archeologische monumentenzorg in werking getreden. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Verdrag van Malta binnen de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. De wet regelt de bescherming van archeologisch erfgoed in de bodem, de inpassing ervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van opgravingen: 'de veroorzaker betaalt'. Het archeologisch bodemarchief is de grootste bron voor de geschiedenis van Nederland. Het belangrijkste doel van de wet is het behoud van dit erfgoed in situ (ter plekke), omdat de bodem de beste garantie biedt voor een goede conservering van de archeologische waarden.

Cultuurhistorie

In 2011 is de "Visie Erfgoed en Ruimte: Kiezen voor Karakter" vastgesteld. In de visie geeft het Rijk aan hoe het onroerend cultureel erfgoed in de ruimtelijke ordening geborgd moet worden, welke prioriteiten het kabinet daarbij stelt en hoe het wil samenwerken met publieke en private partijen. De visie is complementair aan de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte gepositioneerd en de cultuurhistorische waarden van nationaal belang worden planologisch in de SVIR (en het Barro) geborgd. De visie gaat in op de volgende onderwerpen:

- Gebiedsgericht kijken: het karakter van Nederland
- Gebiedsgericht werken: van collectie naar connectie
- Gebiedsgericht erfgoedmanagement: wie doet wat?

Bij deze onderwerpen wordt ingegaan op de gewijzigde omgang met cultureel erfgoed, waarbij de omschakeling van behouds- naar ontwikkelingsgericht en van object- naar gebiedsgericht wordt gemaakt. Daarvoor zijn andere instrumenten en werkwijzen noodzakelijk.

Tot slot benoemt de nota vijf prioritaire opgaven, waarop het rijk zich in de periode 2011-2015 richt:

1. Werelderfgoed: samenhang borgen, uitstraling vergroten
2. Eigenheid en veiligheid: zee, kust en rivieren
3. Herbestemming als (stedelijke) gebiedsopgave: focus op groei en krimp
4. Levend landschap: synergie tussen erfgoed, economie, ecologie
5. Wederopbouw: tonen van een tijdperk

De nota past in het programma dat is gevolgd voor de Modernisering van de Monumentenzorg (MoMo). In het kader van MoMo is het Besluit ruimtelijke ordening per 1 januari 2012 zodanig gewijzigd, dat in de toelichting van het bestemmingsplan moet worden verantwoord op welke wijze rekening is gehouden met de cultuurhistorische waarden.

De Beleidsnota Cultureel Erfgoed Gemeente Haarlemmermeer gaat in een breed kader in op cultuurhistorie in de gemeente Haarlemmermeer. Het monumentenbeleid en het archeologiebeleid in algemene zin komt in deze nota aan bod. Binnen het gemeentelijk monumentenbeleid is een belangrijke taak weggelegd voor de monumentencommissie. De taak van de monumentencommissie is omschreven

in de gemeentelijke monumentenverordening. In de Nota Ruimtelijk Beleid en Archeologie Haarlemmermeer wordt uiteengezet hoe de gemeente omgaat met de archeologische zorgplicht (bescherming van het bodemarchief) in ruimtelijke plannen en bij vergunningverlening.

Landschap

Ten aanzien van het landschap zijn de beleidslijnen vooral vastgelegd in de algemene beleidsstukken met betrekking tot ruimtelijke ordening. De Nationale landschappen zijn bijvoorbeeld verankerd in de structuurvisies van de provincies.

Daarnaast beschikt de provincie Noord-Holland over een Leidraad landschap en cultuurhistorie, waarin uitgangspunten zijn opgenomen over het omgaan met landschap en cultuurhistorie. In de Leidraad wordt een verdeling op basis van de landschapstypen gemaakt. De Haarlemmermeer behoort tot het droogmakerijlandschap. Kenmerken van dit landschapstype zijn relatieve openheid, strakke en rationele verkaveling en een ringvaart met ringdijk die de droogmakerij omsluit.

5.5.2 Landschap

Landschappelijke kwaliteiten Nationaal Landschap

Het plangebied ligt binnen het Nationaal Landschap Groene Hart. Hoewel de bescherming en het behoud daarvan door het rijk zijn losgelaten, hebben de drie provincies waarin het Groene Hart gelegen is de kenmerken en de bescherming en het behoud daarvan wel opgenomen in de structuurvisie. Uitgangspunt is 'behoud door ontwikkeling': mits de kernkwaliteiten worden behouden of versterkt (ja, mits principe) zijn binnen Nationale landschappen ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk.

De kernkwaliteiten van het Groene Hart zijn

1. landschappelijke diversiteit
Door de piekberging neemt de landschappelijke diversiteit toe. Door de komst van de kade en de (mogelijke) verbreding van de Nieuwerkerkertocht komt er meer diversiteit in het intensieve landbouwgebied.
2. openheid
Door de komst van de piekberging gaat de openheid van het plangebied verloren. De hoogte van de kade bedraagt ca. 2,5 meter. Vanaf de Hoofdvaart en Abbenes is het dan niet mogelijk om over de kade heen te kijken. De beleving van een open landschap wordt daarmee negatief beïnvloed.
3. rust en stilte
Het realiseren van de piekberging leidt niet tot verstoring van rust en stilte in het gebied. Het blijvende agrarische gebruik van de gronden en de afwezigheid van wandel- en fietspaden in het gebied, zal geen toename van (bijvoorbeeld) recreatie tot gevolg hebben. In de basisalternatieven (zonder mogelijkheden voor verrijking) worden geen recreatieve voorzieningen gerealiseerd.
4. veenweidekarakter
Het karakter van het gebied (droogmakerij landschap) wordt gekenmerkt door de rechte verkavelingsstructuren, het patroon van afwateringssloten, kades en dijken. Dit blijft gehandhaafd. Het rechte beloop van de kades sluit aan bij het rationele verkavelingspatroon van de polder.

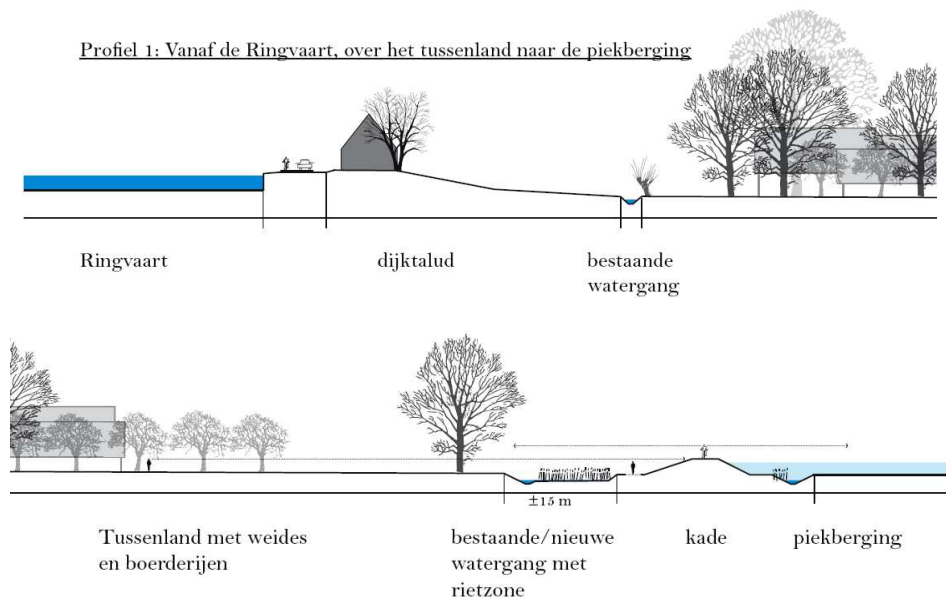
Visuele kwaliteit

Voor de visuele kwaliteit is de hoogte van de waterkering bepalend. Dit hangt samen met het ervaren van de openheid van de polder (zie hierboven onder punt 2). Vanaf polderniveau wordt de visuele kwaliteit beperkt. Recreatief medegebruik in de vorm van het openstellen van bijvoorbeeld het onderhoudspad voor wandelaars en fietsers kan dit verlies aan visuele kwaliteit compenseren. Vanaf het niveau van de Ringvaart (Lisserdijk) blijft het mogelijk over de berging heen te kijken. De zichtlijnen en de huidige verkavelingsstructuur blijven grotendeels behouden. De nieuwe waterkering wordt samen met de verdere achtergrond, de Ringdijk en de bebouwing beeldbepalend. Daarnaast speelt de beleving van het landschap op het moment dat waterberging optreedt een rol. Wanneer de berging in gebruik is, is vanaf de Ringdijk en de A44 een groot oppervlak water waarneembaar.

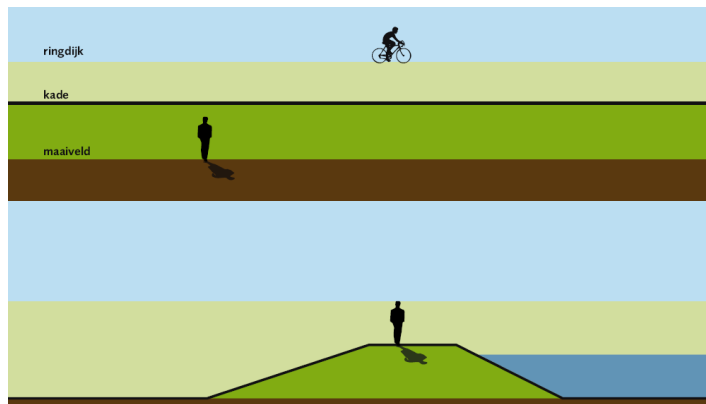
Een en ander is visueel nader aangeduid in de onderstaande figuren.



Figuur 5.10: Zichtlijnen [van Paridon x de Groot, 2011].



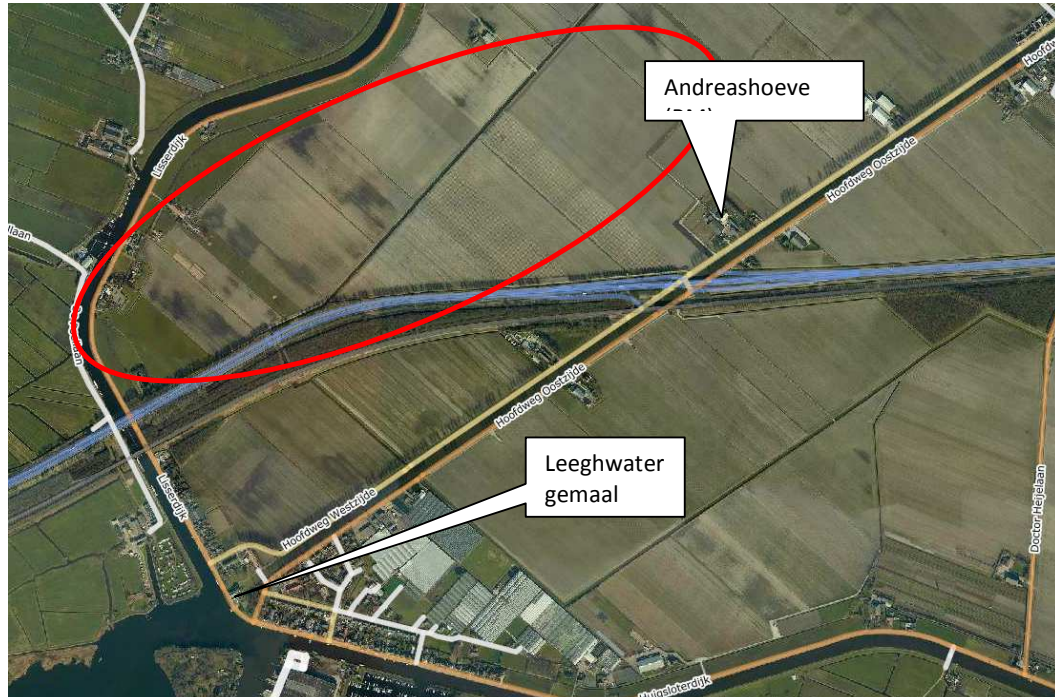
Figuur 5.11: dwarsprofielen [van Paridon x de Groot, 2011].



Figuur 5.12: Ruimtelijke principes [van Paridon x de Groot, 2011].

5.5.3 Cultuurhistorie

De wijziging van het Besluit ruimtelijke ordening per 1 januari 2012 heeft geleid tot de verplichting in de toelichting van het bestemmingsplan op te nemen welke cultuurhistorische waarden in het plangebied voorkomen en hoe met deze cultuurhistorische waarden is omgegaan. Voor dit bestemmingsplan zijn de cultuurhistorische waarden reeds in het MER opgenomen en behandeld. De cultuurhistorische waarden bestaan uit beschermde waarden - dat zijn de rijks- en gemeentelijke monumenten - en de niet-beschermde waarden. Deze laatste groep bevat de overige waarden als verkavelingspatronen, dijken e.d.



Figuur 5.13: Ligging gemeentelijk monument Leeghwater gemaal en rijksmonument Andreashoeve. Globale ligging plangebied in rode ovaal (Bron: globespotter.cyclomedia.com/nl).

De ontwikkeling leidt niet tot directe aantasting van het rijksmonument Andreas Hoeve of gemeentelijk monument Gemaal Leeghwater. Wel wordt de ensemblewaarde (de samenhang) van de Andreas Hoeve met de achterliggende gronden verstoord door realisatie van een waterkering achter de boerderij.

De niet-beschermde cultuurhistorische waarden worden door de realisatie van de waterberging wel enigszins beïnvloed. Deze invloed is beperkt doordat de vormgeving van de berging het landschappelijke patroon van verkaveling en poldersloten volgt. Op deze wijze is in het bestemmingsplan dan ook rekening gehouden met deze cultuurhistorische waarden. De waardevolle ruimtelijke structuur van de polder, met de aanwezige ringdijken, ringvaarten, afwateringsloten en wegen blijft behouden.

Ook het aanwezige Oudland (het eiland van Abennes en Huygen) wordt niet in haar waarde aangetast. Het gaat hier om een gedeelte overgebleven veenland, dat tussen de drie drooggelegde meren van de Haarlemmermeerpolder lag. Dit gedeelte is na de drooglegging ook onderdeel gaan uitmaken van de polder, maar heeft een afwijkende structuur van die van de rest van de polder. Het oudland is overigens in figuur 5.14 herkenbaar als de blauwe vlakken in de kaart.

Aan de overzijde van de Ringvaart (grondgebied gemeente Lisse) bevindt zich een historische molen. Als gevolg van de aanleg van de piekberging wordt het functioneren van de molen niet beïnvloed. Om deze reden is ervoor gekozen de molenbiotoop behorende bij deze molen niet op de verbeelding / regels op te nemen.

5.5.4 Archeologie





In het plangebied bevinden zich geen archeologische beschermde monumenten. Ook andere archeologische monumenten (niet beschermd) zijn in het plangebied niet bekend.

De gemeente Haarlemmermeer beschikt over een beleidsadvieskaart archeologie. Op deze kaart valt het plangebied onder archeologieregime 3: archeologisch onderzoek is in deze zones noodzakelijk bij bodemingrepen groter dan 1 hectare en dieper dan 40 cm -mv. (zie figuur 5.14).



Legenda

Archeologisch onderzoek vereist bij:

-  Bij plannen groter dan 50 m² en dieper dan 40 cm
-  Bij plannen groter dan 500 m² en dieper dan 40 cm
-  Bij plannen groter dan 10.000 m² en dieper dan 40 cm
-  Molen

Figuur 5.14: Archeologische beleidskaart (rood is plangebied) [Gemeente Haarlemmermeer, 2011].

Omdat de plannen de oppervlakte van 1 hectare en 40 cm diepte overschrijden, is een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (zie bijlage 4). In het bureauonderzoek wordt de lage archeologische verwachtingswaarde bevestigd. Geadviseerd wordt om geen vervolgonderzoek uit te voeren en de voorgenomen werkzaamheden vrij te geven. Archeologie vormt daarmee geen belemmering voor de vaststelling van het bestemmingsplan.

5.6 Geluid

5.6.1 Wettelijk kader

Wegverkeer

In de Wet geluidhinder is bepaald dat het bevoegd gezag bij vaststelling van een bestemmingsplan de wettelijke grenswaarden in acht moet nemen. Toetsing aan de ten hoogste toelaatbare geluidbelasting van de Wet geluidhinder vindt plaats per weg. Het geluidsniveau ten gevolge van het wegverkeer dient op de gevels van nieuwe (of te wijzigen) woningen in de geluidszone van een weg te voldoen aan de ten hoogste toelaatbare geluidbelasting (voorheen: voorkeursgrenswaarde). Deze bedraagt 48 dB. Indien dit geluidsniveau wordt overschreden kan de gemeente een hoger geluidsniveau toestaan de zogenaamde "Hogere waarde". De Hogere waarde mag enkel worden verleend indien uit akoestisch onderzoek is gebleken dat bron-, overdrachts- of gevelmaatregelen om het geluidsniveau terug of onder de ten hoogste toelaatbare geluidbelasting te brengen niet mogelijk is. Aan de Hogere waarde is een maximum verbonden. Voor de nieuwbouw van woningen in binnenstedelijke situaties is dit 63 dB en in buitenstedelijke situaties is dit 53 dB. Deze niveaus zijn na aftrek van de correctie conform artikel 110g van de Wet geluidhinder.²

Industrielawaai

Op basis van artikel 40 van de Wet geluidhinder kunnen (delen van) industrieterreinen worden aangewezen als gezoneerd industrieterrein met een zonegrens. Dit betreft industrieterreinen waarop zich gronden bevinden die zijn aangewezen voor mogelijke vestiging van zogenaamde "zware lawaaimakers" als genoemd in artikel 41 lid 3 van de Wet geluidhinder en artikel 2.1 lid 3 van het Besluit omgevingsrecht. Buiten de zonegrens mag de geluidbelasting vanwege het industrieterrein de waarde van 50 dB niet te boven gaan. De op 1 januari 2007 geldende ten hoogste toelaatbare geluidbelastingen voor woningen, andere geluidsgevoelige gebouwen en geluidsgevoelige terreinen – vastgelegd in eerder genomen besluiten – blijven gelden.

Luchtverkeerslawaai

Op grond van artikel 8.30a van de Wet luchtvaart stelt de minister elk vijfde kalenderjaar een geluidsbelastingkaart vast. Die heeft betrekking op de geluidsbelasting (overdag (Lden) en 's nachts (Lnight)) veroorzaakt door de luchthaven op woningen en bij Algemene Maatregel van Bestuur aan te wijzen categorieën van andere geluidgevoelige gebouwen.

5.6.2 Conclusie

Het bestemmingsplan maakt geen bouw van nieuwe geluidgevoelige bestemmingen mogelijk. Daarmee is het niet noodzakelijk onderzoek te doen naar de geluidbelasting in het gebied. Tevens blijft de reconstructie van wegen, het toevoegen van geluidproducerende bedrijven of uitbreiding van luchtverkeerslawaai achterwege. Het realiseren van de piekberging zal tijdelijk leiden tot extra verkeer door de bouwmogelijkheden. Na realisatie leidt de berging niet tot extra gemotoriseerd verkeer.

Geluid leidt dan ook niet tot een belemmering voor het bestemmingsplan.

² Conform artikel 110g mag een correctie worden toegepast op het berekende geluidsniveau ten gevolge van het wegverkeer. Voor wegen waar 70 km/uur of harder gereden mag worden is de aftrek 2 dB en voor de overige wegen 5 dB. De wettelijk toegestane snelheid is hier van belang. Voor wegen met een snelheidsregime van 30 km/uur geldt geen aftrek aangezien deze wegen geen zone hebben en hierdoor niet onder de werkingssfeer van de Wet geluidhinder vallen. Enkel bij toetsing in het kader van het aspect "goede ruimtelijke ordening" wordt ten behoeve van een goede beoordeling de aftrek wel toegepast.

5.7 Lucht

5.7.1 Wettelijk kader

Wet luchtkwaliteit

De belangrijkste wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit is vastgelegd in de Wet luchtkwaliteit. De hoofdlijnen van deze wet zijn te vinden in hoofdstuk 5, titel 5.2 van de Wet milieubeheer. De luchtregelgeving is uitgewerkt in een aantal AMvB's en Ministeriele Regelingen.

Wet milieubeheer

In bijlage II van de Wet milieubeheer zijn voor de volgende stoffen grenswaarden voor de concentratie in de buitenlucht opgenomen: stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀), benzeen (C₆H₆), zwaveldioxide (SO₂), lood (Pb), koolmonoxide (CO). Uit metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit en berekeningen van het Milieu en Natuur Planbureau blijkt dat aan de grenswaarden voor benzeen, zwaveldioxide, lood en koolmonoxide al geruime tijd in (nagenoeg) geheel Nederland wordt voldaan. In de Nederlandse situatie leveren alleen de concentraties stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀) problemen op in relatie tot de wettelijke normen.

De wijze waarop het aspect luchtkwaliteit in acht genomen dient te worden bij planvorming is geregeld in artikel 5.16 en 5.16a van de Wet milieubeheer. Op basis van deze wetgeving kunnen ruimtelijk-economische initiatieven worden uitgevoerd als aan één of meer van de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- Grenswaarden uit bijlage II van de Wet milieubeheer worden niet overschreden, of
- Per saldo verbetert de luchtkwaliteit of blijft tenminste gelijk, of
- Het initiatief draagt niet in betekenende mate bij aan de luchtkwaliteit (aan concentratie PM10 en NO₂)³, of
- Het initiatief is opgenomen in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)⁴.

In aanvulling op het bovenstaande toetsingskader stelt de AMvB '*Gevoelige Bestemmingen (luchtkwaliteitseisen)*' dat bij de voorgenomen realisering van gevoelige bestemmingen, zoals scholen, kinderdagverblijven, verzorgingshuizen ed. op een locatie binnen 300 meter vanaf de rand van rijkswegen of binnen 50 meter vanaf de rand van provinciale wegen, moet worden onderzocht of op die locaties sprake is van een daadwerkelijke of een dreigende overschrijding van de grenswaarden voor PM₁₀ en/of NO₂. Blijkt uit het onderzoek dat sprake is van zo'n (dreigende) overschrijding, dan mag het totaal aantal mensen dat hoort bij een 'gevoelige bestemming' niet toenemen.

Het maakt voor de vestiging van gevoelige bestemmingen niet uit of het deel uitmaakt van 'niet in betekenende mate' projecten of 'in betekenende mate' projecten. De AMvB 'Gevoelige Bestemmingen' moet in beide gevallen worden nageleefd.

³ De AMvB '*Niet In Betekenende Mate bijdragen*' legt vast, wanneer een project niet in betekenende mate bijdraagt aan de concentratie van een bepaalde stof. Een project is NIBM, als aannemelijk is dat het project een toename van de concentratie veroorzaakt van maximaal 3%. De 3%-grens wordt gedefinieerd als 3% van de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van stikstofdioxide (NO₂) of fijn stof (PM₁₀). Dit komt overeen met 1,2 µg/m³ voor zowel stikstofdioxide als fijn stof. Voor dergelijke projecten hoeft geen luchtkwaliteitonderzoek te worden uitgevoerd. Ook is toetsing aan normen niet nodig.

⁴ Sinds 1 augustus 2009 is het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) van kracht. Met het NSL is in 2005 gestart omdat Nederland niet tijdig aan de grenswaarden voor de luchtkwaliteit kon voldoen. Nederland heeft een plan gemaakt waaruit duidelijk wordt hoe de grenswaarden wel worden bereikt. In het NSL zijn allerlei grote projecten opgenomen die men wil uitvoeren samen met maatregelen die worden uitgevoerd om de concentratiebijdrages van deze grote projecten te compenseren. De concentratiebijdrage van NIBM-projecten wordt tevens gecompenseerd door deze maatregelen. Voor de projecten die in het NSL zijn opgenomen, hoeft geen luchtkwaliteitonderzoek te worden uitgevoerd. Ook is toetsing aan de normen niet nodig.

5.7.2 **Conclusie**

De realisatie van de piekberging leidt niet tot het toevoegen van extra gevoelige bestemmingen. In dat kader is een luchtkwaliteitsonderzoek dan ook niet noodzakelijk. Door de ontwikkeling wordt bovendien geen extra uitstoot van luchtverontreinigende stoffen veroorzaakt. Tijdens de realisatie zal tijdelijk extra (bouw)verkeer naar het gebied rijden. Na de realisatie is echter geen sprake van extra gemotoriseerd verkeer. Ook het inzetten van de piekberging leidt niet tot extra luchtverontreiniging. Het is dan ook niet noodzakelijk hier nader onderzoek naar te verrichten.

De luchtkwaliteit vormt geen belemmering voor de ontwikkeling in het bestemmingsplan.

5.8 **Externe veiligheid**

5.8.1 **Wettelijk kader**

Externe veiligheid heeft betrekking op de veiligheid voor de omgeving van een inrichting met gevaarlijke stoffen en/of transport van gevaarlijke stoffen. Elk nieuw ruimtelijk plan moet volgens de Wet ruimtelijke ordening getoetst worden aan de normen voor plaatsgebonden risico en groepsrisico.

In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI) en de bijbehorende Regeling externe veiligheid inrichtingen, zoals deze op dit moment luiden (REVI II) zijn de risiconormen voor externe veiligheid met betrekking tot bedrijven met gevaarlijke stoffen vastgelegd. Denk hierbij aan risico's van onder andere tankstations met LPG, gevaarlijke stoffen (PGS-15)-opslagplaatsen en ammoniakkoelinstallaties

De normstelling voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (voor zowel weg, spoor als water) is gebaseerd op de Nota Risico Normering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (RNVGS) (2006). De nota heeft geen wettelijk bindende werking maar is niet vrijblijvend. Een voorstel voor een wettelijke regeling voor vervoer van gevaarlijke stoffen is in voorbereiding.

Op 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) in werking getreden. Dit besluit is gebaseerd op de Wet milieubeheer en de Wet ruimtelijke ordening. Het Bevb regelt onder andere welke veiligheidsafstanden moeten worden aangehouden rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen. De normstelling is in lijn met het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

5.8.2 **Conclusie**

De risicokaart geeft voor het plangebied aan dat de A44 een transportroute voor gevaarlijke stoffen is. Verder komen in het plangebied geen risicobronnen voor. De voorgenomen ontwikkeling van de piekberging leidt niet tot aanpassing van de A44 of tot een aanpassing van de transportroute gevaarlijke stoffen. Daarmee blijft het plaatsgebonden risico van de weg ongewijzigd. Tevens leidt de realisatie van de piekberging niet tot een toename van het aantal personen in het plangebied. Daarmee wijzigt ook het groepsgebonden risico niet.

Hieruit kan geconcludeerd worden dat externe veiligheid geen belemmering vormt voor het bestemmingsplan.

5.9 **Geur**

Het algemene uitgangspunt van het Nederlandse geurbeleid is het voorkomen van nieuwe hinder. Als er geen hinder is, hoeven er geen maatregelen getroffen te worden. De mate van hinder die nog acceptabel is moet worden vastgesteld door het bevoegde bestuursorgaan t.a.v. de Wet milieubeheer.

Door het realiseren van de piekberging ontstaat geen nieuwe geurbron. Geur vormt dan ook geen belemmering voor het bestemmingsplan.

5.10 Licht

In de wetgeving is geen strikte duidelijke normering aanwezig. Er is wel beleid/toetsingskader met betrekking tot lichthinder. Het beleid ten aanzien van licht is opgenomen in:

- Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte;
- Natuur voor mensen, mensen voor natuur; nota natuur, bos en landschap in de 21e eeuw;
- Meerjarenprogramma vitaal platteland (mjp).

Marktpartijen, provincies, gemeenten en de minister van I&M maken afspraken in het kader van de taskforce verlichting.

De kern van het beleid ten aanzien van licht is dat donkerte hoort tot een van de kernkwaliteiten van het landschap onder het kopje belevingskwaliteit. Het rijksbeleid is gericht op het in beeld brengen, realiseren en veiligstellen van de gewenste leefomgevingkwaliteit door het terugdringen van verstoring door activiteiten op het platteland (geluid, licht, stank). Ook worden het gebruik van energiezuinige (straat)verlichting bij gemeenten en provincies bevordert met behoud van kwaliteit en (verkeers)veiligheid.

Het realiseren van de piekberging leidt niet tot meer licht in de omgeving. Wellicht dat bij het inlaatuwerk enige verlichting buiten gerealiseerd moet worden. Dit is echter ondergeschikt aan de huidige verlichting in het gebied. De piekberging zelf wordt verder niet verlicht.

Licht vormt dan ook geen belemmering voor het bestemmingsplan.

5.11 Milieuzonering

Bij het opstellen van een ruimtelijk plan dient de invloed van bestaande (of nieuw te vestigen) bedrijvigheid op de leefomgeving afgewogen te worden. Door middel van milieuzonering dient een ruimtelijke scheiding te worden aangebracht tussen milieubelastende functies (zoals bedrijven) en milieugevoelige functies (zoals wonen). De VNG-brochure Bedrijven en Milieuzonering (2009) geeft richtlijnen voor de in acht te nemen afstanden. Deze afstanden worden gemeten tussen de grens van de bestemming die bedrijven/milieubelastende activiteiten toestaat en de uiterste situering van de gevel van een woning die volgens het ruimtelijk plan mogelijk is.

Het bestemmingsplan maakt geen nieuwe vestiging van bedrijven mogelijk. Ook worden geen functies toegevoegd die moeten worden afgewogen tegen de (eventuele) bestaande bedrijven. Milieuzonering vormt dan ook geen belemmering voor het bestemmingsplan.

5.12 Luchthavenindelingbesluit

5.12.1 *Wet- en regelgeving*

Het Luchthavenindelingbesluit (LIB) bevat ruimtelijke maatregelen op rijksniveau die verband houden met de luchthaven Schiphol. Het Luchthavenverkeerbesluit is gericht op de beheersing van de belasting van het milieu door het luchthavenluchtverkeer. Tezamen vormen deze besluiten een uitwerking van het hoofdstuk 8 van de Wet luchtvaart.

5.12.2 *Inventarisatie*

Het LIB legt het beperkingengebied en het luchthavengebied vast. Indien het plangebied gelegen is binnen het beperkingengebied gelden beperkingen met het oog op veiligheid en milieu. Er zal overleg moeten plaatsvinden met de VROM-inspectie, de inspectie Verkeer en Water en de Luchtverkeersleiding Nederland. Het gaat daarbij om afwegingen die moeten worden gemaakt met betrekking tot hoogtebeperkingen, beperkingen bij het toelaten van functies (bestemmingen), het voorkomen van geluidhinder en het voorkomen van het aantrekken van vogels.

De realisatie van de piekberging leidt slechts tot een beperkte wijziging in het plangebied. Er worden geen gebouwen opgericht die een hoogtebeperking moeten krijgen. Tevens worden geen functies toegekend die een belemmering voor de luchtvaart kunnen betekenen. Ten aanzien van het aantrekken van vogels geldt, dat de piekberging grotendeels hetzelfde gebruik houdt als in de huidige situatie. Het inzetten van de piekberging wordt infrequent (ca. een keer per 15 jaar) verwacht en het gebied staat dan maximaal enkele weken onder water. Het infrequente gebruik en de korte periode dat het gebied onder water staat, zullen een aantrekkende werking op andere vogels dan de reeds voorkomende soorten in belangrijke mate beperken.

Er gelden vanuit het luchthavenverkeer dan ook geen belemmeringen voor het bestemmingsplan.

5.13 Kabels en leidingen

Indien kabels en leidingen in de ondergrond aanwezig zijn moet hiermee bij nieuwe ontwikkelingen rekening gehouden worden. Voor de realisatie van de piekberging moeten onder meer nieuwe sloten gegraven worden. Eventueel in de grond aanwezige kabels en leidingen moeten voorafgaand aan deze werkzaamheden in beeld gebracht worden, zodat deze tijdens de werkzaamheden niet beschadigd worden.

In het plangebied is een (ongebruikte) DPO-leiding aanwezig. Met de beheerder is afgesproken dat deze leiding voor aanvang van de werkzaamheden wordt verwijderd. Tevens zal een klic-melding worden uitgevoerd om kleinschalige kabels en leidingen in beeld te brengen.

Het thema kabels en leidingen vormt hiermee geen belemmering voor de vaststelling van het bestemmingsplan.

6 Uitvoerbaarheid

6.1 Financiële uitvoerbaarheid

De Wet ruimtelijke ordening stelt verplicht dat de gemeenteraad tegelijk met de vaststelling van een bestemmingsplan een exploitatieplan vaststelt voor kostenverhaal in het geval het bestemmingsplan nieuwe, bij Algemene Maatregel van Bestuur aangewezen bouwplannen mogelijk maakt. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om de bouw van één of meer woningen, de bouw van één of meer andere hoofdgebouwen of de uitbreiding of verbouwing van gebouwen. In de wet is aangegeven welke kosten verhaald kunnen worden. Het vaststellen van een exploitatieplan is niet nodig indien het kostenverhaal anderszins verzekerd is, bijvoorbeeld door gronduitgifte of een anterieure overeenkomst. In dit geval heeft het bestemmingsplan geen betrekking op het realiseren van een in de AMvB genoemd bouwplan. Het opstellen van een exploitatieplan is dan ook niet noodzakelijk.

Het Hoogheemraadschap van Rijnland draagt de kosten voor het realiseren van de piekberging. Ook de planvoorbereiding wordt (grotendeels) door het hoogheemraadschap zelf uitgevoerd en gefinancierd. Ook is tussen de gemeente en het Hoogheemraadschap een planschaderisico overeenkomst gesloten. Eventuele planschade komt hiermee voor rekening van het Hoogheemraadschap.

De benodigde gronden worden voorafgaand aan het uitvoeren van de werkzaamheden verworven. Het Hoogheemraadschap heeft hiervoor een Aankoopstrategieplan opgesteld. Getracht wordt om de aankoop in minnelijke sfeer te laten verlopen. Mocht er echter geen overeenstemming worden bereikt, dan kan een (versnelde) onteigeningsprocedure worden gestart. Op de verbeelding is een aanduiding opgenomen (wetgevingszone - verwerkelijking in naaste toekomst) om dit mogelijk te maken.

6.2 Maatschappelijke uitvoerbaarheid

De maatschappelijke uitvoerbaarheid van een bestemmingsplan wordt getoetst aan het vooroverleg met de reguliere overlegpartners en een zienswijzenperiode voor reacties van bewoners en andere belanghebbenden. Het gemeentebestuur hecht veel waarde aan een breed gedragen en haalbaar bestemmingsplan. Bij het vooroverleg met de reguliere overlegpartners wordt daarom ook de dorps- en wijkraden van het plangebied betrokken. In de voorgaande fase is reeds een klankbordgroep betrokken geweest bij het opstellen van de plannen. Het voorkeursalternatief sluit aan bij het advies van de klankbordgroep.

De reacties uit zowel het vooroverleg als de zienswijzenperiode zullen voorzien van een beantwoording verwerkt worden in het bestemmingsplan.

6.2.1 Resultaten wettelijk vooroverleg

Een ontwerp bestemmingsplan wordt in het kader van het wettelijk verplichte vooroverleg ex artikel 3.1.1 Besluit ruimtelijke ordening voorgelegd aan de rijksoverheid, de provincie en het waterschap. In dit geval is het Hoogheemraadschap van Rijnland niet betrokken in het vooroverleg, omdat het Hoogheemraadschap zelf initiatiefnemer is. Het plan is voorgelegd aan de volgende instanties.

1. Provincie Noord-Holland;
2. Dienst Vastgoed Defensie;
3. Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie;
4. Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Daarnaast wordt de klankbordgroep in de gelegenheid gesteld op het plan te reageren. De klankbordgroep is geen wettelijke overlegpartner.

6.2.2 *Resultaten inspraak op ontwerp bestemmingsplan*

PM

7 Juridische aspecten

7.1 Opzet verbeelding

Met de digitalisering van ruimtelijke plannen is het lezen en interpreteren van de verbeelding (voorheen plankaart) nu mogelijk via de website www.ruimtelijkeplannen.nl. Hier kunnen bestemmingsplannen (ook in voorbereiding zijnde plannen voor zover deze ter inzage zijn gelegd) worden ingezien. Alhoewel de digitale verbeelding het uitgangspunt vormt, blijft het mogelijk het bestemmingsplan analoog in te zien. Op de verbeelding zijn alle functies zodanig bestemd, dat het mogelijk is om met behulp van de verklaring direct te zien welke bestemmingen aan de gronden binnen het plangebied zijn gegeven en welke regels daarbij horen. Uitgangspunt daarbij is dat de verbeelding zoveel mogelijk informatie geeft over de in acht te nemen maten en volumes.

Een bestemming wordt omvat door een bestemmingsvlak. Dit geeft aan waar een bepaald gebruik is toegestaan. In het bestemmingsvlak kan een bouwvlak worden aangeduid, waarvoor de mogelijkheden om (hoofd)gebouwen te bouwen in de regels nader zijn aangegeven. Bouwvlakken worden op de verbeelding vaak voorzien van aanduidingen die betrekking hebben op de maatvoering. Ook kan een functieaanduiding worden gebruikt, waarmee een specifieke functie kan worden toegevoegd of juist uitgesloten ten opzichte van de feitelijke bestemming. De bestemmingen en aanduidingen op de verbeelding krijgen in combinatie met de planregels de precieze juridische betekenis.

7.2 Opzet regels

De regels zijn opgedeeld in vier hoofdstukken.

- In hoofdstuk 1 "Inleidende Bepalingen" zijn begrippen gedefinieerd die in de regels voorkomen en is de wijze van meten vastgelegd, bijvoorbeeld van de hoogte van gebouwen.
- In hoofdstuk 2 "Bestemmingsregels" wordt per bestemming een juridische uitwerking gegeven van de bestemmingsvlakken en nadere aanduidingen op de verbeelding. In een enkel artikel is een specifieke afwijking van de bouwregels opgenomen.
- In hoofdstuk 3 "Algemene Regels" worden regelingen gegeven voor zones waarvan een beperkende werking uit kan gaan. Die gelden boven de mogelijkheden die een bestemming biedt. Overige artikelen betreffen onder andere uitsluiting aanvullende werking Bouwverordening en de anti-dubbeltelbepaling.
- In hoofdstuk 4 "Overgangs- en Slotregels" zijn het overgangsrecht en de slotregel opgenomen.

7.2.1 *Inleidende bepalingen*

Begrippen

Dit artikel definieert de begrippen die in de regels worden gebruikt. Dit wordt gedaan om interpretatieverschillen te voorkomen.

Wijze van meten

Dit artikel maakt duidelijk hoe de lengte, breedte, hoogte, diepte en oppervlakte en dergelijke van gronden en bouwwerken worden gemeten of berekend. Alle begrippen waarin maten en waarden voorkomen, worden in dit artikel verklaard. Hierin is ook gesteld dat ondergeschikte bouwdelen buiten beschouwing worden gelaten ten aanzien van bouw- of bestemmingsgrenzen, mits de overschrijding niet meer bedraagt dan 1 meter.

7.2.2 Bestemmingsregels

Bestemmingen

Agrarisch

Vrijwel het gehele plangebied is voorzien van de bestemming Agrarisch. Het bestemmingsplan biedt hiermee de mogelijkheid om de gronden voor agrarische doeleinden te gebruiken. Daarbij moet worden gedacht aan veehouderij. Glastuinbouw, akkerbouw, een stoeterij en intensieve veehouderij zijn expliciet uitgesloten. Binnen het plangebied mag geen bebouwing worden opgericht. Dit is slechts toegestaan in de zone direct grenzend aan de Lisserdijk. Deze zone maakt echter geen onderdeel uit van het plangebied.

Ondergeschikt aan de agrarische bestemming zijn voet- en fietspaden toegestaan om invulling te kunnen geven aan de doelstelling voor het bevorderen van recreatief medegebruik. Als ondergeschikt gebruik is eveneens toegestaan de aanleg en het beheer van een ecologische verbindingzone, zijnde een zone die dienst doet als migratieroute voor planten en dieren tussen verschillende natuurgebieden.

Groen

Aan een klein deel van het plangebied is de bestemming Groen toegekend. Dit geldt voor het talud van de Lisserdijk (binnendijks). Deze gronden zijn bestemd voor groenvoorzieningen, met daaraan ondergeschikt voorzieningen zoals wandel- en fietspaden en speelvoorzieningen.

Verkeer

De bestemming 'Verkeer' is toegekend aan de Lisserdijk, ter hoogte van de plek waar het inlaatwerk is voorzien. Ook een klein deel van de Hoofdweg Westzijde kent deze bestemming. In deze bestemming zijn behalve wegen ook openbare ruimte in de vorm van voet- en fietspaden, groen en water toegestaan.

Water

Door het hoogheemraadschap van Rijnland aangewezen hoofdwatergangen en watergangen die bepalend zijn voor de ruimtelijke structuur zijn als Water bestemd. Concreet gaat het om de Nieuwerkerkertocht, de aflat van de piekberging en de primaire watergang aan de buitenzijde van de piekberging. In deze bestemming zijn behalve water ook groen (oevers), (aanleg)steigers en bruggen toegestaan. Woonschepen zijn niet toegestaan.

Waterstaat - Waterbergingsgebied

Deze dubbelbestemming is opgenomen om de toekomstige (hoofd)functie van het gebied als waterbergingslocatie (piekberging) mogelijk te maken. In de bestemmingsomschrijving is daarbij de maximale capaciteit van de berging vastgelegd, zijnde 1 miljoen m³. Op gronden met deze dubbelbestemming mag niet worden gebouwd, behoudens met bouwwerken, geen gebouwen zijnde ten behoeve van de dubbelbestemming. Van dit verbod kan door het bevoegd gezag worden afgeweken, mits daardoor de waterbergingscapaciteit niet wordt verminderd en vooraf schriftelijk advies is ingewonnen bij het Hoogheemraadschap. Ten slotte is een vergunningstelsel opgenomen voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden, dit om te voorkomen dat de functie als waterbergingsgebied wordt aangetast en/of bedreigd. De volgende werkzaamheden zijn vergunningplichtig gesteld: het aanbrengen van hoogopgaande beplanting, grondwerkzaamheden en de aanleg van verharding. Overigens is geen vergunning nodig, indien deze werkzaamheden worden uitgevoerd in het kader van de aanleg en het normale onderhoud en beheer van het waterbergingsgebied.

Waterstaat - Waterkering - 1

Deze bestemming is toegekend aan de Ringdijk (Lisserdijk), waarvan een klein gedeelte in het plangebied loopt. Het betreft de zone waar het inlaatwerk is voorzien. De dubbelbestemming is opgenomen om de waterkerende functie van de Ringdijk tot de onderkant dijklichaam (kavelsloot) te beschermen. Er is een vergunningstelsel opgenomen voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk



zijnde, of van werkzaamheden, dit om te voorkomen dat de functie als waterkering wordt aangetast en/of bedreigd. De volgende werkzaamheden zijn vergunningplichtig gesteld: het aanbrengen van hoogopgaande beplanting, grondwerkzaamheden en de aanleg van verharding.

Ten slotte is er een verbod opgenomen voor bouwen of gebruik wanneer dit ten koste zou gaan van de waterkerende functie. Ten behoeve van de bediening van het inlaatwerk en het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden aan de piekberging, is binnen de bestemming ' Waterstaat - Waterkering - 1', het toegestaan om parkeerplaatsen aan te leggen.

Waterstaat - Waterkering - 2

De aan te leggen dijken en kaden rondom de waterberging zijn voorzien van de dubbelbestemming 'Waterstaat - Waterkering -2. Het profiel van deze dubbelbestemming valt samen met het profiel van de dijken/kaden en de daaraan grenzende watergangen. In de bestemmingsomschrijving is de maximale hoogte van de dijken/kaden vastgelegd: -1,9 m ten opzichte van N.A.P. Voor het overige is de opbouw van de dubbelbestemming gelijk aan die van de dubbelbestemming Waterstaat-Waterkering-2.

7.2.3 Algemene regels

In de 'Algemene regels' zijn de regels opgenomen die betrekking hebben op het gehele plangebied en alle andere regels in het bestemmingsplan.

Antidubbelregel

Een antidubbelregel wordt opgenomen om te voorkomen dat, wanneer volgens een bestemmingsplan bepaalde bouwwerken niet meer dan een bepaald deel van een bouwperceel mogen beslaan, het opengebaven terrein niet nog eens meetelt bij het toestaan van een ander gebouw of bouwwerk, waaraan een soortgelijke eis wordt gesteld. De formulering van de antidubbelregel wordt bindend voorgeschreven in het Besluit ruimtelijke ordening (artikel 3.2.4 Bro).

Algemene aanduidingsregels

De aanduiding 'Wetgeviingszone - verwezenlijking in naaste toekomst' is opgenomen voor de nog te verwerven percelen (vooralsnog het gehele plangebied).

Algemene afwijkingsregels en wijzigingsregels

In dit artikel zijn een aantal regels aangegeven die voor alle bestemmingen gelden, waarvan bij omgevingsvergunning afgeweken kan worden. Bijvoorbeeld ten behoeve van afwijking van de voorgeschreven maten en percentages. Afwijking is overigens alleen mogelijk wanneer hiermee geen onevenredige afbreuk wordt gedaan aan aspecten als de woon- en milieusituatie van aangrenzende percelen.

7.2.4 Overgangs- en slotregels

Het overgangsrecht heeft tot doel de rechtszekerheid te verzekeren ten aanzien van bouwwerken die op het tijdstip van de inwerkingtreding van het bestemmingsplan gebouwd zijn of op grond van een reeds verleende vergunning of een vergunning die nog moet worden verleend, gebouwd mogen worden en afwijken van de bebouwingsregels in dit plan. Zij mogen blijven staan of, als een vergunning is verleend, worden gebouwd zolang de afwijking maar niet wordt vergroot en het bouwwerk niet (grotendeels) wordt vernieuwd of veranderd.

Ook het gebruik van gronden en de daarop staande opstallen dat – op het tijdstip dat het bestemmingsplan in werking treedt – afwijkt van de gegeven bestemming, is in het overgangsrecht geregeld. Het afwijkende gebruik mag worden voorgezet of gewijzigd in een ander gebruik, zolang de afwijking van het bestemmingsplan niet vergroot wordt.

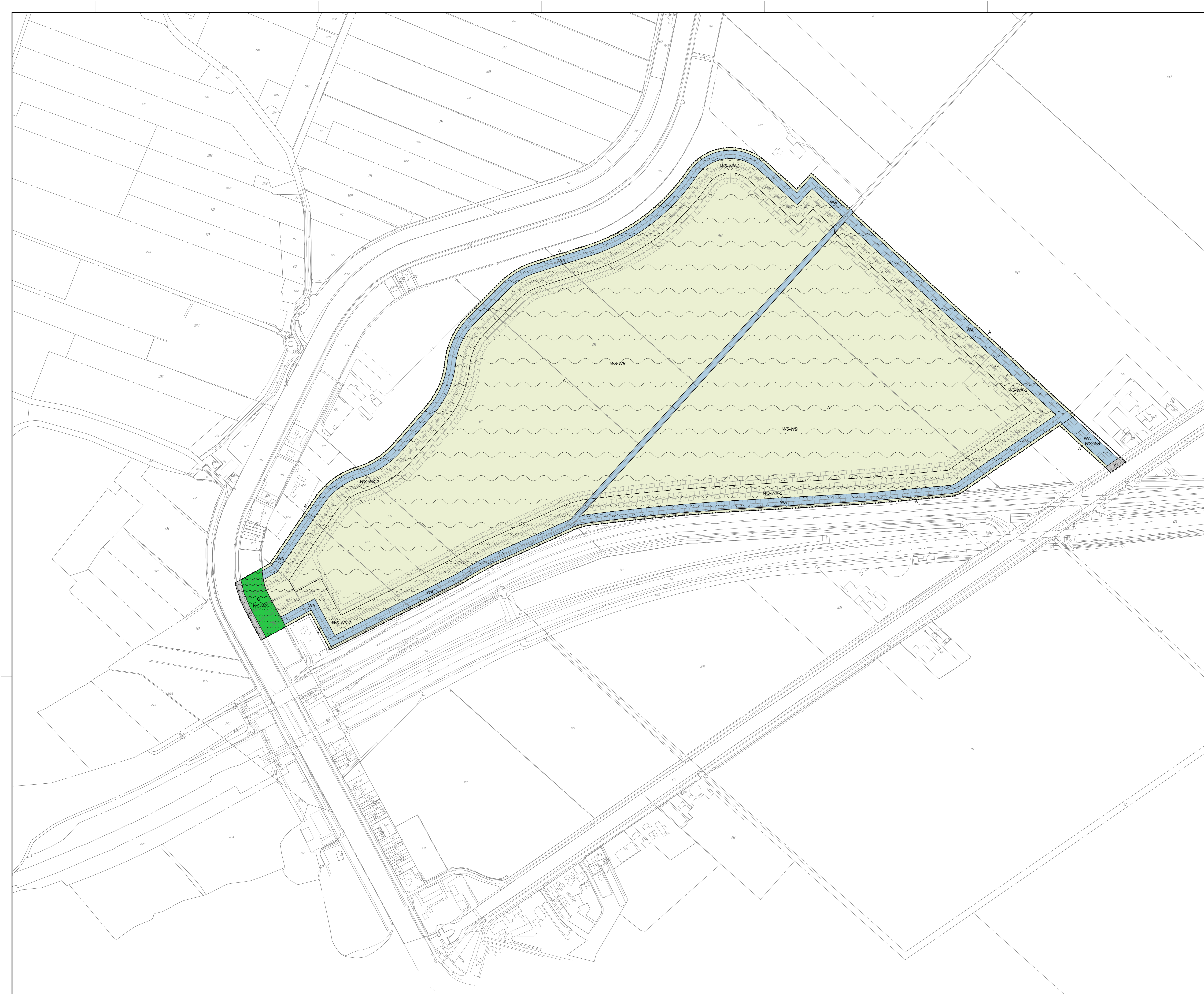
De tekst van het overgangsrecht is woordelijk uit het Besluit ruimtelijke ordening overgenomen. Het genoemde Besluit verplicht daartoe.

In de slotregel wordt aangegeven op welke wijze de regels van het bestemmingsplan kunnen worden aangehaald.

7.3 Handhaafbaarheid

Het bestemmingsplan is het juridische instrument om te bepalen welke ruimte voor welke bouw- en gebruiksactiviteiten aangewend mag worden. Het handhavingsbeleid is erop gericht dat deze regels ook worden nageleefd. Het bestemmingsplan bindt zowel burgers als de gemeente. Handhaving is van cruciaal belang om de in het plan opgenomen ruimtelijke kwaliteiten ook op langere termijn daadwerkelijk te kunnen 'vasthouden'. Daarnaast is de handhaving van belang uit een oogpunt van rechtszekerheid: alle grondeigenaren en gebruikers dienen door de gemeente op eenzelfde manier aan het plan gehouden te worden. Met deze oogmerken is in dit bestemmingsplan gestreefd naar een eenvoud, toegankelijkheid en leesbaarheid van de regels die aansluit bij de opzet van andere nieuwe of in voorbereiding zijnde bestemmingsplannen.

Onder handhaving wordt niet alleen het repressief optreden verstaan, maar ook preventie en voorlichting. Repressief optreden bestaat uit toezicht en opsporing en in het verlengde daarvan - na afweging van belangen, waaronder de effectiviteit van het optreden - correctie, bestaande uit sancties en maatregelen. De sancties en maatregelen kunnen bestaan uit het stilleggen van activiteiten, aanschrijvingen, bestuursdwang, strafrechtelijk optreden en de dwangsom. Preventief handelen bestaat uit voorlichting en het vooroverleg voor het indienen van een aanvraag om een vergunning en een duidelijke afweging bij eventuele verzoeken om afwijking van het bestemmingsplan. Het gemeentelijk handhavingsbeleid is gebaseerd op de nota Van Inspanning naar Resultaat, een kadernota handhaving voor de dienst Openbare Werken en de Brandweer uit 2001.



LEGENDA

Plangebied
 Grens plangebied

Enkelbestemmingen
 Agrarisch
 Groen
 Verkeer
 Water

Dubbelbestemmingen
 Waterstaat - Waterbergingsgebied
 Waterstaat - Waterkering 1
 Waterstaat - Waterkering 2

OPDRACHTGEVER Hoogheemraadschap Van Rijnland		SCHAAL 1:2000	
PROJECT Bestemmingsplan 'Buitengebied Zuid, Waterpiekberging' Gemeente Haarlemmermeer		TEKENAAR R. Brinkman	
PROJEKTLEIDER K. van Dijk		BLAD IN BLADEN 1-1	
TEKENINGNUMMER 06-231824-BP-VO-RP-130909		FORMAT A0	
WOKAMMER NL-000204-RP04-Paaterpgh-001	STATUS Wolvenp Ordeop Ter verandering Verandering Raad Overnameop	DATE 30-09-2013	RIO RPS-BCC - Iv-Infra - Oranjewoud