



**M+P - raadgevende ingenieurs**  
Müller-BBM groep  
geluid trillingen lucht bouwfysica

www.mp.nl

Visserstraat 50, Aalsmeer  
Postbus 344  
1430 AH Aalsmeer  
T 0297-320 651

Wolfskamerweg 47, Vught  
Postbus 2094  
5260 CB Vught  
T 073-658 9050



## AKOESTISCH ONDERZOEK

Bestemmingsplan *Toolenburg-Zuid* te Hoofddorp,  
onderzoek geluidsbelasting

Opdrachtgever  
Ymere  
p/a Emphasis  
Eendekooi 19  
5151 RL DRUNEN

Rapportnummer  
M+P.YMERE.11.03a.1

Revisie  
0

Datum  
12 oktober 2012

Opdrachtnummer

Pagina  
1 van 29

Auteurs  
ir. Jan Paul Smits  
drs. Jan Oudelaar

Projecteider  
Theodoor Höngens

## Inhoud

1	INLEIDING	3
2	UITGANGSPUNTEN	4
2.1	Situatie	4
2.2	Verkeersgegevens	4
3	WETTELIJK KADER	5
3.1	Inleiding	5
3.2	Wegverkeer	5
3.3	Cumulatie	6
4	REKENRESULTATEN	7
4.1	Bepalingsmethode	7
4.2	(oude) Bennebroekerweg	7
4.3	Nieuwe Bennebroekerweg	8
4.4	Verbindingsweg en busbaan	9
4.5	Cumulatie	9
5	MAATREGELEN	11
6	CONCLUSIE	13
7	LITERATUUR	14
	BIJLAGE A figuren	15
	BIJLAGE B verkeersgegevens	19
	BIJLAGE C rekenresultaten wegverkeer, vliegtuiglawaai en cumulatie $L_{cum}$	22
	BIJLAGE D $L_{den}$ -contouren luchtverkeerslawaai Schiphol	28

# 1 Inleiding

In opdracht van Ymere is door M+P – raadgevende ingenieurs een onderzoek uitgevoerd naar de geluidsbelasting ten behoeve van het bestemmingsplan *Toolenburg-Zuid*.

Voor het onderzoek is het rekenmodel gehanteerd dat wij eerder opstelden voor de onderbouwing van de MER voor Hoofddorp-Zuid en voor de ontwikkeling van de plannen van Ymere op deze locatie. Dit rekenmodel is aangevuld met de nieuwe invulling van het plan Toolenburg-Zuid.

In dit onderzoek is de geluidsbelasting ter plaatse van de eerstelijnsbebouwing aan de Bennebroekerweg, bebouwing aan de noordwest zijde en op de oostelijke bouwgrens van het bestemmingsplan bepaald. Dit is uitgevoerd voor verschillende varianten:

- Bennebroekerweg in drie varianten: 60 km/u, 50 km/u en 30 km/u
- Bennebroekerweg voor binnen- en buitenstedelijke situatie
- westelijke en oostelijke geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg van het plan aanwezig
- westelijke geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg van het plan aanwezig
- afwezigheid geluidswal parallel aan Nieuwe Bennebroekerweg

De geluidsbelasting is getoetst aan de grenswaarden uit de *Wet geluidhinder* [1]. Voor het wegverkeer zijn berekeningen uitgevoerd volgens de *standaard rekenmethode II* van het *Reken- en Meetvoorschrift Geluidhinder 2006* [2].

Bestemmingsplan *Toolenburg-Zuid* is tevens gelegen binnen de 48 dB-contour van Schiphol. Ten behoeve van de cumulatieve geluidsbelasting, is de geluidsbelasting bepaald vanwege luchtvaartlawaai Schiphol.

## 2 Uitgangspunten

### 2.1 Situatie

In dit onderzoek wordt de geluidsbelasting bepaald ter plaatse van de bebouwing aan de Bennebroekerweg in Hoofddorp. De nieuw te bouwen woningen liggen binnen de zones van de Bennebroekerweg, Nieuwe Bennebroekerweg, de aansluitingsweg tussen de Bennebroekerweg en de Nieuwe Bennebroekerweg en een busbaan. Daarnaast ligt de bebouwing op korte afstand van een tweetal nieuwe ontsluitingswegen van Toolenburg-Zuid (30 km/uur).

Een overzicht van het onderzoeksgebied is weergegeven in figuur 4



figuur 1 onderzoeksgebied bestemmingsplan Toolenburg-Zuid

Verder is de geluidsbelasting bepaald op de bebouwing langs de vrij liggende busbaan aan de noordwest zijde en op de oostelijke bouwgrens van het bestemmingsplan vanwege de Hoofdweg.

### 2.2 Verkeersgegevens

De aangehouden verkeersintensiteiten zijn in digitaal \*shp-formaat aangeleverd door *Goudappel Coffeng*. Het verkeersonderzoek is vastgelegd in de notitie *Verkeersafwikkeling Toolenburg-Zuid* [4] op basis van verkeersmodel nhz 1.3 De verkeersgegevens voor het peiljaar 2021 zijn opgenomen in tabel II tot en met tabel VI in bijlage B. In tabel II zijn de aangehouden verkeersintensiteiten weergegeven voor de verschillende wegen. Voor de verkeerscijfers 2022 is 1,5% autonome groei toegepast. De vermelde etmaalintensiteit geldt voor de gemiddelde weekdag.

## 3 Wettelijk kader

### 3.1 Inleiding

Bij het beschouwde bestemmingsplan zal bij een eventueel benodigde hogere grenswaarde procedure aan het hieronder weergegeven wettelijk kader moeten worden voldaan.

### 3.2 Wegverkeer

Het wettelijk kader rondom de geluidsbelasting vanwege wegverkeer wordt geregeld in de *Wet geluidhinder* [1].

De geluidsbelasting voor wegverkeer wordt uitgedrukt in  $L_{den}$  [dB]. Dit is een dosismaat voor het gewogen gemiddelde geluidsniveau per etmaal. De dosismaat  $L_{den}$  [dB] voor woningen wordt bepaald door het energetisch gemiddelde van de volgende waarden:

- het equivalente geluidsniveau  $L_{Aeq}$  over de dagperiode (07.00 - 19.00 uur);
- het equivalente geluidsniveau  $L_{Aeq}$  over de avondperiode (19.00 - 23.00 uur) vermeerderd met 5 dB;
- het equivalente geluidsniveau  $L_{Aeq}$  over de nachtperiode (23.00 - 07.00 uur) vermeerderd met 10 dB.

De regelgeving voor wegverkeerslawaai is vastgelegd in de *Wet geluidhinder* [1]. Behoudens twee uitzonderingen heeft iedere weg conform artikel 74 van de *Wet geluidhinder* een geluidszone. De zonebreedte geeft het onderzoeksgebied aan, welke dient te worden beschouwd in een akoestisch onderzoek. Voor de beschouwde wegen in deze rapportage staan in tabel I de zonebreedtes vermeld. De breedte is gedefinieerd vanaf de zijkant van de weg en wordt aan beide zijden van de weg toegepast. Tevens hoort het gebied boven en onder de weg bij de zone.

tabel I Zonebreedte beschouwde wegen

wegdeel	gebied	rijstroken [aantal]	breedte [m]
Bennebroekerweg	buiten/binnen- stedelijk	2	250/200
Nieuwe Bennebroekerweg	buitenstedelijk	2	250
aansluiting Bennebroekerweg en Nieuwe Bennebroekerweg	buitenstedelijk	2	250
wijkontsluitingswegen (30 km/u)	binnenstedelijk	2	n.v.t.
busbaan	binnenstedelijk	2	200
Hoofdweg oost	buitenstedelijk	2	250
Hoofdweg west	buitenstedelijk	2	250

Binnen de geluidszone dient de geluidsbelasting te worden getoetst aan de voorkeursgrenswaarde. De voorkeursgrenswaarde voor het wegverkeerslawaaï bij nieuw te bouwen woningen bedraagt  $L_{den} = 48$  dB.

Toetsing aan de voorkeursgrenswaarde vindt plaats per weg. Alvorens de berekende geluidsbelasting wordt getoetst aan de voorkeursgrenswaarde mag, conform artikel art. 110g *Wet geluidhinder* [1] een correctie worden toegepast. De hoogte van deze aftrek is aangegeven in artikel 3.6 van het *Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006* [2]. De aftrek is afhankelijk van de representatief te beschouwen rijsnelheid van de lichte motorvoertuigen en bedraagt 2 dB voor een rijsnelheid van  $v \geq 70$  km/uur en 5 dB voor een rijsnelheid van  $v < 70$  km/uur.

Indien de grenswaarde van 48 dB wordt overschreden kan door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden vastgesteld. Het verlenen van een hogere grenswaarde moet nader gemotiveerd worden. De hogere grenswaarde die wettelijk kan worden verleend is voor woningen in binnenstedelijke situaties maximaal 63 dB en voor woningen in buitenstedelijke situaties maximaal 53 dB.

Indien de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden zal onder andere onderzoek moeten plaatsvinden naar de geluidswering van de betreffende woningen. De eisen met betrekking tot de minimale geluidswering van de gevel bij nieuwe woningen zijn opgenomen in het *Bouwbesluit 2012* [3].

Wegen met een maximum snelheid van 30 km/uur hoeven niet getoetst te worden aan de voorkeursgrenswaarde. In het kader van een goede ruimtelijke ordening is onderzoek naar de geluidsbelasting vanwege deze wegen wel wenselijk.

### 3.3 Cumulatie

In de *Wet geluidhinder* [1] (artikel 110a) staat dat, alleen een hogere grenswaarde mag worden vastgesteld als de gecumuleerde geluidsbelasting aanvaardbaar is. Er dient gemotiveerd te worden dat er rekening is gehouden met de gecumuleerde geluidsbelasting, bij de te treffen maatregelen. In dit onderzoek is overigens nog niet bekend of er maatregelen aan de bron (stiller wegdek, etc.) zullen worden getroffen.

In het Reken en meetvoorschrift geluidhinder 2006 is ter uitvoering van artikel 110f van de *Wet geluidhinder* [1] in bijlage I een rekenmethode opgenomen "*cumulatie geluidsbelasting*". Indien de zogenaamde voorkeurswaarde (48 dB wegverkeer, 55 dB railverkeer en 50 dB(A) industrielawaai) wordt overschreden, zal worden vastgesteld of er bijvoorbeeld bij een woning sprake is van een relevante geluidsbelasting vanwege meerdere bronnen. In deze rekenmethode wordt de cumulatieve geluidsbelasting (totaal gesommeerde geluidsbelasting) vanwege de relevante geluidsbronnen bepaald. Voor luchtvaartlawaaï is hierbij uitgegaan van de 48 dB kaart ( $L_{den}$ -contour). Deze kaart is opgenomen in bijlage D.

## 4 Rekenresultaten

### 4.1 Bepalingsmethode

De geluidsbelastingberekeningen zijn, per weg, uitgevoerd volgens de standaard rekenmethode II van het *Reken- en Meetvoorschrift Geluidhinder 2006* [2]. Hierbij is gebruik gemaakt van het rekenprogramma Geomilieu versie 1.91.

Bij de berekeningen is uitgegaan van gegevens inzake:

- de verkeersintensiteiten, onderverdeeld naar lichte, middelzware en zware motorvoertuigen;
- de rijsnelheden;
- het type wegdek;
- de weghoogte en het wegprofiel.

Voorts is rekening gehouden met:

- de afstand tussen de weg en de woningen;
- de aanwezigheid van groenstroken in verband met bodemdemping;
- reflecties afkomstig van tegenoverliggende bebouwing;
- afscherming vanwege tussenliggende bebouwing, schermen of wallen.

Op basis van de rekenresultaten is bepaald of er sprake is van een verhoogde geluidsbelasting conform de *Wet geluidhinder* [1]. De ligging van de waarneempunten is weergegeven in figuur 2 van bijlage A.

### 4.2 (oude) Bennebroekerweg

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de toekomstige situatie in 2022. De geluidsbelastingen (inclusief aftrek conform art. 110g Wgh) zijn per weg bepaald op de gevels van de nieuw te bouwen woningen aan de Bennebroekerweg te Hoofddorp.

De geluidsbelasting als gevolg van de Bennebroekerweg is voor drie varianten berekend, namelijk voor situatie met maximumsnelheid van:

- 60 km/u (huidige situatie)
- 50 km/u
- en 30 km/u (geen wettelijke zone)

De maximaal optredende geluidsbelasting voor de varianten bedraagt:

- Bennebroekerweg (60 km/uur)  $L_{den} = 56$  dB
- Bennebroekerweg (50 km/uur)  $L_{den} = 55$  dB
- Bennebroekerweg (30 km/uur)  $L_{den} = 52$  dB

De voorkeursgrenswaarde van  $L_{den} = 48$  dB wordt vanwege de Bennebroekerweg in alle varianten overschreden.

In de huidige situatie is de Bennebroekerweg buitenstedelijk gelegen en wordt de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde van 53 dB voor buitenstedelijke situaties overschreden.

Wanneer de Bennebroekerweg als binnenstedelijke weg wordt beoordeeld, is er geen overschrijding van de maximaal te ontheffen grenswaarde van  $L_{den}$  63 dB voor binnenstedelijke situaties. Daartoe dient de huidige grens van de bebouwde kom te worden gewijzigd.

Bij alle gezoneerde wegen dient door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde te worden vastgesteld. Indien de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde wordt overschreden is dit echter niet toegestaan. In deze gevallen zijn maatregelen vereist.

Wettelijk gezien is er voor 30 km/u wegen geen toetsing aan de voorkeursgrenswaarde nodig, deze hebben geen zone conform Wgh. In het kader van goede ruimtelijke ordening is het wel wenselijk om rekening te houden met de geluidsbelasting van deze wegen.

Een overzicht van alle berekende geluidsbelastingen, per waarneempunt, per verdiepingshoogte is weergegeven in bijlage C.

### 4.3 Nieuwe Bennebroekerweg

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de toekomstige situatie in 2022. De geluidsbelastingen (inclusief aftrek conform art. 110g Wgh) zijn bepaald op de gevels van de nieuw te bouwen woningen aan de Bennebroekerweg te Hoofddorp.

De geluidsbelasting als gevolg van de Nieuwe Bennebroekerweg is voor drie varianten berekend:

- tijdelijke situatie zonder geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg;
  - situatie waarin de geluidswal ten westen van de verbindingsweg aanwezig is;
- situatie waarin zowel ten oosten als ten westen van de verbindingsweg de geluidswal aanwezig is. In de situatie met geluidswal is gerekend met een geluidswal met een hoogte van 6 meter.

De maximaal optredende geluidsbelasting voor de varianten bedraagt:

- Nieuwe Bennebroekerweg zonder geluidswal  $L_{den} = 50$  dB
- Nieuwe Bennebroekerweg met westelijke geluidswal  $L_{den} = 50$  dB

De maximaal toelaatbare hogere grenswaarde van 53 dB voor buitenstedelijke wegen wordt in alle varianten niet overschreden. In de situatie met geluidswal is het effect op de geluidsbelasting, voor de woningen binnen de afschermdende werking van de geluidswal, op de begane grond circa 5 dB en op de 2<sup>de</sup> verdieping circa 3 dB lager.

Bij alle gezoneerde wegen kan door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden vastgesteld. Indien de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde wordt overschreden is dit echter niet toegestaan. In deze gevallen zijn maatregelen vereist.

Een overzicht van alle berekende geluidsbelastingen, per waarneempunt, per verdiepingshoogte is weergegeven in tabel VII, bijlage C.



#### 4.4 Verbindingsweg en busbaan

De maximaal optredende geluidsbelasting vanwege de verbindingsweg tussen (oude) Bennebroekerweg en Nieuwe Bennebroekerweg bedraagt maximaal  $L_{den} = 49$  dB in de situatie zonder geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg. De voorkeursgrenswaarde wordt alleen overschreden op waarneempunt 25.

De geluidsbelasting van de busbaan op de gevels van de nieuwbouwwoningen aan de Bennebroekerweg wordt op de meest westelijke woning met 2 dB overschreden. De geluidsbelasting bedraagt  $L_{den} = 50$  dB. Op de bebouwing in het noordwesten van het plangebied bedraagt de geluidsbelasting maximaal  $L_{den} = 52$  dB op de appartementen gebouwen direct gelegen aan de busbaan.

Bij overschrijding van de voorkeursgrenswaarde kan door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden vastgesteld.

Een overzicht van alle berekende geluidsbelastingen, per waarneempunt, per verdiepingshoogte is weergegeven in tabel VIII, bijlage C.

#### 4.5 Hoofdweg west en oost

De geluidsbelasting vanwege de Hoofdweg west en oost is getoetst op de oostelijke bouwgrens van het bestemmingsplan. De geluidsbelasting blijft onder de voorkeursgrenswaarde en bedraagt circa 42 dB (inclusief aftrek conform art. 110g Wgh).

Een overzicht van alle berekende geluidsbelastingen, per waarneempunt, per verdiepingshoogte is weergegeven in tabel IX, bijlage C.

#### 4.6 Cumulatie

In de *Wet geluidhinder* [1] (artikel 110a) staat dat alleen een hogere grenswaarde mag worden vastgesteld als de gecumuleerde geluidsbelasting aanvaardbaar is. Er dient gemotiveerd te worden dat er rekening is gehouden met de gecumuleerde geluidsbelasting, bij de te treffen maatregelen.

Indien de zogenaamde voorkeurswaarde ( 48 dB wegverkeer, 55 dB railverkeer en 50 dB(A) industrielawaai) wordt overschreden, zal worden vastgesteld of er bijvoorbeeld bij een woning sprake is van een relevante geluidsbelasting vanwege meerdere bronnen. Bij de woningen aan de Bennebroekerweg wordt de voorkeursgrenswaarde op een aantal punten overschreden door de gezoneerde wegen. Bij de cumulatie is tevens het luchtvaartlawaai vanwege Schiphol meegenomen.

Bij een maximumsnelheid van 50 km/uur op de (oude) Bennebroekerweg en zonder geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg bedraagt de gecumuleerde geluidsbelasting  $L_{vl,cum}$  maximaal 62 dB. De gecumuleerde geluidsbelasting is daarmee 1 á 2 dB hoger dan de maximaal optredende geluidsbelasting vanwege één bron.

Een overzicht van de gecumuleerde geluidsbelastingen is opgenomen in bijlage C. De gecumuleerde geluidsbelasting  $L_{vl,cum}$  is berekend voor de situatie met een maximumsnelheid van 50 km/uur op de (oude) Bennebroekerweg en zonder geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg.

## 5 Maatregelen

In de huidige bestaande situatie is het niet mogelijk om de nieuwbouwwoningen aan de Bennebroekerweg te bouwen, zonder toepassing van 'dove gevels of geluidsreducerende maatregelen. Aangezien de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde voor buitenstedelijke situaties wordt overschreden, kan door Burgemeester en Wethouders geen hogere grenswaarde worden verleend.

Om de geluidsbelasting vanwege de Bennebroekerweg terug te brengen tot de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde zijn geluidsreducerende maatregelen nodig.

- door toepassing van een geluidreducerende wegdek (dunne deklaag B) kan de geluidsbelasting met circa 3 dB worden verlaagd. In dit geval wordt, bij een maximumsnelheid van 60 km/uur, de geluidsbelasting verlaagd tot de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde. Een verlaging van de snelheid tot 50 km/u levert circa 1 dB geluidswinst op. In dat geval zijn zeer waarschijnlijk geen 'dove gevels' noodzakelijk.

Andere maatregel in het kader van de Wegenverkeerswet is:

- Indien de grens van de bebouwde kom wordt verschoven zodanig dat de Bennebroekerweg binnen de bebouwde kom ligt, dan gelden de grenswaarden voor binnenstedelijke situaties. In dat geval voldoet de geluidsbelasting in alle gevallen aan de maximale grenswaarde van (63 dB) en kan door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden verleend.

Voor zowel de Nieuwe Bennebroekerweg als de (oude) Bennebroekerweg geldt dat, indien de grenswaarde van 48 dB wordt overschreden kan door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden vastgesteld. Het verlenen van een hogere grenswaarde moet nader gemotiveerd worden.

In de Wet geluidhinder is vermeld dat hogere grenswaarden pas kunnen worden vastgesteld indien toepassing van maatregelen, gericht op het terugdringen van de geluidsbelasting onvoldoende doeltreffend zal zijn of overwegende bezwaren ontmoet van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of financiële aard. Er wordt vaak als voorwaarde gesteld om tenminste één geluidsluwe gevel per woning te realiseren, indien er bij die woning een hogere waarde wordt toegestaan.

Daarnaast is voor de financiële onderbouwing, ten behoeve van geluidsreducerende maatregelen, een budgetbepaling nodig. Bijvoorbeeld het per 1 dB geluidsreductie, per nieuwbouwwoning beschikbaar stellen van 1.000 euro voor bron- en overdrachtsmaatregelen. Het aanleggen van een stiller wegdek bedraagt ca. 60 euro/m<sup>2</sup> (aanleg volledige weg) of 20 euro/m<sup>2</sup> (laag over standaard asfalt). Het aanbrengen van geluidsschermen bedraagt ca. 600 euro/m<sup>2</sup>.

Wanneer hier indicatief uitgegaan wordt van 3 dB praktisch haalbare winst per woning met een geluidsreducerend wegdek. Wij gaan er vanuit dat geluidsschermen in deze situatie stuiten op stedenbouwkundige bezwaren. Er is met 3 dB 'winst' een totaal maatregelenbudget beschikbaar van circa 110.000 euro (36 \*3.000). Het aanleggen van een nieuwe weg met stiller wegdek over minimaal 800 m lengte en een minimale breedte van 5 m overschrijdt dit maatregelenbudget met circa 120 %. De meerkosten van een geluidsreducerend wegdek ten opzichte van een normaal wegdek vallen wel binnen het maatregelenbudget. Wij adviseren dan ook om bij de herprofilering van de weg de mogelijkheden voor de toepassing van een geluidsreducerend wegdek te overwegen.

Voor de busbaan gaat een vergelijkbare redenering op. Het aanbrengen van een geluidsreducerend wegdek op de busbaan is alleen kosteneffectief als dit gelijktijdig plaats vindt met groot onderhoud, als het wegdek wordt vervangen. In dat geval wegen de meerkosten voor een geluidsreducerend wegdek op tegen de gezondheidswinst. Wij verwachten dat het opnemen van geluidsschermen langs de busbaan op stedenbouwkundig bezwaren stuit. Daarnaast wijzen wij erop dat op grotere hoogte een geluidsscherm niet effectief is. Schermen zijn daarom niet verder overwogen.

Bij het optreden van verhoogde geluidsbelastingen dient er gekeken te worden naar de karakteristieke geluidwering van de gevels. De eisen aan de geluidswering zijn opgenomen in het *Bouwbesluit [3]*. We raden aan om dit ook bij de verhoogde geluidsbelasting vanwege 30 km/u wegen uit te voeren.

## 6 Conclusie

Ten gevolge van wegverkeer over de Bennebroekerweg zal bij een maximumsnelheid van 60 km/uur de toekomstige bebouwing aan de Bennebroekerweg een geluidsbelasting ondervinden van maximaal  $L_{den} = 56$  dB inclusief aftrek artikel 3.6 RMG 2006 [2]. In de huidige situatie wordt vanwege de Bennebroekerweg de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde (53 dB) voor buitenstedelijke situaties overschreden.

Door toepassen van een geluidreducerende wegdek op de Bennebroekerweg (dunne deklaag B) kan de geluidsbelasting met circa 3 dB worden verlaagd. In dit geval wordt, bij een maximumsnelheid van 60 km/uur, de geluidsbelasting verlaagd tot de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde. Een verlaging van de snelheid tot 50 km/u levert circa 1 dB geluidswinst op. In dat geval zijn zeer waarschijnlijk geen 'dove gevels' noodzakelijk

Indien de grens van de bebouwde kom wordt verschoven zodanig dat de Bennebroekerweg binnen de bebouwde kom ligt, dan gelden de grenswaarden voor binnenstedelijke situaties. Er wordt dan getoetst aan de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde van  $L_{den} = 63$  dB. Door Burgemeester en Wethouders kan een hogere grenswaarde worden vastgesteld.

Vanwege de Nieuwe Bennebroekerweg wordt de grenswaarde (48 dB) overschreden met 2 dB in de situatie zonder geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg. In de situatie met een geluidswal ten westen van de verbindingsweg (oude Bennebroekerweg en Nieuwe Bennebroekerweg) wordt de grenswaarde ook overschreden, het aantal overschrijdingen met geluidswal is kleiner).

De geluidsbelasting vanwege de busbaan overschrijdt de voorkeursgrenswaarde bij de appartementgebouwen in het noordwesten van het plangebied en bij de meest westelijk gelegen nieuwbouwwoning aan de Bennebroekerweg. De geluidsbelasting bedraagt maximaal  $L_{den} = 52$  dB. Vanwege de verbinding tussen de Bennebroekerweg en de Nieuwe Bennebroekerweg wordt de voorkeursgrenswaarde met respectievelijk 1 dB overschreden.

Indien de voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt overschreden kan door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden vastgesteld. Het verlenen van een hogere grenswaarde moet nader gemotiveerd worden. In de Wet geluidhinder is vermeld dat hogere grenswaarden pas kunnen worden vastgesteld indien toepassing van maatregelen, gericht op het terugdringen van de geluidsbelasting onvoldoende doeltreffend zal zijn of overwegende bezwaren ontmoet van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of financiële aard. Uit een indicatieve berekening blijkt dat er maatregelen (stil wegdek) aan de (oude) Bennebroekerweg en de busbaan doelmatig zijn indien deze meegenomen worden in het reguliere (grote) onderhoud of bij herprofilering van de wegen. Het aanpassen van de wegen alvorens de woningen te bouwen is niet kosteneffectief.

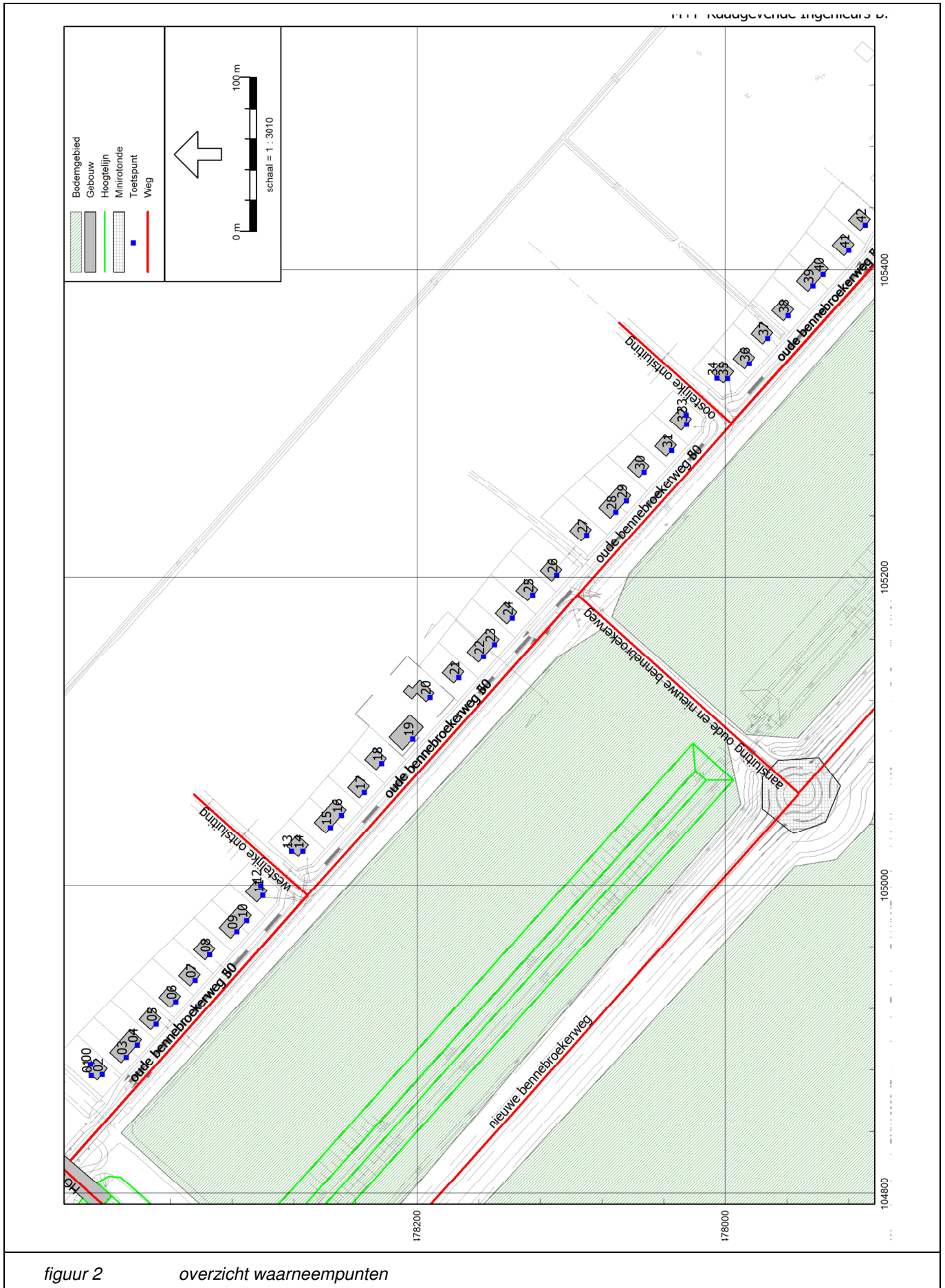
Tevens zal bij de woningen waar een verhoogde geluidsbelasting heerst, in het kader van het Bouwbesluit, onderzoek moeten worden gedaan naar de naar de karakteristieke geluidwering van de gevels. De eisen aan de geluidswering zijn opgenomen in het *Bouwbesluit* [3]. We raden aan om dit ook bij de verhoogde geluidsbelasting vanwege 30 km/u wegen uit te voeren.

## 7 Literatuur

- [1] Wet van 16 februari 1979, houdende regels inzake het voorkomen of beperken van geluidhinder (*Wet geluidhinder*), Staatsblad 99 1979 inclusief de wijzigingswet Wet geluidhinder (modernisering instrumentarium geluidbeleid, eerste fase) van 5 juli 2006, Staatsblad 350 2006;
- [2] *Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006*; Staatscourant 249, 21 december 2006; (bijlage I Cumulatie, bijlage III, Weg, bijlage IV Spoorweg) incl. wijzigingen 9 september 2010;
- [3] *Bouwbesluit 2012*, zoals gepubliceerd in Staatsblad 1012-125 op 1 april 2012;
- [4] *Goudappel Coffeng*, notitie *Verkeersafwikkeling Toolenburg-Zuid*, kenmerk WBA018/Bqt/0039, 1 augustus 2012.

# BIJLAGE A

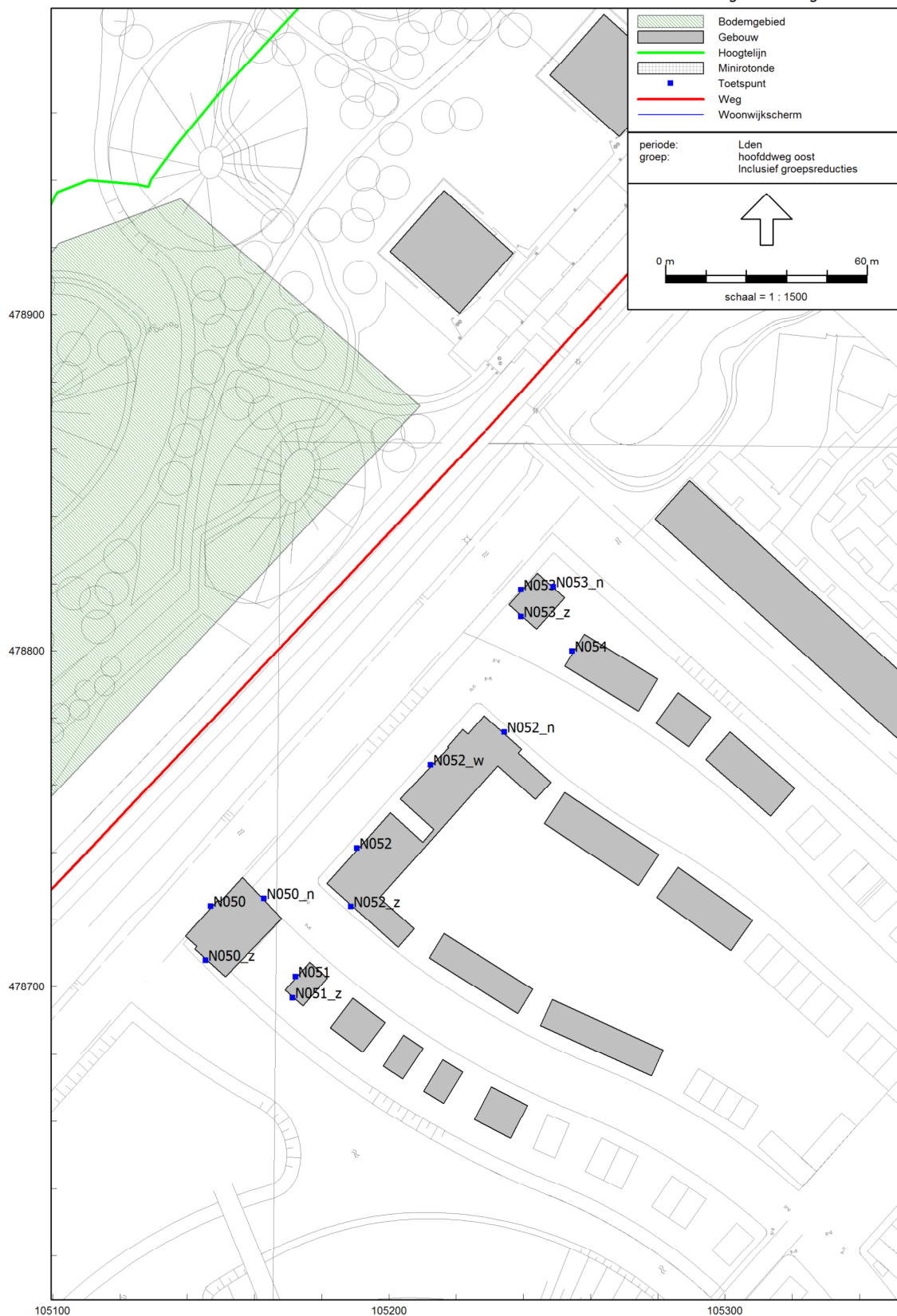
figuren



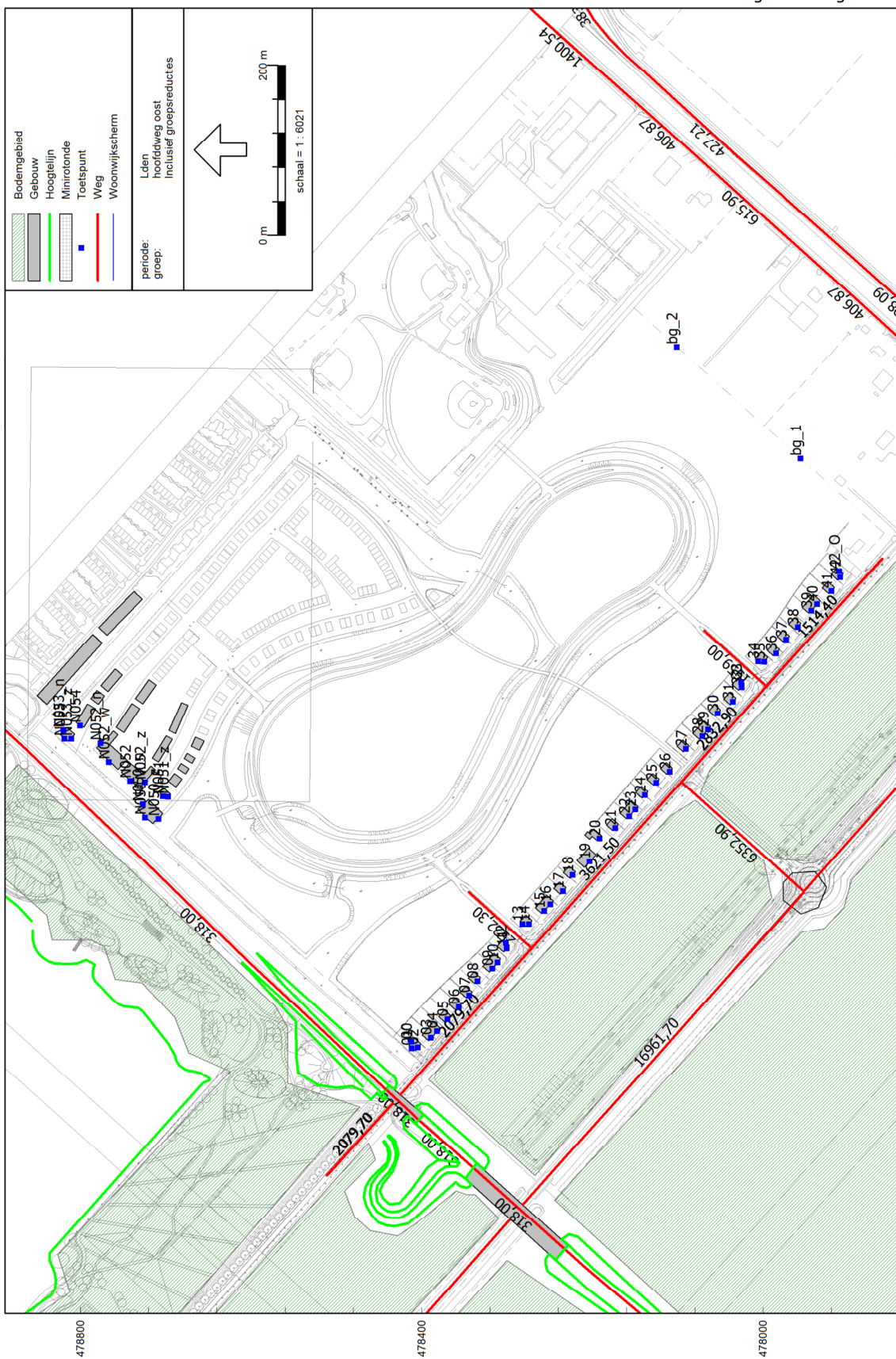
figuur 2 overzicht waarneempunten



M+P Raadgevende Ingenieurs B.V.



figuur 3 overzicht waarneempunten



figuur 4 overzicht rekenmodel Toolenburg-Zuid

## **BIJLAGE B**

verkeersgegevens

De verkeersgegevens voor het peiljaar 2021 zijn opgenomen in tabel II tot en met tabel VI. In tabel II zijn de aangehouden verkeersintensiteiten weergegeven voor de verschillende wegen. Voor 2022 is 1,5% autonome groei toegepast. De vermelde etmaalintensiteit geldt voor de gemiddelde weekdag. Tevens zijn in deze tabel de deklagen en snelheden per wegvak weergegeven.

*tabel II Etmaalintensiteiten, deklaag en snelheid per wegvak*

wegvak	intensiteit [mvt/etm]	deklaag	snelheid [km/uur]
Bennebroekerweg ten westen van westelijke ontsluitingsweg	2049	dab	60/50/30
Bennebroekerweg tussen aansluitingsweg en westelijke ontsluitingsweg	3568	dab	60/50/30
Bennebroekerweg tussen aansluitingsweg en oostelijke ontsluitingsweg	2791	dab	60/50/30
Bennebroekerweg ten oosten van oostelijke ontsluitingsweg	1492	dab	60/50/30
Nieuwe Bennebroekerweg ten westen van aansluitingsweg	16711	dab	80
Nieuwe Bennebroekerweg ten oosten van aansluitingsweg	19266	dab	80
aansluitingsweg tussen Bennebroekerweg en Nieuwe Bennebroekerweg	6259	dab	50
busbaan	318	dab	80
westelijke ontsluitingsweg	2485	dab	30
oostelijke ontsluitingsweg	1536	dab	30

In tabel III tot en met tabel VI zijn voor de beschouwde wegen de onderverdeling naar voertuigcategorie vermeld.

*tabel III verdeling in voertuigcategorieën van de Bennebroekerweg en aansluitingsweg tussen de Bennebroekerweg en Nieuwe Bennebroekerweg*

etmaalperiode	uurintensiteit	lichte motorvoertuigen	middelzwaar vrachtverkeer	zwaar vrachtverkeer
dag	6,67	92 %	6,8 %	1,2 %
avond	3,5	92 %	6,8 %	1,2 %
nacht	0,75	92 %	6,8 %	1,2 %

tabel IV *verdeling in voertuigcategorieën van de Nieuwe Bennebroekerweg*

etmaalperiode	uurintensiteit	lichte motorvoertuigen	middelzwaar vrachtverkeer	zwaar vrachtverkeer
dag	6,5	90 %	8,5 %	1,5 %
avond	4	91 %	7,65 %	1,35 %
nacht	0,75	92 %	6,8 %	1,2 %

tabel V *verdeling in voertuigcategorieën van de busbaan*

etmaalperiode	uurintensiteit	lichte motorvoertuigen	middelzwaar vrachtverkeer	zwaar vrachtverkeer
dag	6,2	0 %	100 %	0 %
avond	4,6	0 %	100 %	0 %
nacht	1,9	0 %	100 %	0 %

tabel VI *verdeling in voertuigcategorieën van de westelijke en oostelijke ontsluitingsweg*

etmaalperiode	uurintensiteit	lichte motorvoertuigen	middelzwaar vrachtverkeer	zwaar vrachtverkeer
dag	6,83	96 %	3,4 %	0,6 %
avond	3,5	97 %	2,55 %	0,45 %
nacht	0,5	98 %	1,7 %	0,3 %

## BIJLAGE C

rekenresultaten wegverkeer, vliegtuiglawaai en cumulatie  $L_{cum}$

De kleuring van de geluidsbelasting is als volgt:

- geen: voldoet aan voorkeursgrenswaarde  $L_{den} = 48$  dB;
- oranje: ontheffing nodig, geluidsbelasting tussen  $L_{den} = 48$  dB en 63 dB. Doorgaans worden hier door gemeenten voorwaarden aan verbonden, 63 dB is de maximale ontheffing voor binnestedelijke situaties (buitenedelijke situaties is dit 53 dB);
- rood: hoger dan maximale ontheffing van  $L_{den} = 63$  dB binnestedelijke situaties of  $L_{den} = 53$  dB buitenedelijke situatie, alleen bouwmogelijkheden met dove gevels.

De gecumuleerde geluidsbelasting  $L_{vl,cum}$  is berekend voor de situatie met een maximumsnelheid van 50 km/uur op de (oude) Bennebroekerweg en zonder geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg.



tabel VII geluidsbelasting, Lden [dB], na aftrek conform artikel 110g Wgh voor wegverkeerslawaai, en vliegtuiglawaai Lden [dB] en inclusief. Lcum [dB]

Table with columns for location (waarneempunt), height (hoogte [m]), various noise exposure metrics (Lden, atgeronde waarde) for different road types (busbaan, nieuwe bennebroekerweg, etc.), and cumulative noise (Lcum). Rows are labeled 00\_A through 21\_C.





tabel VIII geluidsbelasting, Lden [dB], na aftrek conform artikel 110g Wgh voor wegverkeerslawaai, en vliegtuiglawaai Lden [dB] en inclusief. Lcum [dB]

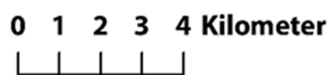
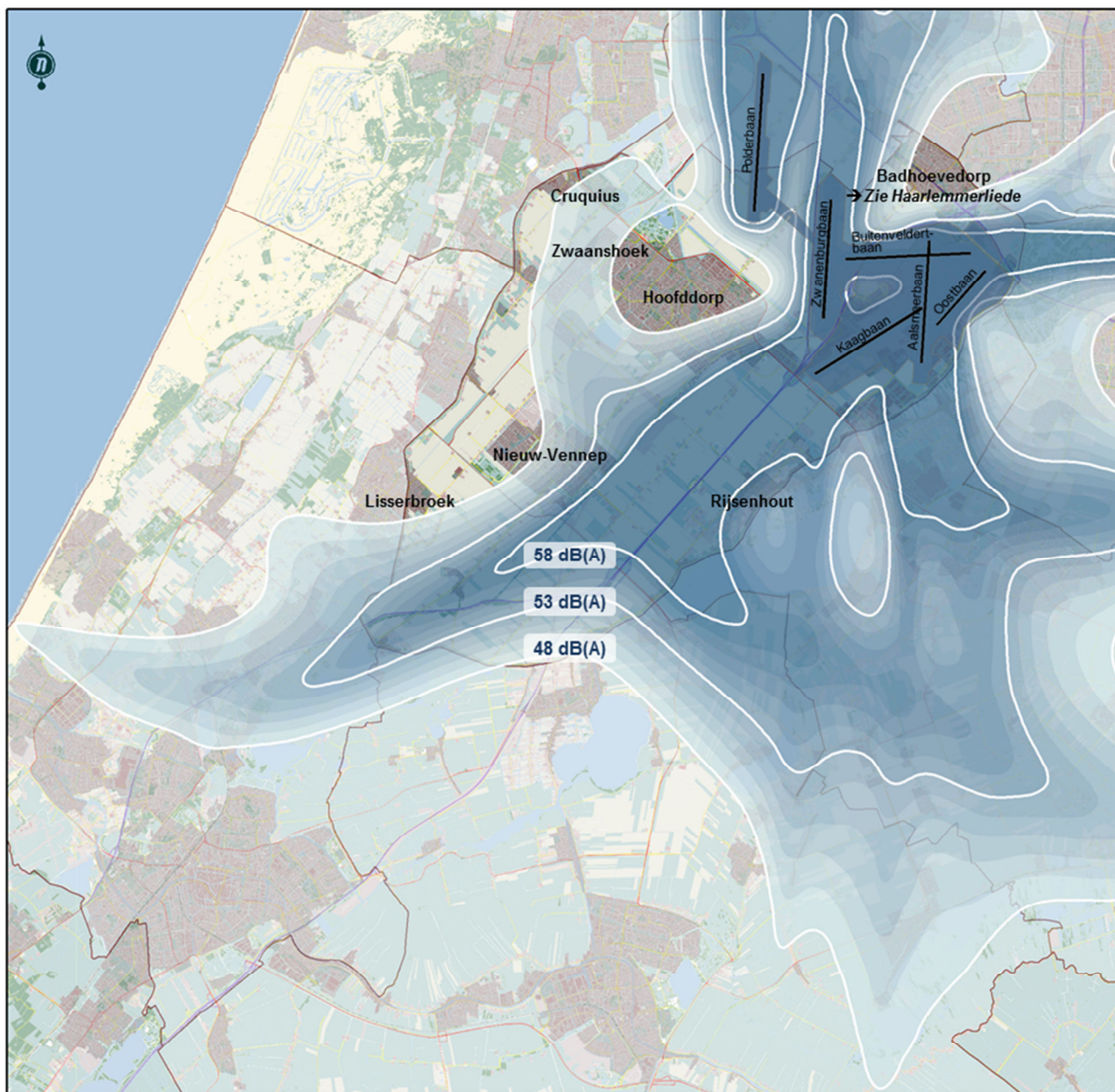
waarmeempu nt	hoogte [m]	verbindingsweg obb - nbb		busbaan		nieuwe bennebroekerweg (zonder geluidswal)		nieuwe bennebroekerweg (met westelijke geluidswal)		nieuwe bennebroekerweg (met west+oost geluidswal)		bennebroekerweg 60 km/uur		bennebroekerweg 50 km/uur			vliegtuiglawaai Lden [dB]	L-cum (L <sub>vlu</sub> )
		Lden [dB]	afgeronde waarde	Lden [dB]	afgeronde waarde	Lden [dB]	afgeronde waarde	Lden [dB]	afgeronde waarde	Lden [dB]	afgeronde waarde	Lden [dB]	afgeronde waarde	binnenstedelijk afgeronde waarde	buitenstedelijk afgeronde waarde	bennebroekerweg 30 km/uur		
N050_A	1,5			49,6	50												50	
N050_B	4,5			51,2	51												50	
N050_C	7,5			51,5	51												50	
N050_D	10,5			51,5	52												50	
N050_E	16,5			51,4	51												50	
N050_F	23,5			50,9	51												50	
N050_n_A	1,5			48,2	48												50	
N050_n_B	4,5			49,9	50												50	
N050_n_C	7,5			50,3	50												50	
N050_n_D	10,5			50,5	50												50	
N050_n_E	16,5			50,3	50												50	
N050_n_F	23,5			50,0	50												50	
N050_z_A	1,5			48,1	48												50	
N050_z_B	4,5			49,8	50												50	
N050_z_C	7,5			50,2	50												50	
N050_z_D	10,5			50,3	50												50	
N050_z_E	16,5			50,1	50												50	
N050_z_F	23,5			49,8	50												50	
N051_A	1,5			45,6	46												50	
N051_B	4,5			46,9	47												50	
N051_C	7,5			47,8	48												50	
N051_z_A	1,5			42,5	42												50	
N051_z_B	4,5			43,5	44												50	
N051_z_C	7,5			44,4	44												50	
N052_A	1,5			46,8	47												50	
N052_B	4,5			48,3	48												50	
N052_C	7,5			48,9	49												50	
N052_D	10,5			49,0	49												50	
N052_E	16,5			49,0	49												50	
N052_F	23,5			48,8	49												50	
N052_n_A	1,5			42,3	42												50	
N052_n_B	4,5			43,7	44												50	
N052_n_C	7,5			44,6	45												50	
N052_n_D	10,5			44,7	45												50	
N052_n_E	16,5			44,4	44												50	
N052_n_F	23,5			44,1	44												50	
N052_w_A	1,5			46,9	47												50	
N052_w_B	4,5			48,3	48												50	
N052_w_C	7,5			48,9	49												50	
N052_w_D	10,5			49,0	49												50	
N052_w_E	16,5			48,9	49												50	
N052_w_F	23,5			48,8	49												50	
N052_z_A	1,5			43,0	43												50	
N052_z_B	4,5			44,3	44												50	
N052_z_C	7,5			45,0	45												50	
N052_z_D	10,5			45,3	45												50	
N052_z_E	16,5			45,2	45												50	
N052_z_F	23,5			45,2	45												50	
N053_A	1,5			48,4	48												50	
N053_B	4,5			50,0	50												50	
N053_C	7,5			50,2	50												50	
N053_n_A	1,5			42,7	43												50	
N053_n_B	4,5			44,5	45												50	
N053_n_C	7,5			44,7	45												50	
N053_z_A	1,5			45,7	46												50	
N053_z_B	4,5			47,2	47												50	
N053_z_C	7,5			47,5	48												50	
N054_A	1,5			43,2	43												50	
N054_B	4,5			44,2	44												50	
N054_C	7,5			45,1	45												50	

tabel IX geluidsbelasting,  $L_{den}$  [dB], na aftrek conform artikel 110g Wgh voor wegverkeerslawaai

		hoofdweg west		hoofdweg oost	
waarneempu nt	hoogte [m]	$L_{den}$ [dB]	afgeronde waarde	$L_{den}$ [dB]	afgeronde waarde
42_O_A	1,5	30,0	30	39,5	39
42_O_B	4,5	30,0	30	39,6	40
42_O_C	7,5	29,8	30	39,4	39
bg_1_A	1,5	32,8	33	41,8	42
bg_1_B	4,5	32,6	33	41,7	42
bg_1_C	7,5	32,5	33	41,5	41
bg_2_A	1,5	33,3	33	40,5	41
bg_2_B	4,5	33,1	33	40,4	40
bg_2_C	7,5	33,0	33	40,1	40

## **BIJLAGE D**

*L*<sub>den</sub>-contouren luchtverkeerslawaai Schiphol



figuur 5 Contouren luchtvaartlawaai Schiphol