

1611-50

dGm^R

Rapport V.2005.1036.03.R001

Akoestisch onderzoek Bravo 3

Status: DEFINITIEF



Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

lid
ONRI
info@dgm.nl
www.dgm.nl

Van Pallandtstraat 9-11, Postbus 153
NL-6800 AD Arnhem
T +31 (0)26 351 21 41
F +31 (0)26 443 58 36

Eisenhowerlaan 112, Postbus 82223
NL-2508 EE Den Haag
T +31 (0)70 350 39 99
F +31 (0)70 358 47 52

Morra 2, Postbus 671
NL-9200 AR Drachten
T +31 (0)512 52 23 24
F +31 (0)512 52 25 19

Prof. P. Willemsstraat 21-23
NL-6224 CC Maastricht
T +31 (0)43 362 36 54
F +31 (0)43 352 00 20



Colofon

Rapportnummer:	V.2005.1036.03.R001	
Plaats en datum:	Den Haag, 14 juli 2008	
Versie:	003	Status: DEFINITIEF
Opdrachtgever:	Provincie Utrecht Postbus 80300 3508 TH UTRECHT	
Contactpersoon:	de heer B. van de Puttelaar	
E-mail:	Ben.van.de.Puttelaar@provincie-utrecht.nl	
Uitgevoerd door:	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.	
Informatie:	ing. P.C. (Perry) Prince	
E-mail:	ppr@dgmr.nl	
Telefoon:	+31 (0)70 350 39 99	
Fax:	+31 (0)70 358 47 52	
Auteur(s):	ing. P.C. (Perry) Prince	
Eindverantwoordelijke Voor deze:	ing. J.J.A. (Hans) van Leeuwen ir. M.H.J. (Mark) Bakermans	
Secretariaat:	LGU	

©DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Alle rechten voorbehouden. Wilt u (delen van) dit rapport kopiëren of vermenigvuldigen, vraagt u dan schriftelijk toestemming daarvoor bij DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Samenvatting

In opdracht van de provincie Utrecht is door DGMR, adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software, een akoestisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van de aanleg van een nieuwe weg langs de Rijksweg A12, bij de aansluiting Waarder/Nieuwerbrug tot aan de rotonde bij de Middellandbaan/Wulverhorstbaan. Deze weg is project 3 van de A12/Bravo studie.

De nieuwe weg sluit aan de oostzijde aan ter hoogte van de bestaande rotonde bij de Hollandbaan/Wulverhorstbaan/Middellandbaan. Deze rotonde wordt eveneens aangepast. Dit betekent dat ook voor deze aanpassing van de Hollandbaan en de Wulverhorstbaan een akoestisch onderzoek is uitgevoerd om te beoordelen of er sprake is van een reconstructie in het kader van de Wet geluidhinder.

Aan de westzijde komt Bravo 3 bij de Molendijk uit op de bestaande aansluiting bij Waarder. Omdat hier meer verkeer langs zal komen, wordt ook deze aansluiting aangepast. Binnen de zone van deze aanpassing bevinden zich echter geen geluidsgevoelige bestemmingen.

Resultaten

Er is een akoestisch onderzoek uitgevoerd om te bepalen of er sprake is van overschrijdingen van de grenswaarden ten gevolge van de aanleg van de nieuwe weg. Hiervoor is de situatie in beeld gebracht 10 jaar na aanleg (2022). Op basis van de berekeningen blijkt, dat ten gevolge van Bravo 3, bij 14 woningen een overschrijding optreedt van de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Bij de woning Kromwijkerdijk 24 wordt tevens de maximale ontheffingswaarde van 63 dB overschreden.

Door het toepassen van stiller wegdek (dunne deklaag type 2) over een lengte van 80 meter tot de bebouwde komgrens, levert deze maatregel (maatregel 1a) een geluidsreductie op van maximaal 4 dB voor de woningen langs het Bravo 3 traject in het cluster Kromwijkerdijk. Ter plaatse van de hoogst geluidsbelaste woningen, nummers 21 en 24, worden aanvullend geluidsschermen geplaatst met een hoogte van 2.5 meter en een lengte van 30 respectievelijk 48 meter (zie figuur 5) (maatregel 1b). Deze maatregel levert voor deze woningen een extra reductie op van 1-3 dB.

Op het buitenstedelijk traject zal een wegdekverharding van SMA 0/6 worden toegepast tussen de komgrens en het viaduct over de Waardsedijk. Ten westen hiervan tot aan de aansluiting op de Molendijk zal DAB of SMA 0/11 worden toegepast. Met deze maatregel (maatregel 1c) treedt bij de woningen aan de Waardsedijk een extra geluidsreductie van maximaal 2 dB t.g.v. de geluidsbelasting van Bravo3 op.

Met de gekozen maatregelen (1a, 1b en 1c) dient nog voor 16 woningen bij de gemeente Woerden een hogere grenswaarde aangevraagd te worden ten gevolge van Bravo 3.

Gezien het aantal woningen en de gemiddelde geluidsreductie, is het kostentechnisch ondoelmatig om voor alle woningen geluidsschermen te plaatsen. Tevens is ter hoogte van de woningen aan de Waardsedijk en Oosteinde de A12 maatgevend voor de optredende geluidsbelasting.

De gecumuleerde waarden zijn gebaseerd op de wegen Hollandbaan, Wulverhorstbaan, Middellandbaan, Bravo 3, A12 en het railverkeer. De in de tabel opgenomen gecumuleerde waarden zijn exclusief aftrek art. 110g Wgh.

Tabel 1

Aan te vragen hogere waarden voor aanleg Bravo 3 met gekozen maatregelen
(geluidsbelastingen in dB L_{den} na aftrek art. 110g Wgh, cumulatief zonder aftrek)

punt	adres	Bravo 3	cumulatief
K114-I	Kromwijkdijk 114-I	55	62
K20	Kromwijkdijk 20	48	59
K21	Kromwijkdijk 21	55	62
K24	Kromwijkdijk 24	60	65
K25	Kromwijkdijk 25	53	63
K26	Kromwijkdijk 26	50	62
K28a	Kromwijkdijk 28a	56	60
O68	Oosteinde 68	54	67
O70	Oosteinde 70	55	68
W41	Waardsedijk 41	51	61
W42	Waardsedijk 42	49	59
W43	Waardsedijk 43	50	60
W44	Waardsedijk 44	49	59
W45	Waardsedijk 45	55	63
W46	Waardsedijk 46	49	58
W48	Waardsedijk 48	52	61

De wijzigingen aan de Hollandbaan en Wulverhorstbaan leiden tot een toename van de geluidsbelasting van maximaal 1 dB. Hieruit kan worden geconcludeerd, dat er geen sprake is van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder en er geen aanvullende maatregelen genomen hoeven te worden.

Inhoudsopgave

Pagina

1.	INLEIDING.....	6
2.	SITUATIE	7
3.	WETTELIJK KADER.....	8
3.1	Algemeen.....	8
3.2	Omvang geluidszones	8
3.3	Geluidsgevoelige bestemmingen	9
3.4	Aanleg nieuwe weg (art. 76 Wgh en verder).....	9
3.5	Reconstructie (art. 99 Wgh)	10
3.6	Aftrek op de berekende resultaten	10
3.7	Hogere grenswaarden.....	11
4.	UITGANGSPUNTEN.....	12
4.1	Rekenmethode	12
4.2	Cumulatie geluid.....	12
4.3	Omgevingsmodel	12
4.4	Onderzochte situaties.....	13
4.5	Verkeersgegevens.....	13
4.6	Wegdekverharding	14
5.	RESULTATEN	15
5.1	Bravo 3	15
5.2	Resultaten reconstructie.....	17
5.3	Voorstel maatregelen	19
6.	CONCLUSIE	22

Bijlage 1: omgevingsmodel met ligging locatie rekenpunten

Bijlage 2: verkeersgegevens

Bijlage 3: onafgeronde rekenresultaten

Bijlage 4: onafgeronde rekenresultaten met maatregelen Bravo 3 stedelijk

Bijlage 5: onafgeronde rekenresultaten met maatregelen Bravo 3 buitenstedelijk

Bijlage 6: onafgeronde rekenresultaten met schermmaatregelen Kromwijkdijk 21 en 24

1. Inleiding

In opdracht van de provincie Utrecht is door DGMR, adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software, een akoestisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van de aanleg van een nieuwe weg langs de Rijksweg A12, bij de aansluiting Waarder/Nieuwerbrug tot aan de rotonde bij de Middellandbaan/Wulverhorstbaan. Deze weg is project 3 van de A12/Bravo studie (hierna Bravo 3). A12/Bravo staat voor **B**rede **R**egionale **A**anpak **V**oorkomt **O**ponthoud.

Aangezien de nieuwe weg nu geen onderdeel gaat uitmaken van de A12, is nu sprake van een nieuwe wegaanleg. Dit betekent dat Bravo 3 geheel los beschouwd kan worden van de A12. Alleen wanneer voor woningen hogere grenswaarden worden aangevraagd, is het noodzakelijk cumulatie met andere bronnen in beeld te brengen. Op dat moment is de geluidsbelasting van de A12 wel van belang voor het gecumuleerde geluidsniveau. Tevens moet dan het railverkeer mee worden genomen.

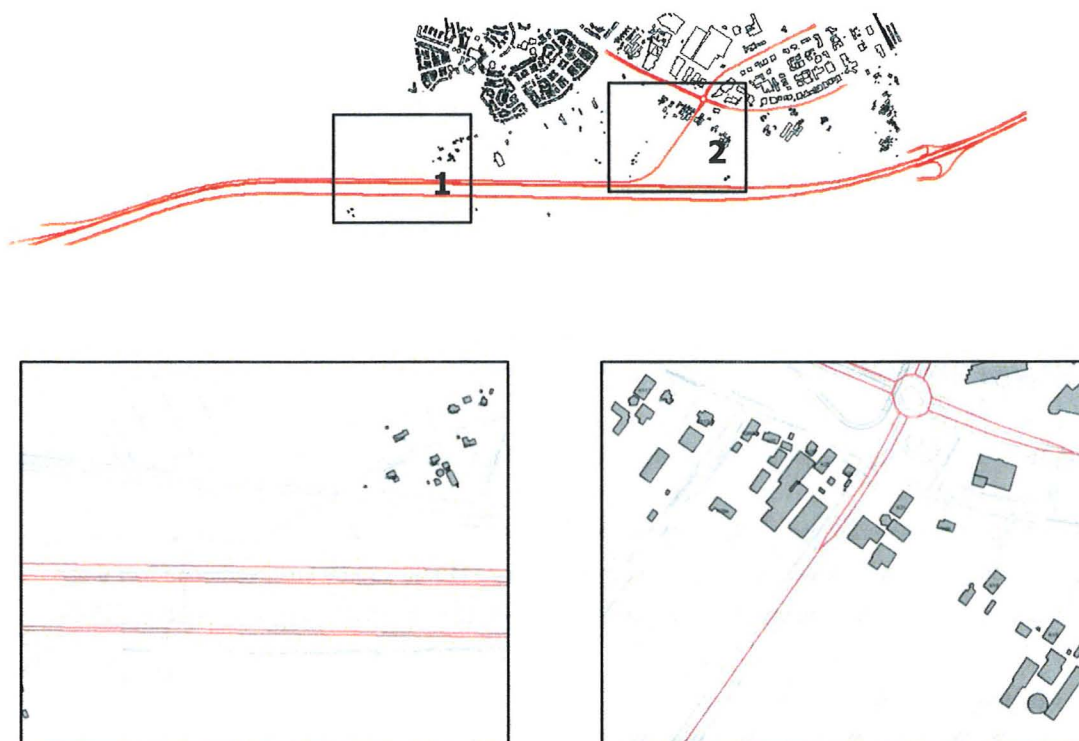
De nieuwe weg sluit aan de oostzijde aan ter hoogte van de bestaande rotonde bij de Hollandbaan/Wulverhorstbaan/Middellandbaan. Deze rotonde wordt eveneens aangepast. Dit betekent dat ook voor deze aanpassing van de Hollandbaan en de Wulverhorstbaan een akoestisch onderzoek moet worden uitgevoerd, om te beoordelen of er sprake is van een reconstructie in het kader van de Wet geluidhinder.

Aan de westzijde komt Bravo 3 bij de Molendijk uit op de bestaande aansluiting bij Waarder. Omdat hier meer verkeer langs zal komen, wordt ook deze aansluiting aangepast. Binnen de zone van deze aanpassing bevinden zich echter geen geluidsgevoelige bestemmingen.

In dit rapport worden de situatie, de relevante onderdelen van de Wet geluidhinder en de rekenresultaten toegelicht. Vervolgens wordt een conclusie gegeven.

2. Situatie

In onderstaand figuur is een overzicht van het onderzoeksgebied weergegeven. In bijlage 1 is een overzicht gegeven van de computersimulatiemodellen. Conform artikel 74 van de Wet geluidhinder bedraagt de breedte van de geluidszones langs de te beschouwen wegvakken 250 meter voor buitenstedelijk gebied en 200 meter voor binnenstedelijk gebied. In onderstaand figuur is een overzicht van het onderzoeksgebied weergegeven.



Figuur 1: onderzoeksgebied

Naast de wegen die getoetst moeten worden aan de Wet geluidhinder (Bravo 3, Hollandbaan en Wulverhorstbaan), zijn ook de A12 en de Middellandbaan opgenomen in de modellen voor cumulatie bij overschrijdingen. Tevens is ook een railmodel opgesteld.

3. Wettelijk kader

3.1 Algemeen

De Wet geluidhinder biedt het wettelijk kader voor de toegestane geluidsbelasting vanwege een weg bij geluidsgevoelige bestemmingen, waaronder woningen. In zijn algemeenheid stelt de Wet geluidhinder (Wgh) eisen aan de maximaal toegestane geluidsbelasting ten gevolge van de aanleg of wijziging van een weg.

Bij een wijziging aan een bestaande weg, of bij de aanleg van een nieuwe weg, moet een akoestisch onderzoek worden verricht om de geluidsbelasting te bepalen (artikel 80 juncto artikel 77 Wgh). Het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 stelt regels aan het bepalen van de geluidsbelasting. Uitgangspunt voor het bepalen van de toekomstige geluidsbelasting is hierbij het zogenoemde maatgevende jaar. In beginsel is dit 10 jaar na realisatie van de plannen. Het kan echter zijn dat in geval van aanleg of wijziging van een weg er sprake is van andere termijnen om tot een verantwoord akoestisch eindplaatje te komen.

De Wet geluidhinder is slechts van toepassing voor zover het gaat om geluidsgevoelige bestemmingen binnen de geluidszone van een weg. Binnen deze zone wordt de geluidsbelasting berekend.

De geluidsbelasting (L_{den} -waarde) wordt bepaald door het gewogen gemiddelde van de volgende geluidsniveaus:

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

3.2 Omvang geluidszones

In artikel 74 Wgh zijn de geluidszones gedefinieerd. De geluidszones zijn te beschouwen als aandachtsgebieden of onderzoeksgebieden.

Tabel 2
Zonebreedten

aantal rijstroken	breedte van de geluidszone	
	buitenstedelijk gebied	stedelijk gebied
5 of meer	600 m	350 m
3 of 4	400 m	350 m
1 of 2	250 m	200 m

In artikel 1 Wgh zijn de definities opgenomen van binnenstedelijk en buitenstedelijk gebied.

Deze definities luiden:

- buitenstedelijk: het gebied buiten de bebouwde kom (bepaald door borden komgrens) en het gebied (binnen en buiten de bebouwde kom) binnen de zone van een autoweg of autosnelweg;
- binnenstedelijk: het gebied binnen de bebouwde kom met uitzondering van de gebieden binnen de zone van een autoweg of autosnelweg.

Wegen die geen zone hebben, en waarop de Wet geluidhinder dus niet van toepassing is, zijn:

- wegen die gelegen zijn binnen een als woonerf aangeduid gebied;
- wegen waarvoor een maximum snelheid van 30 km/uur geldt.

Voor geluidsgevoelige bestemmingen binnen de zone van de fysiek te wijzigen rijksweg is altijd sprake van buitenstedelijk gebied.

3.3 Geluidsgevoelige bestemmingen

Geluidsgevoelige bestemmingen in de zin van de Wet geluidhinder zijn:

- woningen;
- scholen;
- ziekenhuizen, verpleeghuizen;
- overige gezondheidszorggebouwen;
- terreinen bij gezondheidszorggebouwen;
- woonwagenterreinen.

Binnen de zone van de te onderzoeken weg moeten de geluidsbelastingen op deze bestemmingen worden berekend en moet worden beoordeeld of deze aan de wettelijke normen voldoen.

3.4 Aanleg nieuwe weg (art. 76 Wgh en verder)

Met betrekking tot Bravo 3 is er sprake van de aanleg van een nieuwe weg. In tabel 3 zijn de grenswaarden uit de Wet geluidhinder (Wgh) opgenomen.

Tabel 3
Grenswaarden voor woningen bij nieuwe wegaanleg

status van de woning	voorkeursgrenswaarde in dB	maximale ontheffing in dB		maximaal binnenniveau dB
		stedelijk	buitenstedelijk	
bestaande woning	48(art 82.1 Wgh)	63 (art 83.3a Wgh)	58 (art 83.3b Wgh)	33 (art 111.2 Wgh)

Wanneer de te verwachten geluidsbelasting vanwege de weg hoger is dan de voorkeursgrenswaarde, kan het bevoegd gezag hogere waarden vaststellen, met dien verstande dat deze de maximaal toelaatbare waarde niet te boven mag gaan. Deze situaties zijn opgenomen in de Wgh en worden in paragraaf 8 nader toegelicht.

3.5 Reconstructie (art. 99 Wgh)

Op grond van de Wet geluidhinder wordt onder een reconstructie verstaan één of meer wijzigingen op of aan een aanwezige weg, ten gevolge waarvan de geluidsbelasting vanwege de weg met 2 dB of meer wordt verhoogd.

Door maatregelen dient het reconstructie-effect te worden gecompenseerd. Hierbij moeten de onafgeronde getallen met elkaar te worden vergeleken. Het dient hierbij te gaan om wijzigingen in fysieke zin.

Enkele voorbeelden daarvan zijn wijziging van het profiel, de wegbreedte, de hoogteligging, het wegdek, het aantal rijstroken, de aanleg van op- en afritten, etc. Ook het hier onderzochte alternatief valt daarom onder een reconstructie.

Indien redelijkerwijs kan worden aangenomen dat de reconstructie van een weg zal leiden tot een toename van de geluidsbelasting van 2 dB of meer vanwege andere dan de te reconstrueren weg, of als een weg gedeeltelijk wordt gereconstrueerd in verband met de niet te reconstrueren gedeelten, dienen deze aangrenzende wegen ook in het akoestisch onderzoek te worden meegenomen. Het onderzoek langs deze wegen blijft in principe beperkt tot de bepaling van de geluidsbelasting. Er hoeft geen toetsing aan de grenswaarde plaats te vinden en er hoeven geen maatregelen te worden onderzocht.

De hoogst toelaatbare geluidsbelasting (=toetswaarde) voor woningen vanwege een te reconstrueren weg, is gelijk aan de laagste waarde van de heersende en de eventueel eerder vastgestelde waarde, met dien verstande dat een geluidsbelasting van 48 dB te allen tijde toelaatbaar is (artikel 99 en 99a Wet geluidhinder).

De maximaal toelaatbare hogere grenswaarde in buitenstedelijk gebied bij reconstructies is afhankelijk van de situatie die voor de geluidsgevoelige bestemming geldt:

- voor nieuwe situaties: 58 dB;
- voor situaties waarbij al eerder een hogere grenswaarde is vastgesteld: 58 dB (op grond van de artikelen 83/84 Wet geluidhinder) of 68 dB (in het kader van sanering);
- voor bestaande situaties: 68 dB.

Een toename van de geluidsbelasting ten gevolge van de reconstructie mag maximaal 5 dB bedragen, behoudens enkele uitzonderingsgevallen zoals omschreven in artikel 100a van de Wet geluidhinder.

3.6 Aftrek op de berekende resultaten

Voor zover er geen sprake is van specifieke omstandigheden, wordt de berekende geluidsbelasting verminderd met de aftrek ex artikel 110g van de Wet geluidhinder alvorens toetsing aan de grenswaarden plaatsvindt. De hoogte van de aftrek is geregeld in artikel 3.6 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006, en bedraagt:

- 2 dB voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/uur of meer bedraagt;
- 5 dB voor de overige wegen;
- 0 dB bij de bepaling van de geluidswering van de gevel.

3.7 Hogere grenswaarden

In de Wet geluidhinder is opgenomen dat, indien niet aan de voorkeursgrenswaarde voldaan kan worden, een hogere waarde verleend kan worden als voor eventuele maatregelen bezwaren bestaan van:

- onvoldoende doeltreffendheid;
- financiële aard;
- stedenbouwkundige aard;
- landschappelijke aard;
- verkeerskundige aard.

Bij het treffen van maatregelen dient in eerste instantie uitgegaan te worden van bronmaatregelen (zoals geluidsarme wegdekken) en daarna van overdrachtsmaatregelen (zoals geluidsschermen of -wallen). Over bezwaren van stedenbouwkundige, landschappelijke en verkeerskundige aard dienen de betreffende specialisten een uitspraak te doen.

Het geluidsniveau binnen in de woning mag niet hoger zijn dan 33 dB.

4. Uitgangspunten

De gehanteerde algemene uitgangspunten zijn onder te verdelen in rekenmethodiek, geografische gegevens en de verkeersgegevens.

4.1 Rekenmethode

Overeenkomstig hoofdstuk 3 van het vigerende Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 (RMG2006) worden:

- de geluidsbelastingen berekend volgens standaard rekenmethode 2;
- in de tabel in de tekst afgeronde waarden gepresenteerd. Verschillen zijn berekend uit niet-afgeronde waarden. De niet-afgeronde waarden zijn opgenomen in bijlage 3.

De geluidsniveaus ten gevolge van het railverkeer zijn berekend volgens bijlage IV van dit rekenvoorschrift.

De berekeningen worden uitgevoerd met het DGMR-computerprogramma Geonoise (versie 5.41). In de berekening wordt met alle factoren die van belang zijn rekening gehouden, zoals afstandsreducties, reflecties, afschermingen, bodem- en luchtdemping, helling- en kruispuntcorrecties. Er wordt gerekend met één reflectie en een sectorhoek van twee graden.

4.2 Cumulatie geluid

Verschillende soorten geluid leveren verschillende hinder op. Om de effecten in beeld te kunnen brengen van de cumulatieve geluidhinder van verschillende soorten lawaai, heeft het NIPG-TNO een methode ontwikkeld waarmee dit mogelijk is. Deze methode is opgenomen in bijlage I van het RMG2006.

Met behulp van deze methode worden de geluidsbelastingen vanwege de verschillende geluidsoorten energetisch gesommeerd naar rato van hindercoëfficiënten ten opzichte van binnenstedelijk wegverkeer. Op basis van de akoestische kwaliteit van de omgeving kunnen de gecumuleerde geluidsbelastingen worden beoordeeld.

4.3 Omgevingsmodel

Bodem en objecten

De bebouwing, taluds, schermen en dergelijke zijn in het model ingevoerd als reflecterende en afschermende objecten. In het model zijn akoestisch harde bodemvlakken ingevoerd. Deze bodemgebieden representeren akoestisch harde gebieden zoals wegen, water, etc. De rest van het model is als akoestisch zacht beschouwd. Voor het modelleren is gebruik gemaakt van aangeleverd kaartmateriaal en dxf-ondergronden. De gebouwhoogten zijn aan de hand van een inventarisatie ter plekke ingevoerd. Voor de ligging en hoogte van Bravo 3 is het lengteprofiel ten opzichte van NAP gehanteerd.

Waarneempunten

Om de geluidsimmissie bij de geluidsgevoelige bestemmingen te bepalen, zijn ter hoogte van de gevels van de geluidsgevoelige bestemmingen waarneempunten ingevoerd. De locaties van de woningen en andere geluidsgevoelige gebouwen zijn in het model ingevoerd op basis van de geleverde ondergrondbestanden. Voor elk waarneempunt is uitgegaan van een waarneemhoogte op elke etage, afhankelijk van het aantal bouwlagen.

De berekeningen zijn, conform de Wet geluidhinder, uitgevoerd exclusief gevelreflectie (dus een invallend geluidsniveau).

4.4 Onderzochte situaties

De geluidsberekeningen zijn uitgevoerd voor de volgende situaties:

- 2009 – 1 jaar voor de aanpassing, voor het bepalen van de grenswaarden;
- 2022 – situatie 10 jaar na realisatie van de wijzigingen, zonder geluidsmaatregelen;
- 2022 – toekomstige situatie met geluidsmaatregelen.

4.5 Verkeersgegevens

Intensiteiten

Voor de intensiteiten van de wegvakken is gebruik gemaakt van het Verkeersmodel Regio Utrecht versie 1.31 (VRU 1.31), peiljaar 2015. In dit verkeersmodel zijn alle geprojecteerde nieuwbouwwontwikkelingen binnen de regio opgenomen. Voor het berekenen van de geluidsbelastingen, is hier – na overleg met de provincie Utrecht - een aantal correcties op toegepast:

- de intensiteiten uit het verkeersmodel zijn op basis van werkdaggemiddelden. Voor het berekenen van de geluidsbelastingen zijn weekdaggemiddelden nodig. De werkdaggemiddelden zijn hiervoor gecorrigeerd met een factor 0.9;
- voor het bepalen van de intensiteiten in 2009 is gerekend met een afname van 1% per jaar op basis van de weekdaggemiddelden van 2015;
- voor het bepalen van de intensiteiten in 2022 is gerekend met een toename van 1.5% per jaar op basis van de weekdaggemiddelden van 2015;
- ten gevolge van de overhead van deelproject 5 – de maximale capaciteit die in het VRU staat weergegeven is begrensd – wordt het surplus toebedeeld aan gerelateerde wegvakken.

In tabel 4 en tabel 5 zijn de gehanteerde verkeersintensiteiten en de verdeling op de Hollandbaan, Wulverhorstbaan, Middellandbaan en Bravo 3 weergegeven.

Tabel 4
Overzicht etmaalintensiteit [mvt/etmaal] voor 2009 en 2022
voor beide richtingen tezamen

wegvak	2009	2022
Bravo 3	nvt	31464
Hollandbaan	29176	41112
Middellandbaan	6305	13604
Wulverhorstbaan	26186	21793
rotonde	20556	26993

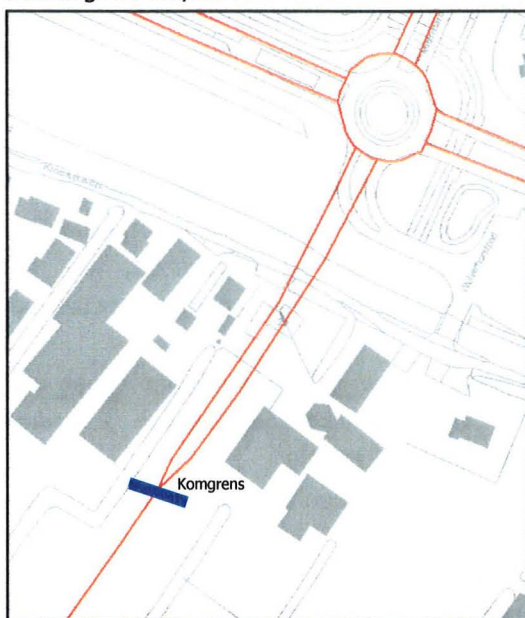
Tabel 5
Gehanteerde verdelingen van de etmaalintensiteiten

	dag (%)	avond (%)	nacht (%)
uurpercentage	6.6	3.2	0.9
lichte motorvoertuigen	92.0	92.0	92.0
middelzware motorvoertuigen	5.7	5.7	5.7
zware motorvoertuigen	2.3	2.3	2.3

De gegevens van het railmodel staan in bijlage 2b.

Rijsnelheden

De toegestane rijsnelheid van Bravo 3 bedraagt voor het deel buiten de komgrens 80 km/uur en binnen de komgrens 50 km/uur (zie figuur 2). De gehanteerde snelheid voor de overige wegen bedraagt 50 km/uur.



Figuur 2: ligging kongrens

4.6 Wegdekverharding

De wegdekverharding op de onderzochte wegen bestaat in de huidige situatie en de toekomstige situatie uit dicht asfaltbeton (0/16 – referentiewegdek).

5. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten per weg weergegeven. Als er sprake is van het overschrijden van de voorkeursgrenswaarde of als er is sprake van een reconstructie woning, wordt er gekeken naar mogelijke maatregelen.

5.1 Bravo 3

Voor de geluidsgevoelige objecten die binnen de geluidszones van Bravo 3 vallen, zijn geluidsbelastingen op de gevels berekend. In figuur 3 zijn de woningen voor het cluster aan de Kromwijkdijk zichtbaar en in figuur 4 de woningen voor het cluster Waardsedijk en Oosteinde.

Cluster Kromwijkdijk



Figuur 3: cluster woningen ter hoogte van de oostelijke aansluiting Bravo 3

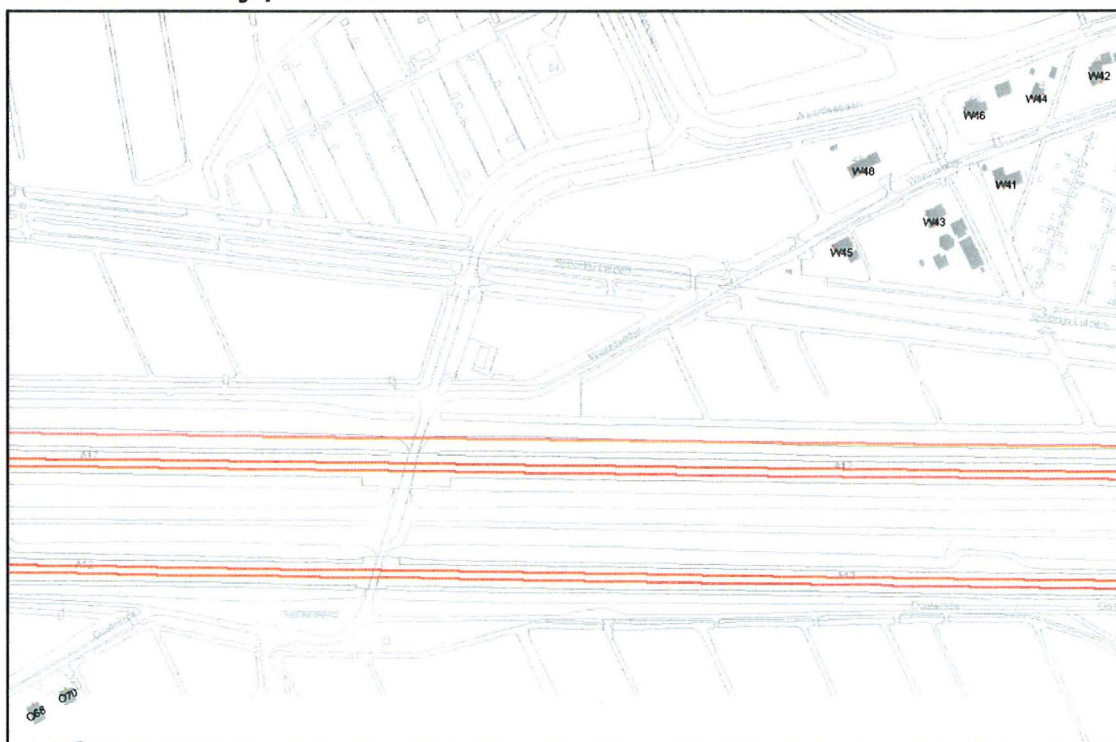
In tabel 6 zijn de maatgevende geluidsbelastingen voor 2022 weergegeven. Dit is de hoogst berekende waarde voor verschillende berekeningshoogtes. In bijlage 3 zijn de onafgeronde berekeningsresultaten voor alle waarneemhoogtes weergegeven.

Tabel 6
Maatgevende geluidsbelasting in dB t.g.v. Bravo 3
Cluster Kromwijkerdijk (na aftrek art. 110g Wgh)

punt	adres	Bravo 3
K112a	Kromwijkerdijk 112a	46
K113/4	Kromwijkerdijk 113 en 114	45
K113	Kromwijkerdijk 113	42
K114-I	Kromwijkerdijk 114-I	57
K114	Kromwijkerdijk 114	48
K18	Kromwijkerdijk 18	48
K20	Kromwijkerdijk 20	51
K21	Kromwijkerdijk 21	62
K24	Kromwijkerdijk 24	65
K25	Kromwijkerdijk 25	57
K26	Kromwijkerdijk 26	53
K27	Kromwijkerdijk 27	45
K28-30	Kromwijkerdijk 28 t/m 30	46
K28a	Kromwijkerdijk 28a	57
K28	Kromwijkerdijk 28	47
K29	Kromwijkerdijk 29	47
K30	Kromwijkerdijk 30	46

De geluidsbelastingen van de geluidsgevoelige bestemmingen zijn op een zevental plaatsen hoger dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB (oranje gearceerd). Tevens is de maximale geluidsbelasting bij Kromwijkerdijk 24 hoger dan de maximale ontheffingswaarde van 63 dB. Er zullen derhalve maatregelen getroffen moeten worden om de geluidsbelasting te reduceren.

Cluster Waardsedijk/Oosteinde



Figuur 4: cluster woningen ter hoogte van de Waardsedijk/Oosteinde

In tabel 7 zijn de maatgevende geluidsbelastingen voor 2022 weergegeven. Dit is de hoogst berekende waarde voor verschillende rekenhoogten. In bijlage 3 zijn de onafgeronde rekenresultaten voor alle waarneemhoogten weergegeven.

Tabel 7
Maatgevende geluidsbelasting in dB t.g.v. Bravo 3
cluster Waardsedijk/Oosteinde
(na aftrek conform artikel 110g Wgh)

punt	adres	Bravo 3
O68	Oosteinde 68	55
O70	Oosteinde 70	55
W41	Waardsedijk 41	53
W42	Waardsedijk 42	51
W43	Waardsedijk 43	52
W44	Waardsedijk 44	51
W45	Waardsedijk 45	56
W46	Waardsedijk 46	50
W48	Waardsedijk 48	54

De geluidsbelastingen van de geluidsgevoelige bestemmingen zijn op een aantal plaatsen hoger dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB (oranje gearceerd). De maximale ontheffingswaarde van 58 dB wordt nergens overschreden.

5.2 Resultaten reconstructie

Aanpassing Hollandbaan

In tabel 8 zijn de rekenresultaten voor de aanpassing van de Hollandbaan weergegeven. Het zijn de maatgevende geluidsbelastingen op de gevels voor 2009 en 2022. Tevens is de maatgevende toename in de tabel opgenomen. Deze maatgevende toename wordt bepaald door de toename ten opzichte van de berekende waarde uit 2009 of indien de waarde uit 2009 (na aftrek art. 110g Wgh) kleiner is dan 48 dB, de toename ten opzichte van de voorkeursgrenswaarde.

Tabel 8
Maatgevende geluidsbelasting in dB t.g.v. Hollandbaan
(na aftrek conform artikel 110g Wgh)

punt	adres	huidig	grens- waarde	toekomst	verschil	rec?
K113/4	Kromwijkerdijk 113 en 114	52	52	53	1	nee
K113	Kromwijkerdijk 113	49	49	51	1	nee
K114	Kromwijkerdijk 114	48	48	50	1	nee
K24	Kromwijkerdijk 24	52	52	53	1	nee
K25	Kromwijkerdijk 25	53	53	54	1	nee
K26	Kromwijkerdijk 26	53	53	54	1	nee
K27	Kromwijkerdijk 27	53	53	54	1	nee
K28-30	Kromwijkerdijk 28 t/m 30	50	50	52	1	nee
K28a	Kromwijkerdijk 28a	41	48	42	-	nvt
K28	Kromwijkerdijk 28	53	53	54	1	nee
K29	Kromwijkerdijk 29	<38	<38	<38	-	nvt
K30	Kromwijkerdijk 30	41	48	42	-	nvt

Uit de berekeningen volgt dat het verschil tussen de maatgevende belastingen in 2009 en 2022 varieert tussen de 0 en 1 dB. Voor alle woningen binnen de zone van de wijziging is geen sprake van reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder. Er hoeven derhalve geen maatregelen genomen te worden.

Aanpassing Wulverhorstbaan

In tabel 9 zijn de rekenresultaten voor de aanpassing van de Wulverhorstbaan weergegeven. Het zijn de maatgevende geluidsbelastingen op de gevels voor 2009 en 2022. Tevens is de maatgevende toename in de tabel opgenomen. Deze maatgevende toename wordt bepaald door de toename ten opzichte van de berekende waarde uit 2009 of indien de waarde uit 2009 (na aftrek art. 110g Wgh) kleiner is dan 48 dB, de toename ten opzichte van de voorkeursgrenswaarde.

Tabel 9
Maatgevende geluidsbelasting in dB t.g.v. Wulverhorstbaan
(na aftrek conform artikel 110g Wgh)

punt	adres	huidig	grens- waarde	toekomst	verschil	rec?
K15	Kromwijkerdijk 15	47	48	46	-	nvt
K18	Kromwijkerdijk 18	48	48	47	-	nvt
K20	Kromwijkerdijk 20	50	50	49	0	nee
K21	Kromwijkerdijk 21	51	51	50	-	nee

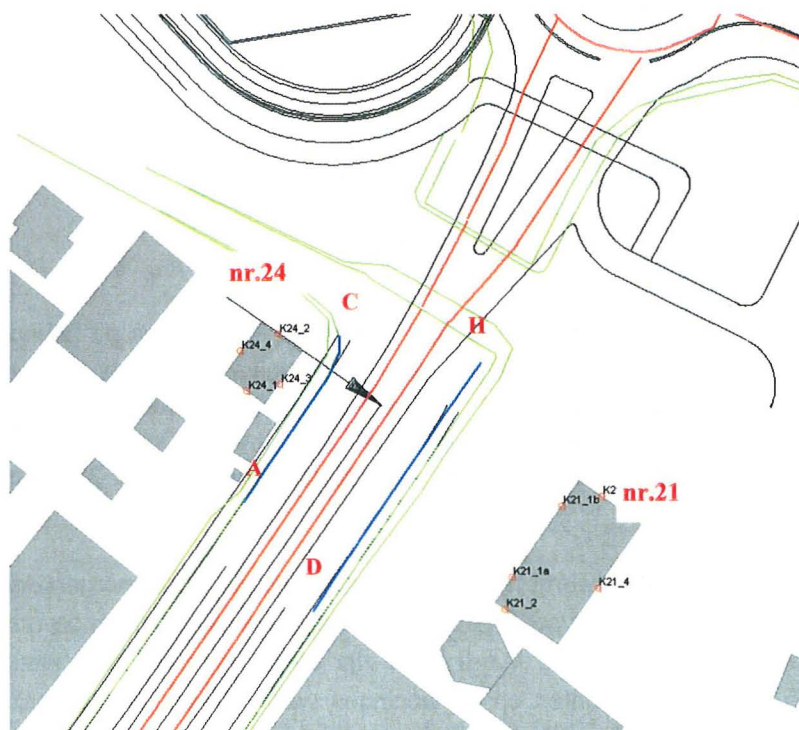
Het verschil tussen de huidige en de toekomstige geluidsbelasting ten gevolge van de Wulverhorstbaan is kleiner dan 2 dB. Voor de woningen in de zone van deze weg is er geen sprake van reconstructie in het kader van de Wet geluidhinder.

5.3 Voorstel maatregelen

Bij maatregelonderzoek wordt altijd in eerste instantie gezocht naar oplossingen bij de bron (aanpassing van de rijsnelheid, stillere wegdekverharding), daarna naar oplossingen in de overdracht (bouw van geluidswallen en -schermen). Als beide niet mogelijk of doelmatig zijn, kan worden gekozen voor de aanvraag van een hogere grenswaarde en aanvullende gevelisolatiemaatregelen. Er is alleen sprake van een aantal overschrijdingen van de voorkeursgrenswaarde bij de aanleg van Bravo 3. Er is bij de aansluitingen op het bestaande wegennet geen sprake van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder.

Bravo3

Om de geluidsbelasting op de gevels van de woningen aan de Kromwijkerdijk ten gevolge van Bravo 3 te reduceren en de maximale ontheffingswaarde niet te overschrijden, is het effect onderzocht van de toepassing van een stiller wegdektype. Hiervoor is op het deel van Bravo 3, dat binnen de bebouwde kom ligt, een dunne deklaag type 2 toegepast. Voor het buitenstedelijk deel met een maximum snelheid van 80 km/uur is tot aan het viaduct bij de Waardsedijk als wegdek Steen Mastiek Asphalt (SMA 0/6) gekozen. Het deel van de weg ten westen van het viaduct over de Waardsedijk zal het wegdek DAB krijgen. De A12 is ter plaatse maatgevend voor de cumulatieve geluidsbelasting. Voor de woningen met de hoogste geluidsbelasting (Kromwijkerdijk 21 en 24) is er door de provincie Utrecht voor gekozen om twee aanvullende geluidsschermen te plaatsen ter plaatse van deze woningen met een hoogte van 2.5 meter en een lengte van 30 respectievelijk 48 meter (zie figuur 5). Het is niet mogelijk om met schermmaatregelen tot onder de voorkeursgrenswaarde van 48 dB te komen.



Figuur 5: gekozen schermvariant ter hoogte van de woningen aan de Kromwijkerdijk

In tabel 10 zijn de rekenresultaten weergegeven voor cluster Kromwijkerdijk en Waardsedijk. De volgende varianten zijn weergegeven:

- maatregel 1a (M1a): toepassing van een dunne deklaag type 2 voor het deel van Bravo 3 binnen de bebouwde kom (50 km/uur traject) en Steen Mastiek Asfalt voor het 80 km/uur traject tot aan het viaduct bij de Waardsedijk, ten westen daarvan DAB;
- maatregel 1b (M1b): toepassing van een dunne deklaag type 2 en plaatsing van schermen ter hoogte van Kromwijkerdijk nummers 21 en 24 (variant A-C & D-H, zie figuur 5) en Steen Mastiek Asfalt (SMA 0/6) voor het 80 km/uur traject tot aan het viaduct bij de Waardsedijk, ten westen daarvan DAB. Deze maatregelvariant is gelijk aan M1a met de extra schermen aan de Kromwijkerdijk;
- maatregel 1c: Steen Mastiek Asfalt (SMA 0/6) voor het gehele 80 km/uur traject (alleen voor cluster Waardsedijk).

Tabel 10
Maatgevende geluidsbelasting in dB t.g.v. Bravo 3 met maatregelen
(na aftrek conform artikel 110g Wgh)

punt	adres	M1a	M1b	punt	adres	M1c
K112a	Kromwijkerdijk 112a	44	44	O68	Oosteinde 68	54
K113/114	Kromwijkerdijk 113 en 114	43	43	O70	Oosteinde 70	55
K113	Kromwijkerdijk 113	40	40	W41	Waardsedijk 41	51
K114-I	Kromwijkerdijk 114-I	55	55	W42	Waardsedijk 42	49
K114	Kromwijkerdijk 114	47	47	W43	Waardsedijk 43	50
K18	Kromwijkerdijk 18	46	46	W44	Waardsedijk 44	49
K20	Kromwijkerdijk 20	48	48	W45	Waardsedijk 45	55
K21	Kromwijkerdijk 21	58	55	W46	Waardsedijk 46	49
K24	Kromwijkerdijk 24	61	60	W48	Waardsedijk 48	52
K25	Kromwijkerdijk 25	53	53			
K26	Kromwijkerdijk 26	50	50			
K27	Kromwijkerdijk 27	44	44			
K28-30	Kromwijkerdijk 28 t/m 30	44	44			
K28a	Kromwijkerdijk 28a	56	56			
K28	Kromwijkerdijk 28	45	45			
K29	Kromwijkerdijk 29	46	46			
K30	Kromwijkerdijk 30	45	45			

Met de toepassing van een dunne deklaag type 2 voor het deel binnen de bebouwde kom van Bravo 3 (variant M1a), wordt de maatgevende geluidsbelasting op de Kromwijkerdijk met maximaal 4 dB teruggebracht t.o.v. het DAB-wegdek. Voor de Kromwijkerdijk 28a, 114-I, de Waardsedijk en Oosteinde is het 80 km/uur traject maatgevend. Door dit buitenstedelijk deel met 80 km/uur met SMA uit te voeren, treedt een reductie van maximaal 2 dB op bij de gevels van deze woningen.

De maximale ontheffingswaarde wordt niet meer overschreden. Bij deze voorgestelde maatregelen dient voor 15 woningen bij het bevoegd gezag een hogere grenswaarde aangevraagd te worden ten gevolge van Bravo 3. In bijlage 4 a-b en 5 zijn de onafgeronde rekenresultaten van de maatregelen op de waarneempunten op de woningen weergegeven voor de beide wegvakken voor respectievelijk de Kromwijkerdijk en de Waardsedijk/Oosteinde.

In bijlage 6 is weergegeven wat de geluidsbelastingen op de gevels van beide woningen met de schermen conform figuur 5 zullen worden.

Samengevat

Maatregelen worden genomen in de vorm van geluidsreducerend wegdek, dunne deklaag 2 voor het binnenstedelijk traject en SMA 0/6 voor het buitenstedelijk traject van Bravo 3. Ter plaatse van de woningen Kromwijkerdijk nummer 21 en 24 zullen schermen geplaatst worden met een hoogte van 2.5 meter conform figuur 5.

Aanvullend dient opgemerkt te worden, dat ter hoogte van de woningen aan de Waardsedijk en Oosteinde de A12 maatgevend is voor de geluidsbelasting. De belasting ten gevolge van de A12 bedraagt in 2022 maximaal 62 dB (na aftrek art. 110g Wgh). Geluidsreducerend wegdek (SMA 0/6), ten westen van het viaduct over de Waardsedijk, zal de gecumuleerde geluidsbelasting voor de woningen aan het Oosteinde niet significant verminderen. Zonder gevolgen voor de gecumuleerde geluidsbelasting kan daar DAB worden toegepast.

6. Conclusie

Bravo 3

Op basis van de berekeningen blijkt, dat ten gevolge van de aanleg van Bravo 3 zonder aanvullende maatregelen, voor 16 woningen overschrijdingen plaatsvinden van de voorkeursgrenswaarden uit de Wet geluidhinder. Ter hoogte van de Kromwijkerdijk 24 wordt ten gevolge van de nieuwe weg tevens de maximale ontheffingswaarde van 63 dB overschreden.

Met de toepassing van een dunne deklaag type 2 voor het deel van Bravo 3 dat binnen de bebouwde kom ligt, wordt de maatgevende geluidsbelasting met maximaal 4 dB teruggebracht. Tevens worden ter hoogte van de woningen Kromwijkerdijk 21 en 24 twee geluidsschermen geplaatst met een hoogte van 2.5 meter (zie figuur 5). Voor het traject van Bravo 3 buiten de bebouwde kom zal het SMA wegdek voor 2 dB reductie zorgen.

Gezien het aantal woningen en de gemiddelde geluidsreductie is het kostentechnisch ondoelmatig om extra geluidsschermen te plaatsen. Tevens is ter hoogte van de woningen aan de Waardsedijk en Oosteinde de A12 maatgevend voor de geluidsbelasting. Toepassen van geluidsreducerend wegdek (SMA0/6), ten westen van het viaduct over de Waardsedijk, zal de gecumuleerde geluidsbelasting niet significant verminderen. Zonder gevolgen voor de cumulatieve geluidsbelasting van de woningen op het Oosteinde kan daar DAB worden toegepast.

Derhalve zullen er voor 16 woningen hogere waarden bij de gemeente Woerden moeten worden aangevraagd (zie tabel 11). Tevens staat in deze tabel de (maatgevende) gecumuleerde belasting. De gekozen maatregel variant is:

- toepassing van een dunne deklaag type 2 voor het deel van Bravo 3 binnen de bebouwde kom;
- de 2.5 meter hoge geluidsschermen ter hoogte van Kromwijkerdijk 21 en 24;
- toepassing van SMA 0/6 op het 80 km/uur (buiten de bebouwde kom) tot aan het viaduct over de Waardsedijk, ten westen daarvan DAB of SMA 0/11.

Tabel 11

Aan te vragen hogere waarden in dB t.g.v. Bravo 3 met gekozen maatregelen
(na aftrek conform artikel 110g Wgh)
(cumulatief zonder aftrek art 110g Wgh)

punt	adres	Bravo 3	cumulatief
K114-I	Kromwijkerdijk 114-I	55	62
K20	Kromwijkerdijk 20	48	59
K21	Kromwijkerdijk 21	55	62
K24	Kromwijkerdijk 24	60	65
K25	Kromwijkerdijk 25	53	63
K26	Kromwijkerdijk 26	50	62
K28a	Kromwijkerdijk 28a	56	60
O68	Oosteinde 68	54	67
O70	Oosteinde 70	55	68
W41	Waardsedijk 41	51	61
W42	Waardsedijk 42	49	59
W43	Waardsedijk 43	50	60
W44	Waardsedijk 44	49	59
W45	Waardsedijk 45	55	63
W46	Waardsedijk 46	49	58
W48	Waardsedijk 48	52	61

Voor de Kromwijkerdijk 28a, 114-I, de Waardsedijk en Oosteinde is het 80 km/uur traject maatgevend.

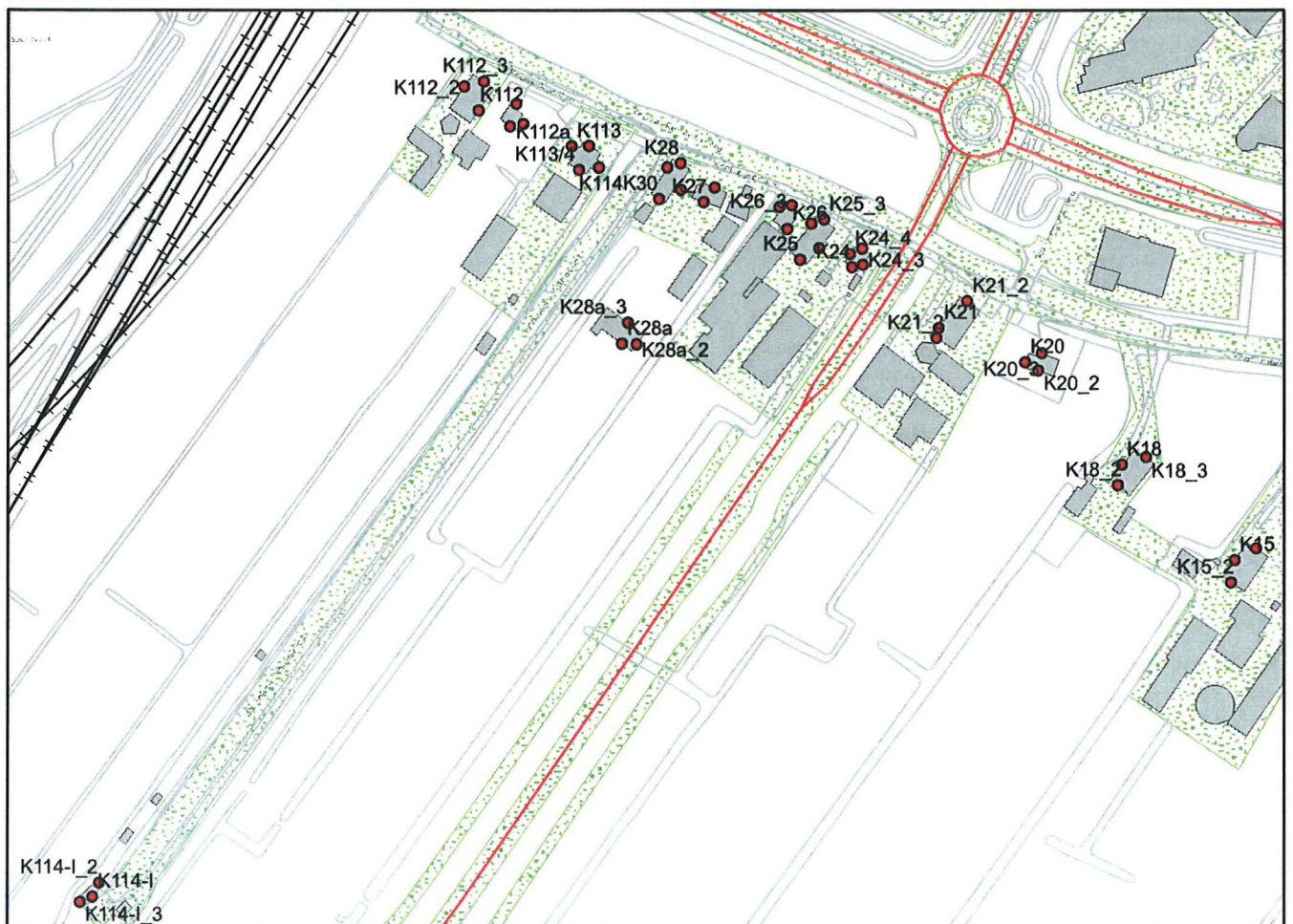
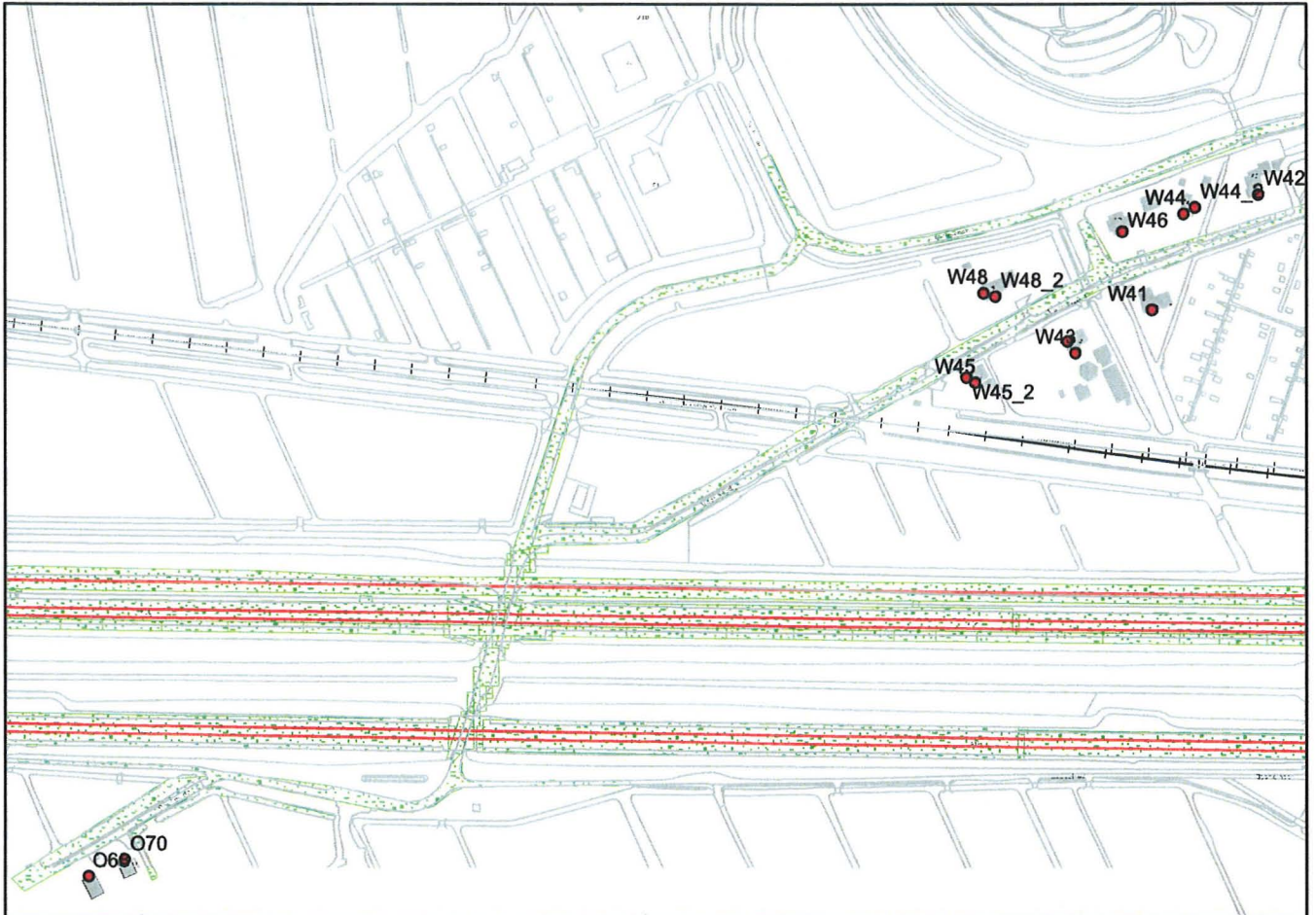
Reconstructie

De wijzigingen aan de Hollandbaan en Wulverhorstbaan leiden tot een toename van de geluidsbelasting van maximaal 1 dB. Hieruit kan worden geconcludeerd dat er geen sprake is van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder en er geen aanvullende maatregelen genomen hoeven te worden.

Den Haag, 14 juli 2008

DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Omgevingsmodel met ligging rekenpunten



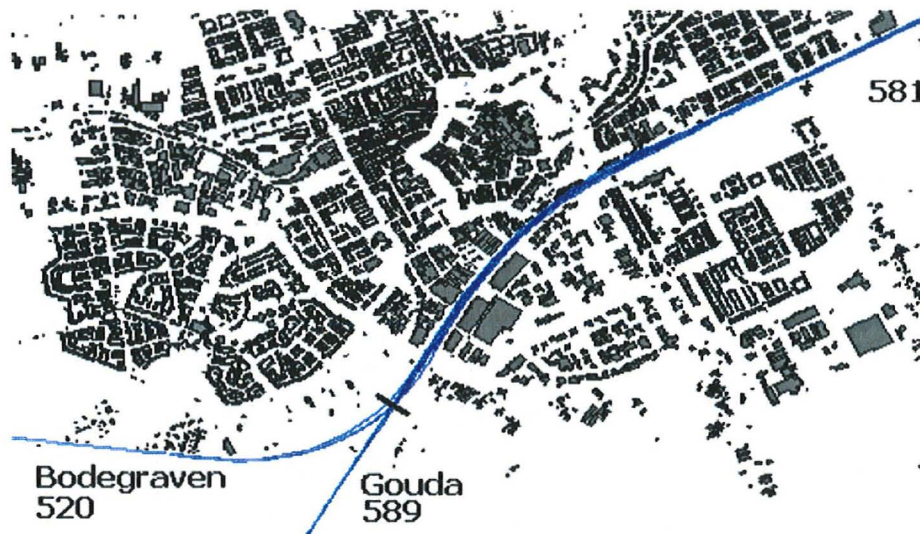
Verkeersgegevens

	Basisjaar 2015 autoom			Huidig (2009)		
	lmvt	mz	zw	lmvt	mz	zw
Hollandbaan	28510	1766	713	26842	1663	671
Wulverhorstbaan	25589	1585	640	24091	1493	602
Middellandbaan	6161	382	154	5801	359	145
A12						
noordbaan	86920	5385	2173	81834	5070	2046
zuidbaan	86842	5380	2171	81760	5066	2044
Bravo 3	-	-	-	-	-	-

	Basisjaar 2015 planontwikkeling			Toekomst (2022)		
	lmvt	mz	zw	lmvt	mz	zw
Hollandbaan	34080	2111	852	37823	2343	946
Wulverhorstbaan	18065	1119	452	20049	1242	501
Middellandbaan	11277	699	282	12516	775	313
A12						
noordbaan	79964	4954	1999	88748	5499	2219
zuidbaan	80136	4965	2003	88938	5510	2223
Bravo 3	26082	1616	652	28947	1793	724

Voor de intensiteiten van de wegvakken is gebruik gemaakt van het Verkeersmodel Regio Utrecht versie 1.31, peiljaar 2015. In dit verkeersmodel zijn alle geprojecteerde nieuwbouwontwikkelingen binnen de regio opgenomen. Voor het berekenen van de geluidsbelastingen, zijn hier – na overleg met de Provincie Utrecht – een aantal correcties op toegepast.

1. Het intensiteiten uit het verkeersmodel zijn op basis van werkdaggemiddelden. Voor het berekenen van de geluidsbelastingen zijn weekdaggemiddelden nodig. De werkdaggemiddelden zijn hiervoor gecorrigeerd met een factor 0.9;
2. Voor het bepalen van de intensiteiten in 2009 is gerekend met een afname van 1% per jaar op basis van de weekdaggemiddelden van 2015;
3. Voor het bepalen van de intensiteiten in 2022 is gerekend met een toename van 1.5% per jaar op basis van de weekdaggemiddelden van 2015
4. Ten gevolge van de overhead van deelproject 5 – de maximale capaciteit die in het VRU staat weergegeven, is begrensd – wordt het surplus toebedeeld aan gerelateerde wegvakken.



581

KmTot	DagDeel	1 MAT64	2 ICR/ICM	4 CARGO	8 IRM/DDM	10 ICE 3M
15750	1 Dag	32	56.64	44.01	215.36	0
15750	2 Avond	32	56.64	63.7	137.36	16
15750	3 Nacht	6	10.63	44.86	25.87	3
17400	1 Dag	32	56.64	44.01	155.36	0
17400	2 Avond	32	56.64	63.7	119.36	16
17400	3 Nacht	6	10.63	44.86	22.37	3

589

KmTot	DagDeel	2 ICR/ICM	4 CARGO	8 IRM/DDM	10 ICE 3M
29100	1 Dag	56.64	44.01	87.36	0
29100	2 Avond	56.64	63.7	51.36	16
29100	3 Nacht	10.63	44.86	9.62	3

520

KmTot	DagDeel	1 MAT64	8 IRM/DDM
1000	1 Dag	32	68
1000	2 Avond	32	68
1000	3 Nacht	6	12.75
16500	1 Dag	32	0
16500	2 Avond	32	0
16500	3 Nacht	6	0

Onafgeronde rekenresultaten

Geluidsbelastingen ten gevolge van onderstaande wegen
in Lden (na aftrek conform art. 110g Wgh)

Punt	ID	Omschrijving	Hoogte	Hollandbaan					Wulverhorstbaan					Bravo 3 zonder maatregel	A12	Rail	Cumulatief *
				Huidig	Grens- waarden	Toekomst	Verschil	Rec (j/n)	Huidig	Grens- waarden	Toekomst	Verschil	Rec (j/n)				
K112a	K112a_2_A	Kromwijkdijk 112a	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.40	-	-	-	
	K112a_2_B	Kromwijkdijk 112a	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.50	-	-	-	
	K112a_3_A	Kromwijkdijk 112a	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.21	-	-	-	
	K112a_3_B	Kromwijkdijk 112a	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.39	-	-	-	
	K112a_A	Kromwijkdijk 112a	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.36	-	-	-	
K112a	K112a_B	Kromwijkdijk 112a	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.56	-	-	-	
	K113/4_2_A	Kromwijkdijk 113 en 114	1.5	50.79	50.79	51.97	1.18	nee	-	-	-	-	42.26	-	-	-	
	K113/4_2_B	Kromwijkdijk 113 en 114	4.5	52.08	52.08	53.25	1.17	nee	-	-	-	-	43.54	-	-	-	
	K113/4_A	Kromwijkdijk 113 en 114	1.5	42.51	48.00	43.74	-	nee	-	-	-	-	43.39	-	-	-	
	K113/4_B	Kromwijkdijk 113 en 114	4.5	43.49	48.00	44.74	-	nee	-	-	-	-	44.57	-	-	-	
K113	K113_A	Kromwijkdijk 113	1.5	48.01	48.01	49.25	1.24	nee	-	-	-	-	40.08	-	-	-	
	K113_B	Kromwijkdijk 113	4.5	49.28	49.28	50.55	1.27	nee	-	-	-	-	41.54	-	-	-	
K114-1	K114-1_2_A	Kromwijkdijk 114-1	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51.13	53.90	64.08	61.31	
	K114-1_2_B	Kromwijkdijk 114-1	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.36	54.94	64.29	61.84	
	K114-1_3_A	Kromwijkdijk 114-1	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54.35	60.19	64.51	63.90	
	K114-1_3_B	Kromwijkdijk 114-1	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.80	61.29	64.58	64.68	
	K114-1_A	Kromwijkdijk 114-1	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.08	59.70	59.87	62.56	
K114-1	K114-1_B	Kromwijkdijk 114-1	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56.58	60.74	60.39	63.64	
	K114_A	Kromwijkdijk 114	1.5	47.21	48.00	48.48	0.48	nee	-	-	-	-	47.32	-	-	-	
K114	K114_B	Kromwijkdijk 114	4.5	48.37	48.37	49.70	1.33	nee	-	-	-	-	48.45	-	-	-	
	K18_2_A	Kromwijkdijk 18	1.5	-	-	-	-	-	37.05	48.00	36.45	-	nee	46.20	-	-	-
K18	K18_2_B	Kromwijkdijk 18	4.5	-	-	-	-	-	37.37	48.00	36.89	-	nee	46.91	-	-	-
	K18_3_A	Kromwijkdijk 18	1.5	-	-	-	-	-	47.35	48.00	46.62	-	nee	41.97	-	-	-
	K18_3_B	Kromwijkdijk 18	4.5	-	-	-	-	-	47.87	48.00	47.20	-	nee	43.13	-	-	-
	K18_A	Kromwijkdijk 18	1.5	-	-	-	-	-	45.91	48.00	45.22	-	nee	46.71	-	-	-
	K18_B	Kromwijkdijk 18	4.5	-	-	-	-	-	46.21	48.00	45.66	-	nee	47.84	-	-	-
K20	K20_2_A	Kromwijkdijk 20	1.5	-	-	-	-	-	27.60	48.00	27.15	-	nee	47.64	54.33	46.53	55.90
	K20_2_B	Kromwijkdijk 20	4.5	-	-	-	-	-	28.28	48.00	27.45	-	nee	48.77	55.80	46.70	57.24
	K20_3_A	Kromwijkdijk 20	1.5	-	-	-	-	-	49.21	49.21	48.24	-0.97	nee	48.94	49.48	52.13	58.95
	K20_3_B	Kromwijkdijk 20	4.5	-	-	-	-	-	50.15	50.15	49.31	-0.84	nee	50.25	51.38	52.23	60.13
	K20_A	Kromwijkdijk 20	1.5	-	-	-	-	-	45.56	48.00	44.95	-	nee	49.46	51.75	48.70	58.28
K20	K20_B	Kromwijkdijk 20	4.5	-	-	-	-	-	46.65	48.00	46.33	-	nee	50.70	53.29	48.77	59.54
	K21_2_A	Kromwijkdijk 21	1.5	-	-	-	-	-	23.12	48.00	22.71	-	nee	57.35	48.65	38.36	62.65
K21	K21_2_B	Kromwijkdijk 21	1.5	-	-	-	-	-	49.66	49.66	48.56	-1.10	nee	55.79	49.50	54.08	62.99
	K21_3_A	Kromwijkdijk 21	4.5	-	-	-	-	-	24.58	48.00	24.04	-	nee	58.66	50.33	38.76	63.95
	K21_3_B	Kromwijkdijk 21	1.5	-	-	-	-	-	50.87	50.87	50.04	-0.83	nee	56.94	51.38	54.14	64.19
	K21_A	Kromwijkdijk 21	4.5	-	-	-	-	-	45.27	48.00	44.14	-	nee	60.35	49.07	50.83	65.94
	K21_B	Kromwijkdijk 21	1.5	-	-	-	-	-	46.35	48.00	45.70	-	nee	61.72	50.80	50.85	67.25
K24	K24_2_A	Kromwijkdijk 24	1.5	50.99	50.99	51.53	0.54	nee	-	-	-	-	60.56	48.77	57.05	66.58	
	K24_2_B	Kromwijkdijk 24	4.5	52.26	52.26	53.04	0.78	nee	-	-	-	-	61.20	51.17	57.21	67.38	
	K24_3_A	Kromwijkdijk 24	1.5	43.76	48.00	43.34	-	nee	-	-	-	-	64.59	47.85	51.96	69.79	
	K24_3_B	Kromwijkdijk 24	4.5	44.83	48.00	43.94	-	nee	-	-	-	-	65.07	50.61	52.01	70.32	
	K24_4_A	Kromwijkdijk 24	1.5	49.73	49.73	50.72	0.99	nee	-	-	-	-	46.61	46.26	49.24	58.16	
K24	K24_4_B	Kromwijkdijk 24	4.5	51.04	51.04	52.33	1.29	nee	-	-	-	-	48.91	48.83	49.33	59.90	
	K24_A	Kromwijkdijk 24	1.5	36.77	48.00	35.62	-	nee	-	-	-	-	58.52	50.12	38.99	62.75	
	K24_B	Kromwijkdijk 24	4.5	37.31	48.00	37.21	-	nee	-	-	-	-	59.73	51.32	39.55	63.83	
	K25_2_A	Kromwijkdijk 25	1.5	44.55	48.00	44.25	-	nee	-	-	-	-	54.54	48.30	38.70	60.81	
	K25_2_B	Kromwijkdijk 25	4.5	45.94	48.00	45.86	-	nee	-	-	-	-	56.20	50.27	39.58	62.45	
K25	K25_3_A	Kromwijkdijk 25	1.5	51.48	51.48	52.25	0.77	nee	-	-	-	-	55.24	48.93	56.88	63.12	
	K25_3_B	Kromwijkdijk 25	4.5	52.96	52.96	53.94	0.98	nee	-	-	-	-	56.77	51.41	57.11	64.62	
	K25_4_A	Kromwijkdijk 25	1.5	50.11	50.11	51.18	1.07	nee	-	-	-	-	37.29	45.04	54.70	57.58	
	K25_4_B	Kromwijkdijk 25	4.5	51.53	51.53	52.76	1.23	nee	-	-	-	-	40.51	47.79	54.89	59.04	
	K25_A	Kromwijkdijk 25	1.5	33.77	48.00	34.85	-	nee	-	-	-	-	52.28	46.67	39.13	57.63	
K25	K25_B	Kromwijkdijk 25	4.5	34.81	48.00	35.95	-	nee	-	-	-	-	54.52	48.35	39.64	59.80	
	K26_2_A	Kromwijkdijk 26	1.5	50.25	50.25	51.39	1.14	nee	-	-	-	-	43.31	46.80	59.11	59.23	
K26	K26_2_B	Kromwijkdijk 26	4.5	51.70	51.70	52.94	1.24	nee	-	-	-	-	44.92	49.54	59.49	60.47	
	K26_3_A	Kromwijkdijk 26	1.5	51.69	51.69	52.56	0.87	nee	-	-	-	-	51.53	48.60	58.86	61.90	
	K26_3_B	Kromwijkdijk 26	4.5	53.19	53.19	54.21	1.02	nee	-	-	-	-	52.94	51.34	59.15	63.27	
	K26_A	Kromwijkdijk 26	1.5	48.13	48.13	48.83	0.70	nee	-	-	-	-	42.08	36.63	47.33	56.57	
	K26_B	Kromwijkdijk 26	4.5	49.48	49.48	50.44	0.96	nee	-	-	-	-	44.26	42.05	47.65	58.15	
K27	K27_2_A	Kromwijkdijk 27	1.5	51.38	51.38	52.47	1.09	nee	-	-	-	-	42.16	-	-	-	
	K27_2_B	Kromwijkdijk 27	4.5	52.74	52.74	53.89	1.15	nee	-	-	-	-	44.30	-	-	-	
	K27_A	Kromwijkdijk 27	1.5	36.27	48.00	37.05	-	nee	-	-	-	-	43.46	-	-	-	
	K27_B	Kromwijkdijk 27	4.5	36.98	48.00	37.75	-	nee	-	-	-	-	45.05	-	-	-	
	K28-30	K28-30_A	Kromwijkdijk 28 t/m 30	1.5	48.93	48.93	50.23	1.30	nee	-	-	-	-	44.43	-	-	-
K28-30	K28-30_B	Kromwijkdijk 28 t/m 30	4.5	50.31	50.31	51.56	1.25	nee	-	-	-	-	45.58	-	-	-	
	K28a_2_A	Kromwijkdijk 28a	1.5	33.59	48.00	34.98	-	nee	-	-	-	-	55.20	54.59	33.61	59.19	
K28a	K28a_2_B	Kromwijkdijk 28a	4.5	35.32	48.00	36.47	-	nee	-	-	-	-	57.16	56.07	33.73	60.97	
	K28a_3_A	Kromwijkdijk 28a	1.5	40.86	48.00	41.97	-	nee	-	-	-	-	48.49	48.94	50.51	54.68	
	K28a_3_B	Kromwijkdijk 28a	4.5	41.34	48.00	42.46	-	nee	-	-	-	-	50.29	51.17	50.41	56.17	
	K28a_A	Kromwijkdijk 28a	1.5	13.25	48.00	21.54	-	nee	-	-	-	-	53.82	55.17	55.25	59.24	
	K28a_B	Kromwijkdijk 28a	4.5	14.79	48.00	16.87	-	nee	-	-	-	-	55.60	56.53	55.59	60.66	
K28	K28_A	Kromwijkdijk 28	1.5	51.31	51.31	52.38	1.07	nee	-	-	-	-	46.13	-	-	-	
	K28_B	Kromwijkdijk 28	4.5	52.79	52.79	53.93	1.14	nee	-	-	-	-	47.40	-	-	-	
K29	K29_A	Kromwijkdijk 29	1.5	28.69	48.00	29.69	-	nee	-	-	-	-	45.39	-	-	-	
	K29_B	Kromwijkdijk 29	4.5	29.70	48.00	30.83	-	nee	-	-	-	-	46.80	-	-	-	
K30	K30_A	Kromwijkdijk 30	1.5	39.75	48.00	41.00	-	nee	-	-	-	-	45.00	-	-	-	
	K30_B	Kromwijkdijk 30	4.5	41.21	48.00	42.42	-	nee	-	-	-	-	46.35	-	-	-	
KSLOOP	KSLOOP_2_A	Kromwijkdijk sloop	1.5	44.43	48.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KSLOOP_2_B	Kromwijkdijk sloop	4.5	44.50	48.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KSLOOP_A	Kromwijkdijk sloop	1.5	50.76	50.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KSLOOP_B	Kromwijkdijk sloop	4.5	51.84	51.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
O68	O68_A	Oostende 68	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53.62	64.72	45.34	65.24	
	O68_B																

Bijlage 4

Onafgeronde rekenresultaten met maatregelen Bravo 3 stedelijk

Bijlage 5

Onafgeronde rekenresultaten met maatregelen Bravo 3 buitenstedelijk

Akoestisch onderzoek Bravo 3

Bravo 3 (SMA0/6 tot en DAB v.a viaduct Waardsedijk)

incl. 2 dB aftrek

Wegverkeer cumulatief

Identificatie	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden	Lden max	Dag	Avond	Nacht	Lden	Lden max
O68_A	Oosteinde 68	1.5	52.72	49.58	44.07	53.55	54	64.39	61.24	55.74	65.22	67
O68_B	Oosteinde 68	4.5	53.62	50.48	44.97	54.45		66.03	62.88	57.39	66.86	
O70_A	Oosteinde 70	1.5	53.24	50.10	44.59	54.07	55	65.32	62.17	56.67	66.15	68
O70_B	Oosteinde 70	4.5	54.14	51.00	45.49	54.97		67.01	63.85	58.36	67.84	
W41_A	Waardsedijk 41	1.5	48.96	45.82	40.31	49.79	51	58.55	55.40	49.90	59.38	61
W41_B	Waardsedijk 41	4.5	50.41	47.27	41.76	51.24		59.90	56.75	51.25	60.73	
W42_A	Waardsedijk 42	1.5	47.01	43.87	38.36	47.84	49	56.85	53.70	48.21	57.68	59
W42_B	Waardsedijk 42	4.5	48.65	45.51	40.00	49.48		58.53	55.38	49.89	59.36	
W43_2_A	Waardsedijk 43	1.5	48.33	45.19	39.68	49.16	50	57.54	54.38	48.90	58.37	60
W43_2_B	Waardsedijk 43	4.5	49.62	46.48	40.97	50.45		58.80	55.64	50.16	59.63	
W43_A	Waardsedijk 43	1.5	47.88	44.75	39.24	48.72		57.27	54.12	48.61	58.09	
W43_B	Waardsedijk 43	4.5	49.36	46.22	40.71	50.19		58.56	55.41	49.90	59.38	
W44_2_A	Waardsedijk 44	1.5	46.68	43.54	38.03	47.51	49	56.66	53.50	48.02	57.49	59
W44_2_B	Waardsedijk 44	4.5	48.25	45.11	39.60	49.08		58.17	55.01	49.54	59.00	
W44_A	Waardsedijk 44	1.5	46.97	43.82	38.31	47.79		56.78	53.63	48.13	57.61	
W44_B	Waardsedijk 44	4.5	48.55	45.40	39.89	49.37		58.28	55.13	49.63	59.11	
W45_2_A	Waardsedijk 45	1.5	51.28	48.14	42.63	52.11	55	60.25	57.09	51.60	61.08	63
W45_2_B	Waardsedijk 45	4.5	52.67	49.53	44.02	53.50		61.47	58.32	52.83	62.30	
W45_A	Waardsedijk 45	1.5	52.24	49.10	43.59	53.07		61.34	58.20	52.69	62.17	
W45_B	Waardsedijk 45	4.5	53.79	50.65	45.14	54.62		62.66	59.51	54.00	63.48	
W46_A	Waardsedijk 46	1.5	46.33	43.19	37.68	47.16	49	56.30	53.15	47.65	57.13	58
W46_B	Waardsedijk 46	4.5	47.77	44.63	39.12	48.60		57.64	54.48	48.99	58.47	
W48_2_A	Waardsedijk 48	1.5	48.61	45.47	39.96	49.44	52	58.05	54.91	49.40	58.88	61
W48_2_B	Waardsedijk 48	4.5	50.01	46.87	41.36	50.84		59.33	56.17	50.67	60.15	
W48_2_C	Waardsedijk 48	7.5	51.24	48.10	42.59	52.07		60.50	57.35	51.85	61.33	
W48_A	Waardsedijk 48	1.5	48.37	45.22	39.71	49.19		57.89	54.73	49.24	58.72	
W48_B	Waardsedijk 48	4.5	49.59	46.45	40.94	50.42		59.08	55.92	50.44	59.91	
W48_C	Waardsedijk 48	7.5	50.40	47.26	41.75	51.23		59.63	56.47	50.98	60.46	

Bijlage 6

Onafgeronde rekenresultaten met schermmaatregelen Kromwijkdijk 21 en 24

Geluidbelastingen woningen Kromwijkerdijk 21 en 24 met maatregelen

 = > 48 dB (voorkeursgrenswaarde)

Variant 1a

(alleen Dunne Dek2 binnen bebouwde kom)

Bravo 3 (50 km/uur)

incl. 5 dB aftrek

Identificatie	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden	Lden
K21_1a_A	Kromwijkerdijk 21	1.5	55.25	52.10	46.59	56.07	56
K21_1a_B	Kromwijkerdijk 21	4.5	56.50	53.35	47.84	57.32	57
K21_1b_A	Kromwijkerdijk 21	1.5	55.19	52.05	46.54	56.02	56
K21_1b_B	Kromwijkerdijk 21	4.5	56.39	53.25	47.74	57.22	57
K21_2_A	Kromwijkerdijk 21	1.5	52.19	49.04	43.53	53.01	53
K21_2_B	Kromwijkerdijk 21	4.5	53.51	50.36	44.85	54.33	54
K21_3_A	Kromwijkerdijk 21	1.5	51.62	48.48	42.97	52.45	52
K21_3_B	Kromwijkerdijk 21	4.5	52.66	49.51	44.00	53.48	53
K21_4_A	Kromwijkerdijk 21	1.5	30.33	27.18	21.67	31.15	31
K21_4_B	Kromwijkerdijk 21	4.5	30.71	27.56	22.05	31.53	32
K24_1_A	Kromwijkerdijk 24	1.5	51.49	48.35	42.84	52.32	52
K24_1_B	Kromwijkerdijk 24	4.5	52.10	48.95	43.45	52.93	53
K24_2_A	Kromwijkerdijk 24	1.5	56.05	52.91	47.40	56.88	57
K24_2_B	Kromwijkerdijk 24	4.5	56.56	53.41	47.90	57.38	57
K24_3_A	Kromwijkerdijk 24	1.5	59.93	56.79	51.28	60.76	61
K24_3_B	Kromwijkerdijk 24	4.5	60.34	57.20	51.69	61.17	61
K24_4_A	Kromwijkerdijk 24	1.5	41.93	38.79	33.28	42.76	43
K24_4_B	Kromwijkerdijk 24	4.5	43.79	40.64	35.13	44.61	45

Variant 1b

(Dunne Dek2 binnen bebouwde kom en 2,5m hoog schermvariant A-C & D-H)

Bravo 3 (50 km/uur)

incl. 5 dB aftrek

Dag	Avond	Nacht	Lden	Lden
50.12	46.98	41.47	50.95	51
52.95	49.81	44.30	53.78	54
51.45	48.31	42.80	52.28	52
53.63	50.49	44.98	54.46	54
44.56	41.42	35.91	45.39	45
48.02	44.88	39.37	48.85	49
51.00	47.85	42.34	51.82	52
52.06	48.91	43.41	52.89	53
29.67	26.52	21.01	30.49	30
29.87	26.72	21.22	30.70	31
46.14	42.99	37.48	46.96	47
50.11	46.96	41.45	50.93	51
53.85	50.71	45.20	54.68	55
55.67	52.52	47.01	56.49	56
51.30	48.15	42.64	52.12	52
58.89	55.75	50.24	59.72	60
39.82	36.68	31.17	40.65	41
41.84	38.69	33.18	42.66	43

Bravo 3- totaal (variant 1b)

incl. aftrek

Identificatie	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden	Lden
K21_1a_A	Kromwijkerdijk 21	1.5	51.30	48.16	42.65	52.13	52
K21_1a_B	Kromwijkerdijk 21	4.5	53.85	50.69	45.18	54.67	55
K21_1b_A	Kromwijkerdijk 21	1.5	51.71	48.57	43.06	52.54	53
K21_1b_B	Kromwijkerdijk 21	4.5	54.25	51.10	45.59	55.07	55
K21_2_A	Kromwijkerdijk 21	1.5	44.84	41.70	36.19	45.67	46
K21_2_B	Kromwijkerdijk 21	4.5	48.22	45.08	39.57	49.05	49
K21_3_A	Kromwijkerdijk 21	1.5	51.04	47.92	42.41	51.88	52
K21_3_B	Kromwijkerdijk 21	4.5	52.14	48.99	43.49	52.97	53
K21_4_A	Kromwijkerdijk 21	1.5	38.28	35.15	29.64	39.12	39
K21_4_B	Kromwijkerdijk 21	4.5	39.91	36.77	31.26	40.74	41
K24_1_A	Kromwijkerdijk 24	1.5	53.91	50.77	45.26	54.74	55
K24_1_B	Kromwijkerdijk 24	4.5	55.54	52.39	46.88	56.36	56
K24_2_A	Kromwijkerdijk 24	1.5	53.89	50.75	45.24	54.72	55
K24_2_B	Kromwijkerdijk 24	4.5	55.73	52.58	47.07	56.55	57
K24_3_A	Kromwijkerdijk 24	1.5	51.35	48.20	42.71	52.18	52
K24_3_B	Kromwijkerdijk 24	4.5	58.92	55.78	50.27	59.75	60
K24_4_A	Kromwijkerdijk 24	1.5	40.90	37.76	32.25	41.73	42
K24_4_B	Kromwijkerdijk 24	4.5	43.13	39.97	34.46	43.95	44

Cumulatief (variant 1b)

Dag	Avond	Nacht	Lden	Lden
58.57	55.39	49.94	59.40	59
60.98	57.83	52.34	61.81	62
59.60	56.43	50.96	60.43	60
61.61	58.45	52.97	62.44	62
51.92	48.77	43.27	52.75	53
55.24	52.09	46.59	56.07	56
60.11	56.89	51.51	60.94	61
61.22	58.02	52.61	62.05	62
53.93	50.65	45.37	54.77	55
54.74	51.45	46.21	55.58	56
57.51	54.36	48.86	58.34	58
59.36	56.21	50.72	60.19	60
61.61	58.45	52.97	62.44	62
63.24	60.08	54.60	64.07	64
58.35	55.20	49.71	59.18	59
64.63	61.48	55.99	65.46	65
56.47	53.32	47.82	57.30	57
57.90	54.75	49.26	58.73	59

