



ONDERZOEK GELUIDSBELASTING

Bouwplan voormalig HMS-terrein te Uitgeest.
Rail- en wegverkeerslawaaï.

Opdrachtgever
Thunnissen Ontwikkeling bv
Postbus 71
2100 AB HEEMSTEDE

Rapportnummer
M+P.THUN.10.03.1

Auteurs
Ing. Erik Olink

Revisie
2

Drs. Jan Oudelaar

Datum
27 september 2010

Projectleider
Ir. Theodoor Høngens

Opdrachtnummer

Pagina
1 van 48

Inhoud

1	INLEIDING	3
2	UITGANGSPUNTEN	4
2.1	Situatie	4
2.2	Gegevens wegverkeer	4
2.3	Gegevens railverkeer	7
2.4	Gegevens luchtvaartlawaaï	7
3	WETTELIJK KADER	8
3.1	Wegverkeer	8
3.2	Railverkeer	8
4	GEZONDHEIDSEFFECTSCREENING	9
4.1	Geluidsbelasting wegverkeer	9
4.2	Geluidsbelasting railverkeer	10
4.3	Geluidsbelasting luchtvaart	10
5	REKENRESULTATEN	12
5.1	Bepalingsmethode	12
5.2	30 km/uur wegen	12
5.3	Wegverkeerslawaaï	12
5.4	Railverkeerslawaaï	16
5.5	Luchtvaartlawaaï	17
5.6	GES	17
6	INVLOED BOUWPLAN OP DIRECTE OMGEVING	20
6.1	Wegverkeer	20
6.2	Railverkeer	20
7	GELUIDSREDUCERENDE MAATREGELEN	21
8	CUMULATIE EN HOGERE WAARDEN	22
9	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	25
9.1	Geluidsbelastingen	25
9.2	Effect op de directe omgeving	26
10	LITERATUUR	27
	BIJLAGE A Figuren	28
	BIJLAGE B Rekenresultaten toekomstige situatie 2020	41
	BIJLAGE C Rekenresultaten planinvloed	46

1 Inleiding

Op verzoek van Thunnissen Ontwikkeling bv is door M+P een onderzoek verricht naar de geluidsbelasting bij het bouwplan HMS-terrein te Uitgeest. Ter plaatse van het bouwplan wordt voorzien in de nieuwbouw van 140 woningen.

In 2009 heeft M+P reeds een onderzoek uitgevoerd naar de geluidsbelasting vanwege weg-, railverkeerslawaai en luchtvaartlawaai bij het HMS terrein te Uitgeest. De resultaten van dit onderzoek zijn gerapporteerd in het rapport met kenmerk *M+P.RBOI.09.01.1, d.d. 27 november 2009*. Verder heeft M+P advies uitgebracht met betrekking tot de indicatieve geluidwerende voorzieningen die nodig zullen zijn op deze locatie. De bevindingen zijn opgenomen in onze memo met kenmerk *THUN.10.01/th, d.d. 2 juli 2010*. Vanwege wijzigingen in het plan is opnieuw onderzoek verricht.

De geluidsbelasting vanwege weg- en railverkeer is berekend *volgens standaard rekenmethode II van het Reken- en meevoorschrift geluidhinder 2006 [2]*. Toetsing vindt plaats op basis van de Wet geluidhinder (*Wgh*)[1]. De berekening zijn uitgevoerd voor de relevante bronnen:

- Rijksweg A9, Alkmaar – Uitgeest;
- railverkeer, spoorlijnen Uitgeest – Zaandam en Uitgeest – Haarlem;
- Provinciale weg N203.

Bij overschrijding van de voorkeursgrenswaarde conform de *Wgh* is als gevolg van het ontbreken van gemeentelijk geluidbeleid, aandacht gegeven aan mogelijke gronden voor ontheffing van hogere grenswaarden. De benodigde hogere waarden in het plan zijn beoordeeld en beargumenteerd aan de hand van de *Gezondheidseffectenscreening Stad en Milieu (GES)*.

De invloed van de nieuwbouw op de omliggende bestaande woningen aan de Burgemeester van Roosmalenstraat is onderzocht en hieraan is een kwalitatieve beoordeling van de leefomgeving met behulp van *Gezondheidseffectenscreening Stad en Milieu (GES)* toegekend. Daarnaast is op basis van de GES methodiek de inrichting van het bouwplan geoptimaliseerd.

Met de berekende geluidsbelastingen worden vervolgens de volgende zaken getoetst:

- afscherming van het bouwplan op de bestaande bebouwing langs de huidige N203 (woningen);
- het opstellen van gezondheidseffectscreening (GES) scores;
- bepalen of er hogere waarden benodigd zijn.

2 Uitgangspunten

2.1 Situatie

Het bouwplan HMS-terrein te Uitgeest bestaat uit 140 woningen, waarvan 70 appartementen in drie appartementengebouwen en 70 rijwoningen. Twee van de appartementengebouwen bevinden zich aan de oostzijde van het plan, één aan de westzijde. Tussen deze gebouwen zijn de rijwoningen gelegen. De ontsluiting van het bouwplan geschiedt via de Burgemeester van Roosmalenstraat. In figuur 1 is het bouwplan weergegeven.

figuur 1 bouwplan voormalig HMS-terrein



2.2 Gegevens wegverkeer

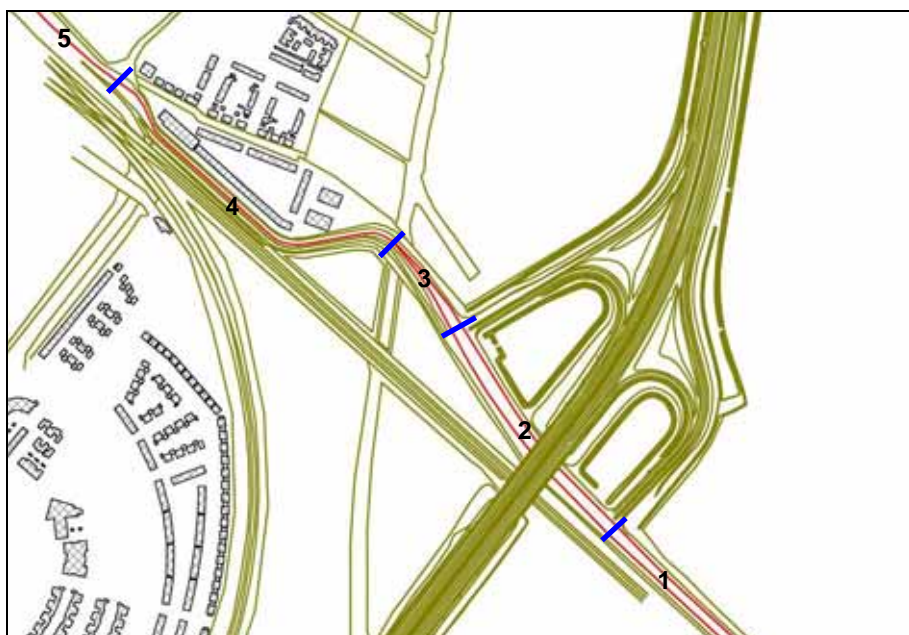
In dit onderzoek zijn de volgende wegen beschouwd:

- Rijksweg A9 Alkmaar-Uitgeest
- Provinciale weg N203

Voor de Rijksweg A9 is van Rijkswaterstaat een uitsnede verkregen uit het rekenmodel *OWAB Rijksweg A9, traject Alkmaar – Uitgeest, uiteindelijke situatie*. Het gaat hier om de realisatievariant in 2022. In dit rekenmodel is zowel de autonome groei als de groei naar aanleiding van de aanleg van de spitsstroken meegenomen. De maatgevende situatie is doorgerekend, dat is de situatie waarbij de spitsstroken *niet* actief zijn. De maximale snelheid is dan namelijk 120 km/u in plaats van 100 km/u. De rijsnelheid van 120 km/u maakt de situatie waarin de spitsstroken niet gebruikt worden maatgevend.

Voor de Provinciale weg N203 zijn de verkeersgegevens voor 2020 verkregen van de Milieudienst IJmond. De bebouwde kom begint vlak voor de “knik” bij het bouwplan, waar de N203 richting Uitgeest naar het zuiden afbuigt. De rijsnelheid bedraagt hier 50 km/u. De rijsnelheid tussen de “knik” en de Rijksweg A9 bedraagt 80 km/u. In de huidige situatie begint de bebouwde kom ter hoogte van *De Terp* (zie figuur 2).

figuur 2 wegvakaanduiding N203



In de huidige situatie is gerekend met een deklaag van glad asfalt op de N203. In de toekomstige situatie is er voor de N203 gerekend met een deklaag van het type 'dunne deklaag A'.

In tabel I en tabel II zijn de verkeersgegevens van de Provinciale weg N203 weergegeven voor de jaren 2008 en 2020. De wegvakaanduiding is terug te vinden in figuur 2. Uitsneden uit het verkeersmodel van de Milieudienst IJmond met betrekking tot het lokale wegennet zijn terug te vinden in figuur 13 en figuur 14, bijlage A.

tabel I verkeersgegevens van de Provinciale weg N203, peiljaar 2008

wegvak (fig 2)	intensiteit [mvt/etm]	Dag, Avond, Nacht - verhoudingen		voertuigverdelingen		
		D, A, N	% per uur	% lv	%mv	%zw
1	31.670	D	6,55	96,15	2,74	1,12
		A	3,09	97,94	1,39	0,67
		N	1,13	95,18	3,11	1,71
2	23.710	D	6,55	95,87	2,94	1,19
		A	3,08	97,80	1,49	0,71
		N	1,14	94,84	3,33	1,83

wegvak (fig 2)	intensiteit [mvt/etm]	Dag, Avond, Nacht - verhoudingen		voertuigverdelingen		
		D, A, N	% per uur	% lv	%mv	%zw
3/4	20.073	D	6,55	95,84	2,95	1,20
		A	3,08	97,78	1,50	0,72
		N	1,13	94,80	3,36	1,84
5	19.576	D	6,55	95,76	3,01	1,22
		A	3,08	97,74	1,53	0,73
		N	1,13	94,71	3,42	1,87

tabel II verkeersgegevens van de Provinciale weg N203, peiljaar 2020

wegvak (fig 2)	intensiteit [mvt/etm]	Dag, Avond, Nacht - verhoudingen		voertuigverdelingen		
		D, A, N	% per uur	% lv	%mv	%zw
1	28.843	D	6,56	92,06	5,64	2,30
		A	3,02	95,68	2,91	1,40
		N	1,15	90,17	6,35	3,48
2	22.525	D	6,55	92,85	5,08	2,07
		A	3,04	96,13	2,61	1,26
		N	1,14	91,14	5,73	3,14
3/4	23.359	D	6,55	95,29	3,34	1,36
		A	3,07	97,49	1,70	0,82
		N	1,14	94,11	3,80	2,08
5	23.009	D	6,55	95,24	3,38	1,37
		A	3,07	97,45	1,72	0,83
		N	1,14	94,06	3,84	2,10

2.3 Gegevens railverkeer

De beschouwde spoorlijnen in deze rapportage zijn traject 411 (Spoorlijn Uitgeest – Zaandam) en traject 421 (Spoorlijn Uitgeest – Haarlem).

Beschouwd is de geluidsbelasting vanwege het railverkeer over deze spoorlijnen. De berekeningen voor beide trajecten zijn uitgevoerd conform *rekenmethode II* van bijlage IV van het *Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 [2]*.

Voor het railverkeer is uitgegaan van het akoestisch spoorboekje ASWIN2009, waarin de realisatievariant van het treinverkeer in 2007 is opgenomen. Vooruitlopend op de wetswijziging inzake geluidsproductieplafonds is hier, zoals nu gebruikelijk is, een marge van 1,5 dB bij opgeteld.

Voor de aangehouden treinintensiteiten, snelheden, stopfracties, bovenbouwconstructies etc. voor traject 411 en 421 wordt verwezen naar de realisatievariant 2007 van akoestisch spoorboekje ASWIN 2009.

2.4 Gegevens luchtvaartlawaai

De geluidsbelastingen op de woningen binnen het bouwplan worden bepaald met behulp van de L_{den} contouren die gelden voor luchthaven Schiphol. Op basis daarvan wordt voor elk waarneempunt een waarde toegekend. De contourenkaart is opgenomen in figuur 12, bijlage A.

3 Wettelijk kader

3.1 Wegverkeer

De regelgeving voor wegverkeerslawaai is vastgelegd in de *Wet geluidhinder* [1]. Behoudens woonerven en 30 km/u wegen heeft iedere weg conform artikel 74 van de *Wet geluidhinder* een geluidszone. Binnen de geluidszone dient de geluidsbelasting te worden getoetst aan de voorkeursgrenswaarde.

De voorkeursgrenswaarde voor het wegverkeerslawaai bij nieuwe 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 *Wgh* [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 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. 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.

Waar hogere waarden verleend worden dient volgens het *Bouwbesluit 2003* [3] de geluidswering van de gevels beschouwd te worden.

3.2 Railverkeer

In de *Wet geluidhinder* [1] zijn de grenswaarden gegeven voor railverkeerslawaai. Binnen de geluidszone van een spoorweg wordt de hoogte van de geluidsbelasting vastgesteld en getoetst aan de voorkeursgrenswaarde voor railverkeerslawaai. Deze waarde bedraagt voor woningen in nieuwe situaties $L_{den} = 55$ dB.

Indien de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden kan in veel gevallen door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden vastgesteld. Het verlenen van een hogere grenswaarde moet nader gemotiveerd worden. De maximale grenswaarde die wettelijk voor spoorweglawaai kan worden verleend bedraagt bij nieuwe woningen $L_{den} = 68$ dB.

Waar hogere waarden verleend worden, dient volgens het *Bouwbesluit 2003* [3] de geluidswering van de gevels beschouwd te worden.

4 Gezondheidseffectscreening

Met de zogenaamde GES methodiek (Gezondheids Effect Screening) kan de milieugezondheidskwaliteit in beeld worden gebracht, zoals beschreven in het *Handboek GES Stad & Milieu* [4]. De GES methodiek geeft de mogelijkheid een kwalitatieve beoordeling aan de leefomgeving toe te kennen, naast de kwantitatieve beoordeling uit de wet- & regelgeving.

Om dit te bereiken is door VROM in samenwerking met de GGD een classificering opgesteld. Deze classificering is van toepassing op alle relevante milieu-aspecten, van externe veiligheid tot geluid en luchtkwaliteit.

De GES methodiek is een vereenvoudigde methode voor het bepalen van de milieugezondheidskwaliteit. Voor een uitgebreide analyse van de gezondheidseffecten moet gebruik gemaakt worden van verdergaande analyses, zoals HIA (health impact assesment) of het bepalen van DALY's (Disability-adjusted life years).

De gemeente Uitgeest hanteert de GES methodiek als afwegingskader voor het verlenen van hogere waarden. De benodigde hogere waarden in het plan worden beoordeeld en beargumenteerd aan de hand van de *Gezondheidseffectenscreening Stad en Milieu* (GES).

4.1 Geluidsbelasting wegverkeer

In de onderstaande tabel III wordt weergegeven welke klassen bij welke geluidsbelastingen afkomstig van wegverkeer horen. Het gaat hier om geluidsbelastingen *exclusief* de aftrek volgens artikel 110g van de *Wet geluidhinder*.

tabel III *geluidsbelasting wegverkeer uitgedrukt in L_{den} [dB], GES score en milieugezondheidskwaliteit volgens GES methodiek*

geluidsbelasting, L_{den} [dB]	GES score	milieugezondheidskwaliteit
< 43	0	zeer goed
43 – 47	1	goed
48 – 52	2/3	redelijk
53 – 57	4	matig
58 – 62	5	zeer matig
63 – 67	6	onvoldoende
68 – 72	7	ruim onvoldoende
73	8	zeer onvoldoende

Een geluidsbelasting lager dan de wettelijke voorkeursgrenswaarde van $L_{den} = 48$ dB staat gelijk aan een *redelijke* milieugezondheidskwaliteit. Een geluidsbelasting tot de hoogte van de buitenstedelijke maximale ontheffingswaarde ($L_{den} = 53$ dB) komt overeen met een *matige* milieugezondheidskwaliteit. De binnenstedelijke maximale ontheffingswaarde ($L_{den} = 63$ dB) komt overeen met een *ruim onvoldoende* milieugezondheidskwaliteit.

4.2 Geluidsbelasting railverkeer

In onderstaande tabel zijn de GES scores voor geluidsbelasting afkomstig van railverkeer weergegeven. Het gaat hier om geluidsbelastingen inclusief een prognosetoeslag. Voor railverkeer geldt een hogere geluidsbelasting per klasse dan voor wegverkeerslawaai. Het geluid van railverkeer wordt als minder hinderlijk ervaren dan wegverkeer bij gelijke geluidniveaus.

tabel IV *geluidsbelasting railverkeer uitgedrukt in L_{den} [dB], GES score en milieugezondheidskwaliteit volgens GES methodiek*

geluidsbelasting, L_{den} [dB]	GES score	milieugezondheidskwaliteit
< 48	0	zeer goed
48 – 57	1	goed
58 – 62	2/3	redelijk
63 – 67	6	onvoldoende
68 – 72	7	ruim onvoldoende
73	8	zeer onvoldoende

4.3 Geluidsbelasting luchtvaart

De geluidsbelasting afkomstig van de luchtvaart wordt alleen op de nachtperiode (L_{night} [dB]) beoordeeld als er gegevens over de geluidsbelasting 's nachts bekend is. Is dat niet het geval, dan kan er een GES score worden toegewezen op basis van de etmaalintensiteit (L_{den} [dB]) of een beschikbare Ke-contour.

Anders dan bij railverkeerslawaai, wordt luchtvaartlawaai als hinderlijker dan wegverkeerslawaai ervaren, bij gelijke geluidniveaus. De GES score voor luchtvaartlawaai is daarom strenger. Zie tabel V voor de beoordeling van luchtvaartlawaai volgens de GES methodiek.

tabel V *geluidsbelasting luchtvaartlawaai uitgedrukt in L_{den} [dB], GES score en milieugezondheidskwaliteit volgens GES methodiek*

L_{den} [dB]	geluidsbelasting		GES score	milieugezondheid kwaliteit
	Ke	L_{night} [dB]		
< 44	< 6	< 30	0	zeer goed
44 – 47	6 -13	--	1	goed
48 – 49	14 -17	30 – 39	2/3	redelijk
50 – 52	18 – 27	40 – 49	4	matig
53 – 57	28 – 34	50 – 54	5	zeer matig
58 – 62	35 – 44	55	6	onvoldoende
63	45	--	7	ruim onvoldoende

5 Rekenresultaten

De berekende geluidsbelasting op de appartementengebouwen en rijwoningen wordt per bron behandeld. Hierbij wordt de benaming van de bouwblokken uit figuur 1 gehanteerd.

5.1 Bepalingsmethode

De geluidsbelastingsberekeningen 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 1.61.

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 nieuw te bouwen woning;
- de aanwezigheid van groenstroken in verband met bodemdemping;
- reflecties afkomstig van tegenoverliggende bebouwing;
- afscherming vanwege tussenliggende bebouwing, schermen of wallen.

5.2 30 km/uur wegen

De maximumsnelheid over de wijkontsluitingswegen bedraagt 30 km/u. Deze wegen hebben geen zone volgens de *Wet geluidhinder* [1]. Indien er sprake is van een verhoogde geluidsbelasting, dient er bij het bepalen van de geluidswering gevel volgens het *Bouwbesluit* [3] wel rekening gehouden te worden met deze wegen.

De beschouwde 30 km/u wegen leveren in dit onderzoek geen relevante bijdrage aan de heersende geluidsbelasting. Uit de verkeersgegevens van de Milieudienst IJmond blijkt dat de intensiteiten laag zijn. Daarnaast zijn de afstanden tot de wegen relatief groot.

5.3 Wegverkeerslawaai

De geluidsbelasting is berekend vanwege het wegverkeer op de Rijksweg A9 en de provinciale weg N203. De berekeningen zijn uitgevoerd conform *rekenmethode II* van het *Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006* [2].

De rekenresultaten zijn per gebouw en per gevel beschreven. Een volledig overzicht van de rekenresultaten is opgenomen in bijlage B.

Appartementengebouw B1

Vanwege het verkeer op de Rijksweg A9 wordt de voorkeursgrenswaarde op de noordelijke langgevel en oostelijke kopgevel op de bovenste verdiepingen overschreden. De geluidsbelasting is op de noordelijke langgevel hoger dan de voorkeursgrenswaarde en bedraagt maximaal $L_{den} = 49$ dB op de 3^e verdieping, de oostelijke kopgevel ondervindt hier een geluidsbelasting van $L_{den} = 50$ dB. De geluidsbelasting op de westelijke kopgevel en zuidelijke langgevel voldoet aan de voorkeursgrenswaarde.

Vanwege het verkeer op de N203 is geluidsbelasting hoger dan de voorkeursgrenswaarde op beide kopgevels en de zuidelijke langgevel. De geluidsbelasting bedraagt maximaal $L_{den} = 61$ dB op de zuidelijke langgevel. De noordelijke langgevel ondervindt een geluidsbelasting lager dan de voorkeursgrenswaarde.

De noordelijke langgevel is een relatief geluidsluwe gevel en ondervindt de laagste geluidsbelasting vanwege het wegverkeer. Het wordt aanbevolen aan deze noordelijke langgevel de meer geluidsgevoelige ruimten, zoals slaapkamers, en buitenruimten, te situeren.

Appartementengebouw B2

Vanwege de Rijksweg A9 wordt op de oostelijke kopgevel van appartementengebouw B2 de maximaal te ontheffen grenswaarde voor buitenstedelijke situaties van $L_{den} = 53$ dB met 3 dB overschreden. Deze gevel zal als 'dove gevel' uitgevoerd dienen te worden. Op de zuidelijke en de noordelijke langgevel van appartementengebouw B2 is de geluidsbelasting flink hoger dan de voorkeursgrenswaarde. De maximale geluidsbelasting bedraagt hier $L_{den} = 53$ dB en voldoet aan de maximaal te ontheffen grenswaarde. De geluidsbelasting op de westelijke kopgevel vanwege de Rijksweg A9 bevindt zich onder de voorkeursgrenswaarde.

De geluidsbelasting vanwege de N203 overschrijdt op alle bouwlagen voor zowel de westelijke en oostelijke kopgevels als de zuidelijke langgevel de voorkeursgrenswaarde. De maximale geluidsbelasting is lager dan de maximaal te ontheffen grenswaarde en bedraagt maximaal $L_{den} = 61$ dB op de zuidelijke langgevel. De noordelijke langgevel ondervindt op een verdieping vanwege de N203 een geluidsbelasting die juist hoger is dan de voorkeursgrenswaarde. De maximale geluidsbelasting bedraagt hier $L_{den} = 49$ dB.

Uit de rekenresultaten blijkt dat de noordelijke langgevel relatief geluidsluw is vanwege het wegverkeer. Het wordt aanbevolen aan deze noordelijke langgevel de meer geluidsgevoelige ruimten, slaapkamers en buitenruimten, te situeren. Omwille van bezonning ligt het niet voor de hand om de buitenruimten aan deze relatief geluidsluwe gevel te situeren, maar juist aan de geluidsbelaste zuidgevel. Wij adviseren om in dat geval de borstwering van deze buitenruimte zo hoog mogelijk op te trekken en gesloten uit te voeren, een geluidsabsorberend plafond aan te brengen en de buitenruimte afsluitbaar uit te voeren, bijvoorbeeld met wegschuifbare beglazing. Overwogen kan worden om een tweede buitenruimte, al dan niet collectief, aan de noordgevel te situeren, of om een galerij verbreed uit te voeren met zitplaatsen.

Appartementgebouw B3

Appartementgebouw B3 ondervindt op alle gevels, behalve de westelijke kopgevel een geluidsbelasting hoger dan de voorkeursgrenswaarde door het verkeer op de Rijksweg A9. Op de oostelijke kopgevel wordt de maximaal te ontheffen grenswaarde voor buitenstedelijk verkeer overschreden. De maximale geluidsbelasting bedraagt $L_{den} = 56$ dB. De oostelijke kopgevel zal als 'dove gevel' uitgevoerd dienen te worden. De geluidsbelasting op de westelijke kopgevel blijft onder de voorkeursgrenswaarde.

Het wegverkeer op de N203 veroorzaakt op de zuidelijke en oostelijke gevel een overschrijding van de voorkeursgrenswaarde. De maximale geluidsbelasting bedraagt $L_{den} = 56$ dB. De noordelijke en westelijke gevel ondervinden een geluidsbelasting ruim lager dan de voorkeursgrenswaarde.

De noordelijke en westelijke gevels ondervinden de laagste geluidsbelasting ten gevolge van het wegverkeerslawaai en zijn relatief geluidsluw te noemen. Aan deze zijden kunnen de meer geluidsgevoelige ruimten het beste gesitueerd worden. Omwille van bezonning ligt het niet voor de hand om de buitenruimten aan deze relatief geluidsluwe gevel te situeren, maar juist aan de geluidsbelaste zuidgevel. Wij adviseren om in dat geval de borstwering van deze buitenruimte zo hoog mogelijk op te trekken en gesloten uit te voeren, een geluidsabsorberend plafond aan te brengen en de buitenruimte afsluitbaar uit te voeren, bijvoorbeeld met wegschuifbare beglazing. Overwogen kan worden om een tweede buitenruimte, al dan niet collectief, aan de noordgevel te situeren, of om een galerij verbreed uit te voeren met zitplaatsen.

Rijwoningen A1

De geluidsbelasting op de rijwoningen A1 overschrijdt op de oostelijke kopgevel de maximaal te ontheffen grenswaarde ten gevolge van het verkeer op de Rijksweg A9. De geluidsbelasting bedraagt op alle verdiepingen $L_{den} = 54$ dB. De oostelijke kopgevel dient daarom als 'dove gevel' uitgevoerd te worden. Op de zuidelijke langsgevel is de geluidsbelasting lager dan de maximaal te ontheffen grenswaarde voor buitenstedelijke situaties, en maximaal $L_{den} = 52$ dB in het zuidoosten. Op de noordelijke langsgevel (achterzijde) van rijwoningen A1 is op de bovenste verdieping de geluidsbelasting nauwelijks hoger dan de voorkeursgrenswaarde en maximaal $L_{den} = 50$ dB. Vanwege de provinciale weg N203 is de geluidsbelasting op de oostelijke en westelijke kopgevels en de zuidelijke langsgevel hoger dan de voorkeursgrenswaarde en bedraagt maximaal $L_{den} = 60$ dB. Op de noordelijke langsgevel op de begane grond (achterzijde) is de geluidsbelasting ten gevolge van de N203 lager dan de voorkeursgrenswaarde. Deze relatief geluidsluwe achterzijde wordt onder meer gerealiseerd door het plaatsen van een (tuin)muur van 2 meter hoog ter plaatse van de oostelijke kopgevel. De bovengelegen verdiepingen aan de noordelijke langsgevel ondervinden op het zuidwestelijke deel slechts een licht hogere geluidsbelasting dan de voorkeursgrenswaarde.

De rijwoningen A1 ondervinden aan alle zijden, behalve de noordzijde, een hogere geluidsbelasting dan de voorkeursgrenswaarde. Wij adviseren om vooral aan deze noordelijke langsgevel de geluidgevoelige ruimten te situeren, op de begane grond en eerste verdieping.

Rijwoningen A2

De rijwoningen A2 ondervinden op de bovenste verdieping van zowel de zuidelijke als de noordelijke langshevels een geluidsbelasting hoger dan de voorkeursgrenswaarde vanwege de Rijksweg A9. De maximale geluidsbelasting bedraagt $L_{den} = 51$ dB. Verder wordt de voorkeursgrenswaarde overschreden op de oostelijke kopgevel, de geluidsbelasting bedraagt maximaal $L_{den} = 50$. Op de begane grond en eerste verdieping is op alle hevels de geluidsbelasting lager dan de voorkeursgrenswaarde.

De geluidsbelasting op de rijwoningen A2 is vanwege de N203 lager dan de voorkeursgrenswaarde.

Vanwege het wegverkeer overschrijdt de geluidsbelasting de voorkeursgrenswaarde op de bovenste verdieping. De begane grond en de eerste verdieping zijn relatief geluidsluw, aanbevolen wordt hier de buitenruimten en geluidsgevoelige ruimten, zoals slaapkamers te situeren.

Rijwoningen A3

De noordelijke langshevel en de oostelijke kopgevel ondervinden een geluidsbelasting hoger dan de voorkeursgrenswaarde vanwege de Rijksweg A9. De geluidsbelasting is maximaal $L_{den} = 53$ dB. De voorkeursgrenswaarde wordt op de zuidelijke langshevel (uitgezonderd de bovenste verdieping van de oostelijke woningen) en de westelijke kopgevel niet overschreden.

De geluidsbelasting vanwege de N203 is ruim lager dan de voorkeursgrenswaarde op alle hevels. Vanwege het wegverkeer overschrijdt de geluidsbelasting de voorkeursgrenswaarde op de noordelijke langshevel en de oostelijke kopgevel. De zuidelijke langshevel en westelijke kopgevel zijn relatief geluidsluw, aanbevolen wordt aan de zuidelijke langshevel de buitenruimten en geluidsgevoelige ruimten, zoals slaapkamers te situeren.

Rijwoningen A4

Vanwege de Rijksweg A9 overschrijdt de geluidsbelasting de voorkeursgrenswaarde op de westelijke en oostelijke langshevels en de noordelijke kopgevel. De geluidsbelasting is maximaal $L_{den} = 53$ dB.

Vanwege de N203 wordt de voorkeursgrenswaarde overschreden op de zuidelijke kopgevel en een de oostelijke langshevel. De geluidsbelasting is maximaal $L_{den} = 52$ dB.

Op de westelijke langshevel is de geluidsbelasting lager dan de voorkeursgrenswaarde.

De westelijke langshevel is vanwege verkeerslawaai op de begane grond en hoger gelegen verdiepingen relatief geluidsluw. De geluidgevoelige ruimten, zoals slaapkamers en de buitenruimten dienen aan deze zijde van het blok gesitueerd te worden.

5.4 Railverkeerslawaai

De geluidsbelasting is berekend vanwege het railverkeer over de spoorlijnen Uitgeest – Zaandam en Uitgeest – Haarlem. De berekeningen voor beide trajecten zijn uitgevoerd conform *rekenmethode II* van het *Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 [2]*.

De rekenresultaten zijn per gebouw en per gevel beschreven. Een volledig overzicht van de rekenresultaten is opgenomen in bijlage B.

Appartementengebouw B1

Het railverkeer zorgt op de zuidelijke langsgevel en op beide kopgevels van appartementengebouw B1 voor een overschrijding van de voorkeursgrenswaarde. De maximaal te ontheffen grenswaarde van $L_{den} = 68$ dB wordt niet overschreden. Op de noordelijke langsgevel is de geluidsbelasting vanwege railverkeer lager dan de voorkeursgrenswaarde (m.u.v. waarneempunt 46). Het verdient daarom aanbeveling om verblijfsruimten, zoals slaapkamers en buitenruimten aan deze zijde te situeren.

Appartementengebouw B2

Op beide kopgevels en de zuidelijke langsgevel van appartementengebouw B2 is de geluidsbelasting hoger dan de voorkeursgrenswaarde maar ruim lager de maximaal te ontheffen grenswaarde. Op de zuidelijke langsgevel is de geluidsbelasting het hoogst en bedraagt $L_{den} = 64$ dB.

Op de noordelijke langsgevel is de geluidsbelasting vanwege railverkeer lager dan de voorkeursgrenswaarde. Aanbevolen wordt om verblijfsruimten, zoals slaapkamers en buitenruimten aan deze zijde te situeren. Omwille van bezonning en indeling van het gebouw ligt het niet voor de hand om de buitenruimten aan deze relatief geluidsluwe gevel te situeren, maar juist aan de geluidsbelaste zuidgevel. Wij adviseren om in dat geval de borstwering van deze buitenruimte zo hoog mogelijk op te trekken en gesloten uit te voeren, een geluidsabsorberend plafond aan te brengen en de buitenruimte afsluitbaar uit te voeren, bijvoorbeeld met wegschuifbare beglazing. Overwogen kan worden om een tweede buitenruimte, al dan niet collectief, aan de noordgevel te situeren, of om een galerij verbreed uit te voeren met zitplaatsen.

Appartementengebouw B3

Het railverkeer zorgt voor een lichte overschrijding van de voorkeursgrenswaarde op de derde en vierde verdieping van de oostelijke kopgevel van appartementengebouw B3. De geluidsbelasting bedraagt maximaal $L_{den} = 56$ dB.

Op de noordelijke en zuidelijke langsgevels, evenals de westelijke kopgevel is de geluidsbelasting vanwege railverkeer lager dan de voorkeursgrenswaarde. Aanbevolen wordt aan deze relatief geluidsluwe zijden de buitenruimten en slaapkamers te situeren. Omwille van bezonning en de indeling van het gebouw ligt het niet voor de hand om de buitenruimten aan deze relatief geluidsluwe gevel te situeren, maar juist aan de geluidsbelaste zuidgevel. Wij adviseren om in dat geval de borstwering van deze buitenruimte zo hoog mogelijk op te trekken en gesloten uit te voeren, een geluidsabsorberend plafond aan te brengen en de buitenruimte afsluitbaar uit te voeren, bijvoorbeeld met wegschuifbare beglazing. Overwogen kan worden om een tweede buitenruimte, al dan niet collectief, aan de noord- of westgevel te situeren, of om een galerij verbreed uit te voeren met zitplaatsen.

Rijwoningen A1

Van de rijwoningen A1 ondervinden de kopgevels en de zuidelijke langsgewel een hogere geluidsbelasting dan de voorkeursgrenswaarde ten gevolge van railverkeer. Deze is maximaal $L_{den} = 67$ dB op de zuidelijke langsgewel. De gehele noordelijke langsgewel blijft vanwege railverkeer onder de voorkeursgrenswaarde.

In het bouwplan is ter plaatse van de oostelijke gevel een tuinmuur als geluidsreducerende voorziening opgenomen, waardoor aan de noordelijke langsgewel geluidsluwe buitenruimten gerealiseerd kunnen worden. Aanbevolen wordt de geluidgevoelige ruimten daarom aan deze zijde te situeren.

Rijwoningen A2 en A3

De geluidsbelasting vanwege railverkeer op de rijwoningen A2 en A3 is lager dan de voorkeursgrenswaarde. Alle gevels zijn vanwege railverkeer relatief geluidsluw.

Rijwoningen A4

De oostelijke langsgewel ondervindt een geluidsbelasting hoger dan de voorkeursgrenswaarde. Deze bedraagt maximaal $L_{den} = 59$ dB. De westelijke, noordelijke en zuidelijke gevels ondervinden vanwege railverkeer een geluidsbelasting lager dan de voorkeursgrenswaarde. Aanbevolen wordt om aan de westelijke langsgewel de geluidgevoelige ruimten te realiseren.

5.5 Luchtvaartlawaai

Wettelijk gezien vormt de geluidsbelasting geen beperking voor het bouwplan. Uit de L_{den} kaart van Schiphol (figuur 12, bijlage A) blijkt dat het HMS terrein net buiten de 55 dB contour ligt. Wij schatten de plaatselijke geluidsbelasting vanwege Schiphol in op $L_{den} \approx 53$ dB.

In de GES methodiek houdt een geluidsbelasting van $L_{den} = 53$ dB in dat de milieugezondheidskwaliteit vanwege luchtvaartlawaai *zeer matig* is. De bijbehorende GES score voor het complete bouwplan is klasse 5. Vanwege luchtvaartlawaai zijn zowel de huidige als de toekomstige situatie *zeer matig*. Daar de situering van de bebouwing van belang is bij de GES score vanwege weg- en railverkeer, is deze score apart beoordeeld.

5.6 GES

In de GES methodiek wordt aan de hand van een gecumuleerde geluidsbelasting vanwege rail- en wegverkeerslawaai een GES score toegekend en een milieugezondheidskwaliteit beoordeling. De gecumuleerde geluidsbelasting is berekend conform *het reken- en meetvoorschrift 2006 [2]*. Op deze wijze wordt rekening gehouden met het verschil in hinderlijkheid voor van de weg- en railverkeer.

Hieronder wordt per gebouw en per gevel de gecumuleerde geluidsbelasting uitgedrukt in een GES score en een beoordeling van de milieugezondheidskwaliteit.

Voor een volledig overzicht van toegekende GES scores wordt verwezen naar bijlage B.

Appartementengebouw B1

Op de westelijke kopgevel komt de gecumuleerde geluidsbelasting overeen met een GES score van maximaal 6 en voor de zuidelijke langsgevel is deze maximaal 7. De milieugezondheidskwaliteit wordt voor beide gevels, conform de GES methodiek, als (*ruim*) *onvoldoende* beoordeeld. Voor de noordelijke langsgevel geldt een GES score van maximaal 4. De milieugezondheidskwaliteit wordt hier als *redelijk* tot *matig* beoordeeld. Op de oostelijke kopgevel komt de gecumuleerde geluidsbelasting overeen met een GES score van 5. De milieugezondheidskwaliteit wordt hier als *zeer matig* beoordeeld.

Appartementengebouw B2

De gecumuleerde geluidsbelasting op de oostelijke kopgevel en zuidelijke langsgevel komt overeen met een GES score van 6. De milieugezondheidskwaliteit bij beide gevels wordt beoordeeld als *onvoldoende*. De westelijke kopgevel voldoet aan een GES score van 5. De milieugezondheidskwaliteit is daarmee *zeer matig*. De noordelijke langsgevel voldoet aan een GES score van 4. Daarmee is de milieugezondheidskwaliteit voor deze gevels *matig*.

Appartementengebouw B3

De gecumuleerde geluidsbelasting op de zuidelijke langsgevel en oostelijke kopgevel komt overeen met een GES score van 5. De milieugezondheidskwaliteit wordt als *zeer matig* beoordeeld. De westelijke kopgevel ondervindt de laagste geluidsbelasting en voldoet aan een GES score van 2 en 4. De milieugezondheidskwaliteit wordt als *redelijk* tot *matig* beoordeeld. De noordelijke langsgevel voldoet aan een GES score van 4. Hiermee is de milieugezondheidskwaliteit *matig*.

Rijwoningen A1

De geluidsbelasting op de oostelijke kopgevel en de zuidelijke langsgevel komt overeen met een GES score van 6 (*onvoldoende*). Voor de westelijke kopgevel geldt een GES score van 5 (*zeer matig*). De geluidsbelasting op de noordelijke langsgevel komt overeen met een GES score van 2. Een GES score van 2 houdt een *redelijke* milieugezondheidskwaliteit in. In de zuidoostelijke hoek van de noordelijke langsgevel is er sprake van een GES score van 4 (*matig*).

Rijwoningen A2 en A3

Op de bovenste verdiepingen van de rijwoningen A2 en A3 hoort een GES score van 4. De milieugezondheidskwaliteit wordt als *matig* beoordeeld. Voor de eerste verdieping geldt een GES score van 2 en op een aantal plaatsen 4. Op de begane grond komt de gecumuleerde geluidsbelasting overeen met een GES score van 1 of 2, die beoordeeld wordt als een *goede* tot *redelijke* milieugezondheidskwaliteit.

Rijwoningen A4

De geluidsbelasting op de oostelijke langsgevel en de zuidelijke kopgevel komt overeen met een GES score van 5. De noordelijke kopgevel voldoet aan een GES score van 2. Dit houdt een *redelijke* milieugezondheidskwaliteit in. De westelijke langsgevel krijgt een GES score van 0 tot 2, die beoordeeld wordt als een (*zeer*) *goede* tot *redelijke* milieugezondheidskwaliteit.

Algemene situatie

In het algemeen kan worden gesteld dat de milieugezondheidskwaliteit op deze locatie moeilijk is. In het ontwerp is de situering van de bouwblokken binnen de stedenbouwkundige randvoorwaarden geoptimaliseerd, rekening houdende met de geluidsbelasting. Ook met de indeling van de appartementen en woningen zal rekening worden gehouden met de geluidsbelasting:

- buitenruimten, zo veel mogelijk, aan de geluidsluwe zijde;
- situering slaapkamers zoveel mogelijk aan de geluidsluwe zijde;
- geluidsluwe 'binnenzijde' van het plan (tuinen).

Bij de appartementengebouwen dienen daarbij nog extra voorzieningen getroffen te worden, zoals:

- mogelijkheden zoeken voor een gunstig locatie buitenruimten en indien dit niet mogelijk de buitenruimten voorzien van:
 - zo hoog mogelijke, gesloten borstweringen;
 - geluidsabsorberende plafonds;
 - voorkeur voor afsluitbare (glazen)panelen.

6 Invloed bouwplan op directe omgeving

De plaatsing van de waarneempunten is terug te vinden in figuur 6 t/m figuur 10, bijlage A. Een volledige overzicht van de rekenresultaten is opgenomen in bijlage C.

6.1 Wegverkeer

De geluidsbelastingen vanwege de omgelegde provinciale weg N203 nemen tot 27 dB af (een afname van 3 dB is een halvering van de geluidsbelasting) op de bestaande bebouwing. Dit is vooral te danken aan de afscherming van het toekomstige plan. Andere factoren zijn de stille deklaag die wordt toegepast op de N203, het verschuiven van de bebouwde kom (ten gunste van de toekomstige situatie) en de lichte afname van de etmaalintensiteit die plaatsvindt tussen 2008 en 2020.

Binnen de beoordeling aan de hand van GES scores houdt dit in dat op de meeste plaatsen de milieugezondheidskwaliteit vanwege wegverkeerslawaai toeneemt van *matig* naar (*zeer*) *goed*. De huidige bewoners van de woningen aan de Burgemeester van Roosmalenstraat krijgen vanwege het plan een veel betere milieugezondheidskwaliteit.

Realisatie van het bouwplan zorgt tevens voor een vermindering van de geluidsbelasting afkomstig van de Rijksweg A9. De bijdrage in geluidsbelasting vanwege de Rijksweg A9 is aanzienlijk minder dan de maatgevende geluidsbelasting van de provinciale weg N203.

6.2 Railverkeer

De geluidsbelastingen vanwege de spoorverbinding bij het HMS terrein nemen tot 16 dB af. Deze afname is te danken aan de afschermende werking van het bouwplan op het HMS terrein.

Binnen de GES systematiek houdt dit in dat de milieugezondheidskwaliteit één klasse (per waarneempunt / waarneemhoogte) toeneemt. Op de woningen aan de westelijke zijde van de Burgemeester van Roosmalenstraat blijft de situatie hetzelfde, aangezien het plan hier geen afscherming biedt tegen het railverkeerslawaai. Er treedt op geen van de maatgevende beoordelingspunten een verslechtering op voor de milieugezondheidskwaliteit door de realisatie van het bouwplan.

Over het algemeen is de uiteindelijke milieugezondheidskwaliteit (*zeer*) *goed* tot *matig* te noemen. Uitgezonderd een aantal bovenverdiepingen, waar sprake is van een GES score van 6 (*onvoldoende*). Van die onvoldoende is echter ook sprake wanneer het bouwplan niet gerealiseerd wordt. Het bouwplan heeft dus geen negatief effect op de GES score.

7 Geluidsreducerende maatregelen

Met het toepassen van een stiller wegdek beter dan een 'dunne deklaag A' op de provinciale weg N203 kan maximaal een extra reductie van 1 dB behaald worden. Gedacht moet dan worden aan een deklaag van het type 'dunne deklaag B' of een gelijkwaardige deklaag. De behaalde afname van de geluidsbelasting resulteert niet in een afname van het aantal te verlenen hogere waarden en/of een verbetering van de GES score en milieugezondheidskwaliteit.

Gezien het bochtige karakter van de N203 en het optrekken en afremmen van het verkeer ter hoogte van het HMS terrein is er sprake van veel wringend verkeer waardoor het wegdek aan extra slijtage onderhevig is. Vanuit civieltechnisch oogpunt is het daarom niet kosteneffectief om te kiezen voor een wegdektype 'dunne deklaag B'.

De Rijksweg A9 is doorgerekend met enkellaags ZOAB. Dit is conform de maatgevende OWAB variant van Rijkswaterstaat. Met het toepassen van dubbellaags ZOAB kan een reductie van maximaal 1,5 dB worden behaald. Hiermee wordt één overschrijding van de maximale ontheffingswaarde teruggenomen. Het is daarom niet waarschijnlijk dat Rijkswaterstaat vanwege een relatief klein bouwplan een ander asfalttype zal toepassen.

Voor meer informatie over stille deklagen verwijzen wij naar www.stillerverkeer.nl.

Het toepassen van raildempers is zeer kostbaar en levert ten hoogste 3 dB geluidsreductie op. Ter hoogte van het HMS-terrein is de gemiddelde snelheid van de spoorvoertuigen laag vanwege de nabijheid van het station. De geluidsreductie van raildempers zal daarom kleiner zijn dan 3 dB. Het aanbrengen van raildempers is daarom weinig kosteneffectief.

Overdrachtsmaatregelen zoals geluidsschermen zijn op de hogere verdiepingen niet toereikend. Verder biedt een scherm langs het spoor geen afscherming voor het geluid van de N203 en een scherm langs de N203 biedt nagenoeg geen afscherming voor het spoorweglawaai. Kortom het plaatsen van geluidsschermen is weinig effectief. Daarnaast hebben schermen een forse impact op de stedenbouwkundige situatie en zijn deze niet kosteneffectief.

Een scherm langs de Rijksweg A9 heeft geen effect op de milieugezondheidskwaliteit (GES scores) aangezien de bijdrage vanwege de Rijksweg A9 ter plaatse van het bouwplan niet maatgevend is. Gezien de afstand tot de weg zou een dergelijk scherm zeer lang moeten zijn, waardoor deze maatregel tevens niet kosteneffectief is.

8 Cumulatie en hogere waarden

Om het bouwplan mogelijk te maken zullen er hogere grenswaarden moeten worden aangevraagd. Verder zal bij de bouwaanvraag voor de geluidsbelaste woningen moeten worden aangetoond dat de geluidswering van de gevel voldoet aan het *Bouwbesluit 2003*.

In bijlage B is per waarneempunt en waarneemhoogte aangegeven wanneer er een hogere waarde verleend dient te worden (oranje gearceerde geluidsbelasting). Er zijn vier bronnen waarvoor hogere waarden aangevraagd dienen te worden:

- Rijksweg A9;
- Provinciale weg N203;
- spoortraject 411;
- spoortraject 421.

Waar de geluidsbelasting de maximale ontheffingswaarde overschrijdt (rood gearceerde geluidsbelasting) dient de gevel als dove gevel uitgevoerd te worden.

De hogere waarden die zijn verleend naar aanleiding van het rapport van *O&M Akoestisch adviseurs bv* met het kenmerk *2007-040, revisie 1* zijn *niet geldig* voor het onderhavige bouwplan. Er dienen nieuwe hogere waarden aangevraagd te worden. De volgende hogere waarden dienen per bouwblok aangevraagd te worden:

tabel VI *aan te vragen hogere waarden HMS terrein*

bouwblok	bron	hogere waarde, [dB]	aantal woningen
B1 (<i>wnp 42 t/m 49</i>)	spoortraject 411	64	1
		65	3
		66	4
		67	6
		68	15
	Rijksweg A9	49	8
		50	1
	N203	58	4
		60	7
		61	18
B2 (<i>wnp 50 t/m 57</i>)	spoortraject 411	62	2
		63	5
		64	14

bouwblok	bron	hogere waarde, [dB]	aantal woningen
B2 (<i>wnp 50 t/m 57</i>)	Rijksweg A9	52	9
		53	12
	N203	58	4
		59	7
		60	6
		61	4
B3 (<i>wnp 58 t/m 63</i>)	Rijksweg A9	52	8
		53	12
	N203	53	10
		55	2
		56	8
A1 (<i>wnp 1 t/m 16</i>)	spoortraject 411	66	31
		67	3
	spoortraject 421	56	10
	Rijksweg A9	49	16
		50	15
		52	3
	N203	60	34
A2 (<i>wnp 17 t/m 23</i>)	Rijksweg A9	51	12
A3 (<i>wnp 24 t/m 33</i>)	Rijksweg A9	52	12
		53	4
A4 (<i>wnp 34 t/m 41</i>)	spoortraject 411	57	2
		58	3
		59	3
	Rijksweg A9	49	3
		51	2
		53	3
	N203	49	2
		52	6

Mocht er besloten worden een extra woning te realiseren in één van de bouwblokken (waarbij de plaatsing, hoogte en stempel van de blokken niet wordt gewijzigd) dan dient voor deze woning dezelfde hogere waarde verleend te worden als de naastliggende woningen.

Waar er sprake is van een belasting door meerdere geluidsbronnen is het nodig de geluidsbelasting te cumuleren. De gecumuleerde geluidsbelasting is volgens bijlage I, van het *Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006* [2] bepaalt. Bij de aanvraag van hogere waarden wordt de gecumuleerde geluidsbelasting meegenomen in de afweging door de gemeente.

Met de gecumuleerde geluidsbelasting kan de benodigde isolatiewaarde volgens het *Bouwbesluit 2003* [3] berekend worden. Op basis van de isolatiewaarden kunnen vervolgens gevelmaatregelen worden genomen. Bij de gecumuleerde geluidsbelasting is de wettelijke aftrek conform artikel 110g *Wgh* niet meegenomen. Dit vooruitlopend op een wijziging van het Reken- en Meetvoorschrift 2006 die dit kwartaal wordt verwacht.

De volgende bronnen zijn ten behoeve van de cumulatie beschouwd:

- Rijksweg A9;
- Provinciale weg N203;
- Jacoba van Beierenlaan / Kleistunnel;
- spoortraject 411;
- spoortraject 421.

Een volledig overzicht van de gecumuleerde geluidsbelastingen is terug te vinden in bijlage B.

9 Conclusies en aanbevelingen

9.1 Geluidsbelastingen

Binnen het bouwplan wordt op een groot aantal plaatsen de voorkeursgrenswaarde van wegverkeerslawaai of railverkeerslawaai overschreden. Waar dit het geval is zijn hogere waarden (*Wet Geluidhinder*) nodig en zullen geluidswerende voorzieningen bij de gevels van de woningen moeten worden toegepast. De voor het plan benodigde hogere waarden kunnen door B&W worden verleend. Aan de afwegingsgronden wordt voldaan.

Ondanks de geluidsbelasting is het realiseren van het bouwplan wenselijk vanwege:

- het verbeteren van de omgeving van de bestaande woonwijk;
- de huisvesting voor nieuwe doelgroepen in Uitgeest;
- het verbeteren van de kwaliteit van de entree van Uitgeest;
- het verbeteren van de verkeerssituatie;
- het verminderen van de milieubelasting als gevolg van de bundeling van wegen (en het toepassen van een geluidsreducerende wegverharding) en spoorweg, het slopen van het bedrijf HMS en het realiseren van goed geluidsgesoleerde woningen in het geluidsbelaste gebied.

Het plan is geoptimaliseerd op basis van een milieukundige en gezondheidkundige (GES) uitgangspunten in relatie tot de geluidsbelasting. Daarnaast is de situering van de woningen zo gunstig mogelijk gekozen. De optimalisatie is uitgevoerd binnen de grenzen van:

- de financiële haalbaarheid, waarbij het huidige bvo minimaal benodigd is voor een rendabele invulling van het bouwplan;
- samenspraak met omwonenden over de invulling van het bouwplan;
- de stedenbouwkundige invulling van het bouwplan.

Het toepassen van geluidsschermen voor het verder beperken van de geluidsbelasting, naast de toepassing van een geluidsreducerend wegdek, is niet kosteneffectief vanwege de ligging en combinatie van geluidsbronnen.

Bij een aantal kopgevels van appartementengebouwen en rijwoningen wordt de maximale ontheffingswaarde vanwege het wegverkeerslawaai vanwege de Rijksweg A9 overschreden. Deze kopgevels dienen als 'dove gevel' (zonder te openen delen) te worden uitgevoerd.

Alle rijwoningen binnen het bouwplan beschikken over een geluidsluwe gevel (significant lagere geluidsbelasting dan bij de geluidsbelaste zijde) op de begane grond en nagenoeg alle woningen hebben ook een geluidsluwe gevel op de eerste verdieping.

Bij de rijwoningen in de blokken A1 en A4, is aan de geluidsbelaste zijde een *zeer matige* of *onvoldoende* milieugezondheidskwaliteit aanwezig. Dit komt door de complexe ligging van het bouwplan. De geoptimaliseerde indeling van het bouwplan resulteert echter in geluidsluwe buitenruimten, waar veelal sprake is van een *goede* milieugezondheidskwaliteit. Ook bij de appartementengebouwen is er sprake van een betere milieugezondheidskwaliteit aan de relatief geluidsluwe zijden. De milieugezondheidskwaliteit van de rijwoningen in de blokken A2 en A3 is te klassificeren als *redelijk* tot *matig* aan de geluidsbelaste zijde en *goed* aan de geluidsluwe zijde.

Vanwege luchtvaartlawaai geldt er voor het bouwplan en de directe omgeving een geluidsbelasting van $L_{den} \approx 53$ dB. De GES score vanwege het luchtverkeerslawaai is maatgevend (klasse 5 – *zeer matig*).

9.2 Effect op de directe omgeving

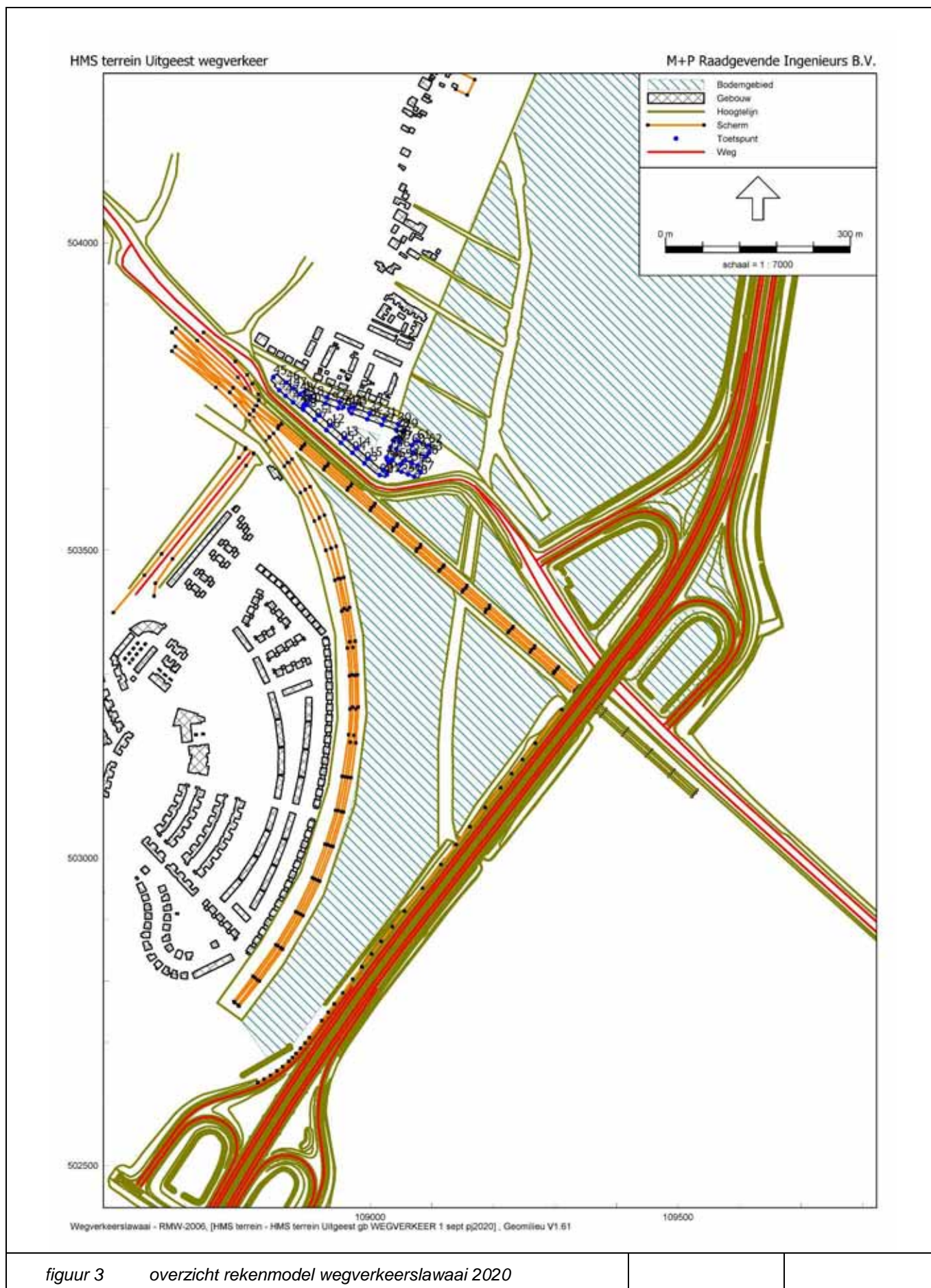
Uit de berekeningen blijkt dat het plan een positief effect heeft op geluidsbelastingen van de bestaande woningen aan de Burgemeester van Roosmalenstraat. Voor wegverkeer neemt de geluidsbelasting op alle punten significant af. Zo treedt er op waarneempunt REC-07 vanwege wegverkeer een verbetering op van de milieugezondheidskwaliteit van *matig* naar *zeer goed*. Vanwege railverkeer blijft de geluidsbelasting gelijk (westelijke zijde) of neemt deze significant af (oostzijde).

10 Literatuur

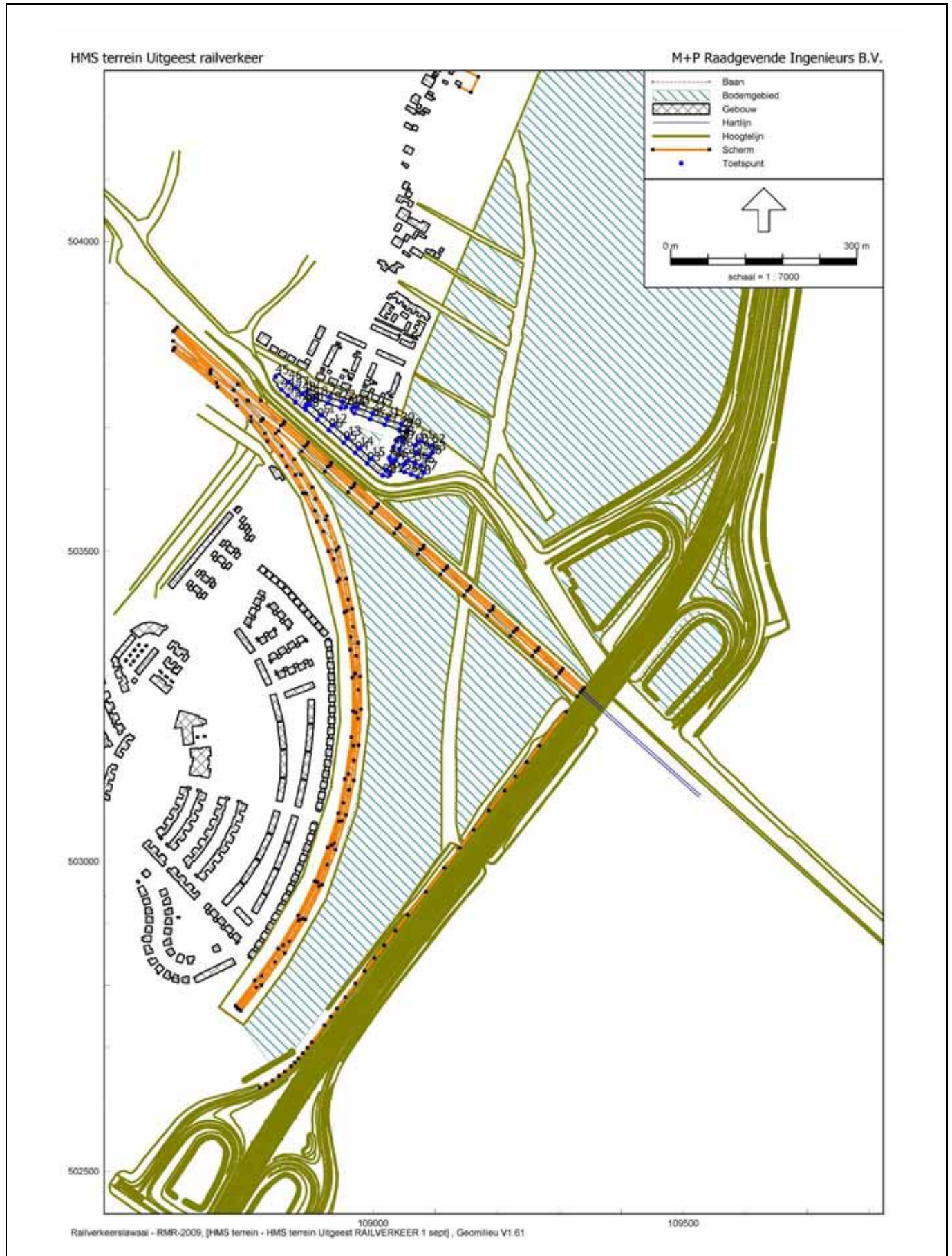
- [1] Wet van 16 februari 1979, houdende regels inzake het voorkomen of beperken van geluidhinder (*Wet geluidhinder*), Staatsblad 99 1979 inclusief de wijzigingswet Wet geluidhinder (modernisering instrumentarium geluidbeleid, eerste fase) van 5 juli 2006, Staatsblad 350 2006;
- [2] *Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006*; Staatscourant 249, 21 december 2006; (bijlage I Cumulatie, bijlage III, Weg en bijlage IV Spoorweg);
- [3] *Bouwbesluit 2003*, zoals gepubliceerd in Staatsblad 2002.203 op 7 mei 2002, inclusief de wijzigingen tot en met de publicatie in Staatsblad 2006.586, gepubliceerd - november 2006;
- [4] *Gezondheidscreening (GES), Stad&Milieu. Handboek voor een gezonde inrichting van de woonomgeving*. VROM, versie 1.4, september 2008.

BIJLAGE A

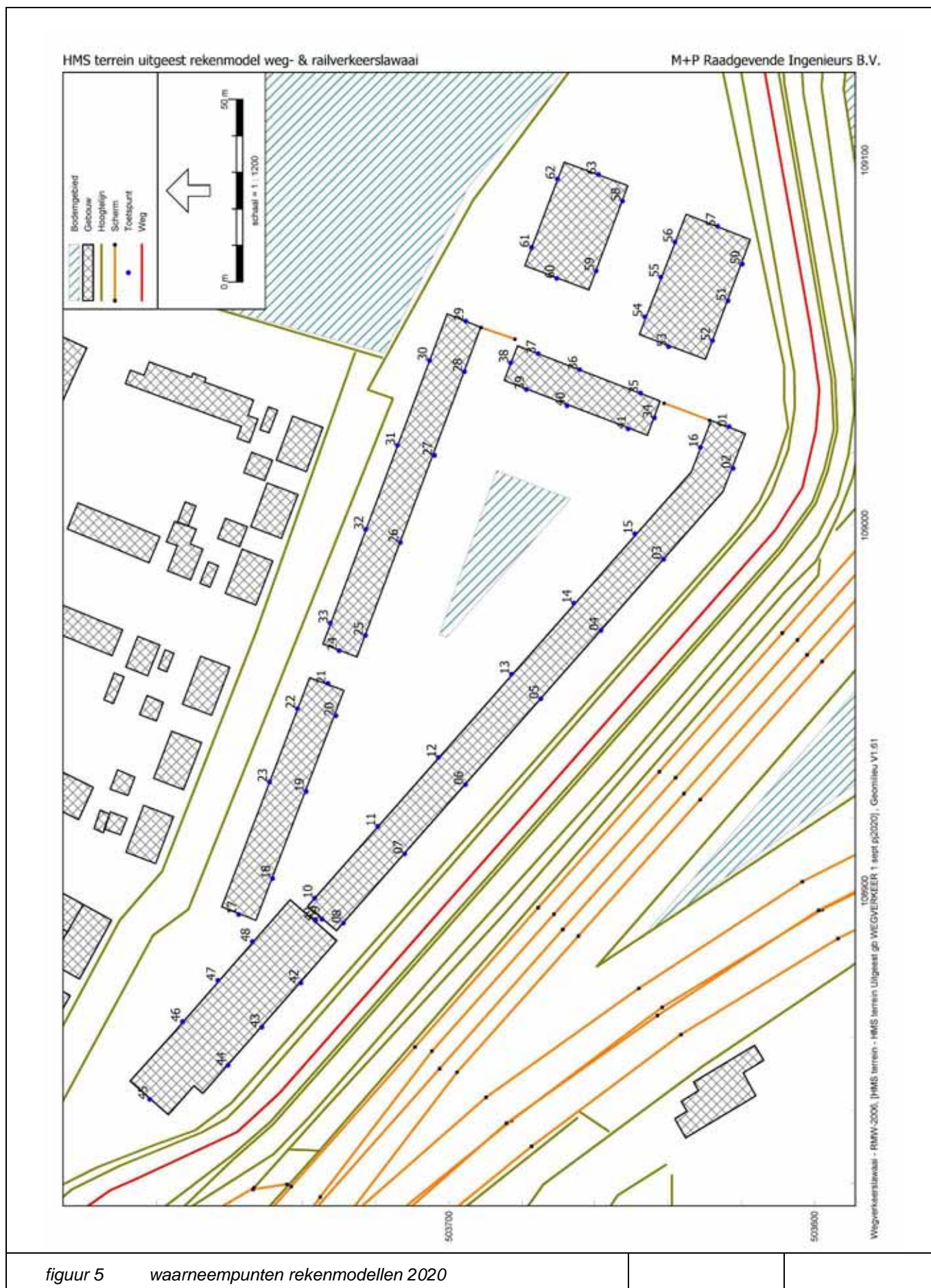
Figuren



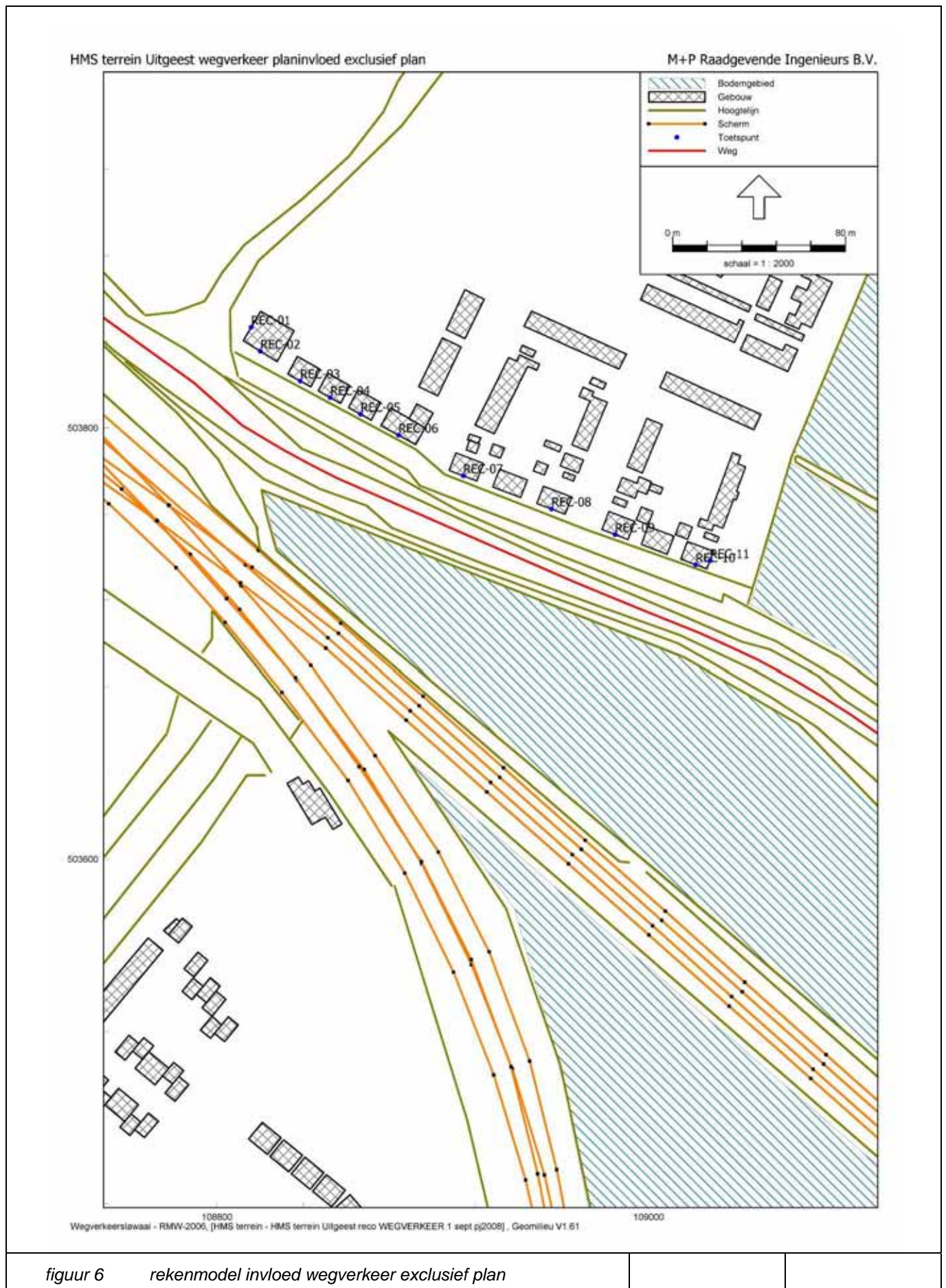
figuur 3 overzicht rekenmodel wegverkeerslawai 2020

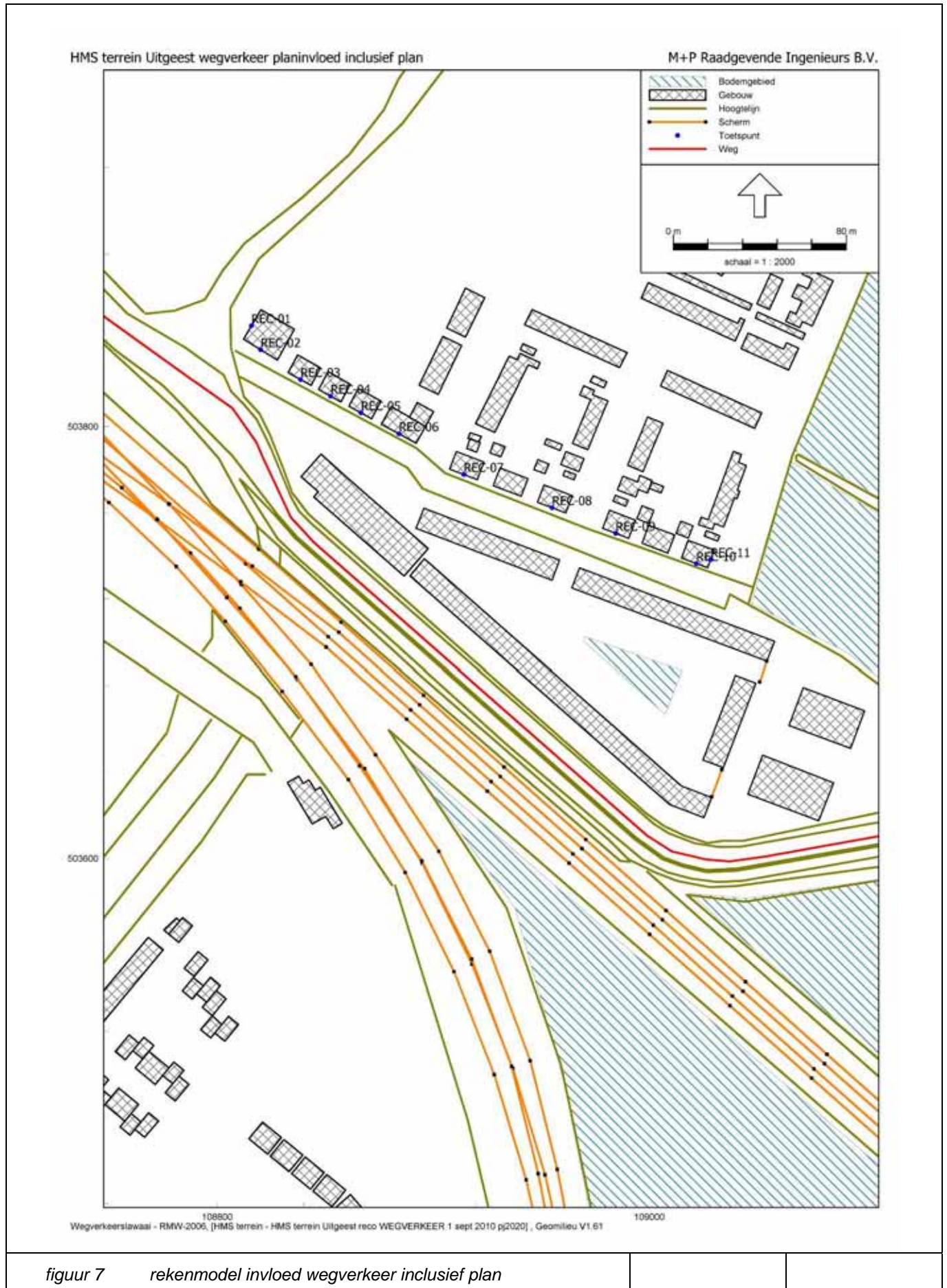


figuur 4 overzicht rekenmodel railverkeerslawaaï 2020



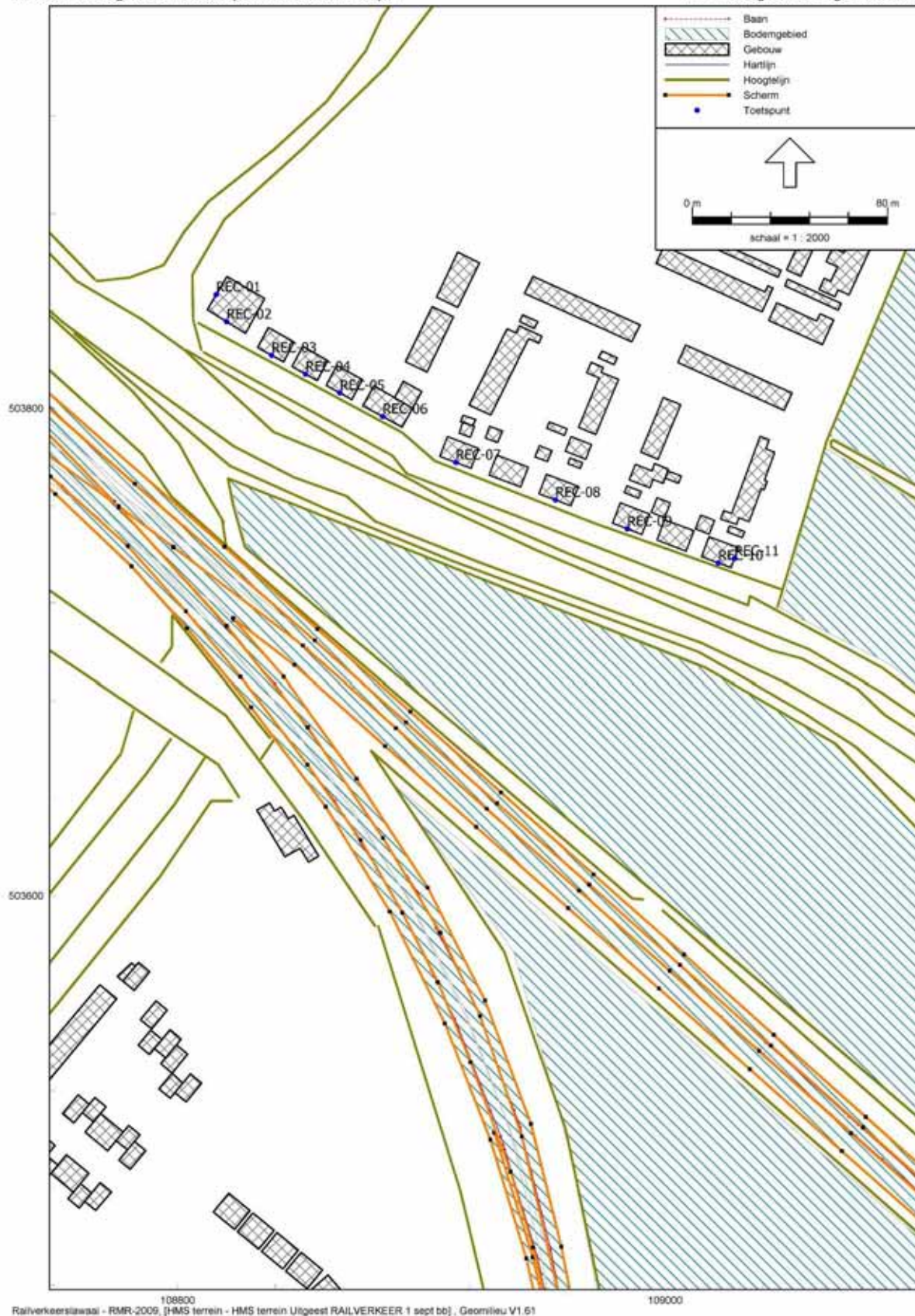
figuur 5 waarneempunten rekenmodellen 2020



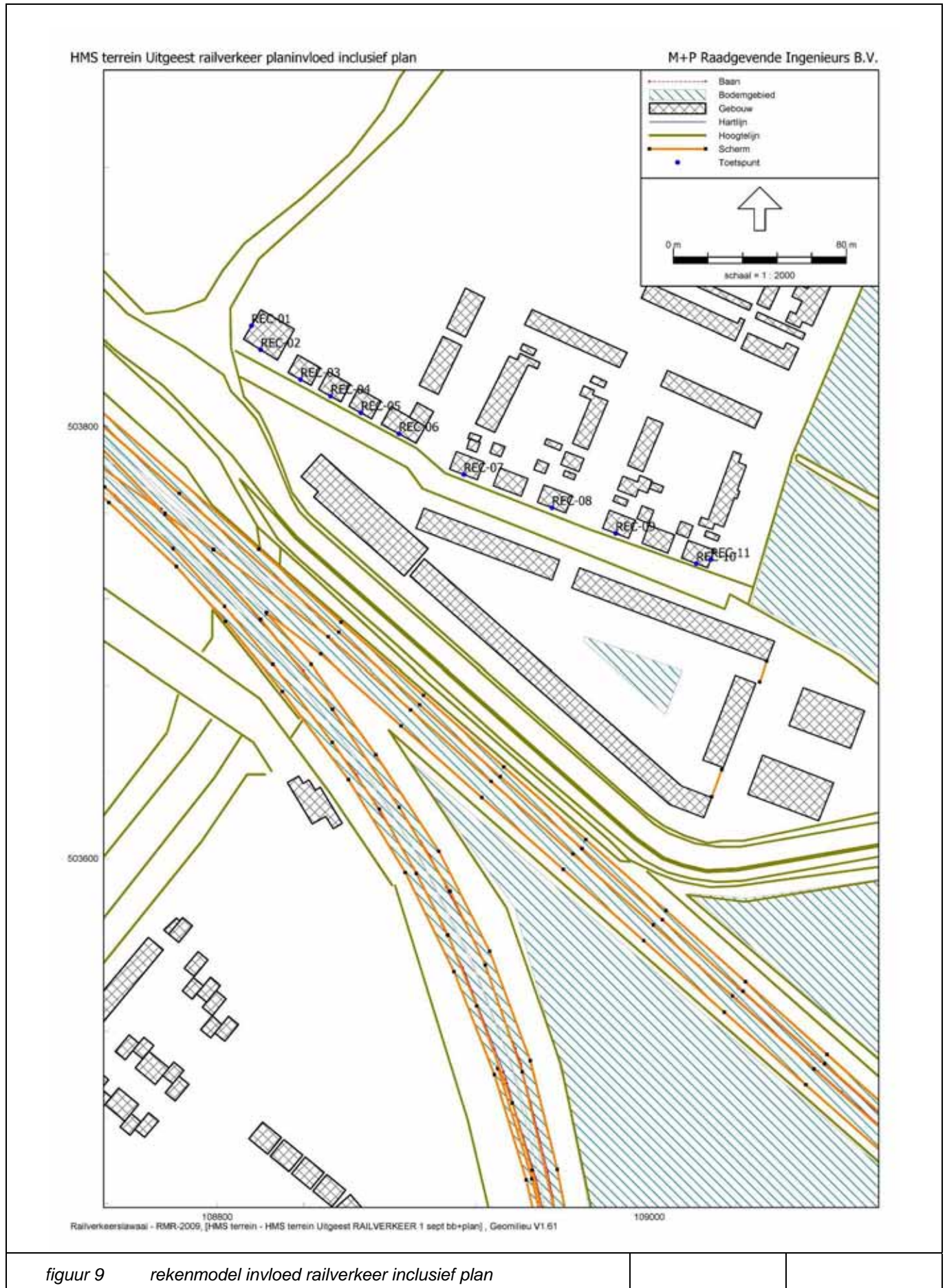


HMS terrein Uitgeest railverkeer planinvloed exclusief plan

M+P Raadgevende Ingenieurs B.V.



figuur 8 rekenmodel invloed railverkeer exclusief plan

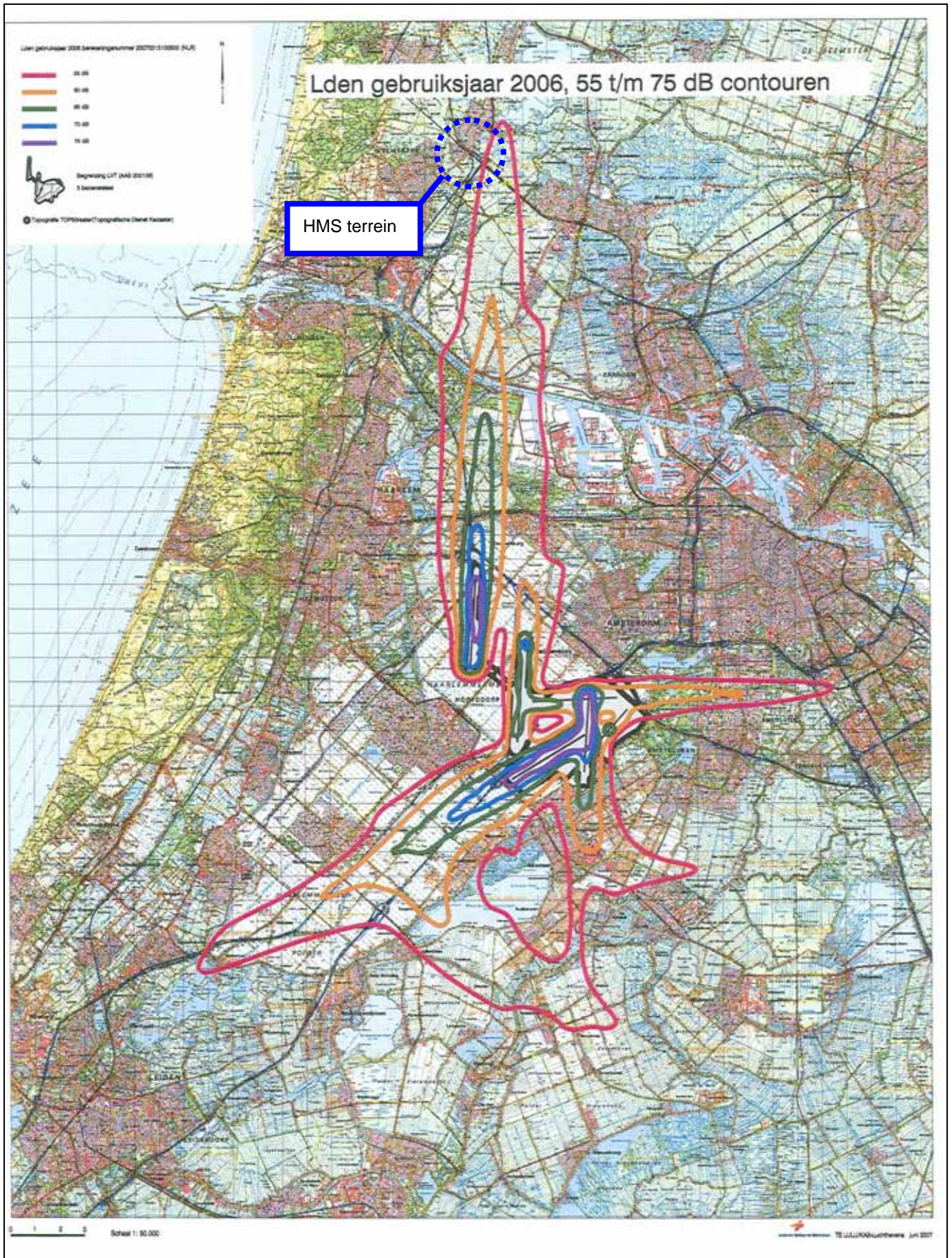




figuur 10 waarneempunten rekenmodellen planbijdrage



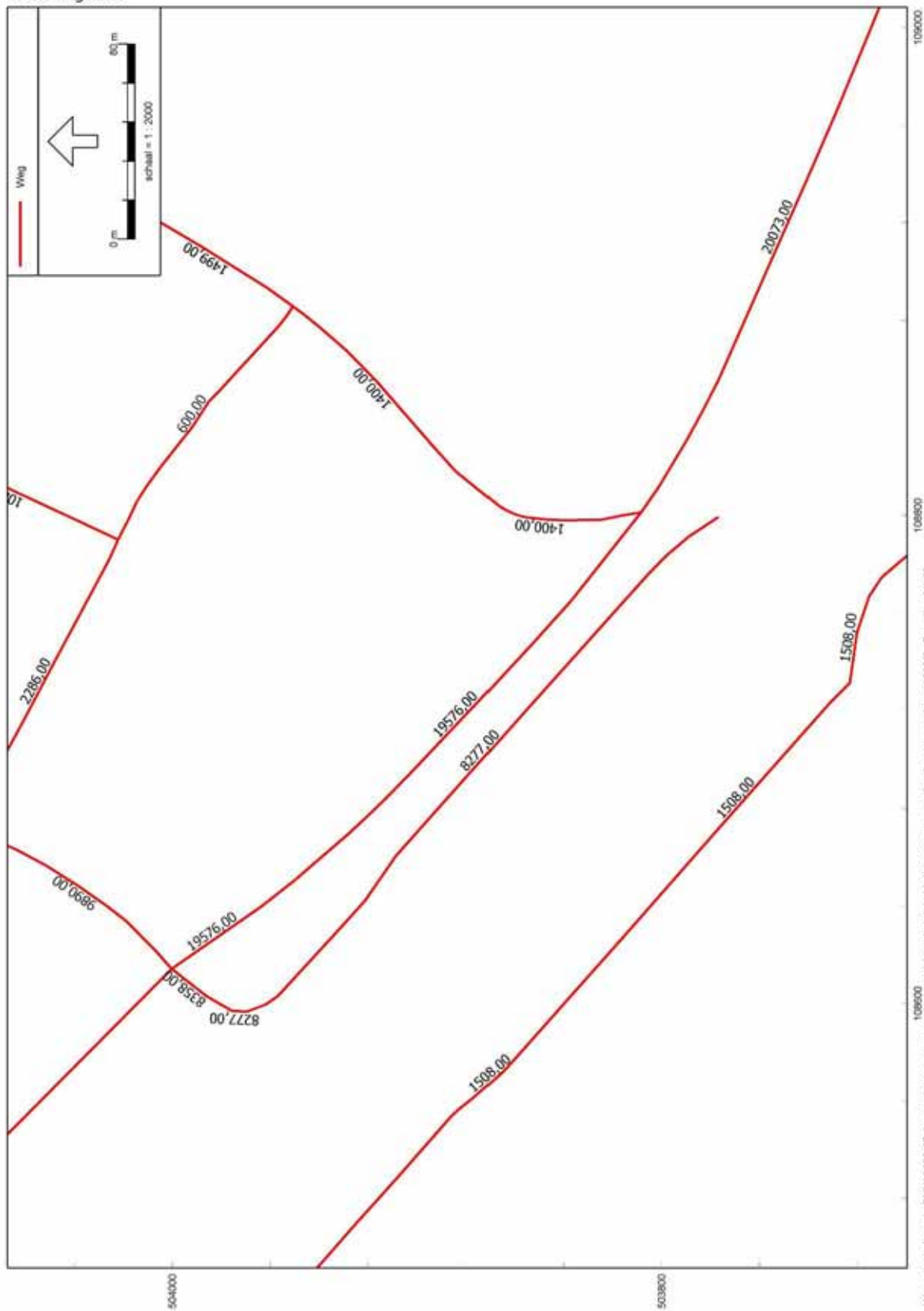
figuur 11 bouwplan



figuur 12 L_{den} contourenkaart Schiphol

Verkeersgegevens milieudienst IJmond wegverkeer pj 2008
Lokale wegennet

M+P Raadgevende Ingenieurs B.V.

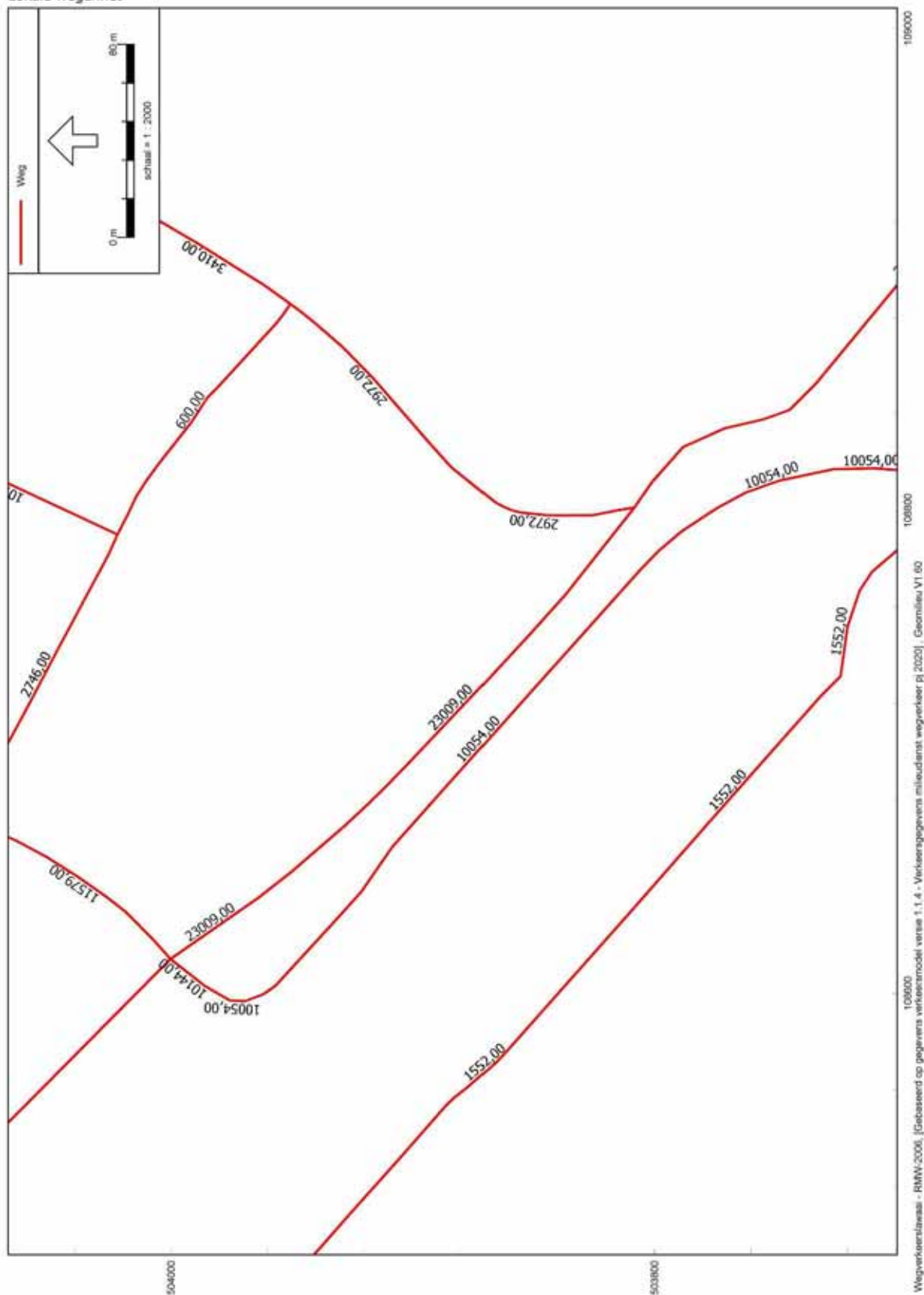


figuur 13 lokale wegen uit verkeersmodel Milieudienst IJmond 2008

Verkeersgegevens milieudienst IJmond wegverkeer pj 2020

M+P Raadgevende Ingenieurs B.V.

Lokale wegennet



figuur 14 lokale wegen uit verkeersmodel Milieudienst IJmond 2020

BIJLAGE B

Rekenresultaten toekomstige situatie 2020



GES-score en cumulatief

wrp	hoogte	L_{eq} [dB], zonder aftrek		GES score
		railverkeer	wegverkeer, luchvaart, cumulatief	
01_A	2,00	59	63	64
01_B	5,00	61	63	64
01_C	8,00	62	63	64
02_A	2,00	65	66	67
02_B	5,00	67	66	67
02_C	8,00	67	65	67
03_A	2,00	64	65	66
03_B	5,00	66	66	67
03_C	8,00	66	65	67
04_A	2,00	64	65	66
04_B	5,00	66	66	67
04_C	8,00	66	65	67
05_A	2,00	66	65	66
05_B	5,00	66	65	67
05_C	8,00	66	65	67
06_A	2,00	64	65	66
06_B	5,00	66	66	67
06_C	8,00	66	65	67
07_A	2,00	65	65	66
07_B	5,00	67	66	67
07_C	8,00	67	65	67
08_A	2,00	65	65	67
08_B	5,00	67	66	67
08_C	8,00	67	65	67
09_A	2,00	60	58	60
09_B	5,00	62	58	60
09_C	8,00	62	58	60
10_A	2,00	41	49	49
10_B	5,00	43	50	51
10_C	8,00	46	53	53
11_A	2,00	43	48	49
11_B	5,00	45	49	50
11_C	8,00	47	52	52
12_A	2,00	44	49	49
12_B	5,00	45	50	50
12_C	8,00	47	53	53
13_A	2,00	44	49	50
13_B	5,00	45	50	51
13_C	8,00	46	53	53
14_A	2,00	43	49	49
14_B	5,00	43	50	51
14_C	8,00	44	53	53
15_A	2,00	42	50	51
15_B	5,00	42	52	52
15_C	8,00	43	54	54
16_A	2,00	49	52	53
16_B	5,00	51	55	56
16_C	8,00	52	56	57
17_A	2,00	50	50	52
17_B	5,00	50	51	52
17_C	8,00	51	52	53
18_A	2,00	51	51	53
18_B	5,00	53	52	54
18_C	8,00	54	54	55
19_A	2,00	42	48	49
19_B	5,00	45	50	53
19_C	8,00	49	52	53

toetsingswaarden wegverkeerslawaai (na aftrek)

wrp	hoogte	L_{eq} [dB], na aftrek			N203
		A9	Beleerplan	N203/80, N203/50	
01_A	2,00	54	0	49	57
01_B	5,00	54	0	49	57
01_C	8,00	54	0	50	57
02_A	2,00	52	30	45	60
02_B	5,00	52	31	45	60
02_C	8,00	52	32	46	60
03_A	2,00	50	40	39	60
03_B	5,00	50	40	40	60
03_C	8,00	50	40	40	60
04_A	2,00	49	41	39	60
04_B	5,00	49	41	40	60
04_C	8,00	49	41	40	60
05_A	2,00	49	42	38	60
05_B	5,00	49	41	39	60
05_C	8,00	49	42	39	60
06_A	2,00	48	42	39	60
06_B	5,00	48	43	39	60
06_C	8,00	48	43	40	60
07_A	2,00	47	45	38	60
07_B	5,00	47	46	38	60
07_C	8,00	48	46	38	60
08_A	2,00	49	40	40	60
08_B	5,00	49	41	40	60
08_C	8,00	49	42	40	60
09_A	2,00	43	41	39	53
09_B	5,00	43	41	41	53
09_C	8,00	44	42	42	52
10_A	2,00	46	20	38	36
10_B	5,00	47	20	39	36
10_C	8,00	50	22	41	37
11_A	2,00	44	30	38	36
11_B	5,00	46	31	38	36
11_C	8,00	49	32	39	37
12_A	2,00	45	27	39	37
12_B	5,00	46	28	39	37
12_C	8,00	50	31	40	38
13_A	2,00	45	26	40	37
13_B	5,00	46	28	40	38
13_C	8,00	49	31	41	40
14_A	2,00	45	25	39	38
14_B	5,00	46	26	40	39
14_C	8,00	49	28	40	41
15_A	2,00	46	25	41	40
15_B	5,00	47	26	42	42
15_C	8,00	49	28	43	44
16_A	2,00	46	26	43	44
16_B	5,00	48	26	45	48
16_C	8,00	49	28	46	49
17_A	2,00	39	41	0	45
17_B	5,00	40	41	0	45
17_C	8,00	44	41	0	46
18_A	2,00	44	39	40	44
18_B	5,00	46	40	40	45
18_C	8,00	49	39	40	45
19_A	2,00	45	23	38	36
19_B	5,00	46	24	38	37
19_C	8,00	49	28	40	38

toetsingswaarden railverkeerslawaai (incl. toeslag 1,5 dB)

wrp	hoogte	L_{eq} [dB]	
		Tri,411	Tri,421
01_A	2,00	59	38
01_B	5,00	61	39
01_C	8,00	62	39
02_A	2,00	64	51
02_B	5,00	66	52
02_C	8,00	66	53
03_A	2,00	64	52
03_B	5,00	66	53
03_C	8,00	66	54
04_A	2,00	64	52
04_B	5,00	66	54
04_C	8,00	66	55
05_A	2,00	64	54
05_B	5,00	66	54
05_C	8,00	66	54
06_A	2,00	64	53
06_B	5,00	66	55
06_C	8,00	66	55
07_A	2,00	65	52
07_B	5,00	66	54
07_C	8,00	66	56
08_A	2,00	65	51
08_B	5,00	67	54
08_C	8,00	67	55
09_A	2,00	60	47
09_B	5,00	61	49
09_C	8,00	61	50
10_A	2,00	40	31
10_B	5,00	42	33
10_C	8,00	45	37
11_A	2,00	42	35
11_B	5,00	44	36
11_C	8,00	47	40
12_A	2,00	43	35
12_B	5,00	44	37
12_C	8,00	46	40
13_A	2,00	43	36
13_B	5,00	44	37
13_C	8,00	45	39
14_A	2,00	42	35
14_B	5,00	42	37
14_C	8,00	43	38
15_A	2,00	41	35
15_B	5,00	41	36
15_C	8,00	42	37
16_A	2,00	49	34
16_B	5,00	51	36
16_C	8,00	52	37
17_A	2,00	50	39
17_B	5,00	50	38
17_C	8,00	51	39
18_A	2,00	51	40
18_B	5,00	53	42
18_C	8,00	54	44
19_A	2,00	41	34
19_B	5,00	44	36
19_C	8,00	48	41



toetsingswaarden railverkeerslawaai (incl. toetsag 1,5 dB)

wrp	hoogte	T ₁ ,411	T ₁ ,421	T ₁ ,421 totaal	L _{den} [dB]
20_A	2,00	42	35	42	42
20_B	5,00	44	37	45	38
20_C	8,00	47	41	48	37
21_A	2,00	41	33	42	47
21_B	5,00	43	35	43	49
21_C	8,00	44	37	45	49
22_A	2,00	42	34	43	51
22_B	5,00	44	38	45	52
22_C	8,00	45	39	46	54
23_A	2,00	43	35	44	53
23_B	5,00	44	37	45	54
23_C	8,00	45	38	46	55
24_A	2,00	43	37	44	55
24_B	5,00	44	38	45	56
24_C	8,00	47	41	48	57
25_A	2,00	42	36	43	57
25_B	5,00	44	38	45	58
25_C	8,00	47	41	48	59
26_A	2,00	43	36	44	60
26_B	5,00	44	38	46	61
26_C	8,00	46	41	48	62
27_A	2,00	43	37	44	63
27_B	5,00	44	38	45	64
27_C	8,00	46	41	47	65
28_A	2,00	42	36	43	66
28_B	5,00	42	36	44	67
28_C	8,00	45	40	47	68
29_A	2,00	53	37	53	69
29_B	5,00	53	37	53	70
29_C	8,00	54	38	54	71
30_A	2,00	39	35	41	72
30_B	5,00	40	35	41	73
30_C	8,00	40	35	41	74
31_A	2,00	41	34	41	75
31_B	5,00	42	37	43	76
31_C	8,00	43	39	44	77
32_A	2,00	42	34	43	78
32_B	5,00	43	38	44	79
32_C	8,00	44	39	45	80
33_A	2,00	42	34	43	81
33_B	5,00	44	36	44	82
33_C	8,00	44	38	45	83
34_A	2,00	51	37	51	84
34_B	5,00	54	39	54	85
34_C	8,00	55	42	55	86
35_A	2,00	57	39	57	87
35_B	5,00	58	39	58	88
35_C	8,00	59	40	59	89
36_A	2,00	56	40	56	90
36_B	5,00	57	41	57	91
36_C	8,00	58	41	58	92
37_A	2,00	56	40	56	93
37_B	5,00	56	40	56	94
37_C	8,00	57	41	57	95
38_A	2,00	43	33	43	96
38_B	5,00	44	35	44	97
38_C	8,00	46	38	46	98

toetsingswaarden wegverkeerslawaai (na aftrek)

wrp	hoogte	A9	Beleerinaan	L _{den} [dB] na aftrek	N203/50	N203
20_A	2,00	44	23	34	35	37
20_B	5,00	45	25	34	36	38
20_C	8,00	49	28	35	37	39
21_A	2,00	44	22	34	34	37
21_B	5,00	45	23	34	35	37
21_C	8,00	50	26	35	37	39
22_A	2,00	46	38	27	42	42
22_B	5,00	47	38	30	42	42
22_C	8,00	51	37	38	42	43
23_A	2,00	45	40	21	44	44
23_B	5,00	46	40	23	44	44
23_C	8,00	51	40	28	44	44
24_A	2,00	40	28	25	30	31
24_B	5,00	42	30	27	32	33
24_C	8,00	48	33	30	34	36
25_A	2,00	43	33	34	35	38
25_B	5,00	44	25	35	36	38
25_C	8,00	48	29	35	37	40
26_A	2,00	41	25	27	32	33
26_B	5,00	43	26	29	34	35
26_C	8,00	47	28	32	35	37
27_A	2,00	43	24	27	31	32
27_B	5,00	45	26	29	32	33
27_C	8,00	48	27	32	34	36
28_A	2,00	45	23	25	30	31
28_B	5,00	47	24	26	31	32
28_C	8,00	49	25	29	33	34
29_A	2,00	53	18	26	40	40
29_B	5,00	53	19	26	41	41
29_C	8,00	53	21	27	42	42
30_A	2,00	50	35	0	37	37
30_B	5,00	51	35	0	37	37
30_C	8,00	53	35	0	38	38
31_A	2,00	50	35	0	38	38
31_B	5,00	51	35	0	38	38
31_C	8,00	52	36	0	38	38
32_A	2,00	48	37	0	41	41
32_B	5,00	49	37	0	40	40
32_C	8,00	52	37	0	41	41
33_A	2,00	47	38	22	42	42
33_B	5,00	48	38	23	41	41
33_C	8,00	52	37	24	41	41
34_A	2,00	44	22	37	46	47
34_B	5,00	47	22	41	51	52
34_C	8,00	48	24	41	51	52
35_A	2,00	49	20	43	50	51
35_B	5,00	49	22	43	51	52
35_C	8,00	49	24	43	51	52
36_A	2,00	53	15	48	48	51
36_B	5,00	53	15	47	49	51
36_C	8,00	53	16	48	50	52
37_A	2,00	51	18	44	46	48
37_B	5,00	51	20	44	46	48
37_C	8,00	51	23	44	47	49
38_A	2,00	45	26	0	33	33
38_B	5,00	49	27	0	34	34
38_C	8,00	49	30	0	35	35

GES-score en cumulatief

wrp	hoogte	railverkeer	L _{den} [dB], zonder aftrek	wegverkeer	luchтваant	cumulatief	GES score
20_A	2,00	42	47	53	48	1	
20_B	5,00	45	48	53	49	2	
20_C	8,00	48	52	53	52	2	
21_A	2,00	42	47	53	47	1	
21_B	5,00	43	48	53	49	2	
21_C	8,00	45	53	53	53	4	
22_A	2,00	43	51	53	51	2	
22_B	5,00	45	51	53	52	2	
22_C	8,00	46	54	53	55	4	
23_A	2,00	44	51	53	52	2	
23_B	5,00	45	51	53	52	2	
23_C	8,00	46	55	53	55	4	
24_A	2,00	44	43	53	45	1	
24_B	5,00	45	45	53	47	1	
24_C	8,00	48	50	53	51	2	
25_A	2,00	48	48	53	47	1	
25_B	5,00	48	48	53	49	2	
25_C	8,00	48	51	53	52	2	
26_A	2,00	44	44	53	46	1	
26_B	5,00	45	46	53	47	1	
26_C	8,00	48	50	53	51	2	
27_A	2,00	44	45	53	46	1	
27_B	5,00	45	47	53	46	2	
27_C	8,00	47	50	53	51	2	
28_A	2,00	43	47	53	48	1	
28_B	5,00	44	49	53	49	2	
28_C	8,00	47	51	53	51	2	
29_A	2,00	53	55	53	56	4	
29_B	5,00	53	55	53	56	4	
29_C	8,00	54	56	53	57	4	
30_A	2,00	41	53	53	53	2	
30_B	5,00	41	54	53	54	4	
30_C	8,00	41	55	53	55	4	
31_A	2,00	41	52	53	53	2	
31_B	5,00	43	53	53	53	4	
31_C	8,00	44	55	53	55	4	
32_A	2,00	43	52	53	52	2	
32_B	5,00	44	52	53	53	2	
32_C	8,00	45	55	53	55	4	
33_A	2,00	43	51	53	51	2	
33_B	5,00	44	51	53	52	2	
33_C	8,00	45	54	53	55	4	
34_A	2,00	51	53	53	54	4	
34_B	5,00	54	57	53	58	4	
34_C	8,00	55	57	53	58	5	
35_A	2,00	57	57	53	58	5	
35_B	5,00	58	58	53	59	5	
35_C	8,00	59	58	53	60	5	
36_A	2,00	56	58	53	59	5	
36_B	5,00	57	58	53	59	5	
36_C	8,00	58	58	53	59	5	
37_A	2,00	56	55	53	57	4	
37_B	5,00	56	56	53	57	4	
37_C	8,00	57	56	53	58	4	
38_A	2,00	43	47	53	48	2	
38_B	5,00	44	51	53	51	2	
38_C	8,00	46	51	53	52	2	

toetsingswaarden railverkeerslawaai (incl. toeslag 1,5 dB)

wmp	hoogte	L _{den} [dB]			total
		T ₁	T ₂	T ₃	
39_A	2,00	42	37	44	
39_B	5,00	44	39	45	
39_C	8,00	46	42	48	
40_A	2,00	42	37	44	
40_B	5,00	44	39	45	
40_C	8,00	46	42	48	
41_A	2,00	42	36	43	
41_B	5,00	44	39	45	
41_C	8,00	47	42	48	
42_A	2,00	66	51	66	
42_B	5,00	67	53	67	
42_C	8,00	67	54	68	
42_D	11,00	67	55	67	
43_A	2,00	66	51	66	
43_B	5,00	68	53	68	
43_C	8,00	68	54	68	
43_D	11,00	68	54	68	
44_A	2,00	67	51	67	
44_B	5,00	68	53	69	
44_C	8,00	68	54	69	
44_D	11,00	68	54	69	
45_A	2,00	64	49	64	
45_B	5,00	65	50	65	
45_C	8,00	65	51	65	
45_D	11,00	65	51	66	
46_A	2,00	54	42	54	
46_B	5,00	54	41	54	
46_C	8,00	55	42	55	
46_D	11,00	56	43	56	
47_A	2,00	52	40	52	
47_B	5,00	52	40	52	
47_C	8,00	53	41	53	
47_D	11,00	53	41	54	
48_A	2,00	50	38	50	
48_B	5,00	49	39	50	
48_C	8,00	50	39	51	
48_D	11,00	51	39	51	
49_A	2,00	59	46	59	
49_B	5,00	60	48	61	
49_C	8,00	60	50	61	
49_D	11,00	61	51	61	
50_A	2,00	62	49	62	
50_B	5,00	63	50	63	
50_C	8,00	64	51	64	
50_D	11,00	64	51	65	
50_E	14,00	64	52	65	
51_A	2,00	62	49	62	
51_B	5,00	63	49	63	
51_C	8,00	64	50	64	
51_D	11,00	64	51	65	
51_E	14,00	64	52	65	
52_A	2,00	62	49	62	
52_B	5,00	63	49	63	
52_C	8,00	64	50	64	
52_D	11,00	64	51	64	
52_E	14,00	64	52	65	

toetsingswaarden wegverkeerslawaai (na aftrek)

wmp	hoogte	A9	Beleersnaam	L _{den} [dB] na aftrek		N203
				/N203/60	/N203/50	
39_A	2,00	35	27	17	31	31
39_B	5,00	38	28	20	33	33
39_C	8,00	44	31	25	34	35
40_A	2,00	34	26	18	32	32
40_B	5,00	38	28	22	33	33
40_C	8,00	44	29	26	35	35
41_A	2,00	34	26	17	32	33
41_B	5,00	38	28	20	34	34
41_C	8,00	44	29	26	36	37
42_A	2,00	47	47	38	61	61
42_B	5,00	47	48	38	61	61
42_C	8,00	48	48	39	61	61
42_D	11,00	46	49	36	60	60
43_A	2,00	45	48	37	61	61
43_B	5,00	46	50	37	61	61
43_C	8,00	47	50	37	61	61
43_D	11,00	45	50	36	60	60
44_A	2,00	45	50	37	61	61
44_B	5,00	46	51	37	61	61
44_C	8,00	47	51	38	61	61
44_D	11,00	45	51	36	60	60
45_A	2,00	35	51	0	58	58
45_B	5,00	36	52	0	58	58
45_C	8,00	38	53	0	58	58
45_D	11,00	37	53	0	58	58
46_A	2,00	43	39	34	45	45
46_B	5,00	44	41	34	46	46
46_C	8,00	48	42	35	47	47
46_D	11,00	49	43	35	46	47
47_A	2,00	42	41	35	46	46
47_B	5,00	44	41	35	46	46
47_C	8,00	48	42	35	46	47
47_D	11,00	49	42	35	46	46
48_A	2,00	43	39	36	44	44
48_B	5,00	45	39	36	44	44
48_C	8,00	49	40	37	44	45
48_D	11,00	49	40	37	44	45
49_A	2,00	37	20	25	51	51
49_B	5,00	39	20	26	51	51
49_C	8,00	42	21	29	51	51
49_D	11,00	50	24	41	51	52
50_A	2,00	53	27	49	61	61
50_B	5,00	53	28	49	60	61
50_C	8,00	53	29	49	60	60
50_D	11,00	52	30	50	60	60
50_E	14,00	52	32	50	59	60
51_A	2,00	53	27	49	59	59
51_B	5,00	53	28	49	59	59
51_C	8,00	53	30	49	59	59
51_D	11,00	52	31	49	59	59
51_E	14,00	52	33	49	58	59
52_A	2,00	53	22	48	58	58
52_B	5,00	53	24	48	58	58
52_C	8,00	53	26	48	58	58
52_D	11,00	52	30	48	58	58
52_E	14,00	52	32	48	57	58

GES-score en cumulatef

wmp	hoogte	L _{den} [dB]		GES score
		railverkeer	wegverkeer	
39_A	2,00	44	39	53
39_B	5,00	45	42	53
39_C	8,00	48	47	53
40_A	2,00	44	40	53
40_B	5,00	45	42	53
40_C	8,00	48	47	53
41_A	2,00	43	40	53
41_B	5,00	45	43	53
41_C	8,00	48	47	53
42_A	2,00	66	66	66
42_B	5,00	67	66	66
42_C	8,00	68	66	66
42_D	11,00	67	65	67
43_A	2,00	66	66	66
43_B	5,00	68	66	66
43_C	8,00	68	66	66
43_D	11,00	68	65	67
44_A	2,00	67	66	66
44_B	5,00	69	66	66
44_C	8,00	69	66	66
44_D	11,00	69	65	66
45_A	2,00	64	63	65
45_B	5,00	65	63	65
45_C	8,00	65	63	65
45_D	11,00	66	63	65
46_A	2,00	54	51	53
46_B	5,00	54	52	53
46_C	8,00	55	54	53
46_D	11,00	56	54	53
47_A	2,00	52	52	53
47_B	5,00	52	52	53
47_C	8,00	53	54	53
47_D	11,00	54	54	53
48_A	2,00	50	50	52
48_B	5,00	50	51	53
48_C	8,00	51	53	53
48_D	11,00	51	53	53
49_A	2,00	59	56	53
49_B	5,00	61	56	53
49_C	8,00	61	56	53
49_D	11,00	61	58	53
50_A	2,00	62	66	53
50_B	5,00	63	66	53
50_C	8,00	64	66	53
50_D	11,00	65	65	53
50_E	14,00	65	65	53
51_A	2,00	62	65	53
51_B	5,00	63	65	53
51_C	8,00	64	65	53
51_D	11,00	65	64	53
51_E	14,00	65	64	53
52_A	2,00	62	64	53
52_B	5,00	63	64	53
52_C	8,00	64	64	53
52_D	11,00	64	63	53
52_E	14,00	65	63	53



toetsingswaarden railverkeerslawaai (incl. toetsing 1,5 dB)				toetsingswaarden wegrverkeerslawaai (na aftrek)				GES-score en cumulatief					
wrp	hoogte	L_{den} [dB]		wrp	hoogte	L_{den} [dB], na aftrek		wrp	hoogte	L_{den} [dB], zonder aftrek		GES score	
		Tri,411	Tri,421			Belegaan	NZ03/60			railverkeer	wegverkeer	cumulatief	
53_A	2,00	59	45	53_A	2,00	47	25	39	50	50	53	59	5
53_B	5,00	60	46	53_B	5,00	47	27	35	50	50	53	59	5
53_C	8,00	61	47	53_C	8,00	48	29	35	50	50	53	59	5
53_D	11,00	61	49	53_D	11,00	42	33	35	50	50	53	59	5
53_E	14,00	61	52	53_E	14,00	35	34	34	50	50	53	59	5
54_A	2,00	42	31	54_A	2,00	52	23	40	46	47	54	56	4
54_B	5,00	42	33	54_B	5,00	52	25	39	47	47	54	56	4
54_C	8,00	43	35	54_C	8,00	52	27	40	48	48	54	56	4
54_D	11,00	44	37	54_D	11,00	51	32	40	48	48	54	56	4
54_E	14,00	44	41	54_E	14,00	51	31	40	47	48	54	56	4
55_A	2,00	46	30	55_A	2,00	52	23	0	46	46	55	53	4
55_B	5,00	46	33	55_B	5,00	52	24	0	47	47	55	53	4
55_C	8,00	46	36	55_C	8,00	52	25	0	48	48	55	53	4
55_D	11,00	47	37	55_D	11,00	51	29	0	48	48	55	53	4
55_E	14,00	48	38	55_E	14,00	51	27	0	48	48	55	53	4
56_A	2,00	48	30	56_A	2,00	53	21	0	47	47	56	53	4
56_B	5,00	48	32	56_B	5,00	53	22	0	48	48	56	53	4
56_C	8,00	49	34	56_C	8,00	53	23	0	48	48	56	53	4
56_D	11,00	50	36	56_D	11,00	52	26	0	49	49	56	53	4
56_E	14,00	51	39	56_E	14,00	52	27	0	49	49	56	53	4
57_A	2,00	55	37	57_A	2,00	55	3	51	58	59	57	64	0
57_B	5,00	56	38	57_B	5,00	56	4	51	58	59	57	64	0
57_C	8,00	57	38	57_C	8,00	56	5	52	58	59	57	64	0
57_D	11,00	58	39	57_D	11,00	56	6	52	58	59	57	64	0
57_E	14,00	58	39	57_E	14,00	52	7	52	57	58	57	64	0
58_A	3,50	52	37	58_A	3,50	53	17	51	53	55	58	61	5
58_B	6,50	53	38	58_B	6,50	53	18	52	54	56	58	61	5
58_C	9,50	53	39	58_C	9,50	53	19	52	53	56	58	61	5
58_D	12,50	54	40	58_D	12,50	52	22	52	53	56	58	61	5
58_E	15,50	55	43	58_E	15,50	52	25	52	53	56	58	61	5
59_A	3,50	42	32	59_A	3,50	53	20	50	49	53	59	58	5
59_B	6,50	43	35	59_B	6,50	53	22	51	50	53	59	58	5
59_C	9,50	45	38	59_C	9,50	53	24	51	50	53	59	58	5
59_D	12,50	46	43	59_D	12,50	52	30	51	49	53	59	58	5
59_E	15,50	48	48	59_E	15,50	52	32	51	49	53	59	58	5
60_A	3,50	51	39	60_A	3,50	47	26	43	43	46	60	53	4
60_B	6,50	52	40	60_B	6,50	47	28	43	44	47	60	53	4
60_C	9,50	53	43	60_C	9,50	48	31	43	45	47	60	53	4
60_D	12,50	53	45	60_D	12,50	36	34	30	44	44	60	53	2
60_E	15,50	53	49	60_E	15,50	32	35	9	44	44	60	53	2
61_A	3,50	37	31	61_A	3,50	52	25	0	27	27	61	54	4
61_B	6,50	38	31	61_B	6,50	52	28	0	30	30	61	54	4
61_C	9,50	35	29	61_C	9,50	53	31	0	34	34	61	54	4
61_D	12,50	26	21	61_D	12,50	51	33	0	37	37	61	54	4
61_E	15,50	17	15	61_E	15,50	51	33	0	38	38	61	54	4
62_A	3,50	38	30	62_A	3,50	52	27	0	29	29	62	54	4
62_B	6,50	36	29	62_B	6,50	53	29	0	31	31	62	54	4
62_C	9,50	33	25	62_C	9,50	53	32	0	34	34	62	54	4
62_D	12,50	20	16	62_D	12,50	52	33	0	36	36	62	54	4
62_E	15,50	16	15	62_E	15,50	52	33	0	37	37	62	54	4
63_A	3,50	54	38	63_A	3,50	55	0	51	52	55	63	61	5
63_B	6,50	54	38	63_B	6,50	55	0	51	53	55	63	62	5
63_C	9,50	55	38	63_C	9,50	55	0	51	53	55	63	62	5
63_D	12,50	56	38	63_D	12,50	55	0	52	53	55	63	62	5
63_E	15,50	56	38	63_E	15,50	56	0	52	53	55	63	62	5

BIJLAGE C

Rekenresultaten planinvloed

afname railverkeerslawaai						
wnp	hoogte	L_{den} [dB]			GES klasse	
		excl. plan	incl. plan	afname	excl. plan	incl. plan
REC-01_A	2,00	60	60	0	2	2
REC-01_B	5,00	61	61	0	2	2
REC-01_C	8,00	62	62	0	2	2
REC-02_A	2,00	63	63	0	2	2
REC-02_B	5,00	64	64	0	6	6
REC-02_C	8,00	65	65	0	6	6
REC-03_A	2,00	63	63	0	2	2
REC-03_B	5,00	64	64	0	6	6
REC-03_C	8,00	65	65	0	6	6
REC-04_A	2,00	62	62	0	2	2
REC-04_B	5,00	63	63	0	6	6
REC-04_C	8,00	64	64	0	6	6
REC-05_A	2,00	62	59	-2	2	2
REC-05_B	5,00	63	60	-3	2	2
REC-05_C	8,00	64	61	-3	6	2
REC-06_A	2,00	61	54	-7	2	1
REC-06_B	5,00	62	54	-8	2	1
REC-06_C	8,00	63	55	-8	6	1
REC-07_A	1,50	59	44	-15	2	0
REC-07_B	4,50	61	45	-16	2	0
REC-07_C	7,00	61	46	-16	2	0
REC-08_A	1,50	58	43	-15	1	0
REC-08_B	4,50	59	44	-15	2	0
REC-08_C	7,00	60	46	-14	2	0
REC-09_A	1,50	57	42	-15	1	0
REC-09_B	4,50	59	43	-15	2	0
REC-09_C	7,00	59	45	-14	2	0
REC-10_A	1,50	57	41	-16	1	0
REC-10_B	4,50	58	42	-16	1	0
REC-10_C	7,00	59	44	-14	2	0
REC-11_A	1,50	51	37	-15	1	0
REC-11_B	4,50	52	38	-14	1	0
REC-11_C	7,00	53	40	-13	1	0

afname wegverkeerslawaai (na aftrek)

wnp	hoogte	vanwege N203, L_{den} [dB]			GES klasse	
		2008	2020	afname	excl. plan	incl. plan
REC-01_A	2,00	50	48	-2	2	2
REC-01_B	5,00	52	49	-2	2	2
REC-01_C	8,00	52	49	-2	2	2
REC-02_A	2,00	54	52	-2	4	2
REC-02_B	5,00	55	53	-3	4	2
REC-02_C	8,00	55	53	-3	4	2
REC-03_A	2,00	54	50	-4	4	2
REC-03_B	5,00	56	52	-4	4	2
REC-03_C	8,00	56	52	-4	4	2
REC-04_A	2,00	54	49	-5	4	2
REC-04_B	5,00	55	50	-6	4	2
REC-04_C	8,00	56	50	-6	4	2
REC-05_A	2,00	54	46	-8	4	1
REC-05_B	5,00	56	48	-8	4	1
REC-05_C	8,00	56	48	-8	4	1
REC-06_A	2,00	54	43	-11	4	1
REC-06_B	5,00	56	44	-12	4	1
REC-06_C	8,00	56	45	-11	4	1
REC-07_A	1,50	55	37	-19	4	0
REC-07_B	4,50	57	38	-20	4	0
REC-07_C	7,00	58	38	-19	4	0
REC-08_A	1,50	57	37	-20	4	0
REC-08_B	4,50	60	36	-24	5	0
REC-08_C	7,00	60	36	-24	5	0
REC-09_A	1,50	58	36	-22	4	0
REC-09_B	4,50	61	35	-26	5	0
REC-09_C	7,00	61	35	-26	5	0
REC-10_A	1,50	58	35	-23	5	0
REC-10_B	4,50	61	35	-27	5	0
REC-10_C	7,00	61	34	-27	5	0
REC-11_A	1,50	55	37	-17	4	0
REC-11_B	4,50	57	37	-21	4	0
REC-11_C	7,00	58	37	-21	4	0