

Milieueffectrapport Bedrijventerrein Hoeksche Waard

Achtergrondrapport Geluid

Projectnr. 149900
Versie 5.0
augustus 2006

Opdrachtgever

Provincie Zuid Holland
Directie Ruimte en Mobiliteit
Afdeling Ruimtelijke Ontwikkeling
Postbus 90602
2509 LP DEN HAAG

datum vrijgave
augustus 2006

Versie 5.0
definitief

goedkeuring
dr. ir. L.T. Runia

vrijgave
R.A.M. van Dongen

Voorwoord

Dit rapport maakt onderdeel uit van de milieueffectrapportage (m.e.r.) bedrijventerrein Hoeksche Waard. De m.e.r.-procedure wordt doorlopen om het bedrijventerrein Hoeksche Waard vast te leggen in de partiële streekplanherziening Hoeksche Waard. Het MER is tevens de onderbouwing van het bestemmingsplan voor het regionaal bedrijventerrein.

De Milieueffectrapportage bestaat uit de volgende onderdelen:

- Hoofdrapport
- Achtergrondrapport Voornemen en Alternatieven
- Achtergrondrapport Milieueffecten
- Achtergrondrapport Verkeer
- **Achtergrondrapport Geluid**

Het stuk dat nu voor u ligt is het achtergrondrapport Geluid. In dit rapport worden de geluidseffecten van de verschillende inrichtingsalternatieven van het bedrijventerrein Hoeksche Waard uitgewerkt. Dit rapport dient als naslagwerk waarin detailinformatie over de geluidseffecten en de gehanteerde uitgangspunten te vinden is.

De m.e.r.-procedure, waar deze MER onderdeel van uitmaakt, is gestart door middel van de publicatie van de Starnotitie m.e.r. Bedrijventerrein Hoeksche Waard na goedkeuring door Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland op 23 augustus 2005.

	Inhoud	Blz.
	Voorwoord	3
1	Inleiding	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Leeswijzer	5
2	Beleidskader	7
2.1	Wettelijk kader en nationaal beleid	7
2.2	Provinciaal beleid	9
3	Het geluidsmodel	11
3.1	Aanpak van de geluidmodellering	11
3.2	Geluid door industrie	12
3.2.1	<i>Aanpak</i>	12
3.2.2	<i>Input</i>	12
3.2.3	<i>Berekeningsmethode</i>	13
3.2.4	<i>Resultaten</i>	14
3.3	Geluid door verkeer	14
3.3.1	<i>Aanpak</i>	14
3.3.2	<i>Input</i>	14
3.3.3	<i>Berekeningsmethode</i>	15
3.3.4	<i>Resultaten</i>	15
3.4	Geluid cumulatief	15
3.4.1	<i>Aanpak</i>	15
3.4.2	<i>Input</i>	16
3.4.3	<i>Resultaten</i>	16
4	Beoordelingskader geluid	17
5	Effecten geluid	19
5.1	Industrielawaai	19
5.1.1	<i>Overzicht van effecten</i>	19
5.1.2	<i>Effecten per alternatief</i>	21
5.2	Verkeerslawaai	27
5.2.1	<i>Overzicht van de effecten</i>	27
5.2.2	<i>Effecten per alternatief</i>	29
5.3	Cumulatieve geluidbelasting	36
6	Berekeningen stap 2: beperken industrielawaai	39
6.1	Aangepaste uitgangspunten	39
6.2	Resultaten	40
	Literatuurlijst	45

Bijlagen

Bijlage 1: Tabellen industrielawaai, verkeerslawaaï, cumulatief

Bijlage 2: Kaartjes cumulatief (oppervlakte)

Bijlage 3: Kaartjes industrielawaai (oppervlakte)

Bijlage 4: Kaartjes verkeerslawaaï (oppervlakte)

Bijlage 5: Methode Miedema

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Voor de milieueffectrapportage van het bedrijventerrein Hoeksche Waard vormt geluid een belangrijk onderdeel. Ten behoeve van de MER is het nodig inzicht te verkrijgen in de geluidseffecten die door de realisatie van het bedrijventerrein veroorzaakt worden. Hiertoe behoren enerzijds de effecten van het geluid door een toename van verkeer (verkeerslawaaï) en anderzijds de effecten door geluid afkomstig van de bedrijven zelf (industrielawaai). Ten behoeve van een beschrijving van de hinder is tevens de cumulatie van deze twee geluidbronnen in beeld gebracht.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het beleid beschreven.

In hoofdstuk 3 worden de gebruikte modellen en de input voor deze modellen beschreven.

In hoofdstuk 4 wordt het beoordelingskader beschreven.

In hoofdstuk 5 worden de effecten van de alternatieven ten aanzien van geluid beschreven.

In hoofdstuk 6 wordt het vervolgonderzoek beschreven. Waarin door middel van interne zonering naar een optimale inpassen van de bedrijven ten aanzien van Industrielawaai.

2 Beleidskader

Met betrekking tot geluidsbeleid zijn het Nationaal Milieubeleidsplan 4 (VROM e.a., 2001) de Nota Mobiliteit (V&W, 2004) en de Nota Ruimte (VROM, 2004), de Wet geluidhinder en het provinciaal en het gemeentelijk beleid van belang. In het onderstaande is een samenvatting van het geluidsbeleid gegeven.

2.1 Wettelijk kader en nationaal beleid

Het Nationaal Milieubeleidsplan 4

Het Nationaal Milieubeleidsplan 4 (VROM e.a., 2001) formuleert een nieuwe benadering voor geluidsbeleid: gebiedsgerichte aanpak. De uitdaging is vergroting van 'de akoestische kwaliteit in Nederland' door in elk gebied de akoestische kwaliteit te waarborgen die past bij de functie van het gebied. Akoestische kwaliteit betekent dat de gebiedseigen geluiden niet overstemd worden door niet gebiedseigen geluid. Ook moet het geluidniveau passen bij het gebied. Hoofddoelstelling van het geluidsbeleid in het Nationaal Milieubeleidsplan 4 is het bereiken van het streefbeeld van akoestische kwaliteit in alle gebieden in 2030:

- In 2010 wordt de grenswaarde van 70 dB(A) bij woningen niet meer overschreden.
- De akoestische kwaliteit in het stedelijk en landelijk gebied is in 2030 gerealiseerd. In 2010 is een forse verbetering van de akoestische kwaliteit in het stedelijk gebied gerealiseerd, mede door aanpak van de rijksinfrastructuur.
- De akoestische kwaliteit in de Ecologische Hoofdstructuur is in 2030 gerealiseerd. In 2010 is de ambitie dat de akoestische kwaliteit niet is verslechterd ten opzichte van 2000.

Het Nationaal Milieubeleidsplan 4 wil deze ambities realiseren met inzet van het nieuwe wettelijke instrumentarium.

Nota Ruimte, Nota Mobiliteit

In de Nota Ruimte en in de nadere uitwerking daarvan voor verkeer, de Nota Mobiliteit, wordt aangegeven dat het Rijk zich zal inspannen om overschrijding van de grenswaarden in het bebouwd gebied als gevolg van de rijksinfrastructuur te verminderen. Ten aanzien van geluidhinder wil het Rijk de grote knelpunten aanpakken bij weg en spoor voor 2020. Voor weg gaat het daarbij om knelpunten boven de 65 dB(A).

Voor het overige beperkt het Rijk zich tot het aangeven van kaders en instrumenten waarmee de decentrale overheden lokale afwegingen kunnen maken om tenminste de basiskwaliteit te realiseren. De basiskwaliteit wordt vastgelegd in de aangepaste wet en regelgeving voor geluid; de aangepaste Wet geluidhinder. Er staan voorts geen specifieke gekwantificeerde doelstellingen ten aanzien van geluid in de Nota Ruimte en de Nota Mobiliteit.

Wet Geluidhinder

De afgelopen jaren is in het kader van de Modernisering Instrumentarium Geluidsbeleid (MIG) onderzocht of de Wet geluidhinder vervangen zou kunnen worden door een beleidsinstrumentarium op de diverse bestuurlijke niveaus. Inmiddels is het beleid zodanig gewijzigd dat de Wet geluidhinder waarschijnlijk zal worden gehandhaafd in aangepaste vorm. Dit nieuwe geluidsbeleid moet de komende jaren vorm krijgen, waarbij ook de vereisten uit de Europese richtlijn voor omgevingslawaai aan de orde zullen komen. De

Europese richtlijn omgevingslawaai is inmiddels geïmplementeerd in de Wet geluidshinder.

Het wetsvoorstel ter wijziging van de Wet geluidshinder is reeds door de Tweede Kamer behandeld maar ligt nog ter behandeling in de Eerste Kamer. Bij het ter perse gaan deze rapportage was nog niet duidelijk of de Eerste Kamer het Wetsvoorstel nog voor de zomer kan behandelen en of het Wetsvoorstel zoals het er nu ligt goedgekeurd zal worden. De Eerste Kamer heeft op een aantal punten van het Wetsvoorstel kritische kanttekeningen gemaakt waardoor mogelijk het gehele Wetsvoorstel terug naar de Tweede Kamer zou moeten.

In het voorliggende rapport is voor het akoestisch onderzoek derhalve uitgegaan van de nog niet gewijzigde Wet geluidshinder. Als geluidsdosismaat is derhalve Laeq etmaal gehanteerd in plaats van Lden uit het wetsvoorstel. Als wettelijk toetsingskader is eveneens het normenstelsel van de ongewijzigde Wet geluidshinder gebruikt.

De Wet geluidshinder kent een separaat toetsingskader per geluidsoort (in casu industrie en verkeer) met ieder een eigen normenstelsel. In de onderstaande tabel is per geluidsoort de voorkeursgrenswaarde en de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde weergegeven. Bij industrielawaai gaat het daarbij om een situatie van het realiseren van een nieuw bedrijventerrein met in de nabijheid reeds aanwezige woningen. Uitgangspunt is dat het gelet op de type bedrijven handelt om een gezonde industrieterrein. Om zicht te krijgen op de ruimtelijke inpassing van een dergelijk gezonde industrieterrein is toetsing aan de onderstaande normering reeds in dit stadium van de MER noodzakelijk. Voor verkeerslawaai betreft het een te reconstrueren weg (N217) en de aanleg van een nieuwe weg (gebiedsontsluitingsweg). De rijksweg A29 is wel in de berekeningen van het totale geluideffect voor verkeerslawaai meegenomen, echter de weg wordt ten behoeve van de aanleg van het bedrijventerrein niet aangepast en er kent derhalve geen wettelijk toetsingskader volgens de Wet geluidshinder. In alle gevallen gaat het bij verkeerslawaai ook om reeds aanwezige woningen.

Tabel 2.1. Toetsingskader Wet geluidshinder (waarden in dB(A))

Geluidsoort	Voorkeursgrenswaarde (VKG)	Maximaal toelaatbare hogere grenswaarde	
Industrielawaai	50	60	
		<i>Stedelijk gebied</i>	<i>Buitenstedelijk gebied</i>
Wegverkeerslawaai <i>aanleg nieuwe weg</i>	50	65	60
Wegverkeerslawaai <i>reconstructie</i>	Laagste waarde van : • heersende waarde • eerder vastgestelde waarde	VKG + 5 met maximum van 65	VKG + 5 met maximum van 60

Trillingen

Voor hinder of schade door trillingen bestaat tot op heden in Nederland geen wetgeving. Om deze leemte op te vullen heeft de Stichting Bouwresearch (SBR) richtlijnen opgesteld voor trillingshinder of de schade als gevolg daarvan. De richtlijnen hebben betrekking op schade aan gebouwen, hinder voor personen in gebouwen en storing aan apparatuur. Het is algemeen gebruikelijk om de SBR-richtlijnen toe te passen bij de meting en beoordeling van schade en hinder door trillingen. De richtlijnen kunnen ook worden

opgenomen als voorschriften in vergunningen. Voor hinder voor personen in gebouwen wordt door VROM aangeraden om de Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening (1998) te gebruiken.

Voor de MER is er van uitgegaan dat alle nieuw te realiseren bedrijven ingevolge hun Wet Milieubeheer vergunning gebonden zijn om de trillingshinder binnen de normering te houden. Trillingshinder van bedrijven onderling en naar woningen in de omgeving zal dan niet optreden. In het vervolg van de effectbeschrijving is derhalve op dit aspect niet verder meer ingegaan.

2.2 Provinciaal beleid

Beleidsplan Milieu en Water 2000-2004

Het provinciaal beleid voor geluid is opgenomen in het Beleidsplan Milieu en Water 2000–2004 (Provincie Zuid-Holland, 2000) en de Tussenbalans 2004 hiervan. In het beleidsplan zijn duurzaamheid en omgevingskwaliteit de sleutelbegrippen. Om de kwaliteit van de omgeving duurzaam te verbeteren krijgt het milieu- en waterbeleid een meer sturende rol in ruimtelijke en economische ontwikkelingen.

Het beleidsplan bestaat uit twee delen: een Strategisch deel en een Toetsingsdeel. In het Strategisch deel wordt het nieuwe, anticiperende beleid beschreven. Door in te spelen op maatschappelijke ontwikkelingen wil de provincie voorkomen dat handelingen van vandaag ten koste gaan van de milieukwaliteit van morgen.

Naast de anticiperende opgave gaat het saneren en beheeren van bestaande milieuproblemen gewoon door. Dat blijft nodig om de kwaliteit van de omgeving op het gewenste niveau te brengen. Dit beleid wordt omschreven in het Toetsingsdeel. Dit deel besteedt vooral aandacht aan het beleid dat al in het eerdere Milieubeleidsplan en Waterhuishoudingsplan was vastgelegd en doorwerking heeft naar de provinciale besluitvorming op grond van de milieu- en waterwetgeving.

De provincie wil de kwaliteit van de leefomgeving waaronder geluid verbeteren door de mobiliteit beter te beheersen en milieuvriendelijker te maken. Omdat de uitvoering van het plan op een integrale en interactieve manier tot stand komt kan de provincie niet vooraf gedetailleerde kwantitatieve doelen stellen. Daarom blijven de doelen voorlopig globaal en worden deze later samen met partners verder ingevuld. Dat betekent overigens niet dat de doelstellingen en normen van het bestaande (sanerende) milieubeleid worden losgelaten.

In het toetsingkader zijn voor wegverkeerslawaai twee beleidsuitgangspunten aangegeven:

1. Bij het vaststellen van hogere grenswaarden wegverkeerslawaai voor nieuwe te bouwen woningen van meer dan 55 dB(A) mag de geluidbelasting van de tot de desbetreffende woningen behorende buitenruimten niet meer bedragen dan 50 dB(A), tenzij overwegingen van stedenbouw of volkshuisvesting zich hiertegen verzetten;
2. Indien de geluidbelasting van de buitenruimte niet tot 50 dB(A) kan worden beperkt dient de buitenruimte afsluitbaar te worden gemaakt.

(Ontwerp) Beleidsplan Groen, water en milieu (2006)

Naar verwachting zullen de Provinciale Staten van de Provincie Zuid-Holland in juni 2006 nieuw beleid ten aanzien van geluid vast stellen. Dit beleid is vastgelegd in het Beleidsplan, Groen water en milieu.

Rond wegen, luchthavens en bedrijventerreinen kunnen mensen veel last hebben van lawaai, vooral van het verkeer en lokaal ook van de industrie. De provincie wil de geluidbelasting zo ver mogelijk reduceren, en let daarbij op gezondheidsnormen en gebiedstype.

Geluidhinder wordt tegengegaan door (Provincie Zuid Holland, 2006):

- uitvoering EU-richtlijn omgevingslawaai;
- opstellen actieplan, sanering knelpunten;
- in kaart brengen van alle geluidsbronnen in de provincie;
- afspraken te maken met gemeenten over het zonebeheer op industrieterreinen;
- nieuw beleid ontwikkelen voor luchtvaartgeluid;
- kwaliteit van de stiltegebieden bewaken en waarborgen.

3 Het geluidsmodeel

3.1 Aanpak van de geluidmodellering

Om de effecten van het bedrijventerrein op de geluidbelasting van de omgeving in beeld te brengen zijn geluidmodellen gebouwd voor industrielawaai en verkeerslawaai. De output van de modellen is (gewogen) gecumuleerd. Bij de geluidmodellering is uitgegaan van realisering van het bedrijventerrein in drie fasen. Voor elke fase is -naast de situatie met het bedrijventerrein- ook de referentiesituatie met de modellen berekend. Voor de referentiesituatie is er van uitgegaan dat de (vergunde) geluidbelasting van de suikerfabriek aanwezig zal blijven. Het betreft daarbij het berekeningsmodel van het zonebewakingmodel horend bij de vastgestelde zone van de suikerfabriek.

Voor de berekeningen voor het industrielawaai is een stapsgewijze aanpak gevolgd. Uitgangspunt bij industrielawaai is dat geen gezoneerd industrieterrein (artikel 41 Wgh) wordt gerealiseerd. De zones die zijn aangegeven op de kaartjes zijn enkel een globale toetsingsgrens voor het plaatsen van bedrijven op het terrein.

In de eerste stap is uitgegaan van een 'worst-case'-benadering van de geluidemissie door de bedrijven: geen bedrijfsduurbeperingen en vol-continubedrijvigheid voor alle categorieën. Bij de tweede rekenslag zijn stapsgewijs beperkingen opgelegd aan de bedrijvigheid, met name ten aanzien van de avond- en nachtperiode. Deze tweede stap is niet voor alle alternatieven uitgevoerd, maar alleen voor de alternatieven die -integraal beschouwd- als het meest kansrijk zijn beschouwd. Doel van de tweede stap is om na te gaan of het mogelijk is om de geluidbelasting door industrielawaai terug te dringen tot onder 55 dB(A). De maximaal toelaatbare waarde bedraagt weliswaar 60 dB(A) maar gestreefd is naar 55 dB(A) omdat vanaf 55 dB(A) extra maatregelen aan woningen te verwachten zijn en het realiseren van een geluidluwe buitenruimte voor veel woningen problemen oplevert.

In een derde stap zijn vervolgens de effecten van twee MMA's berekend.

De geluidmodellen bestonden uit rastermodellen. De output van de geluidmodellen is bewerkt met een GIS zodat de effecten beschikbaar zijn in de vorm van aantallen geluidbelaste woningen en geluidbelast oppervlak. Voor de gecumuleerde geluidbelasting zijn aantallen gehinderden berekend. Bij de oppervlakteberekeningen is het bedrijventerrein zelf niet meegenomen. Ook gevoelige bestemmingen (woningen) ter plaatse van het bedrijventerrein zelf zijn niet als geluidgevoelig object meegenomen. Dergelijke woningen -verschillend per alternatief- zijn als te amoveren woningen beschreven in het achtergrondrapport milieueffecten

In het zoekgebied is een groot aantal woningen aanwezig, bijvoorbeeld in de lintbebouwing van de Mollekade en de Blaaksedijk. Deze woningen zijn tevens als punten in het geluidmodel voor industrielawaai opgenomen. Dit maakt het mogelijk om inzichtelijk te maken hoe de geluidbelasting in vergelijking met de referentiesituatie toe- of afneemt.

3.2 Geluid door industrie

3.2.1 Aanpak

Het bedrijventerrein zal in drie fases worden gerealiseerd. De effecten voor het industrie-lawaai zijn over deze drie fases in beeld gebracht. Als uitgangpunt is daarbij gehanteerd dat alle fases qua omvang dezelfde grootte hebben en dat de verdeling over de diverse bedrijfscategorieën ook evenredig zal plaatsvinden. Deze aanpak is gekozen omdat op dit moment nog geen duidelijkheid is over de exacte invulling van de fases. Ter verdere vereenvoudiging van het berekeningsmodel zijn twee typen bedrijvigheid onderscheiden, namelijk:

- grootschalig : bestaande uit een samenstelling van categorie 3, 4 en 5 bedrijven;
- kleinschalig : bestaande uit een samenstelling van categorie 1 en 2 bedrijven.

In onderstaande tabel staat weergegeven welke verdeling per fase en per bedrijvencategorie is aangehouden.

Tabel 3.1. Richtlijn uit te geven terrein verdeeld naar fase en categorie

Type bedrijvigheid	milieu-categorie cf. VNG	omvang uitgifte (ha)			totaal (ha)
		fase I	fase II	fase III	
		2008-2012	2012-2016	2016-2020	
<i>totaal</i>		60	60	60	180
Grootschalig/transport en distributie	3, 4, 5	36	36	36	60%
gemengd bedrijventerrein kleinschalig	1,2	24	24	24	40%

3.2.2 Input

Voor het bepalen van het akoestisch bronvermogen per m² uitgeefbaar terrein is bij de eerste stap van de geluidmodellering uitgegaan van de volgende verdeling en het daaraan gekoppelde bronvermogen:

- voor het huidige industrieterrein is uitgegaan van 50 dB(A)/m²
- voor het industrieterrein in de autonome situatie is uitgegaan van 55 dB(A)/m²

Voor de nieuwe bedrijventerreinen is uitgegaan van de volgende bronvermogens. Deze zijn bepaald overeenkomstig de VNG systematiek op basis van de categorieindeling volgens het Groene Boekje. Het betreft teruggerekende bronvermogens per m² op basis van de contouarafstanden volgens de VNG. Tevens is aangegeven hoeveel hectare bedrijventerrein per fase voor deze categorie in het berekeningsmodel is ingevoerd.

Tabel 3.2. Bronvermogens bedrijfscategorieën

Bedrijfscategorie (VNG)	dB(A)/m ²	aantal hectare per fase (ha)
1	50	12
2	55	12
3	60	22
4	65	11
5	68	3

Deze bronvermogens komen overeen met de bronvermogens zoals die gehanteerd zijn in de rapportage SMB/MER 1^e Fase Regionaal Bedrijventerrein Hoeksche Waard van 18 februari 2005 van Arcadis met projectnr. 110623/CE5/096/000270 en zijn gebaseerd op de VNG systematiek. Categorie 5 is in die rapportage niet vermeld en voor categorie 4 is in die rapportage een van de VNG systematiek afwijkend bronvermogen aangehouden vanwege het feit dat qua milieubelasting maximaal categorie 3 is toegestaan. Voor categorie 4 bedrijven is in deze MER rapportage uitgegaan van het bronvermogen volgens de VNG systematiek en voor categorie 5 is een bronvermogen gehanteerd zoals dit bij vergelijkbare gezonde terreinen gehanteerd wordt.

Om te voorkomen dat in dit MER-stadium al een zeer gedetailleerde indeling van de bedrijventerreinen in toegestane categorieën wordt vastgelegd is ervoor gekozen de categorieën 1 en 2 als bron samen te nemen evenals de categorieën 3, 4 en 5. Over het gehele terrein zijn derhalve twee typen bronnen ingevoerd namelijk :

- *type categorie 1 en 2 :*
het bronvermogen is daarbij samengesteld uit het logaritmisch gewogen bronvermogen per oppervlakte van de categorieën (in dit geval 50% categorie 1 + 50% categorie 2)
- *type 3, 4 en 5 :*
het bronvermogen is daarbij samengesteld uit het logaritmisch gewogen bronvermogen per oppervlakte van de categorieën (in dit geval 61% categorie 3 + 30% categorie 4 + 9% categorie 5)

In een eerste onderlinge vergelijking van de alternatieven is ervoor gekozen alle bedrijven volcontinue actief te laten zijn, dus geen bedrijfsduurcorrectie voor de dag-, avond-, en nachtperiode toe te passen en geen bedrijfscategorieën uit te sluiten. In de tweede serie berekeningen (zie hoofdstuk 6) is voor een beperkt aantal alternatieven een nadere verfijning van het onderzoek uitgevoerd.

3.2.3 *Berekeningsmethode*

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van een geluidberekeningsmodel dat is vervaardigd met het programma Geonoise versie 5.21. In het geluidberekeningsmodel zijn de geluidbronnen zoals genoemd in 3.1.2 per alternatief en per fase ingevoerd op basis van de oppervlakken van de in de ontwerptekeningen aangegeven bebouwingsvlakken. De bebouwingsvlakken zijn daarbij weer onderverdeeld in vlakken van ca. 3 tot 5 ha. In het centrum van deze vlakken is telkens een bron gemodelleerd die overeenkomt met het bronvermogen gebaseerd op de bedrijfscategorie en het oppervlak van het vlak volgens de formule $B_v = B_c + 10 \log O_v$

Waarin :

B_v : Bronvermogen vlak

B_c : Bronvermogen per m^2 van de bedrijfscategorie

O_v : Oppervlakte van het betreffende bronvlak in m^2

De vlakbronnen zijn rondom uitstralend en zijn gemodelleerd op een hoogte van 5,0 meter boven lokaal maaiveld. Behalve deze bronnen zijn in de berekeningsmodellen ook de geluidbronnen van het reeds bestaande geluidberekeningsmodel van de suikerfabriek ingevoerd. Uitgangspunt bij de berekeningen is dat het omliggende terrein als een zacht bodemgebied is te kenmerken exclusief het bedrijventerrein, de wegen en het water die als harde bodemgebieden zijn ingevoerd. In het model is voor grote woonkernen een

dempingsgebied ingevoerd dat de verstrooiing en afscherming van het geluid door de gebouwen in de woonkern simuleert.

In het berekeningsmodel zijn geen afschermende gebouwen opgenomen daar de locatie van deze gebouwen nog onbekend is. Gebouwen leveren zowel een afscherming als een extra reflectie zodat lokaal de effecten zowel positief als negatief beïnvloed kunnen worden.

De ligging van de geluidcontouren is berekend op basis van een gridberekening waarbij de geluidcontour is bepaald door interpolatie tussen de gridpunten. De gridpunten liggen op 5,0 meter boven het lokale maaiveld en het grid heeft een maaswijdte van 50 bij 50 meter.

Voor de berekeningen in de natuur- en EHS gebieden liggen de gridpunten op 1,5 meter hoogte en zijn de berekening uitgevoerd voor het 24-uurs etmaalgemiddelde zonder correctie voor de avond- en nachtperiode.

De berekeningen zijn voorts uitgevoerd volgens de Handleiding Meten- en Rekenen Industrielawaai 1999.

3.2.4 Resultaten

De resultaten van de berekeningen op basis van bovenstaande gegevens zijn weergegeven in de bijlagen. De resultaten zijn gebruikt als basis voor de effectbeschrijving zoals die is weergegeven in hoofdstuk 5.

3.3 Geluid door verkeer

3.3.1 Aanpak

Het bedrijventerrein zal in drie fases worden gerealiseerd. De effecten voor het verkeerslawaai zijn over deze drie fases in beeld gebracht. De effectberekeningen zijn beperkt tot het relevante regionale en hoofdwegennet. Het betreft daarbij de rijksweg A29, de provinciale weg N217, de hoofdontsluitingsstructuur van het nieuwe bedrijventerrein en enkele lokale wegen. Voor de beschrijving van de geluidhinder door wegverkeer in het plangebied en de cumulatie met Industrielawaai zijn deze wegen van belang. De ontsluitingsstructuur kan per alternatief en per fase verschillen. Hier is in de verkeersprognose voor de diverse wegen rekening mee gehouden.

3.3.2 Input

De input voor het geluidberekeningsmodel vormen de verkeersberekeningen die bij de alternatieven horen, zoals die zijn weergegeven in het 'Achtergrondrapport Verkeer'. De verkeerscijfers zijn gebaseerd op het verkeersnetwerk waarin de knelpunten zijn opgelost. Voor de verkeersintensiteiten van de diverse wegvakken wordt verwezen naar het 'Achtergrondrapport Verkeer'. Voor de verschillende wegen zijn voorts de wettelijk voorgeschreven maximum snelheden gehanteerd, waarbij voor de rijksweg A29 is uitgegaan van 115 km/uur voor personenverkeer en 90 km/uur voor vrachtverkeer conform de afspraken tussen het Ministerie van VROM en Verkeer & Waterstaat.

Voor alle wegen in het gebied is voorts uitgegaan van een wegdekverharding van DAB 0/16 (dicht asfalt beton) het zogenaamde referentiewegdek. Dit met uitzondering van de A29 waarbij in de situatie bij autonome ontwikkeling en bij alle alternatieven uitgegaan is van enkellaags ZOAB (zeer open asfalt beton).

3.3.3 Berekeningsmethode

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van een geluidberekeningsmodel dat is vervaardigd met het programma Geonoise versie 5.21. In het geluidberekeningsmodel zijn de wegen zoals genoemd in 3.2.1, per alternatief en per fase ingevoerd op basis van de huidige ligging of zoals opgenomen op de ontwerptekeningen van de alternatieven. Aan de wegen zijn de bijhorende verkeersintensiteiten en wegkenmerken toegevoegd.

Uitgangspunt bij de berekeningen is dat het omliggende terrein als een zacht bodemgebied is te kenmerken exclusief het bedrijventerrein, de wegen en het water die als harde bodemgebieden zijn ingevoerd. In het model is voor grote woonkernen een dempingsgebied (woonwijken scherm) ingevoerd, dat de verstrooiing en afscherming van het geluid door de gebouwen in de woonkern simuleert.

De ligging van de geluidcontouren is berekend op basis van een gridberekening waarbij de geluidcontour is bepaald door interpolatie tussen de gridpunten. De gridpunten liggen op 5,0 meter boven het lokale maaiveld en het grid heeft een maaswijdte van 50 bij 50 meter.

Voor de berekeningen in de natuur- en EHS gebieden liggen de gridpunten op 1,5 meter hoogte en zijn de berekening uitgevoerd voor het 24-uurs etmaalgemiddelde zonder correctie voor de avond- en nachtperiode.

De berekeningen zijn voorts uitgevoerd volgens het 'Reken- en Meetvoorschrift Verkeerslawaaï 2002'.

3.3.4 Resultaten

De resultaten van de berekeningen op basis van bovenstaande gegevens zijn weergegeven in de bijlagen. De resultaten zijn gebruikt als basis voor de effectbeschrijving zoals die is weergegeven in hoofdstuk 5.

3.4 Geluid cumulatief

3.4.1 Aanpak

De verschillende geluidsoorten (weg- en railverkeer, industrie en luchtvaart), kunnen niet zomaar bij elkaar worden opgeteld. Verschillende soorten geluid leveren een verschillende hinder op. Om toch de effecten in beeld te kunnen brengen van de cumulatieve geluidhinder van verschillende soorten lawaai is er door NIPG-TNO een methode ontwikkeld waarmee dit mogelijk is. Deze methode is omschreven als de methode Miedema. De methode is verder beschreven in bijlage 4.

3.4.2 ***Input***

Als input voor de cumulatieve geluidbelasting zijn de gridberekening van industrielawaai en wegverkeerslawaaï gebruikt. De resultaten van de verschillende gridpunten zijn volgens de 'Methode Miedema' opgeteld en resulteren in geluidcontouren met als dosismaat L_{mk} (Milieukwaliteitsmaat) in dB(A). Op basis van de gecumuleerde resultaten is het aantal gehinderden en het geluidbelast oppervlak bepaald.

3.4.3 ***Resultaten***

De resultaten van de berekeningen op basis van bovenstaande gegevens zijn weergegeven in bijlage 3. De resultaten zijn gebruikt als basis voor de effectbeschrijving zoals die is weergegeven in hoofdstuk 5.

4 Beoordelingskader geluid

In de onderstaande tabel zijn de beoordelingcriteria voor geluid en trillingen weergegeven.

Tabel 4.1. Beoordelingskader geluid

Aspect	Criterium
Geluid door industrie	geluidbelast oppervlak in ha
	aantal geluidbelaste woningen
Geluid door verkeer	geluidbelast oppervlak in ha
	aantal geluidbelaste woningen
Cumulatief	aantal geluidgehinderden (o.b.v. aantal woningen)
Geluid in aanlegfase	geluidbelasting (overlast) tijdens aanlegfase
Trillingen	trillingen

Voor de aspecten:

- geluid door industrie
- geluid door wegverkeer
- cumulatieve geluidbelasting

wordt ingegaan op het geluidsbelast oppervlak en het aantal geluidsbelaste woningen. Bij het cumulatieve aspect wordt alleen ingegaan op het aantal geluidgehinderden. Voor industrielawaai is inzichtelijk gemaakt in hoeverre de geluidbelasting van woningen in het zoekgebied verandert als gevolg van het bedrijventerrein.

Geluidbelast oppervlak

In dit MER wordt de verwachte geluidsbelasting voor de alternatieven in beeld gebracht. Dit resulteert in een aantal geluidscontouren. Deze geluidscontouren verbinden plekken met een gelijke geluidsbelasting. Het oppervlak binnen deze contouren is een maat voor de hoeveelheid geluidhinder. In dit MER worden zowel de contourkaarten als het geluidbelast oppervlak bepaald.

Aantal geluidsbelaste woningen

Het aantal geluidsbelaste woningen per geluidsbelastingcategorie wordt in beeld gebracht voor de verschillende alternatieven. Er is bij het bepalen van het aantal geluidbelaste woningen gecorrigeerd voor het aantal woningen dat fysiek moet verdwijnen door de komst van het bedrijventerrein. Het aantal woningen is weergegeven in het Achtergrondrapport Milieueffecten (hoofdstuk sociale aspecten).

Geluidgehinderden

In aanvulling op het geluidbelast oppervlak en de geluidsbelaste woningen wordt ook het aantal geluidgehinderden bepaald. Hierbij wordt tevens de mate van hinder meege-nomen. Het aantal geluidgehinderden wordt bepaald op basis van het aantal woningen dat binnen de geluidscontouren ligt, waarbij de Miedema-methode wordt toegepast.

Geluid in de aanlegfase

Tijdens de aanlegwerkzaamheden van het bedrijventerrein zal er sprake zijn van geluid-overlast. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan de aan/afvoer van grond, grond-verzet, bouwwerkzaamheden enz. De hoeveelheid overlast wordt kwalitatief beschreven.

Trillingen

Trillingen worden voor het grootste deel veroorzaakt door oneffenheden in wegen. De alternatieven scoren vergelijkbaar op dit punt. Door de grotere hoeveelheid infrastructuur en verkeer in het gebied scoren de alternatieven enigszins negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

5 Effecten geluid

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de effecten voor de verschillende alternatieven voor de eerste stap van de berekeningen. Deze effectscores zijn gebaseerd op de uitkomsten van het geluidsmodel en de bijbehorende inputgegevens zoals die beschreven zijn in hoofdstuk 3.

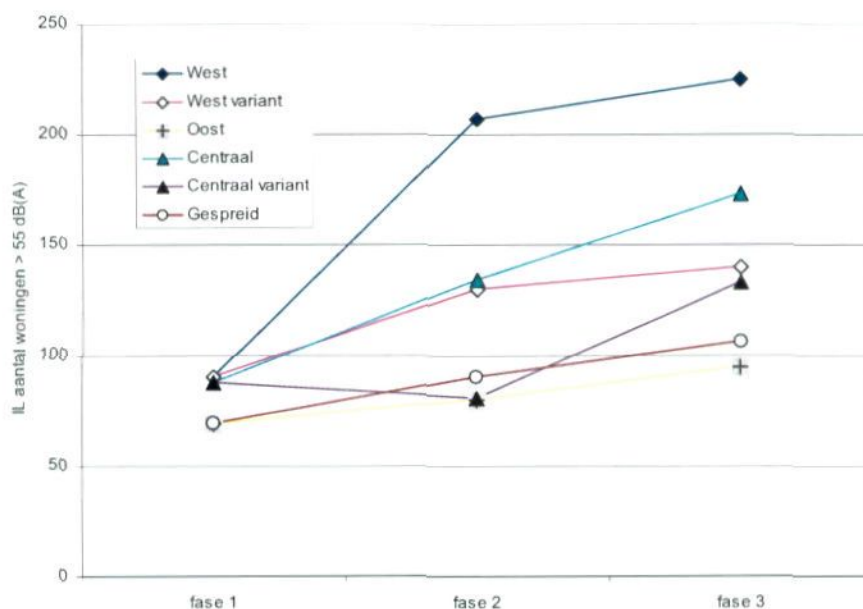
5.1 Industrielawaai

5.1.1 Overzicht van effecten

De rekenresultaten voor de effecten van Industrielawaai voor de drie fasen zijn opgenomen in bijlage 1 (tabellen) en bijlage 3 (kaartjes met contouren). De gegevens in bijlage 1 hebben betrekking op het gehele modelgebied.

Geluidbelaste woningen

Individuele woningen en woningen in woonkernen zijn als geluidgevoelige bestemmingen in het modelgebied opgenomen. Voor de woonkernen is uitgegaan van een gemiddeld aantal woningen per oppervlakte-eenheid. In figuur 5.1 is een overzicht opgenomen van de toename van het aantal woningen met een geluidbelasting door Industrielawaai van meer dan 55 dB(A) in de drie fasen. Uit de figuur blijkt dat in fase 3 de alternatieven Gespreid en Oost het laagste aantal woningen heeft met een hoge geluidbelasting. De alternatieven West en Centraal kennen een groot aantal sterk belaste woningen. Bij alternatief West neemt het aantal sterk toe in fase 2 en blijft daarna ongeveer gelijk.

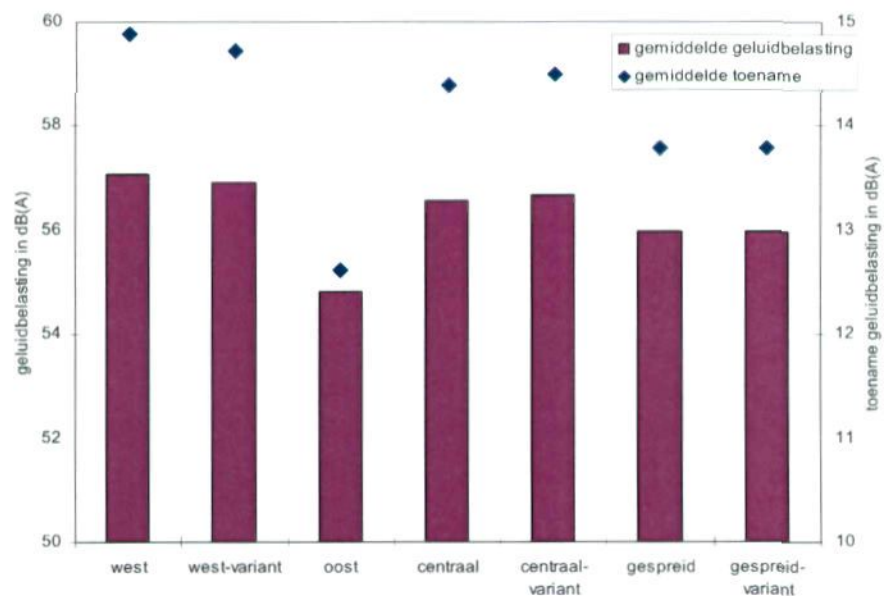


Figuur 5.1. Toename van het aantal geluidbelaste woningen met IL > 55 dB(A) ten opzichte van de referentiesituatie

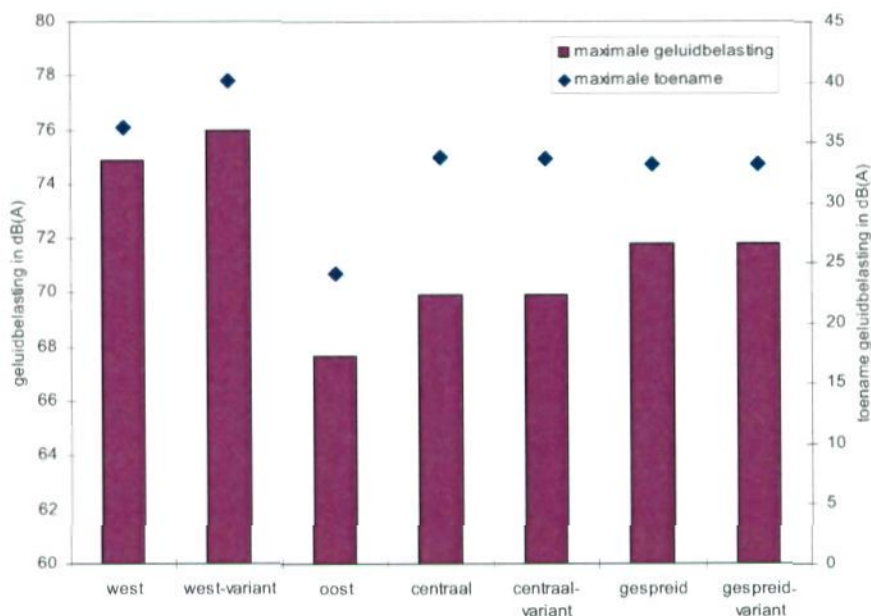
Voor de woningen in het zoekgebied buiten de woonkernen (op de kaartjes in bijlage 3 als punten weergegeven) kan worden aangegeven in hoeverre de geluidbelasting verandert als gevolg van de aanwezigheid van het bedrijventerrein. Deze gegevens hebben betrekking op circa 290 bestemmingen gelegen aan onder andere de Mollekade, Blaaksedijk en Kuipersveer. Daarnaast is gekeken naar de geluidbelasting in de kleine woonkern Blaaksedijk met circa 75 woningen.

In figuur 5.2 is de gemiddelde geluidbelasting op deze woningen en de gemiddelde toename van de geluidbelasting (en opzichte van de referentiesituatie) zichtbaar gemaakt. De alternatieven West en West-variant ondervinden samen met de alternatieven Centraal en Centraal-variant de grootste invloed van het bedrijventerrein. Alternatief Oost laat de kleinste gemiddelde toename en de laagste gemiddelde belasting zien. Alternatief Gespreid neemt een tussenpositie in. Dit beeld, Oost het gunstigst, West, West-variant, Centraal en Centraal-variant het ongunstigst en een tussenpositie voor Gespreid, komt ook naar voren uit figuur 5.3, waarin de maximale toename en de maximale geluidbelasting op de woningen is weergegeven. Bij alle alternatieven is uitgegaan van een referentiesituatie inclusief suikerfabriek. Met name bij alternatief Oost leidt dit -ook bij een relatief kleine toename- tot hoge geluidbelastingen.

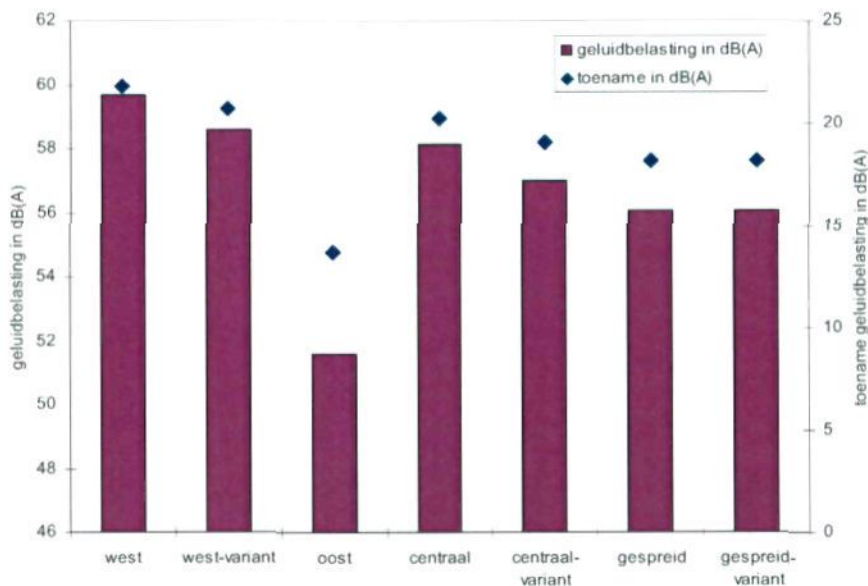
De figuren 5.2 en 5.3 hebben betrekking op de individuele woningen. In figuur 5.4 is het effect van het bedrijventerrein op de kleine woonkern Blaaksedijk zichtbaar gemaakt. Deze figuur laat zien dat de beide varianten (West-variant en Centraal-variant) die mede tot doel hebben de Blaaksedijk te ontzien, inderdaad bijdragen aan een (overigens beperkte) reductie van de toename van de geluidbelasting. Ook voor dit deel van het zoekgebied is alternatief Oost relatief gunstig.



Figuur 5.2. Gemiddelde geluidbelasting en gemiddelde toename van geluidbelasting door industrielawaai voor woningen in het zoekgebied



Figuur 5.3. Maximale geluidbelasting en maximale toename van geluidbelasting door industrielawaai voor woningen in het zoekgebied



Figuur 5.4. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting door industrielawaai voor de (randen van de) woonkern Blaaksedijk

5.1.2 Effecten per alternatief

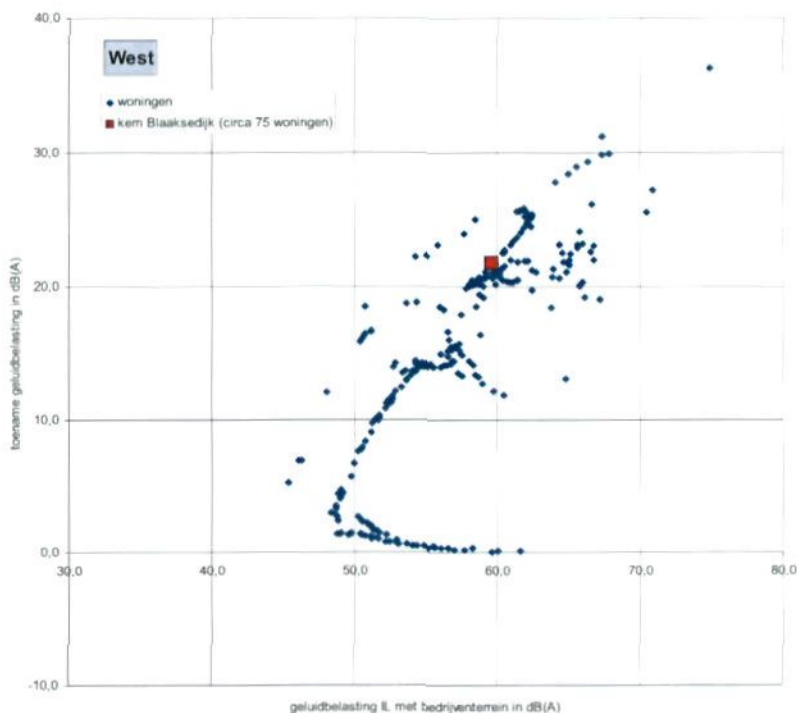
In deze subparagraaf is per alternatief een kort overzicht opgenomen van het effect als gevolg van industrielawaai. Per alternatief is een figuur opgenomen waarin voor de bestemmingen in het zoekgebied, waarvoor de geluidbelasting is berekend (dat wil zeggen de woningen buiten de woonkernen), de geluidbelasting na fase 3 van het

bedrijventerrein (in dB(A)) is uitgezet tegen de toename van de geluidbelasting (verschil in dB(A) met de referentiesituatie). In deze figuren zijn dus circa 290 punten opgenomen. Daarnaast is één punt opgenomen dat als representatief kan worden beschouwd voor de woonkern Blaaksedijk met circa 75 woningen. In de figuren zijn de woningen binnen het plangebied als nog aanwezig geacht.

De figuren geven een beeld van het effect van het bedrijventerrein. Het ongunstigst zijn alternatieven met veel punten aan de rechterzijde (dat wil zeggen: met een hoge geluidbelasting) en/of boven (dat wil zeggen: een grote toename van de geluidbelasting ten opzichte van de referentiesituatie) van de figuur.

Alternatief West

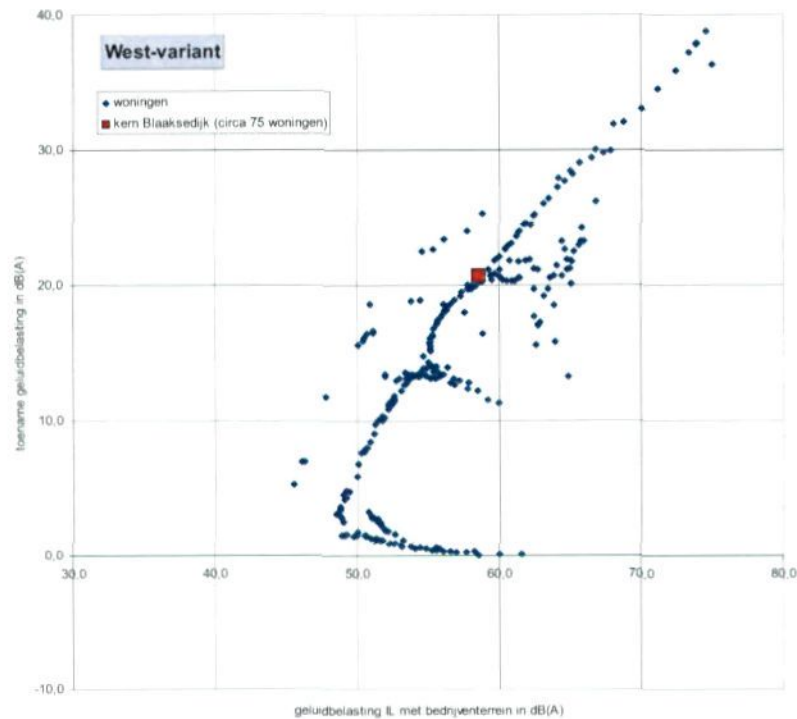
Figuur 5.5 laat zien dat bij alternatief West een groot aantal woningen sterk door geluid wordt belast en, ten opzichte van de referentiesituatie, met een sterke toename van geluidbelasting te maken zal krijgen. Het gaat met name om woningen langs de Mollekade, de Blaaksedijk en in de kern Blaaksedijk.



Figuur 5.5. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting voor de woningen in het zoekgebied voor alternatief West. Het vierkantje staat voor de woonkern Blaaksedijk met circa 75 woningen

Alternatief West-variant

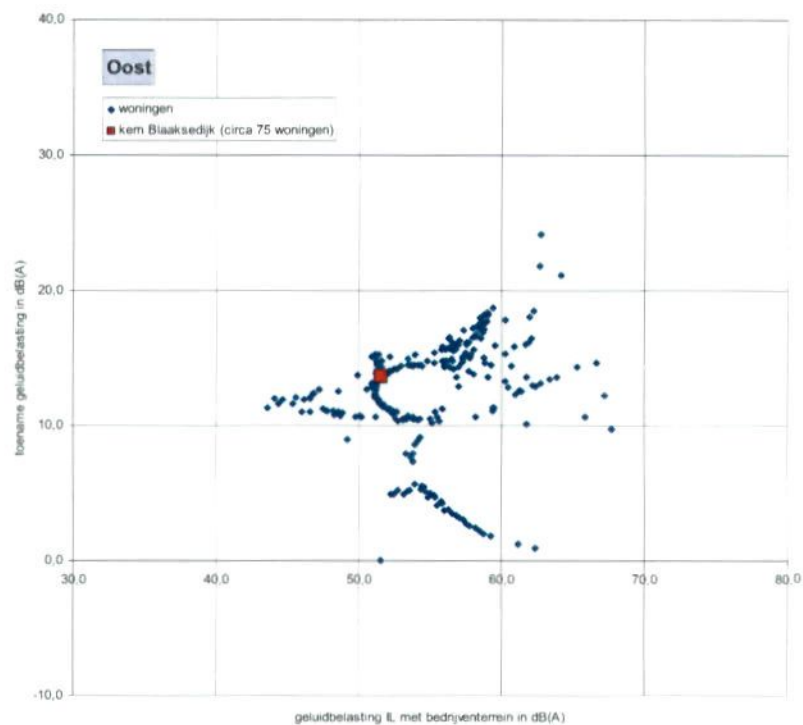
De variant voor alternatief West heeft onder andere als doel het beperken van de geluidbelasting langs de Blaaksedijk en in de woonkern Blaaksedijk. Uit figuur 5.6 blijkt dat weliswaar de (toename van de) geluidbelasting afneemt, maar dat nog steeds een groot aantal woningen sterk wordt belast. Een klein aantal woningen aan het noordelijk deel van de Mollekade wordt zeer sterk belast. Er kan worden aangenomen dat deze woningen zullen worden gesloopt bij deze variant.



Figuur 5.6. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting voor de woningen in het zoekgebied voor alternatief West-variant. Het vierkantje staat voor de woonkern Blaaksedijk met circa 75 woningen

Alternatief Oost

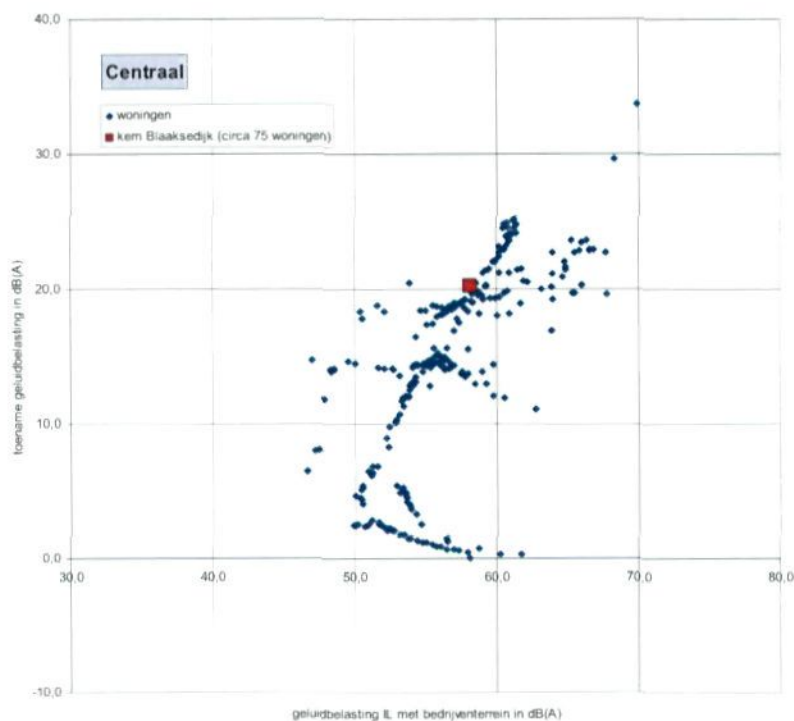
De resultaten voor alternatief Oost zijn weergegeven in figuur 5.7. Uit deze figuur blijkt dat de toename van de geluidbelasting relatief klein is: het merendeel van de punten ligt onder de lijn van 20 dB(A) toename. Voor de punten met een hoge belasting -rechts in de figuur- is de bijdrage door het bedrijventerrein relatief beperkt. Deze punten (het gaat om woningen in het oostelijk deel van het zoekgebied, zoals Kuipersveer en Rustenburg) ondervinden reeds invloed van de suikerfabriek.



Figuur 5.7. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting voor de woningen in het zoekgebied voor alternatief Oost. Het vierkantje staat voor de woonkern Blaaksedijk met circa 75 woningen

Alternatief Centraal

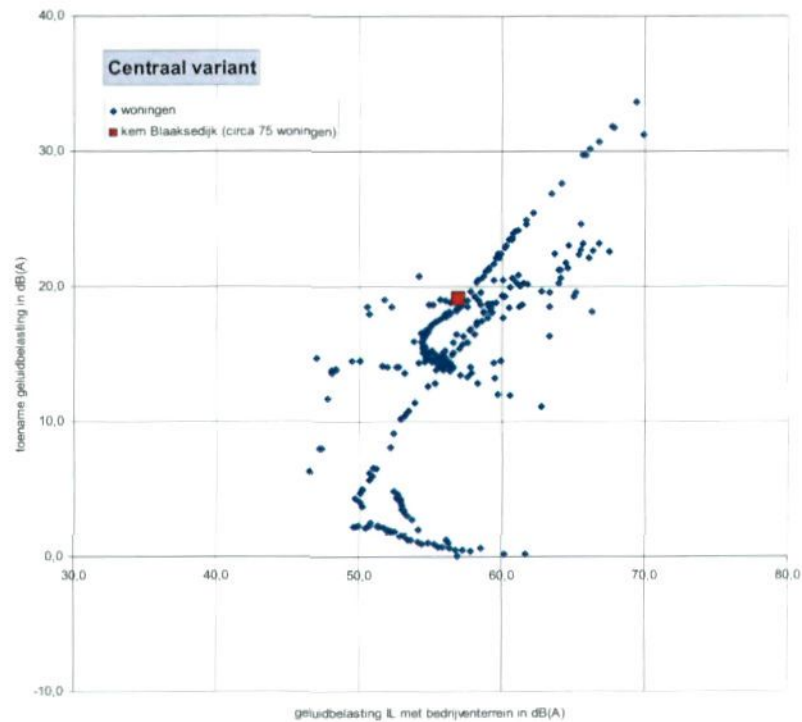
De geluidbelasting van alternatief Centraal (figuur 5.8) lijkt sterk op die van alternatief West. Een relatief groot aantal bestemmingen wordt relatief sterk belast met geluid en krijgt te maken van een sterke toename van de geluidbelasting in vergelijking met de referentiesituatie.



Figuur 5.8. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting voor de woningen in het zoekgebied voor alternatief Centraal. Het vierkantje staat voor de woonkern Blaaksedijk met circa 75 woningen

Alternatief Centraal-variant

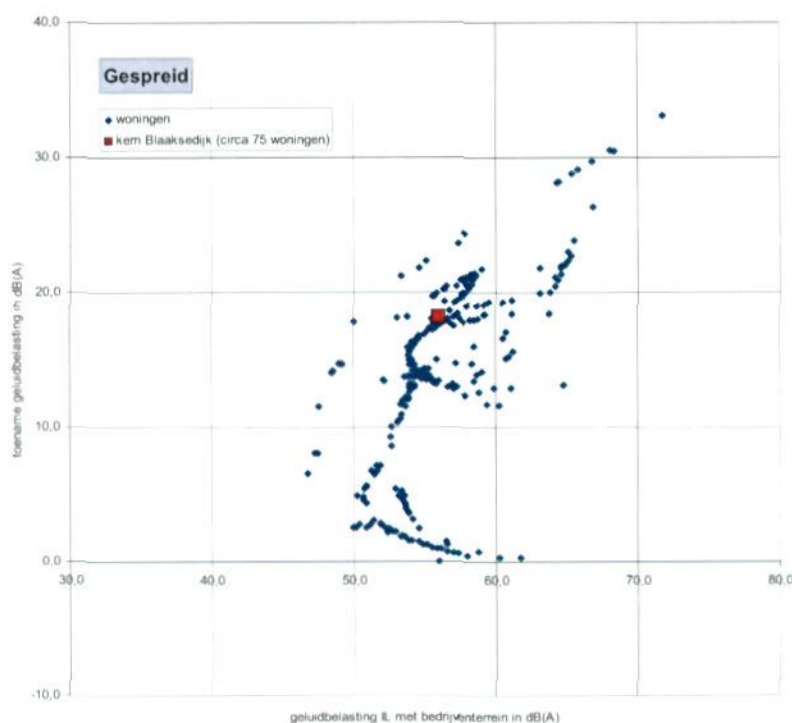
Alternatief Centraal-variant bestaat ten opzichte van alternatief Centraal uit een herschikking van een deel van het bedrijventerrein, met als belangrijk doel het ontlasten van de woonkern Blaaksedijk. Uit de berekeningen blijkt (figuur 5.9) dat de herschikking van het uitgeefbaar terrein inderdaad leidt tot een kleine afname van de toename van de geluidbelasting. Evenals voor alternatief West-variant is hier een aantal woningen waarvoor het vanwege de ligging noodzakelijk is deze te verwijderen nog in de berekeningen meegenomen; deze woningen hebben zeer hoge geluidbelastingen.



Figuur 5.9. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting voor de woningen in het zoekgebied voor alternatief Centraal-variant. Het vierkantje staat voor de woonkern Blaaksedijk met circa 75 woningen

Alternatief Gespreid en Gespreid-variant

De alternatieven Gespreid en Gespreid-variant zijn identiek voor wat betreft industrie-lawaai. Figuur 5.10 toont de rekenresultaten voor deze alternatieven. Uit de figuur blijkt, in vergelijking met de figuren voor de andere alternatieven, de tussenpositie die dit alternatief inneemt. In vergelijking met alternatief Oost is de toename van de geluidbelasting groter, in vergelijking met West en Centraal kleiner.



Figuur 5.10. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting voor de woningen in het zoekgebied voor de alternatieven Gespreid en Gespreid-variant. Het vierkantje staat voor de woonkern Blaaksedijk met circa 75 woningen

5.2 Verkeerslawaaï

5.2.1 Overzicht van de effecten

De resultaten van de modelberekeningen voor verkeerslawaaï zijn opgenomen in bijlage 1 (tabellen) en bijlage 4 (contourenplaatjes). Het gaat om de resultaten voor de drie fasen voor het gehele modelgebied.

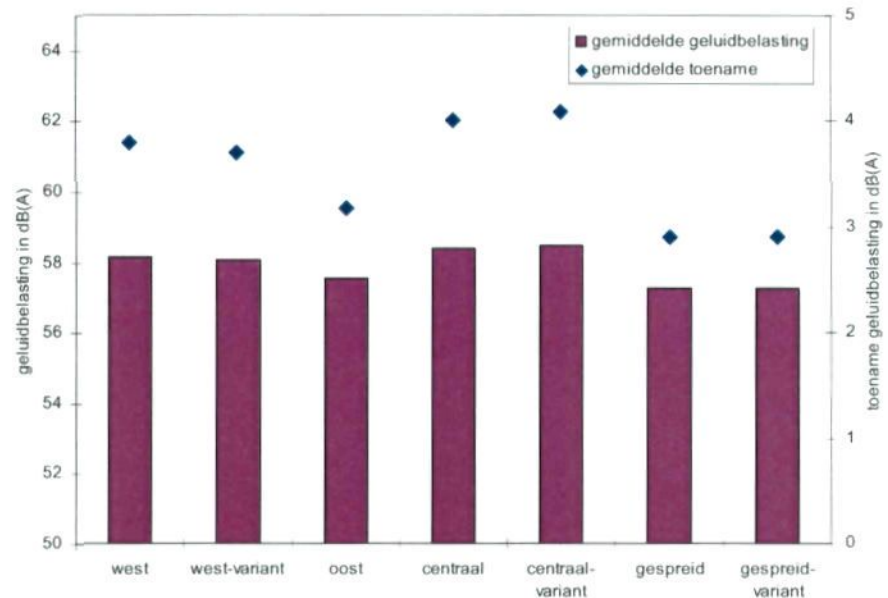
Geluidbelasting woningen in het zoekgebied

Om een goed inzicht te krijgen in de effecten van het verkeerslawaaï in en direct rond het plangebied zijn de effecten voor de individuele woningen en de kleine woonkern Blaaksedijk apart inzichtelijk gemaakt.

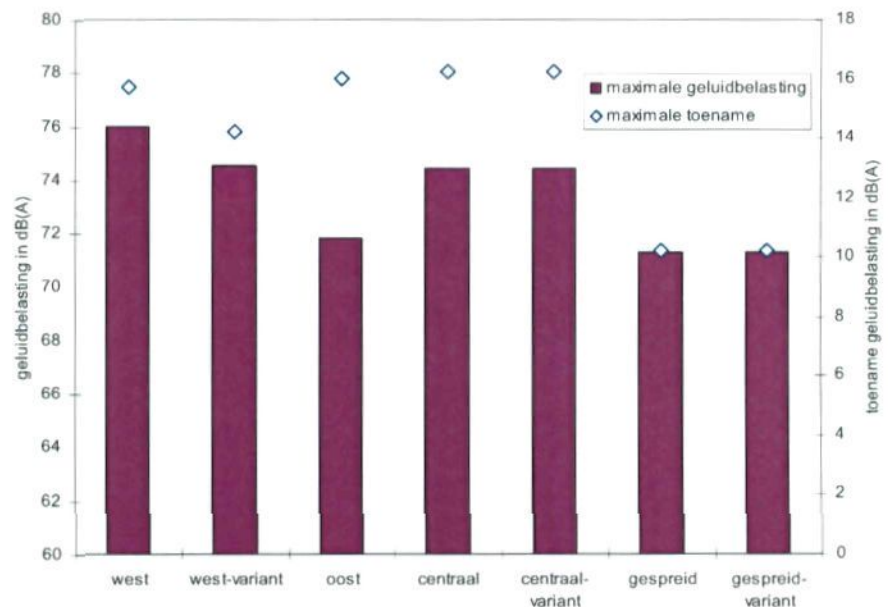
Deze puntberekeningen maken duidelijk dat (in fase 3), in vergelijking met het industriëlawaaï, de achtergrondniveaus (de referentiesituatie) in veel gevallen de belasting door verkeerslawaaï hoger is. Daartegenover staat dat de toename van de geluidbelasting door wegverkeerslawaaï juist lager is dan voor industriëlawaaï. Hierop wordt in paragraaf 5.3 nader ingegaan.

In figuur 5.11 is de gemiddelde geluidbelasting en de gemiddelde toename van de geluidbelasting (ten opzichte van de referentiesituatie) door wegverkeer zichtbaar gemaakt. Figuur 5.12 laat de maximale belasting en de maximale toename zien. Uit de cijfers blijkt dat de verschillen tussen de alternatieven relatief klein zijn. De gemiddelde toename als gevolg van wegverkeer ligt tussen ongeveer 3 dB(A) voor alternatief Gespreid en 4 dB(A) voor alternatief Centraal-variant. Voor de maximale

toename is het verschil iets groter; ook hierbij is alternatief Gespreid het gunstigst. De grootste toename speelt bij de alternatieven Centraal en Centraal-variant, gevolgd door West en West-variant.



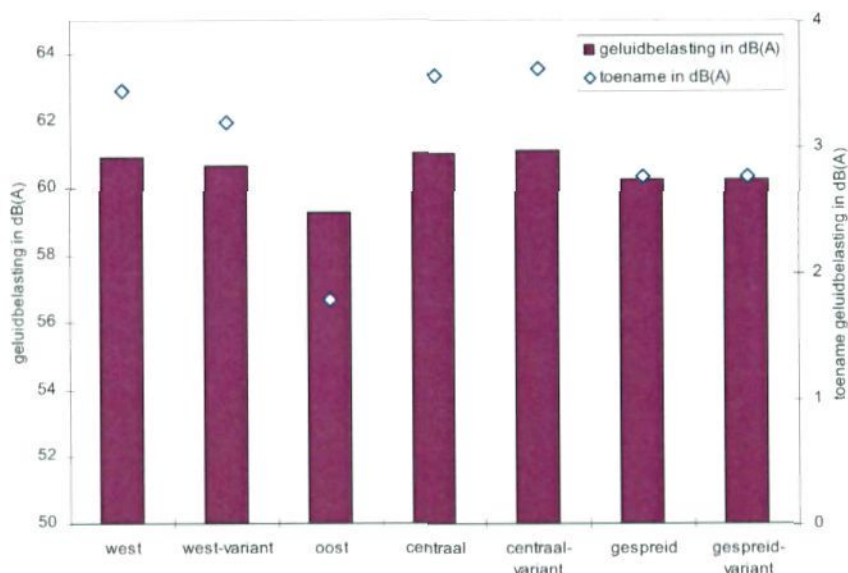
Figuur 5.11. Gemiddelde geluidbelasting en gemiddelde toename van geluidbelasting door industrielawaai voor woningen in het zoekgebied



Figuur 5.12. Maximale geluidbelasting en maximale toename van geluidbelasting door industrielawaai voor woningen in het zoekgebied

De figuren 5.11 en 5.12 hebben betrekking op 'losse' woningen. Figuur 5.13 laat het effect op de kleine woonkern Blaaksedijk, met ongeveer 75 woningen, zien. Voor deze woonkern is de gemiddelde toename door verkeerslawaai het laagst bij alternatief Oost.

Dit is, gezien het ontbreken van een ontsluitings ten noorden van de Blaaksedijk bij dit alternatief, logisch. Voor de overige alternatieven bedraagt de gemiddelde toename ongeveer 2 tot 3 dB(A).



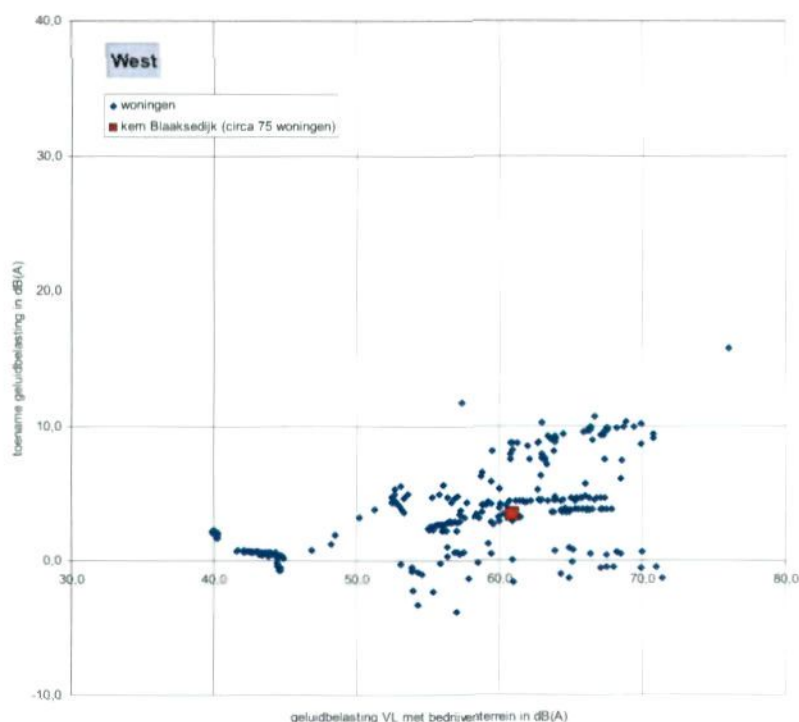
Figuur 5.13. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting door industrielawaai voor de (randen van de) woonkern Blaaksedijk

5.2.2 Effecten per alternatief

De effecten zijn per alternatief zichtbaar gemaakt voor de geluidbelasting door verkeerslawaai op de woningen in het zoekgebied (zie paragraaf 5.1.2 voor een toelichting op de figuren). De figuren hebben betrekking op alle woningen in het plangebied en zijn niet gecorrigeerd voor woningen die als gevolg van de aanleg van het bedrijventerrein zullen verdwijnen. Voor de meeste alternatieven houdt dit in dat de zwaarst belaste woningen de facto niet meer aanwezig zullen zijn na de aanleg van het bedrijventerrein en in de situatie dus ook niet meer relevant zijn voor de beoordeling voor verkeerslawaai.

Alternatief West

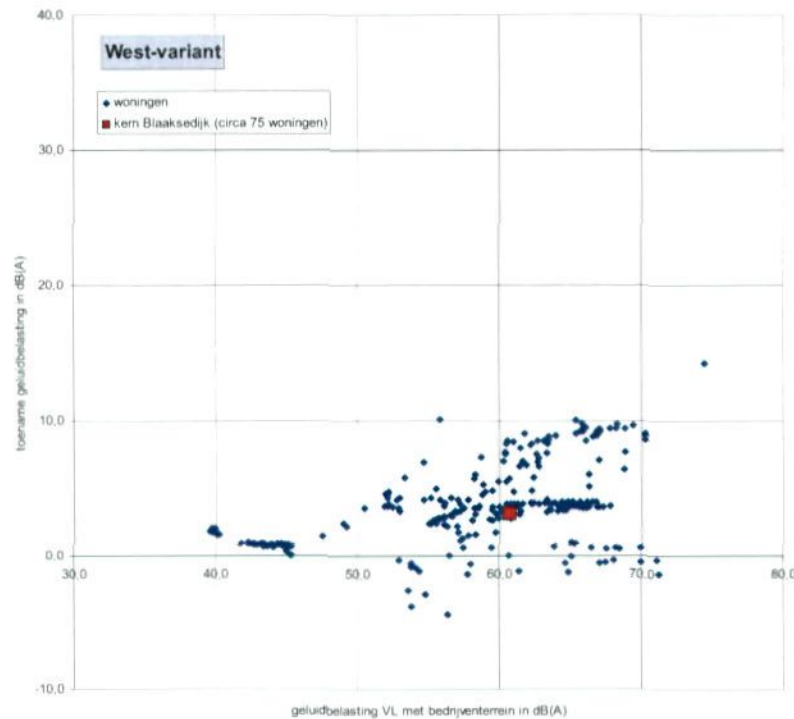
De effecten van verkeerslawaai voor alternatief West zijn weergegeven in figuur 5.14. Een deel van de punten ligt tegen de 10dB(A)-lijn; voor de meeste woningen is de toename maximaal 5 dB(A).



Figuur 5.14. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting door verkeerslawaaï voor de woningen in het zoekgebied voor alternatief West. Het vierkantje staat voor de woonkern Blaaksedijk met circa 75 woningen

Alternatief West-variant

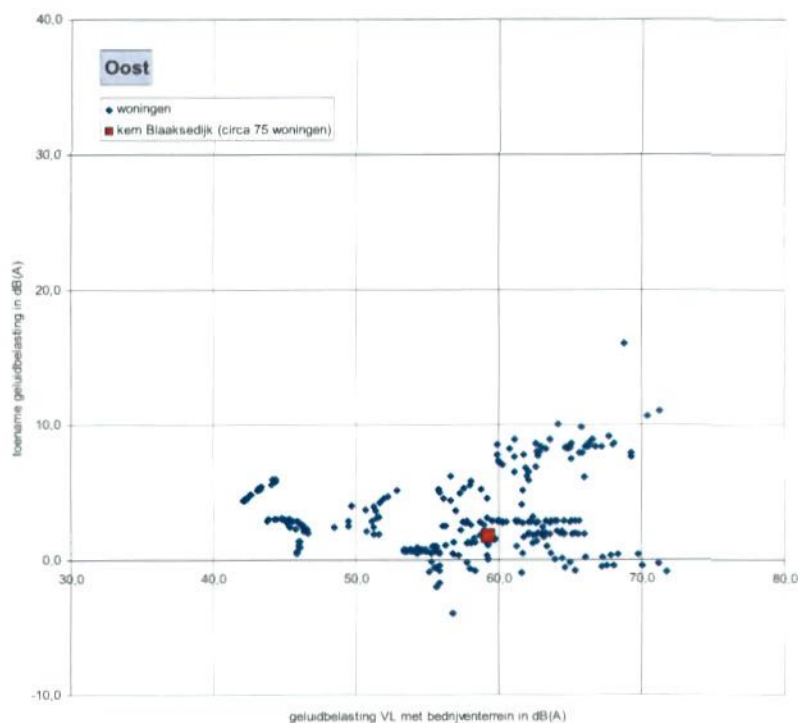
West-variant wijkt voor wat betreft de situering van de hoofdinfrastructuur niet af van alternatief West; wel ligt de hoofdinfrastructuur meer ingepakt in het bedrijventerrein. Met de afschermende werking is in deze fase van het onderzoek nog geen rekening gehouden. De resultaten voor alternatief West-variant zijn opgenomen in figuur 5.15. In vergelijking met West is het aantal woningen met een sterke toename (rond 10dB(A)) wat kleiner.



Figuur 5.15. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting door verkeerslawaaï voor de woningen in het zoekgebied voor alternatief West-variant. Het vierkantje staat voor de woonkern Blaaksedijk met circa 75 woningen

Alternatief Oost

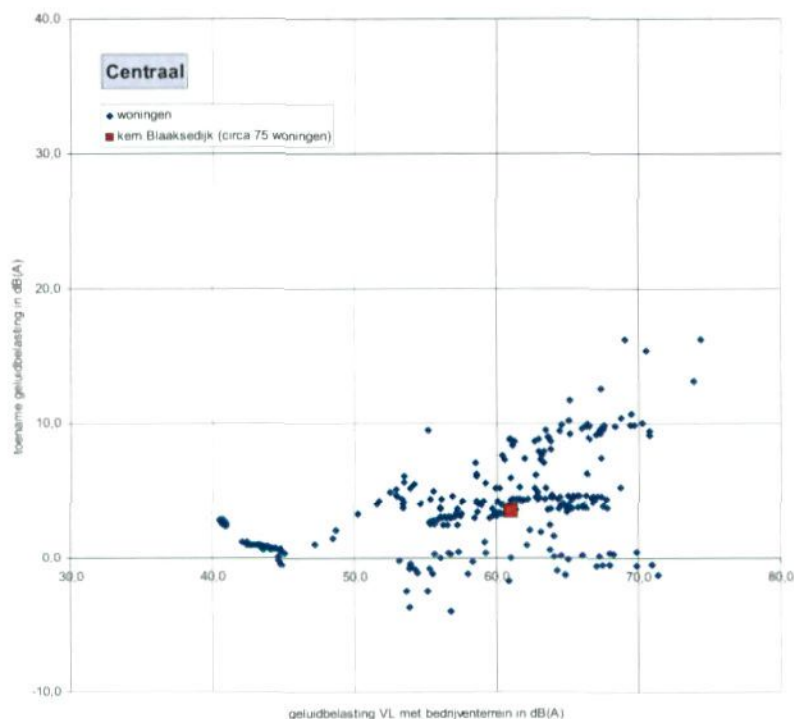
Bij alternatief Oost maakt het verkeer tussen de A29 en het bedrijventerrein over een grotere lengte gebruik van de N217. Dit zou voor de woningen nabij de A29 tot een toename van de geluidbelasting kunnen leiden. In figuur 5.16 zijn de effecten van alternatief Oost weergegeven. Het patroon van de puntenwolk van alternatief Oost wijkt enigszins af van dat van de alternatieven West en West-variant. Er is een aantal woningen met een relatief lage geluidbelasting (tussen 40 en 50 dB(A)) maar wel een relatief sterke toename (circa 5 dB(A)). Bij dit alternatief is het aantal punten met een grote toename (rond 10 dB(A)) wat kleiner dan bij de alternatieven West en West-variant.



Figuur 5.16. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting door verkeerslawaaï voor de woningen in het zoekgebied voor de alternatief Oost. Het vierkantje staat voor de woonkern Blaaksedijk met circa 75 woningen

Alternatief Centraal

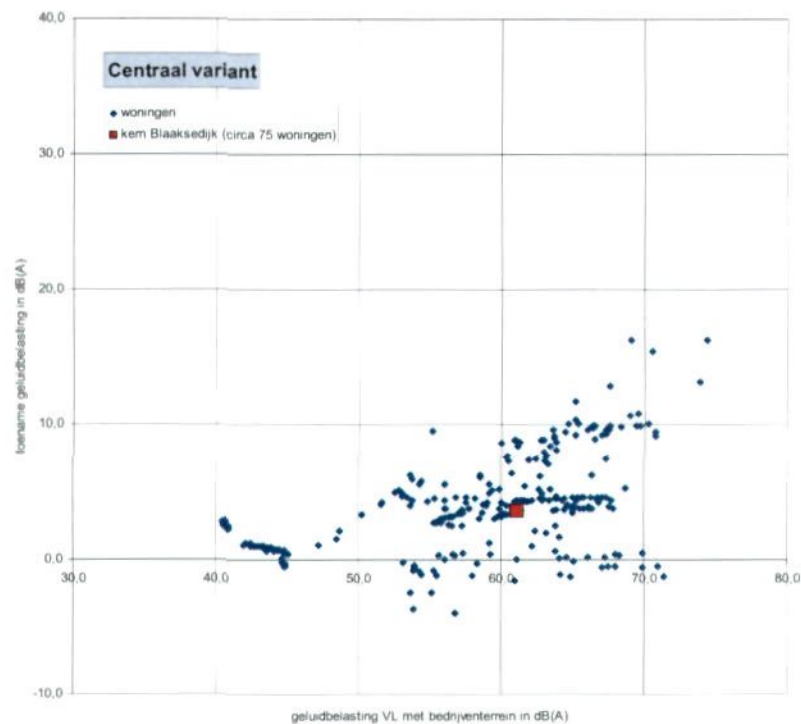
De rekenresultaten voor de woningen zijn voor alternatief Centraal weergegeven in figuur 5.17. Bij dit alternatief zijn relatief veel punten aanwezig met een sterke toename en een hoge geluidbelasting.



Figuur 5.17. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting door verkeerslawaaï voor de woningen in het zoekgebied voor alternatief Centraal. Het vierkantje staat voor de woonkern Blaaksedijk met circa 75 woningen

Alternatief Centraal-variant

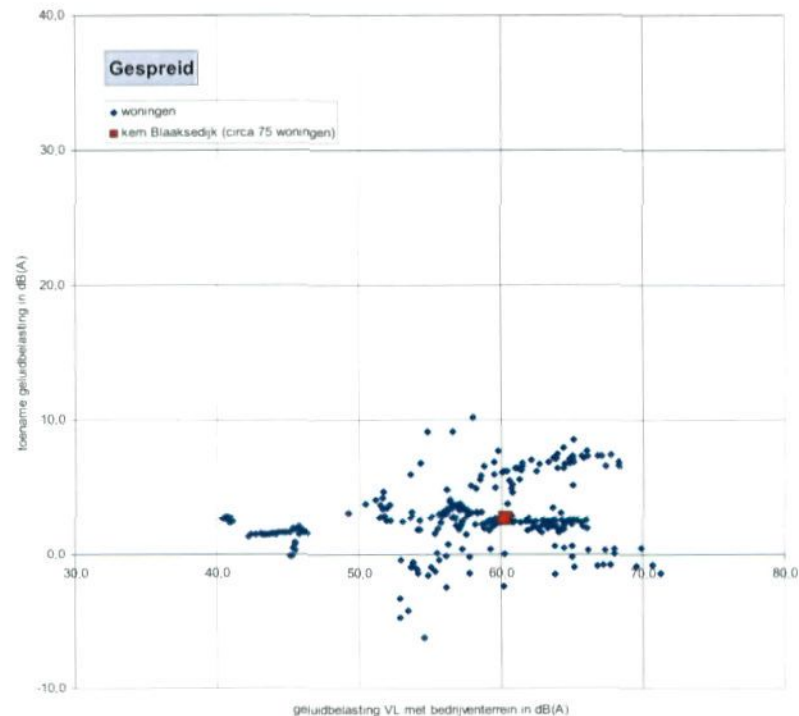
Centraal-variant heeft in principe dezelfde ontsluitingsstructuur als alternatief Centraal. De effecten van Centraal-variant, weergegeven in figuur 5.18, lijken sterk op die van alternatief Centraal.



Figuur 5.18. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting door verkeerslawaaï voor de woningen in het zoekgebied voor alternatief Centraal-variant. Het vierkantje staat voor de woonkern Blaaksedijk met circa 75 woningen

Alternatief Gespreid

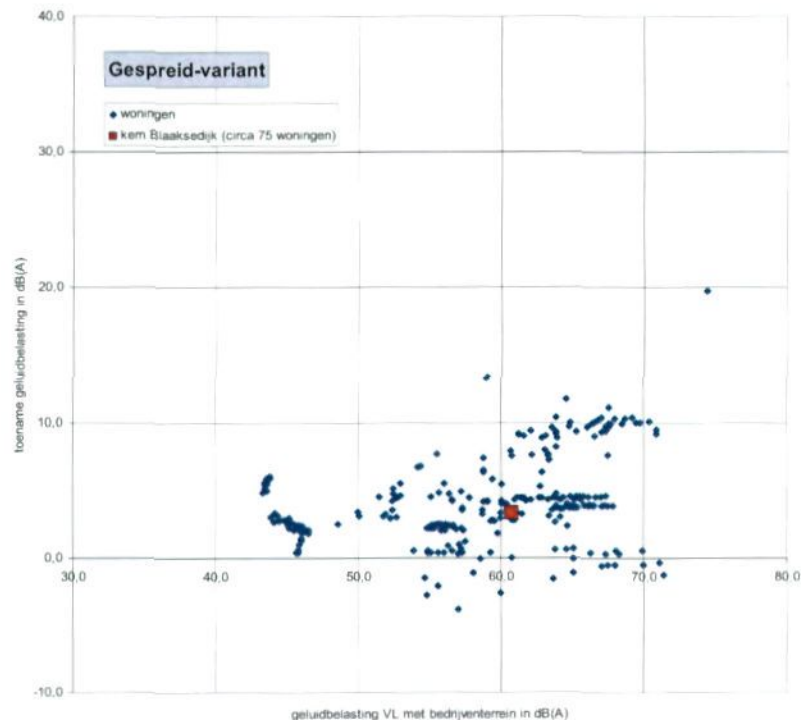
De resultaten voor de berekeningen voor de individuele woningen zijn voor alternatief Gespreid opgenomen in figuur 5.19. Opvallend aan deze puntenwolk, in vergelijking met die van de andere alternatieven, is dat de punten relatief dicht bij elkaar in de figuur liggen; er zijn relatief weinig uitschieters naar boven en naar rechts. Er zijn slechts weinig plaatsen waar de toename in de buurt komt van 10 dB(A).



Figuur 5.19. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting door verkeerslawaai voor de woningen in het zoekgebied voor alternatief Gespreid. Het vierkantje staat voor de woonkern Blaaksedijk met circa 75 woningen

Alternatief Gespreid-variant

Alternatief Gespreid-variant heeft een wezenlijk andere ontsluitingsstructuur dan alternatief Gepreid. De verbindingsweg tussen de beide delen van het bedrijventerrein is bij dit alternatief niet aanwezig, zodat relatief veel verkeer gebruik maakt van de N217. In vergelijking met alternatief Gespreid heeft alternatief Gespreid-variant (figuur 5.20) is het aantal woningen met een relatief sterke toename (rond 10 dB(A)) duidelijk groter. Dit alternatief lijkt dan ook voor verkeerslawaai minder gunstig dan alternatief Gespreid.



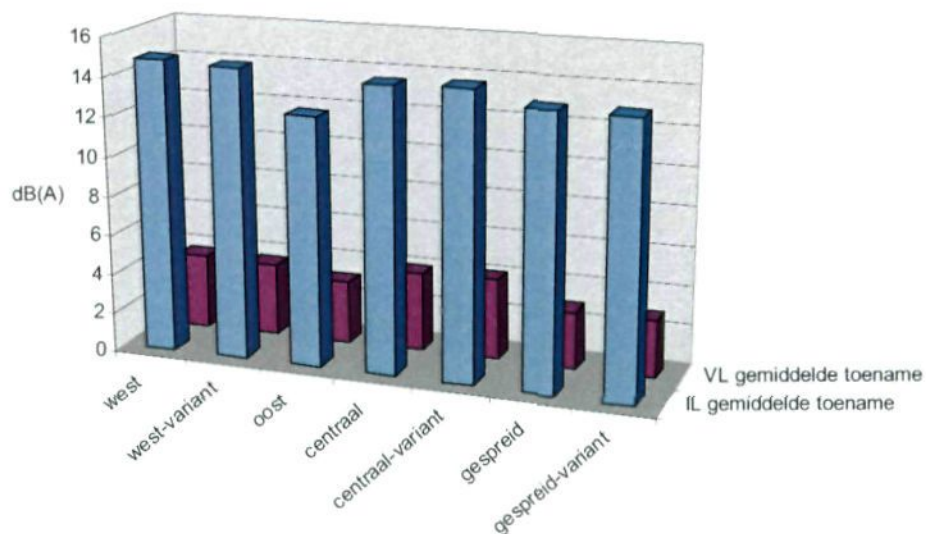
Figuur 5.20. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting door verkeerslawaaï voor de woningen in het zoekgebied voor alternatief Gespreid-variant. Het vierkantje staat voor de woonkern Blaaksedijk met circa 75 woningen

5.3 Cumulatieve geluidbelasting

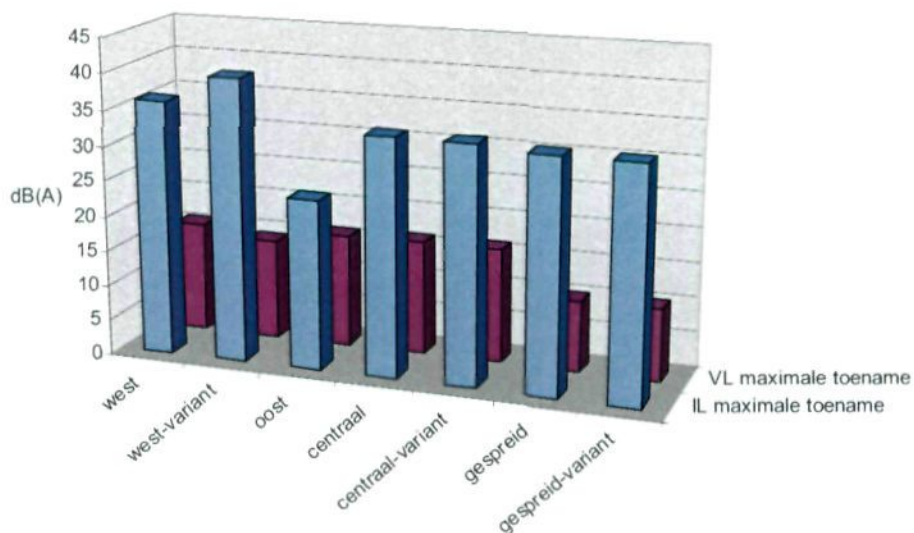
De gecumuleerde effecten van de alternatieven voor het bedrijventerrein zijn opgenomen in bijlage 1 (tabellen) en in bijlage 2 (contourenplaatjes).

In de figuren 5.21 tot en met 5.24 is voor de woningen in het plangebied zichtbaar hoe de toename en de resulterende geluidbelasting van verkeerslawaaï en industrielawaaï zich verhouden.

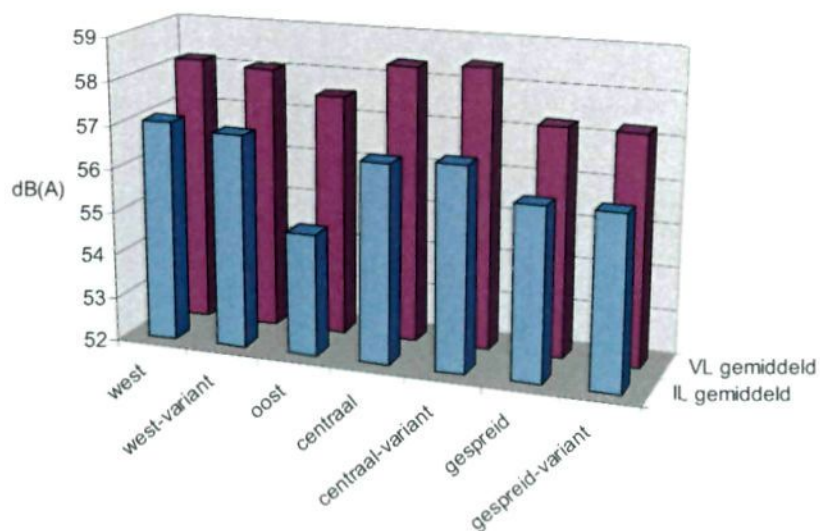
Zoals in voorgaande paragrafen al is geconstateerd, is de toename door verkeerslawaaï over het algemeen lager dan die voor industrielawaaï, maar zijn -door de hogere belasting in de referentiesituatie- de uiteindelijk resulterende geluidniveaus hoger voor verkeerslawaaï.



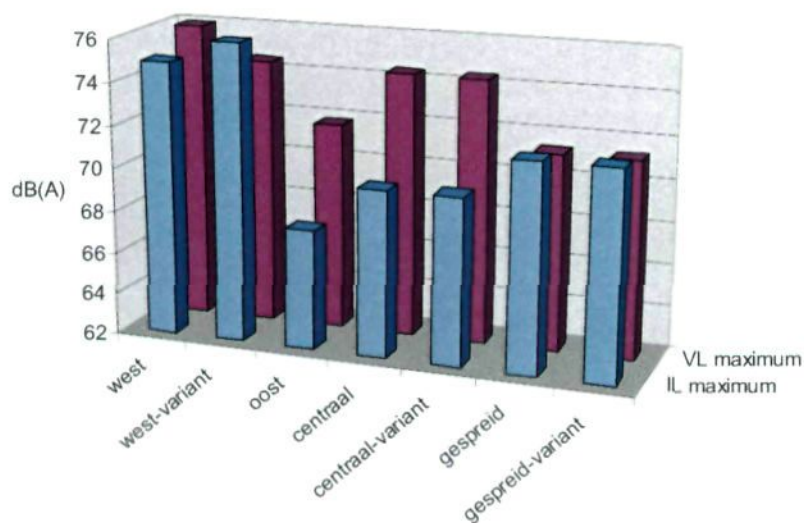
Figuur 5.21. Gemiddelde toename van de geluidbelasting door verkeerslawaai (VL) en industrielawaai (IL) voor de woningen in het zoekgebied



Figuur 5.22. Maximale toename van de geluidbelasting door verkeerslawaai (VL) en industrielawaai (IL) voor de woningen in het zoekgebied



Figuur 5.23. Gemiddelde geluidbelasting door verkeerslawaai (VL) en industrielawaai (IL) voor de woningen in het zoekgebied



Figuur 5.24. Maximale geluidbelasting door verkeerslawaai (VL) en industrielawaai (IL) voor de woningen in het zoekgebied

6 Berekeningen stap 2: beperken industrielawaai

6.1 Aangepaste uitgangspunten

Voor industrielawaai is bij aanwezige woningen in principe een maximaal hogere waarde toelaatbaar van 60 dB(A) als gevolg van een nieuw gezoneerd industrieterrein. Echter bij het inrichten van een nieuw industrieterrein dient hinder naar de omgeving zoveel mogelijk te worden beperkt en zal ook het provinciaal beleid erop gericht zijn om hogere waarden tot 60 dB(A) zoveel mogelijk te beperken. Vanaf een geluidbelasting van 55 dB(A) tot 60 dB(A) kunnen ook maatregelen aan de gevel noodzakelijk zijn en dient een geluidluwe gevel te worden gecreëerd. Als gevolg van de aanleg van het nieuwe bedrijventerrein wordt op een groot aantal woningen de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) als gevolg van industrielawaai overschreden.

Gelet op het grote aantal overschrijdingen van de voorkeursgrenswaarde op de woningen in het plangebied zijn de uitgangspunten, zoals die gebruikt zijn voor het geluidberekeningsmodel, aangepast. Doel hiervan is een beperking van de geluidbelasting op zoveel mogelijk woningen tot 50 dB(A) en indien niet anders mogelijk tot maximaal 55 dB(A).

Bij een nadere inventarisatie naar de bedrijfsvoering van de bedrijven op het huidige industrieterrein kan worden geconstateerd dat de bedrijven vooral in de dag actief zijn. Voor de avond en de nachtperiode wordt bij het onderzoek naar inpasbaarheid van de terreinen een correctie van 5 dB voor de avond en 10 dB voor de nacht toegepast. Hierbij is de verwachting dat er een reëlere benadering van de geluidbelasting ten gevolge van het huidige industrieterrein wordt gerealiseerd. Immers in de verleende vergunningen van de bedrijven zal over het algemeen ook een 5 en 10 dB(A) lagere waarde verleend zijn in de avond- en nachtperiode ten opzichte van de dagperiode.

Voor de situatie bij autonome ontwikkeling en de alternatieven wordt voor de bedrijven die vallen onder categorie 1 en 2 eveneens de correctie doorgevoerd van 5 dB voor de avond en 10 dB voor de nacht. Voor de bedrijven die vallen onder de categorie 3, 4 en 5 wordt vooralsnog gekozen voor een volcontinue bedrijfssituatie.

In een nader onderzoek voor de alternatieven West-variant, Oost en Gespreid zijn de volgende stappen gezet om te komen tot bedrijventerreinen die op basis van de Wet geluidhinder inpasbaar zijn. Uitgangspunt is daarbij nog steeds om bij zoveel mogelijk woningen de geluidbelasting tot een maximale waarde van 55 dB(A) terug te brengen.

Stappen vervolgonderzoek

1. Alle nieuwe categorie 1 en 2-terreinen een reductie van 5 in de nacht en 10 in de avond;
2. Stap 1 + het weglaten van cat. 5 uit de terreinen 3, 4 en 5;
3. Stap 1+2 + cat. 3, 4 (en 5) een beperking van 50% in de nachtperiode (de nachtperiode loopt van 23.00 uur tot 7.00 uur. In de praktijk komt deze beperking erop neer dat bijvoorbeeld bedrijven na 24.00 uur gesloten dienen te zijn en om 4 uur 's morgens de werkzaamheden weer kunnen hervatten. Voor de meeste transportbedrijven zal dit geen restricties opleveren);
4. Stap 1+2+3 : het verplaatsen c.q. verminderen van uitgeefbaar terrein voor cat. 3 en 4 zodat lokale probleemgevallen nog opgelost kunnen worden.

Voor het alternatief Oost zijn voorafgaand aan de stappen 1 t/m 4 al wijzigingen in de locaties voor het bedrijventerrein doorgevoerd. Daarbij is de driehoek tussen de Lange-weg en de Blaakse dijk (circa 20 ha bedrijventerrein) open gehouden. Dit deel van het uitgeefbaar terrein is verplaatst naar een ander deel van het zoekgebied (deels bij de aansluiting van de N217 op de A29, deels naar de noordrand).

6.2 Resultaten

Voor drie alternatieven is een nadere analyse uitgevoerd van de mogelijkheden om de geluidbelasting door industrielawaai terug te brengen tot waarden lager dan 55 dB(A). Deze analyse is uitgevoerd voor de alternatieven West-variant, Gespreid en Oost. De alternatieven Centraal, Centraal-variant en West zijn niet onderzocht omdat deze in vergelijking met de andere alternatieven uit meerdere (milieu)oogpunten minder kansrijk zijn. Gespreid-variant is voor wat betreft industrielawaai gelijk aan Gespreid.

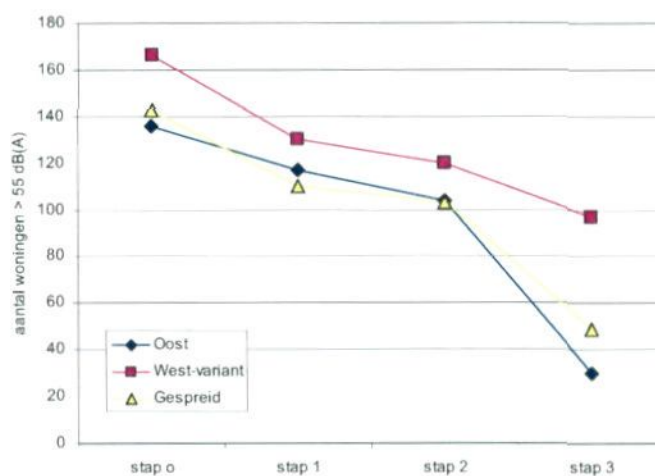
Deze berekeningen leiden tot de volgende conclusies:

- met name de stappen 1 en 3 kunnen bijdragen aan reductie van de geluidbelasting voor de maatgevende nachtperiode;
- het aantal woningen met een belasting hoger dan 55 dB(A) kan hierdoor sterk worden teruggedrongen;
- ook bij beperking van de emissie blijft een aantal woonbestemmingen aanwezig met een geluidbelasting hoger dan 55 dB(A);
- alternatief Oost is -gerekend naar het aantal woningen ongeveer gelijk aan alternatief Gespreid; alternatief Gespreid leidt tot het grootste aantal woningen met een hoge geluidbelasting (figuur 6.1);
- als wordt gekeken naar de toename van de geluidbelasting per woning en naar de gemiddelde geluidbelasting op de woningen is alternatief Oost het minst ongunstig, gevolgd door Gespreid. Alternatief West-variant laat de sterkste toename van geluid in de woonomgeving zien (figuur 6.2 en figuur 6.3).

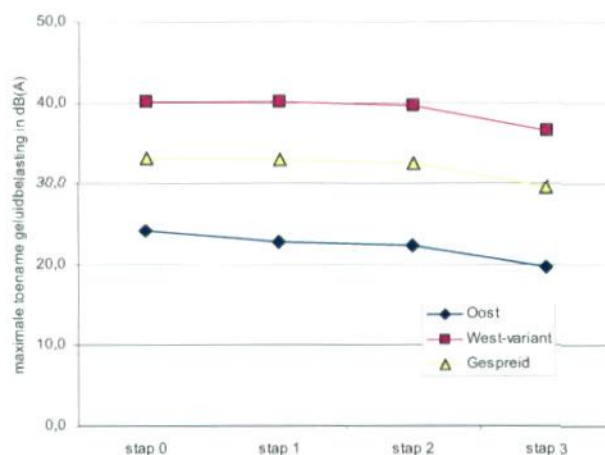
Bij alternatief Oost zijn de sterkst belaste woningen aanwezig in het oostelijk deel van het plangebied. Het gaat hierbij om woningen die in de referentiesituatie al een hoge geluidbelasting hebben als gevolg van de bestaande bedrijvigheid bij de suikerfabriek. Bij de alternatieven Gespreid en West-variant neemt de geluidbelasting het sterkst toe langs de Mollekade, de Gorzenweg en het westelijk deel van de Blaaksedijk.

De figuren hebben betrekking op individuele gevoelige bestemmingen in het zoekgebied. Voor de woonkern Blaaksedijk (met circa 75 woningen) geldt dat de geluidbelasting in alternatief Oost het minst toeneemt. De toename van de geluidbelasting is hier het grootst bij alternatief West-variant.

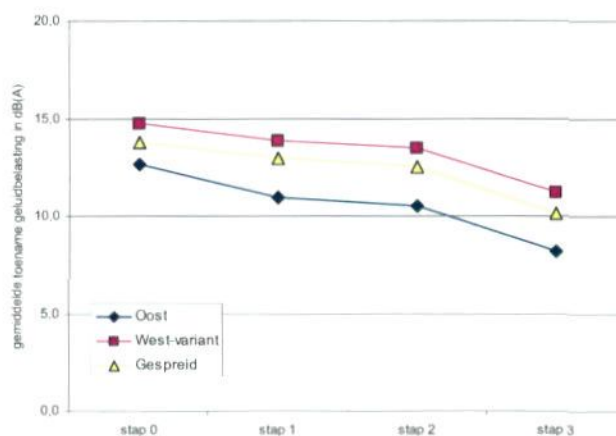
In de figuren 6.4, 6.5 en 6.6. is de toename van de geluidbelasting (ten opzichte van de referentiesituatie) voor de woningen uitgezet tegen de geluidbelasting.



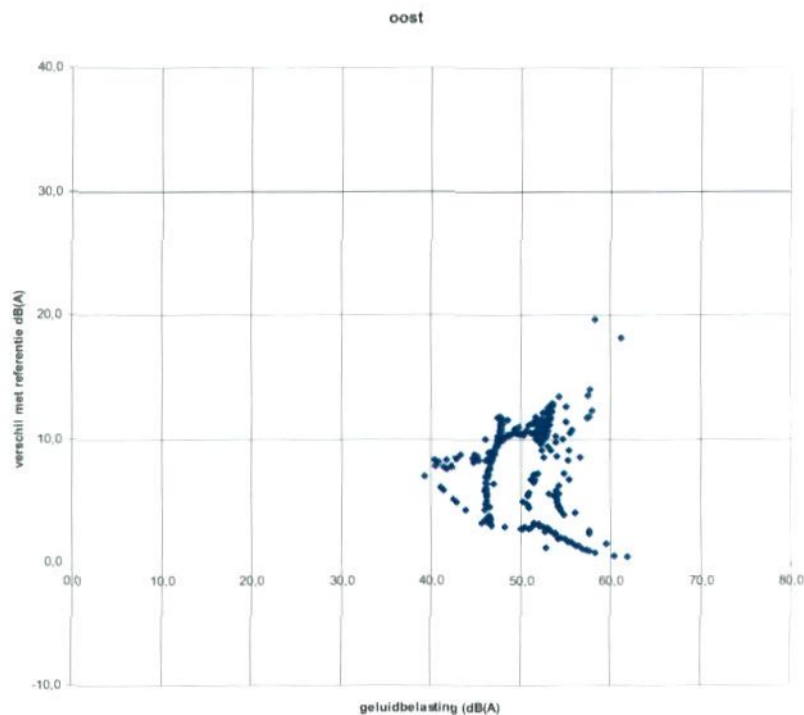
Figuur 6.1. Aantal vrijstaande woningen in het zoekgebied met geluidbelasting >55 dB(A) door industrielawaai bij de verschillende stappen zoals beschreven in de tekst



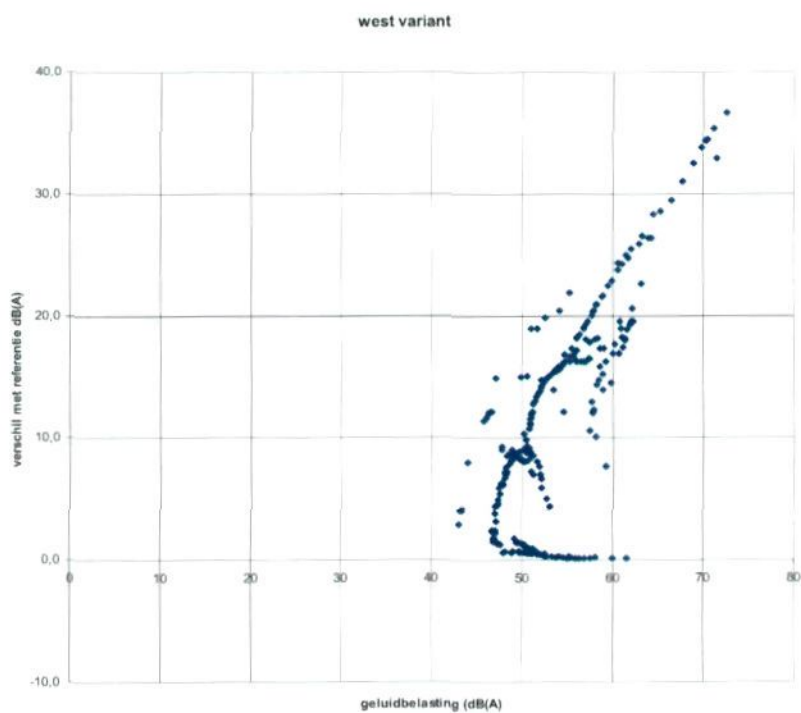
Figuur 6.2. Maximale toename van de geluidbelasting (in dB(A)) op vrijstaande woningen in het zoekgebied door industrielawaai, bij de verschillende stappen zoals beschreven in de tekst



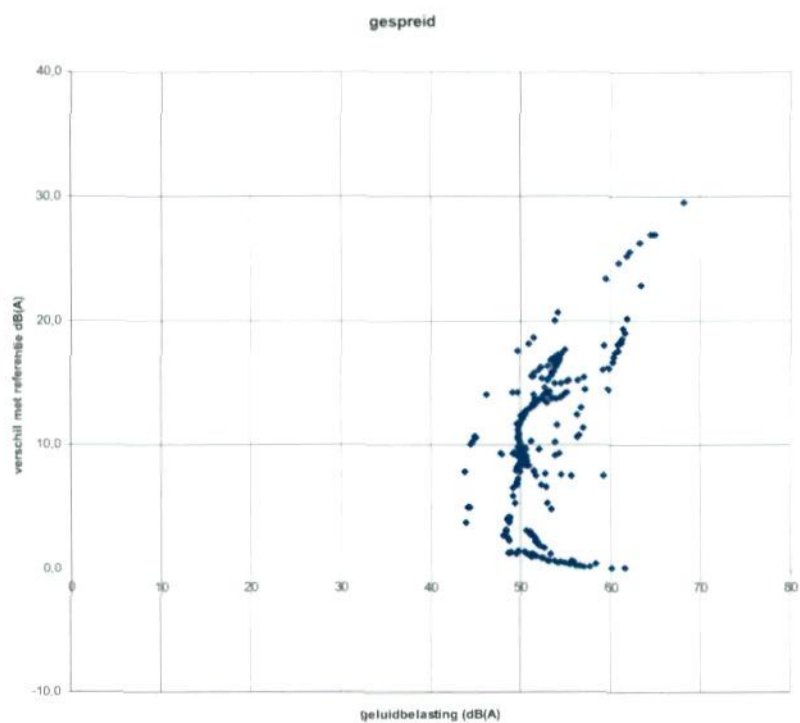
Figuur 6.3. Gemiddelde toename van de geluidbelasting (in dB(A)) op vrijstaande woningen in het zoekgebied door industrielawaai, bij de verschillende stappen zoals beschreven in de tekst



Figuur 6.4. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting voor de woningen in het zoekgebied voor de alternatief Oost na stap 3 van de optimalisatieberekeningen.



Figuur 6.5. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting voor de woningen in het zoekgebied voor de alternatief West-variant na stap 3 van de optimalisatieberekeningen.



Figuur 6.6. Geluidbelasting en toename van geluidbelasting voor de woningen in het zoekgebied voor de alternatieven Gespreid en Gespreid-variant na stap 3 van de optimalisatieberekeningen.

Literatuurlijst

Provincie Zuid-Holland. Ontwerp Beleidsplan Groen, Water en Milieu. 2006

Provincie Zuid-Holland. Beleidsplan Milieu en Water 2000-2004. 2000

Bijlage 1. Tabellen industrielawaai, verkeerslawaaï, cumulatief

Fase 1

Tabel 1.1 Cumulatief geluidbelast oppervlak

Geluidbelast oppervlak (ha)

	Autonoom 2012	West	West variant	Oost	Centraal	Centraal variant	Gespreid	Gespreid variant
< 45 dB(A)	859	501	514	469	512	512	544	571
45 - 50 dB(A)	1140	1051	1035	977	998	999	1091	1069
50 - 55 dB(A)	915	1033	1019	928	998	998	994	982
55 - 60 dB(A)	600	750	757	852	785	785	729	731
60 - 65 dB(A)	309	354	364	448	377	377	350	357
65 - 70 dB(A)	155	209	208	226	225	226	205	197
> 70 dB(A)	164	243	245	241	245	245	228	234
Totaal	4142	4141	4142	4141	4140	4142	4141	4141

Tabel 1.2 Industrielawaai aantal belaste woningen

Geluidbelaste woningen

	Huidig	Autonoom 2012	West	West variant	Oost	Centraal	Centraal variant	Gespreid	Gespreid variant
< 45 dB(A)	6012	5981	5604	5604	5408	5590	5591	5621	5621
45 - 50 dB(A)	968	973	1112	1112	1387	1078	1078	1128	1128
50 - 55 dB(A)	89	111	257	257	200	306	306	244	244
55 - 60 dB(A)	11	15	68	68	84	84	84	61	61
60 - 65 dB(A)	2	2	36	36	3	19	19	18	18
65 - 70 dB(A)	0	0	4	4	0	2	2	8	8
> 70 dB(A)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	7083	7083	7081	7081	7082	7081	7081	7081	7081

Tabel 1.3 Verkeerslawaaï aantal belaste woningen

Geluidbelaste woningen

	Autonoom 2012	West	West variant	Oost	Centraal	Centraal variant	Gespreid	Gespreid variant
< 45 dB(A)	4826	4740	4894	4974	4769	4746	4871	4880
45 - 50 dB(A)	1687	1736	1595	1550	1711	1732	1609	1606
50 - 55 dB(A)	348	336	325	314	334	336	332	337
55 - 60 dB(A)	145	129	100	74	125	125	99	88
60 - 65 dB(A)	50	98	112	117	96	96	114	114
65 - 70 dB(A)	19	34	50	48	35	35	50	50
> 70 dB(A)	6	8	4	4	10	10	5	5
Totaal	7083	7081	7081	7082	7081	7081	7081	7081

Tabel 1.4 Cumulatief aantal belaste woningen
Geluidbelaste woningen

	Autonoom 2012	West	West variant	Oost	Centraal	Centraal variant	Gespreid	Gespreid variant
< 45 dB(A)	2802	2224	2643	2457	2271	2271	2658	2660
45 - 50 dB(A)	3363	3810	3424	3602	3777	3777	3399	3399
50 - 55 dB(A)	643	618	607	680	608	608	635	638
55 - 60 dB(A)	187	229	184	134	221	220	173	169
60 - 65 dB(A)	59	123	140	136	131	132	139	140
65 - 70 dB(A)	20	54	61	68	53	53	53	54
> 70 dB(A)	6	23	21	4	19	19	23	21
Totaal	7083	7081	7081	7082	7081	7081	7081	7081

Tabel 1.5 Cumulatief aantal gehinderden
Cumulatief aantal gehinderden

	Autonoom 2012	West	West variant	Oost	Centraal	Centraal variant	Gespreid	Gespreid variant
Matig gehinderd	3251	3354	3298	3317	3347	3347	3295	3294
Gehinderd	1290	1429	1358	1380	1420	1420	1354	1353
Ernstig gehinderd	137	191	192	177	189	189	188	187
Totaal gehinderd	4669	4967	4840	4866	4948	4948	4828	4826

Fase 2

Tabel 1.6 Cumulatief geluidbelast oppervlak

Geluidbelast oppervlak (ha)

	Huidig	Autonoom 2016	West	West variant	Oost	Centraal	Centraal variant	Gespreid	Gespreid variant
< 45 dB(A)	623	819	373	386	295	404	406	361	365
45 - 50 dB(A)	1085	1137	901	906	889	921	923	900	902
50 - 55 dB(A)	962	923	1066	1088	884	956	955	966	964
55 - 60 dB(A)	705	616	767	784	949	813	828	932	920
60 - 65 dB(A)	374	319	425	425	526	452	448	452	460
65 - 70 dB(A)	188	158	287	232	255	286	269	226	232
> 70 dB(A)	204	170	323	321	343	310	313	305	298
Totaal	4141	4142	4142	4142	4141	4142	4142	4142	4141

Tabel 1.7 Industrielawaai aantal belaste woningen

Geluidbelaste woningen

	Huidig	Autonoom 2016	West	West variant	Oost	Centraal	Centraal variant	Gespreid	Gespreid variant
< 45 dB(A)	6012	5981	5526	5483	5119	5540	5545	5503	5503
45 - 50 dB(A)	968	973	1134	1189	1611	1111	1105	1143	1143
50 - 55 dB(A)	89	111	191	251	242	266	310	320	321
55 - 60 dB(A)	11	15	150	93	94	115	71	81	81
60 - 65 dB(A)	2	2	70	41	3	35	25	19	18
65 - 70 dB(A)	0	0	4	13	0	2	2	8	8
> 70 dB(A)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	7083	7083	7076	7071	7070	7069	7059	7074	7074

Tabel 1.8 Verkeerslawaai aantal belaste woningen

Geluidbelaste woningen

	Autonoom 2012	West	West variant	Oost	Centraal	Centraal variant	Gespreid	Gespreid variant
< 45 dB(A)	4693	4878	4982	4839	4873	4873	4862	4885
45 - 50 dB(A)	1779	1574	1523	1648	1578	1578	1613	1589
50 - 55 dB(A)	376	346	307	329	338	338	328	319
55 - 60 dB(A)	150	120	93	106	117	111	120	98
60 - 65 dB(A)	57	115	111	107	115	113	107	111
65 - 70 dB(A)	21	38	51	35	42	40	40	66
> 70 dB(A)	7	5	4	5	6	6	5	5
Totaal	7083	7076	7071	7070	7069	7059	7074	7074

Tabel 1.9 Cumulatief aantal belaste woningen

Geluidbelaste woningen

	Autonoom 2016	West	West variant	Oost	Centraal	Centraal variant	Gespreid	Gespreid variant
< 45 dB(A)	2610	2412	2651	1974	2483	2513	2301	2310
45 - 50 dB(A)	3510	3554	3345	3936	3547	3518	3722	3716
50 - 55 dB(A)	677	684	675	785	625	625	652	646
55 - 60 dB(A)	191	139	161	177	166	174	174	156
60 - 65 dB(A)	66	162	135	135	151	146	155	153
65 - 70 dB(A)	22	102	74	58	81	67	46	68
> 70 dB(A)	7	22	29	5	16	15	24	25
Totaal	7083	7076	7071	7070	7069	7059	7074	7074

Tabel 1.10 Cumulatief aantal gehinderden

Cumulatief aantal gehinderden

	Autonoom 2016	West	West variant	Oost	Centraal	Centraal variant	Gespreid	Gespreid variant
Matig gehinderd	3281	3340	3299	3388	3317	3305	3340	3341
Gehinderd	1329	1417	1365	1475	1388	1376	1415	1416
Ernstig gehinderd	143	217	203	184	199	191	191	200
Totaal gehinderd	4744	4966	4858	5040	4896	4863	4939	4949

Fase 3

Tabel 1.11 Cumulatief geluidbelast oppervlak

Geluidbelast oppervlak (ha)

	Autonoom 2020	West	West variant	Oost	Centraal	Centraal variant	Gespreid	Gespreid variant
< 45 dB(A)	781	275	235	193	250	263	245	236
45 - 50 dB(A)	1139	788	759	833	837	839	849	831
50 - 55 dB(A)	929	1026	1016	889	938	941	918	917
55 - 60 dB(A)	630	883	918	960	861	874	925	919
60 - 65 dB(A)	326	451	515	537	518	509	557	579
65 - 70 dB(A)	163	312	288	296	325	309	266	270
> 70 dB(A)	174	406	410	432	413	407	381	389
Totaal	4142	4141	4141	4140	4142	4142	4141	4141

Tabel 1.12 Industrielawaai aantal belaste woningen

Geluidbelaste woningen

	Huidig	Autonoom 2020	West	West variant	Oost	Centraal	Centraal variant	Gespreid	Gespreid variant
< 45 dB(A)	6012	5981	5360	5277	4451	5222	5294	5174	5174
45 - 50 dB(A)	968	973	1264	1345	2141	1372	1313	1416	1415
50 - 55 dB(A)	89	111	201	278	348	281	300	359	359
55 - 60 dB(A)	11	15	170	101	107	144	117	96	96
60 - 65 dB(A)	2	2	62	42	6	44	30	19	19
65 - 70 dB(A)	0	0	11	14	0	3	3	8	8
> 70 dB(A)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	7083	7083	7068	7058	7053	7068	7058	7073	7073

Tabel 1.13 Verkeerslawaai aantal belaste woningen
Geluidbelaste woningen

	Autonoom 2020	West	West variant	Oost	Centraal	Centraal variant	Gespreid	Gespreid variant
< 45 dB(A)	4589	4939	4521	4783	4937	4935	4978	4849
45 - 50 dB(A)	1845	1576	1835	1709	1579	1581	1545	1648
50 - 55 dB(A)	403	292	388	310	292	292	295	304
55 - 60 dB(A)	157	98	127	101	94	87	118	108
60 - 65 dB(A)	59	106	118	106	105	104	99	104
65 - 70 dB(A)	21	52	57	37	53	52	34	54
> 70 dB(A)	8	4	11	6	7	6	4	5
Totaal	7083	7068	7058	7053	7068	7058	7073	7073

Tabel 1.14 Cumulatief aantal belaste woningen
Geluidbelaste woningen

	Huidig	Autonoom 2020	West	West variant	Oost	Centraal	Centraal variant	Gespreid	Gespreid variant
< 45 dB(A)	2103	2454	2070	1577	1561	1992	2077	1972	1844
45 - 50 dB(A)	3730	3622	3892	4150	3960	4006	3952	3981	4064
50 - 55 dB(A)	865	708	707	873	1152	656	628	698	738
55 - 60 dB(A)	233	196	110	185	178	160	170	191	186
60 - 65 dB(A)	112	71	149	152	137	132	126	168	151
65 - 70 dB(A)	26	23	113	87	60	104	86	41	67
> 70 dB(A)	13	8	25	34	6	18	19	22	22
Totaal	7083	7083	7068	7058	7053	7068	7058	7073	7073

Tabel 1.15 Cumulatief aantal gehinderden
Cumulatief aantal gehinderden

	Autonoom 2020	West	West variant	Oost	Centraal	Centraal variant	Gespreid	Gespreid variant
Matig gehinderd	3307	3376	3460	3470	3382	3360	3390	3412
Gehinderd	1362	1467	1578	1588	1472	1447	1479	1508
Ernstig gehinderd	148	218	232	205	208	197	196	206
Totaal gehinderd	4808	5055	5265	5258	5055	4997	5059	5121

MMA

Tabel 1.16 Cumulatief geluidbelast oppervlak\
Geluidbelast oppervlak (ha)

	Autonoom 2020	MMA Leefbaarheid	MMA Landschap
< 45 dB(A)	781	373	411
45 - 50 dB(A)	1139	895	927
50 - 55 dB(A)	929	882	971
55 - 60 dB(A)	630	904	848
60 - 65 dB(A)	326	493	434
65 - 70 dB(A)	163	266	252
> 70 dB(A)	174	328	298
Totaal	4142	4141	4141

Tabel 1.17 Industrielawaai aantal geluidbelaste woningen
Geluidbelaste woningen

	Huidig	Autonoom 2020	MMA Leefbaarheid	MMA Landschap
< 45 dB(A)	6012	5981	5417	5593
45 - 50 dB(A)	968	973	1395	1239
50 - 55 dB(A)	89	111	223	201
55 - 60 dB(A)	11	15	16	23
60 - 65 dB(A)	2	2	2	2
65 - 70 dB(A)	0	0	0	0
> 70 dB(A)	0	0	0	0
Totaal	7083	7083	7053	7058

Tabel 1.18 Verkeerslawaaï aantal geluidbelaste woningen
Geluidbelaste woningen

	Autonoom 2020	MMA Leefbaarheid	MMA Landschap
< 45 dB(A)	4589	4785	4496
45 - 50 dB(A)	1845	1719	1858
50 - 55 dB(A)	403	324	391
55 - 60 dB(A)	157	101	128
60 - 65 dB(A)	59	109	117
65 - 70 dB(A)	21	37	58
> 70 dB(A)	8	6	11
Totaal	7083	7081	7058

Tabel 1.19 Cumulatief aantal belaste woningen
Geluidbelaste woningen

	Autonoom 2020	MMA Leefbaarheid	MMA Landschap
< 45 dB(A)	2454	2266	2128
45 - 50 dB(A)	3622	3753	3825
50 - 55 dB(A)	708	700	721
55 - 60 dB(A)	196	179	170
60 - 65 dB(A)	71	129	137
65 - 70 dB(A)	23	48	65
> 70 dB(A)	8	6	11
Totaal	7083	7081	7058

Tabel 1.20 Cumulatief aantal gehinderden
Cumulatief aantal gehinderden

	Autonoom 2020	MMA leefbaarheid	MMA landschap
Matig gehinderd	3307	3344	3358
Gehinderd	1362	1414	1443
Ernstig gehinderd	148	174	189
Totaal gehinderd	4808	4925	4983

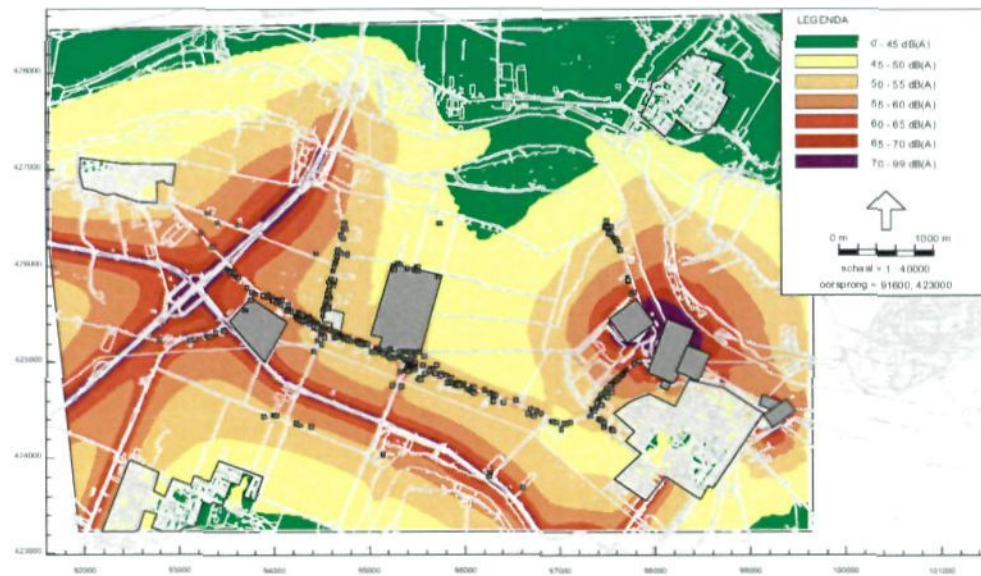
Bijlage 2. Kaartjes cumulatief (oppervlakte)

Fase 1

Figuur 2.1 Autonome situatie 2012

Ingenieursbureau Oranjerood B.V.
Autonome situatie 2012

149.900
Figuur 2.2



Leemans - Medema - Binnenstedelijk verkeer / Industrie

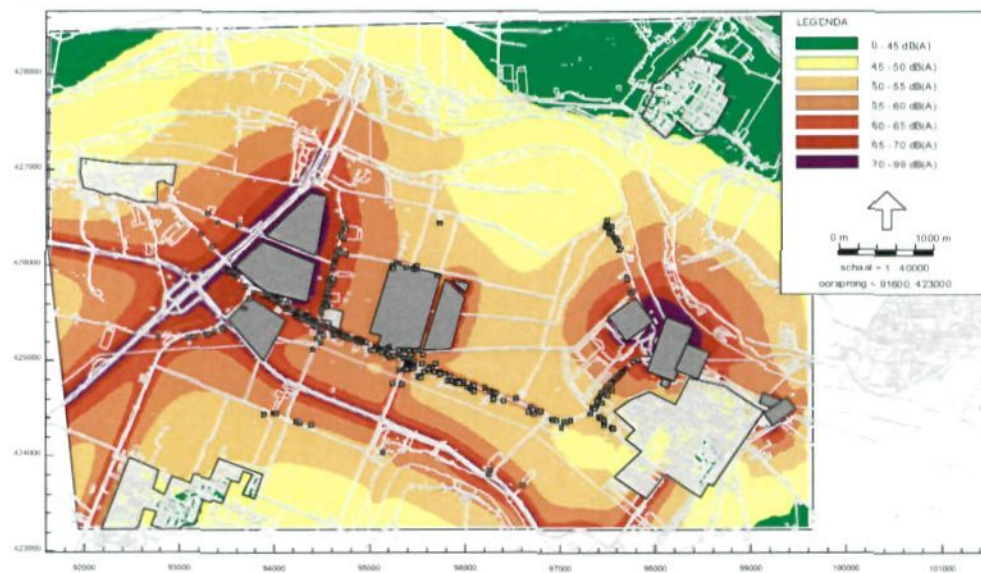
Geonose Analyst V2.1

23-5-2006

Figuur 2.2 Alternatief West

Ingenieursbureau Oranjerood B.V.
Alternatief West

149.900
Figuur 2.3



Leemans - Medema - Binnenstedelijk verkeer / Industrie

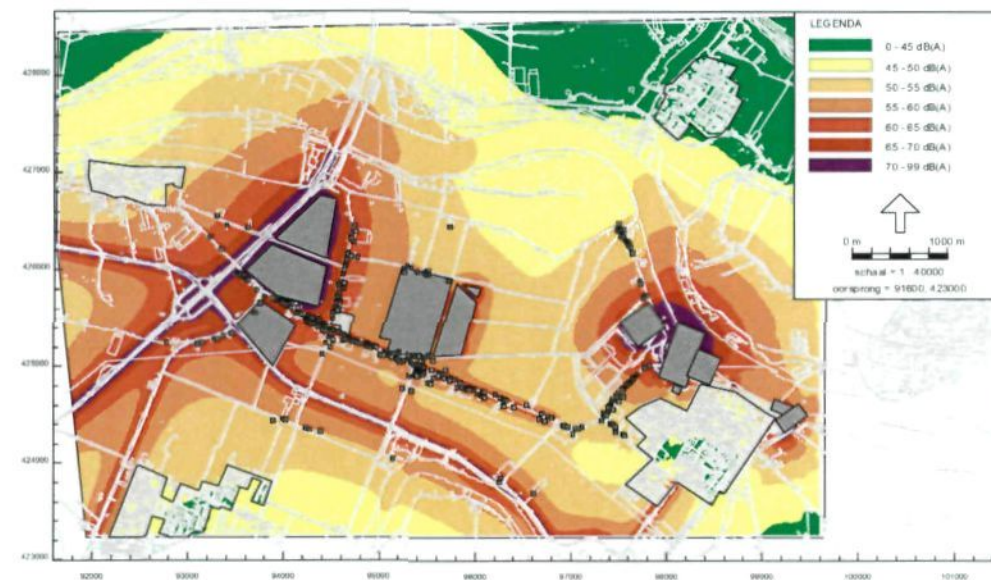
Geonose Analyst V2.1

23-5-2006

Figuur 2.3 Alternatief West Variant

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.
Alternatief West Variant

149/900
Figuur 2.4



Letmaai - Miedema - Binnensstedelijk wegverkeer / Industrie

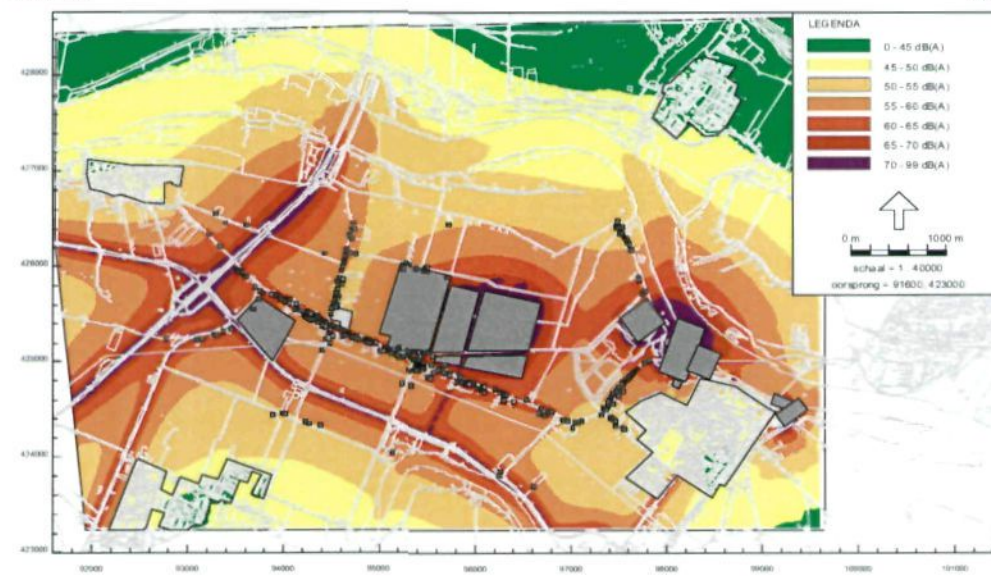
Geonose Analyst V2.1

23-5-2006

Figuur 2.4 Alternatief Oost

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.
Alternatief Oost

149/900
Figuur 2.5

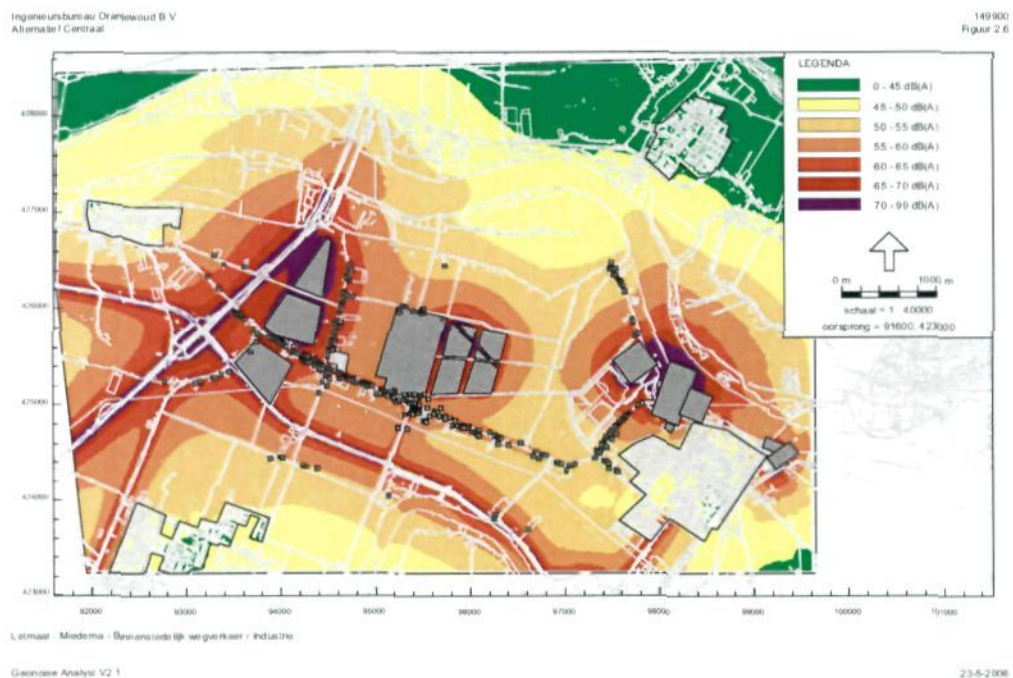


Letmaai - Miedema - Binnensstedelijk wegverkeer / Industrie

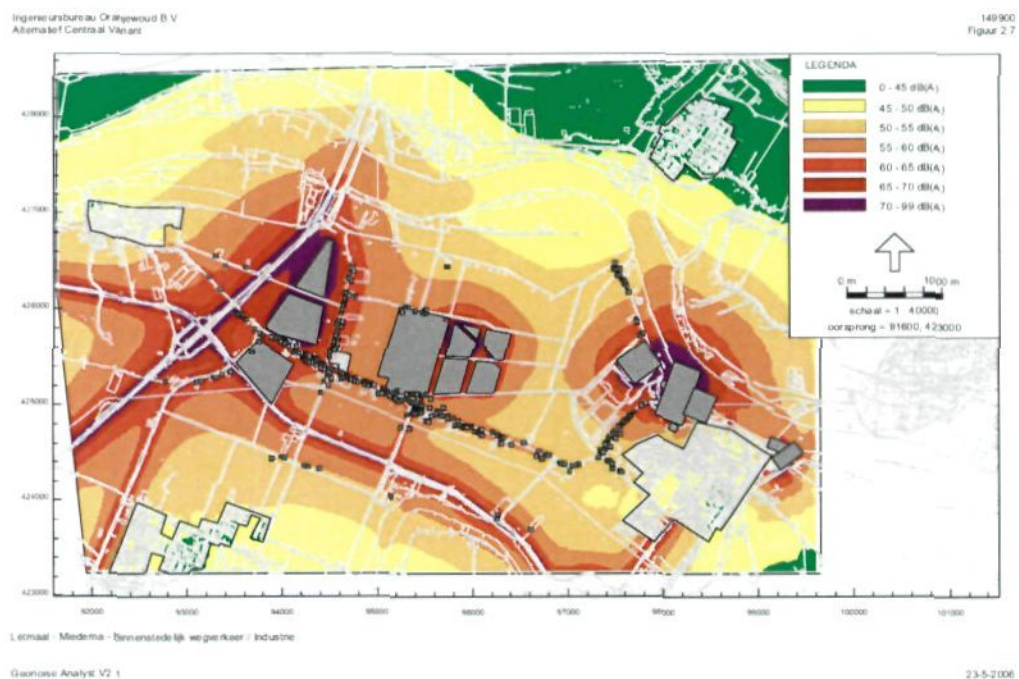
Geonose Analyst V2.1

23-5-2006

Figuur 2.5 Alternatief Centraal



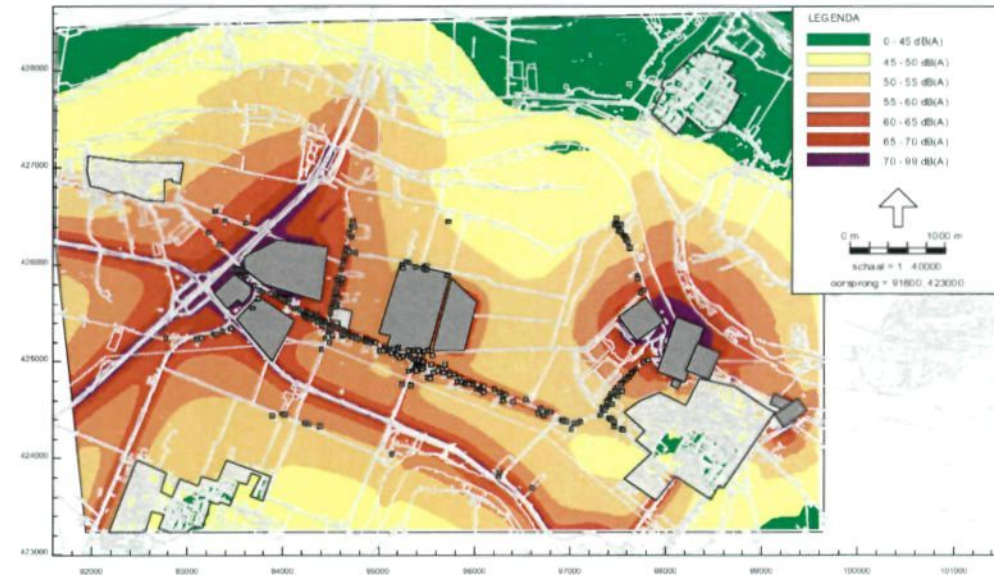
Figuur 2.6 Alternatief Centraal Variant



Figuur 2.7 Alternatief Gespreid

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.
Alternatief Gespreid

149900
Figuur 2.8



Letmaai - Madoma - Binnenstedelijk wegverkeer / Industrie

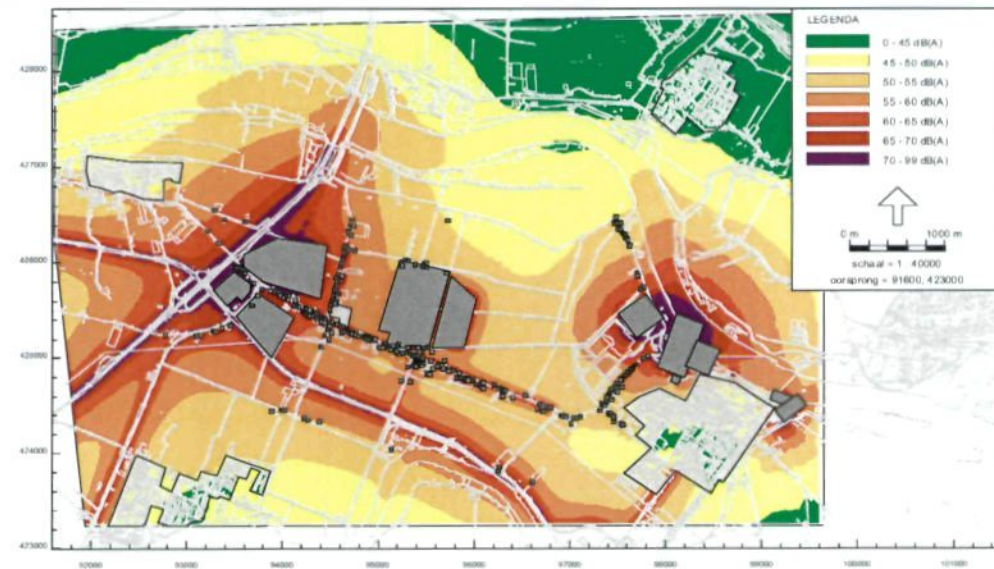
Geonose Analyse V2.1

23-5-2006

Figuur 2.8 Alternatief Gespreid Variant

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.
Alternatief Gespreid Variant

149900
Figuur 2.9



Letmaai - Madoma - Binnenstedelijk wegverkeer / Industrie

Geonose Analyse V2.1

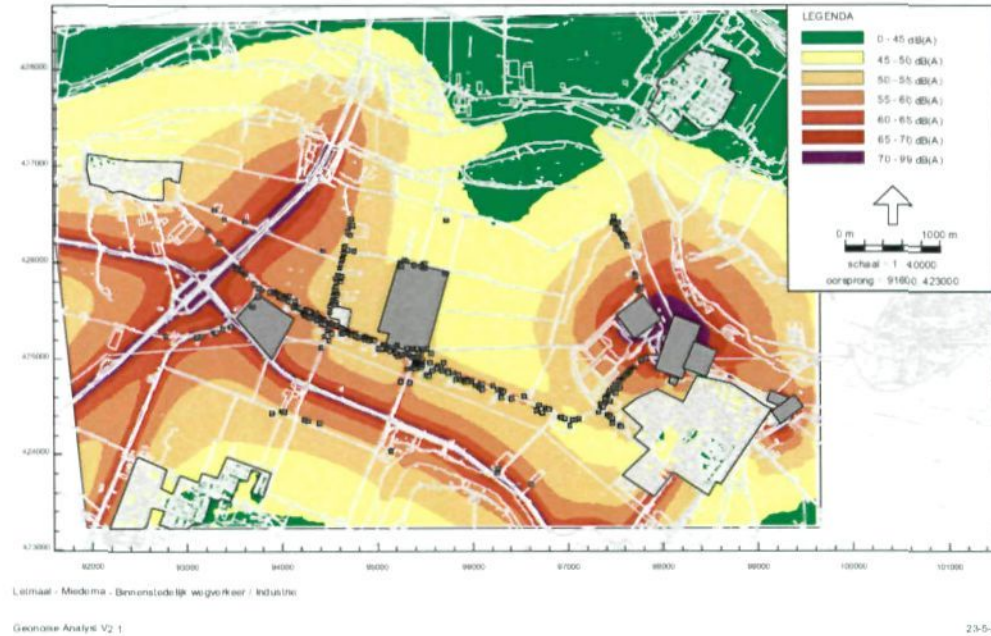
23-5-2006

Fase 2

Figuur 2.9 Autonome situatie 2016

Ingenieursbureau Oranjestad B.V.
Autonome situatie 2016

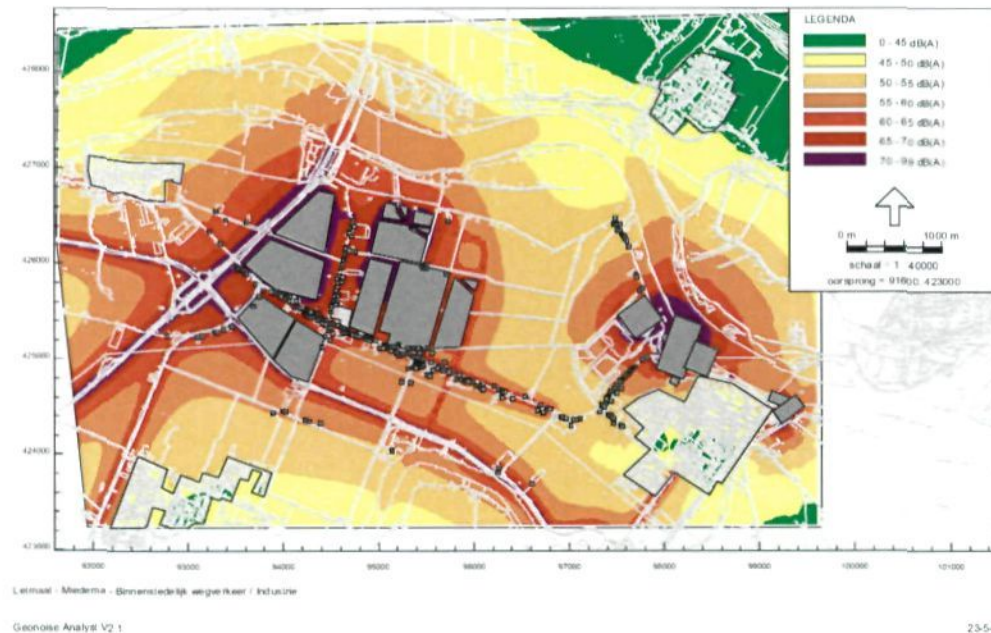
149900
Figuur 2.10



Figuur 2.10 Alternatief West

Ingenieursbureau Oranjestad B.V.
Alternatief West

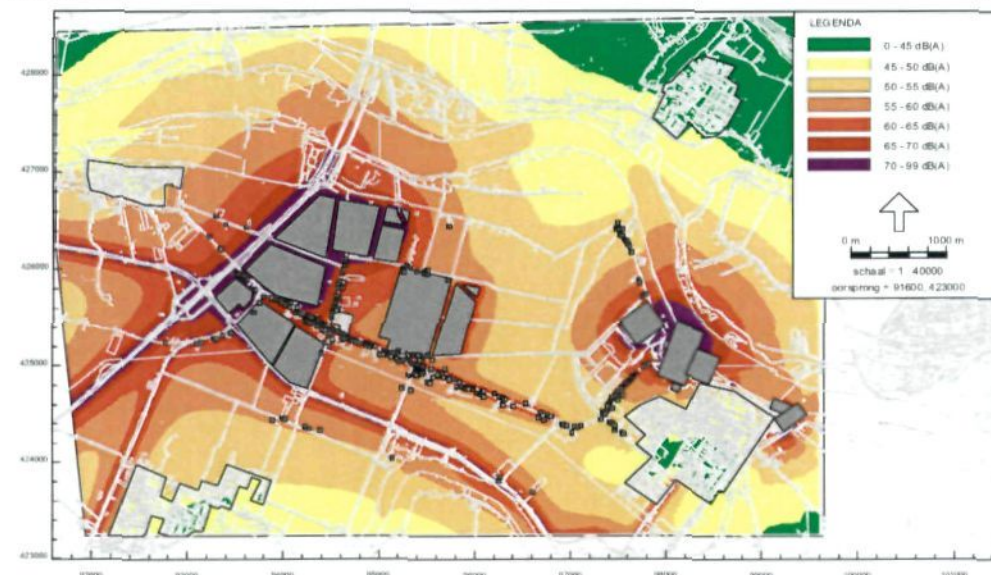
149900
Figuur 2.11



Figuur 2.11 Alternatief West Variant

Ingenieursbureau Oranjestad B.V.
Alternatief West Variant

149.900
Figuur 2.12



Letmaai - Medema - Binnenstedelijke weg / Industrie

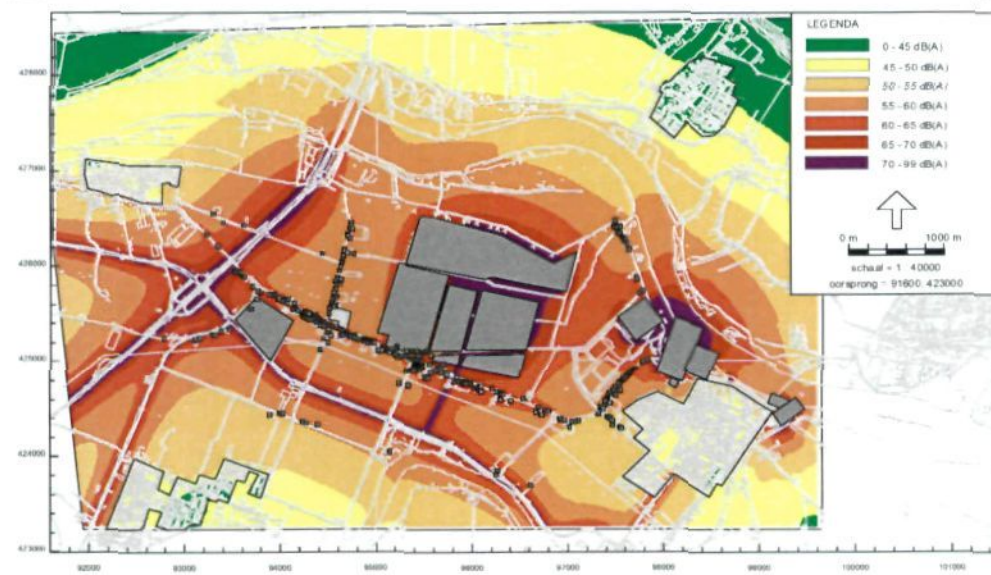
Geonose Analyst V2.1

23-5-2006

Figuur 2.12 Alternatief Oost

Ingenieursbureau Oranjestad B.V.
Alternatief Oost

149.900
Figuur 2.13

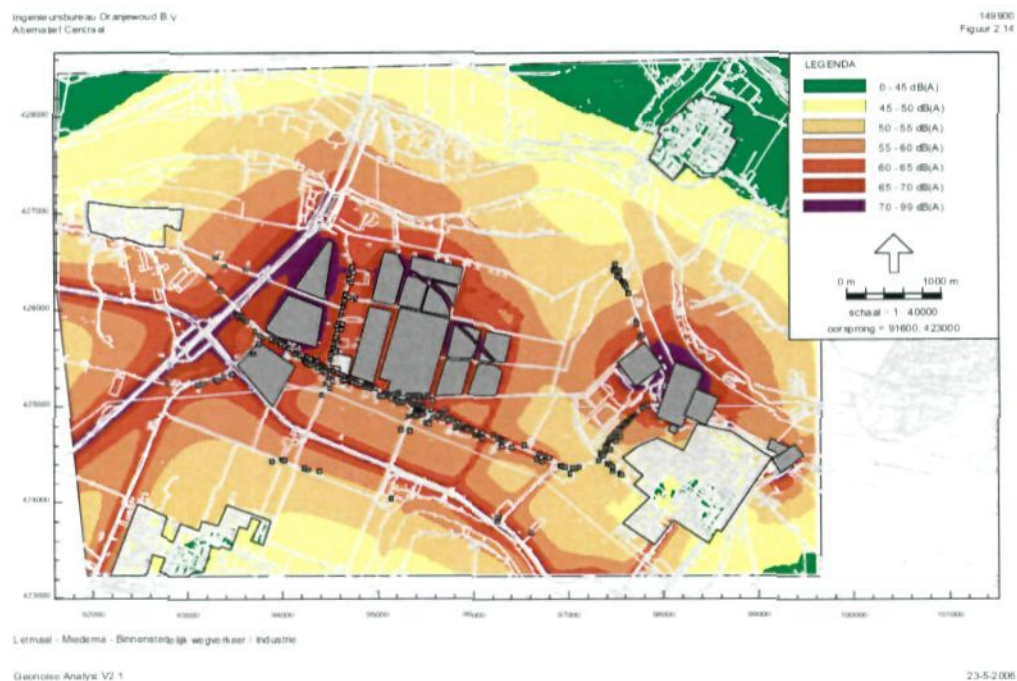


Letmaai - Medema - Binnenstedelijke weg / Industrie

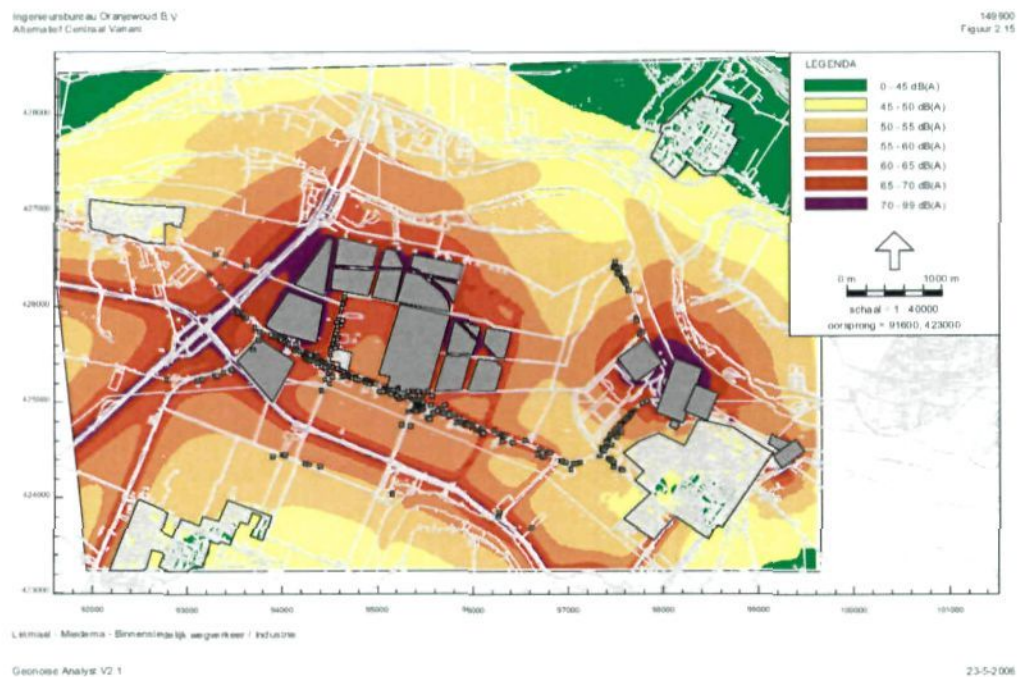
Geonose Analyst V2.1

23-5-2006

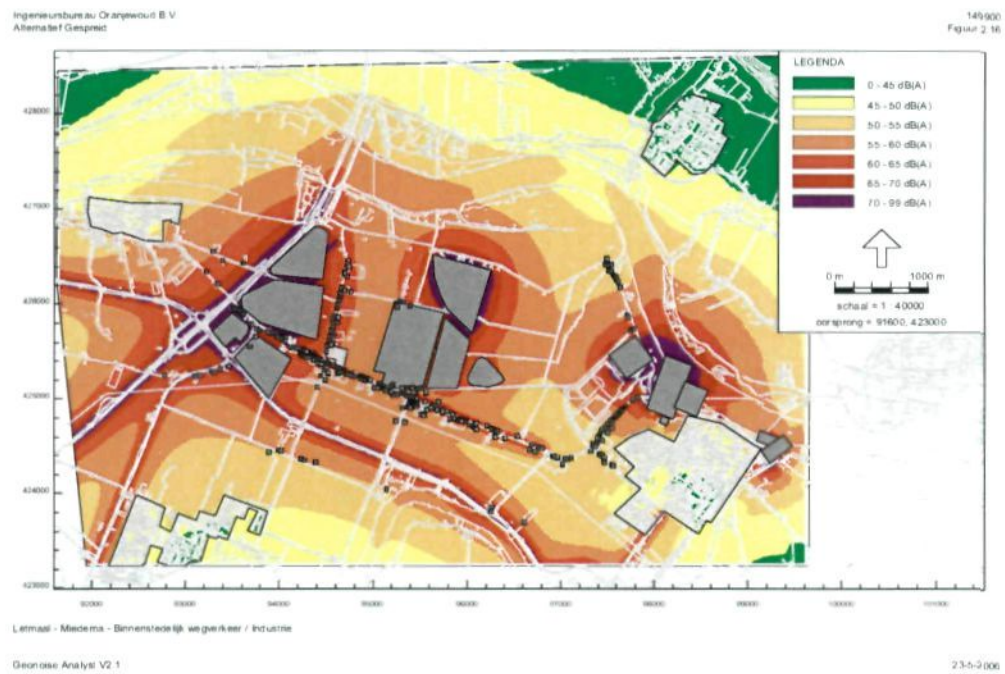
Figuur 2.13 Alternatief Centraal



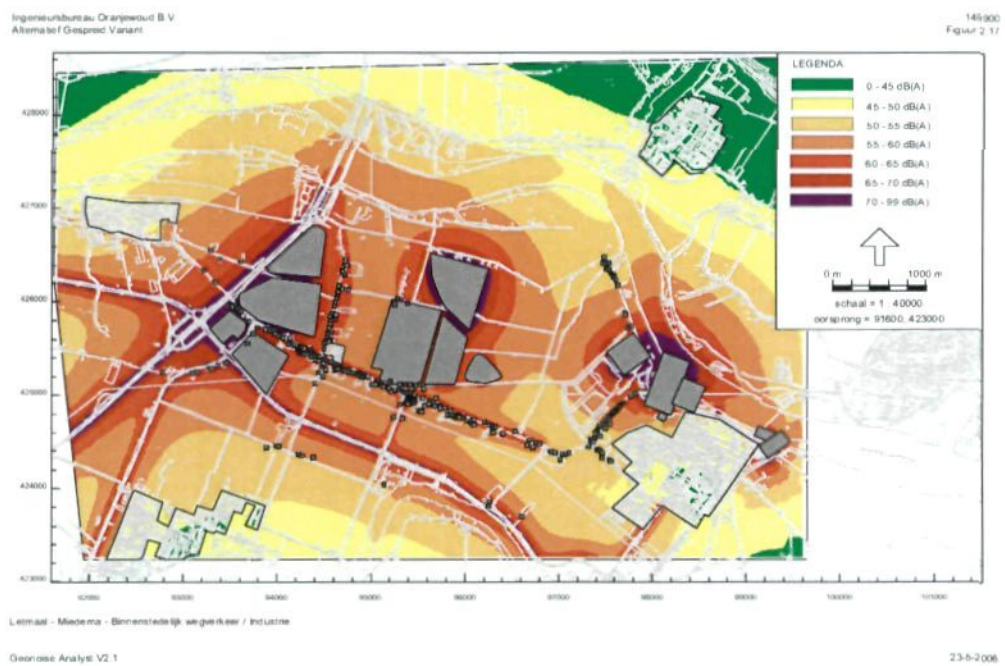
Figuur 2.14 Alternatief Centraal Variant



Figuur 2.15 Alternatief Gespreid

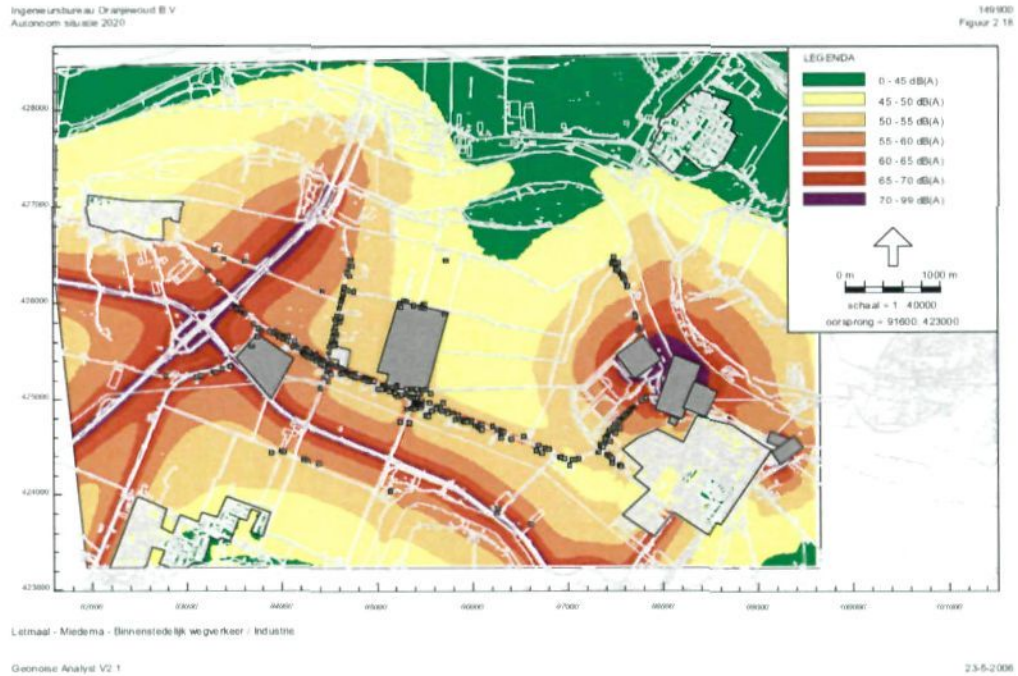


Figuur 2.16 Alternatief Gespreid Variant

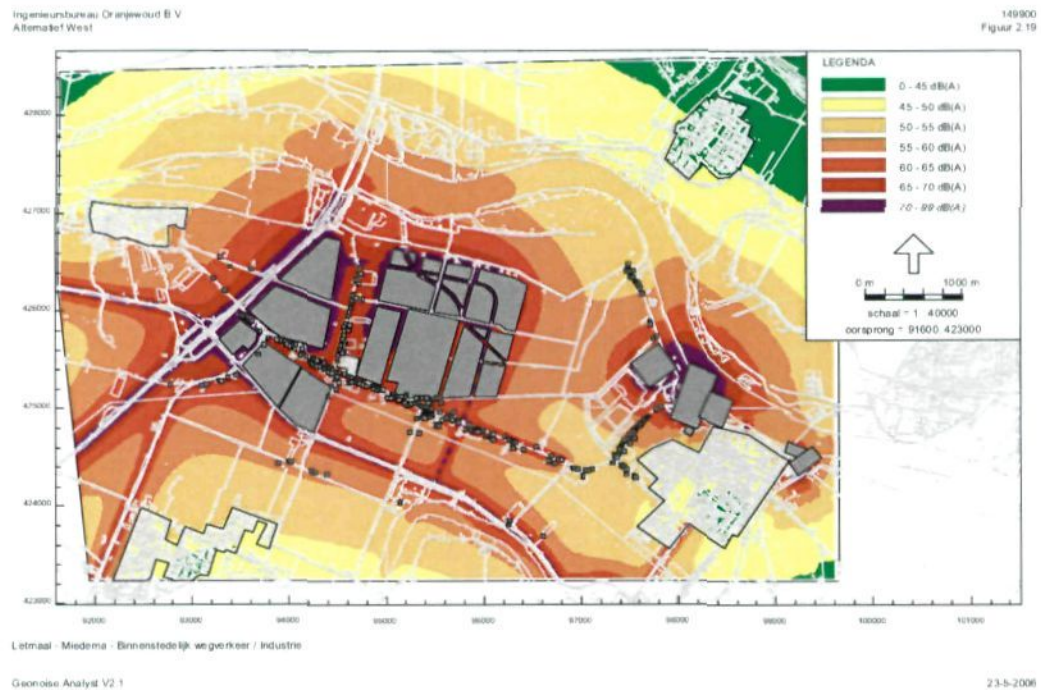


Fase 3

Figuur 2.17 Autonome situatie 2020



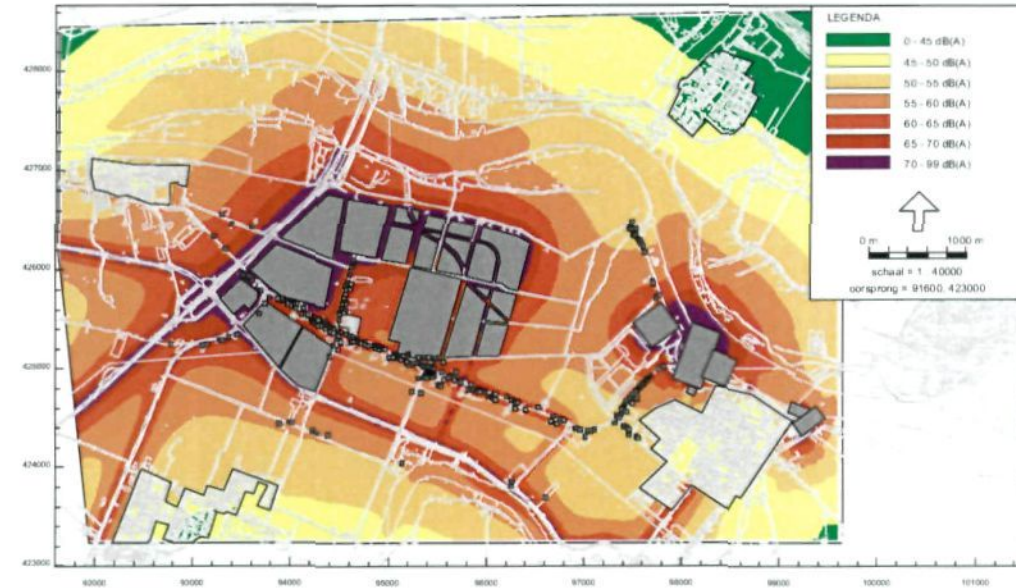
Figuur 2.18 Alternatief West



Figuur 2.19 Alternatief West Variant

Ingenieursbureau Oranjerood B.V.
Alternatief West Variant

149900
Figuur 2.20



Letmaai - Miedema - Binnenstedelijk wegverkeer / Industrie

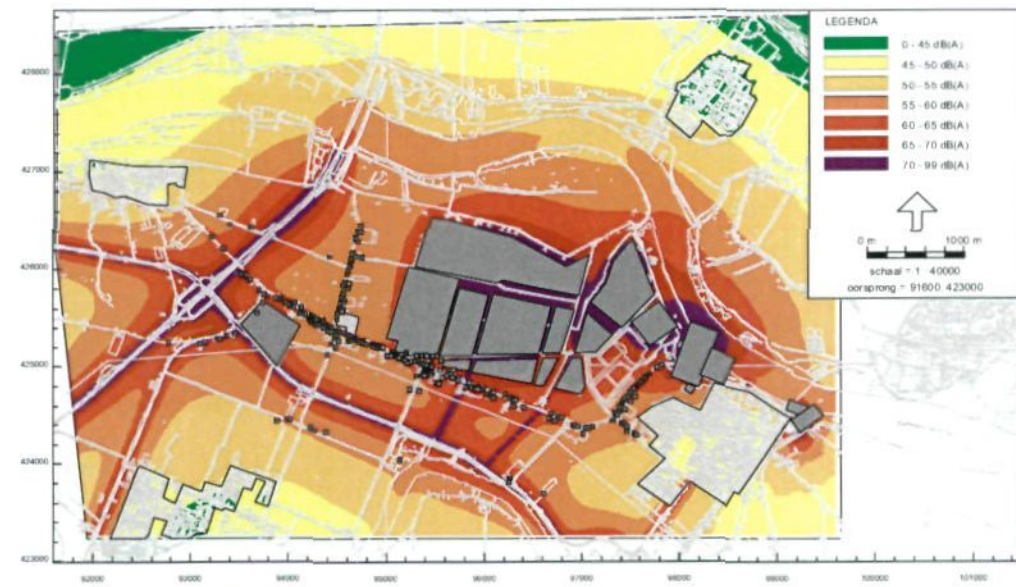
Groenose Analist V2.1

23-5-2006

Figuur 2.20 Alternatief Oost

Ingenieursbureau Oranjerood B.V.
Alternatief Oost

149900
Figuur 2.21



Letmaai - Miedema - Binnenstedelijk wegverkeer / Industrie

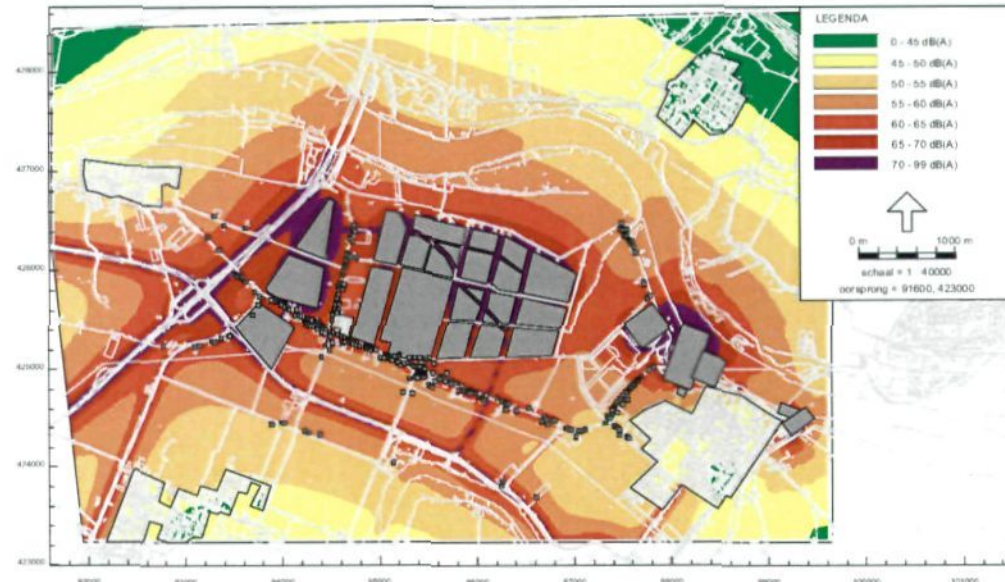
Groenose Analist V2.1

23-5-2006

Figuur 2.21 Alternatief Centraal

Ingenieursbureau Oranjerood B.V.
Alternatief Centraal

149900
Figuur 2.22



Letraal - Miedema - Binnestadelijk wegverkeer / Industrie

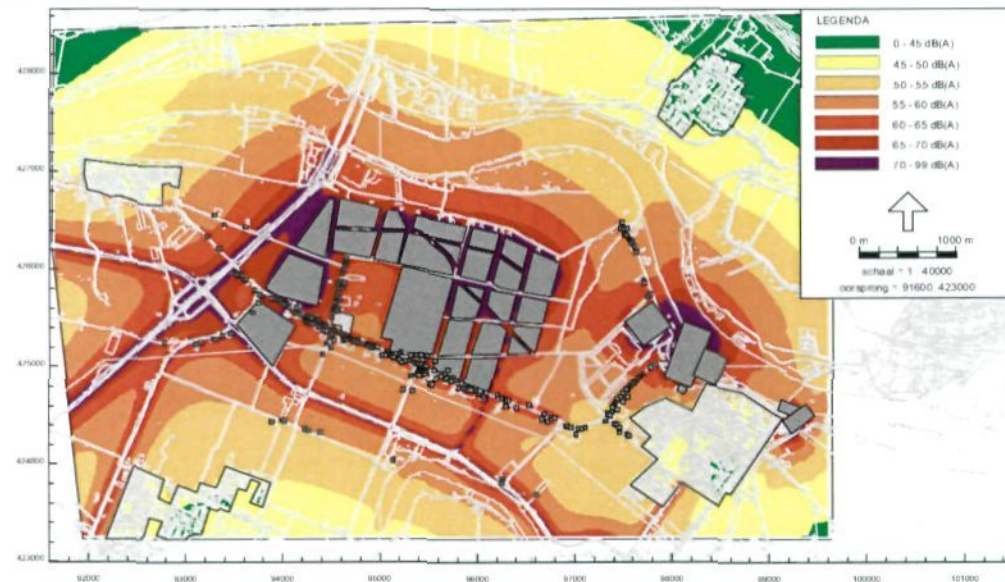
Geonose Analyst V2.1

23-5-2006

Figuur 2.22 Alternatief Centraal Variant

Ingenieursbureau Oranjerood B.V.
Alternatief Centraal Variant

149900
Figuur 2.23

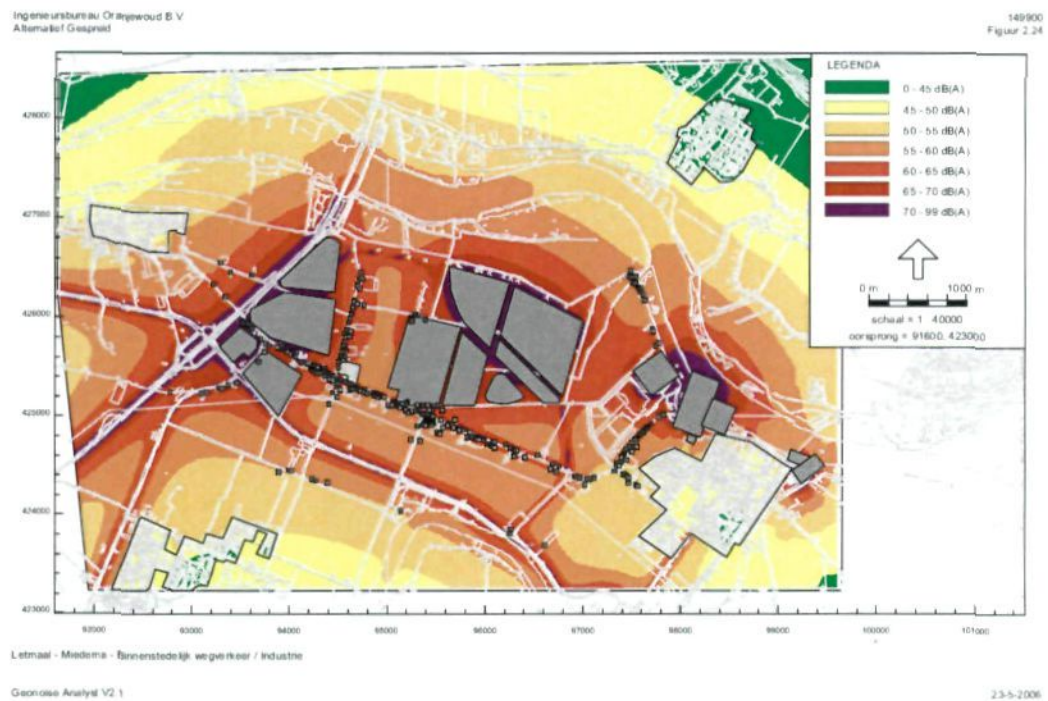


Letraal - Miedema - Binnestadelijk wegverkeer / Industrie

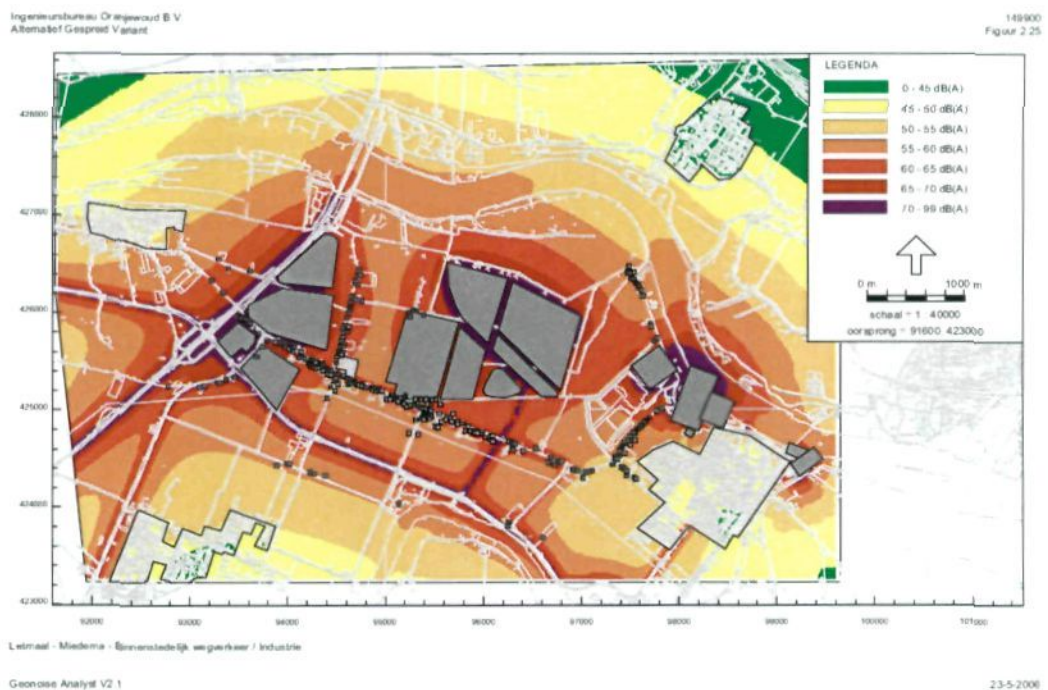
Geonose Analyst V2.1

23-5-2006

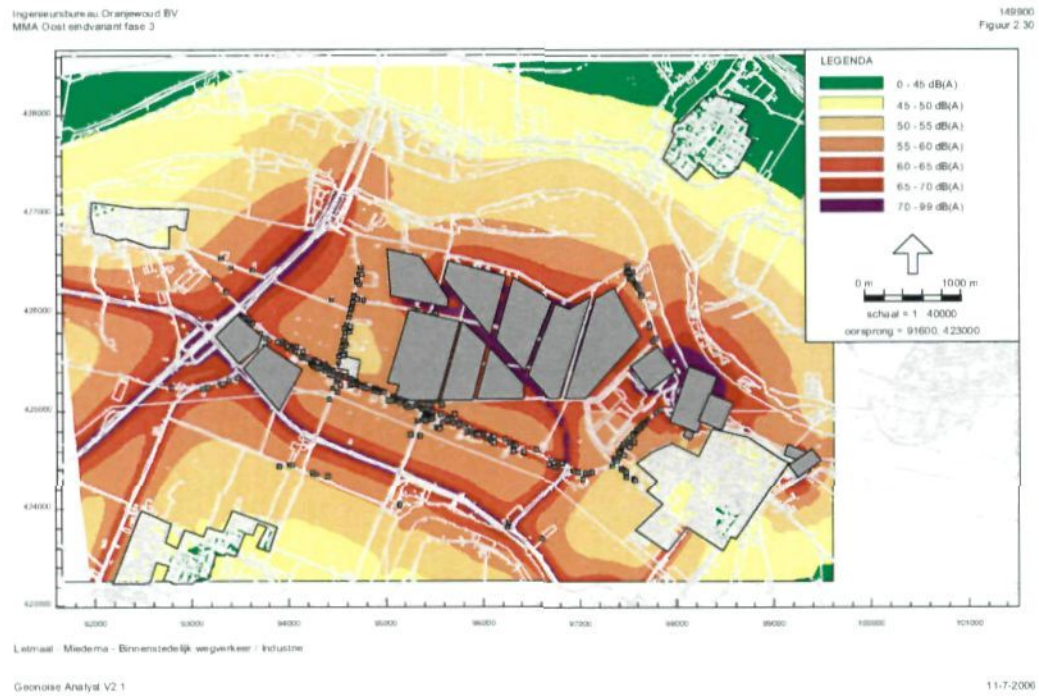
Figuur 2.23 Alternatief Gespreid



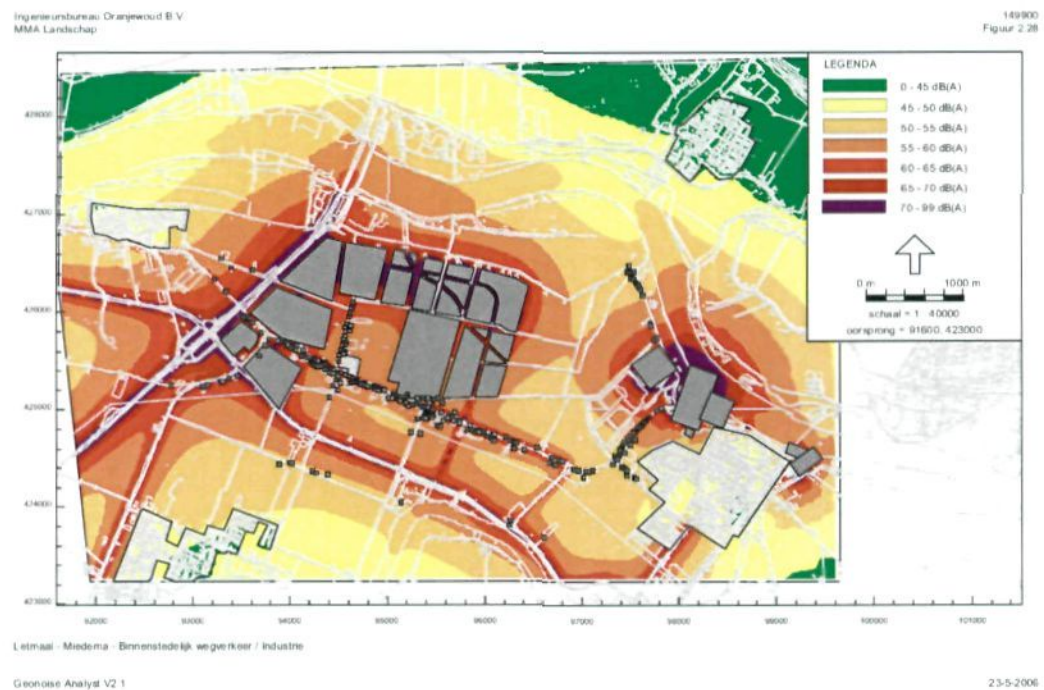
Figuur 2.24 Alternatief Gespreid Variant



Figuur 2.25 MMA Landschap



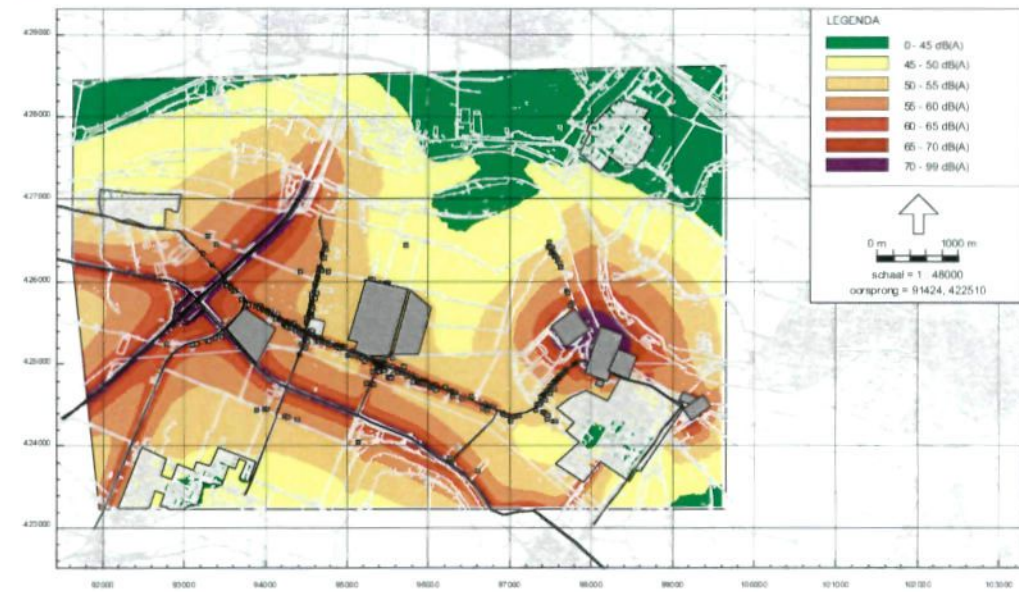
Figuur 2.26 MMA Leefbaarheid



Figuur 2.27 Cumulatief geluid 1^o 20 ha MMA Leefbaarheid en MMA Landschap

Ingenieursbureau Oranjestad B.V.
MMA Oost 1.1

149900
figuur 2.29



Letmaai - Medema - Binnenstedelijk wegverkeer / Industrie

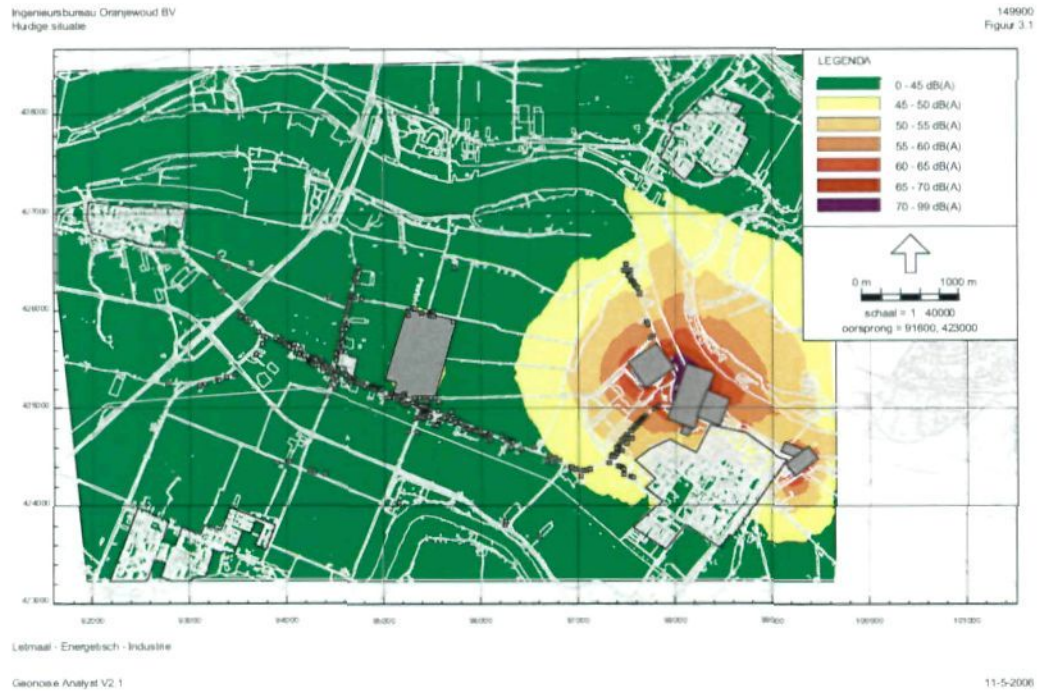
Geonosis Analyst V2.1

21-7-2006

Bijlage 3. Kaartjes industrielawaai (oppervlakte)

Huidige situatie

Figuur 3.1 Huidige situatie

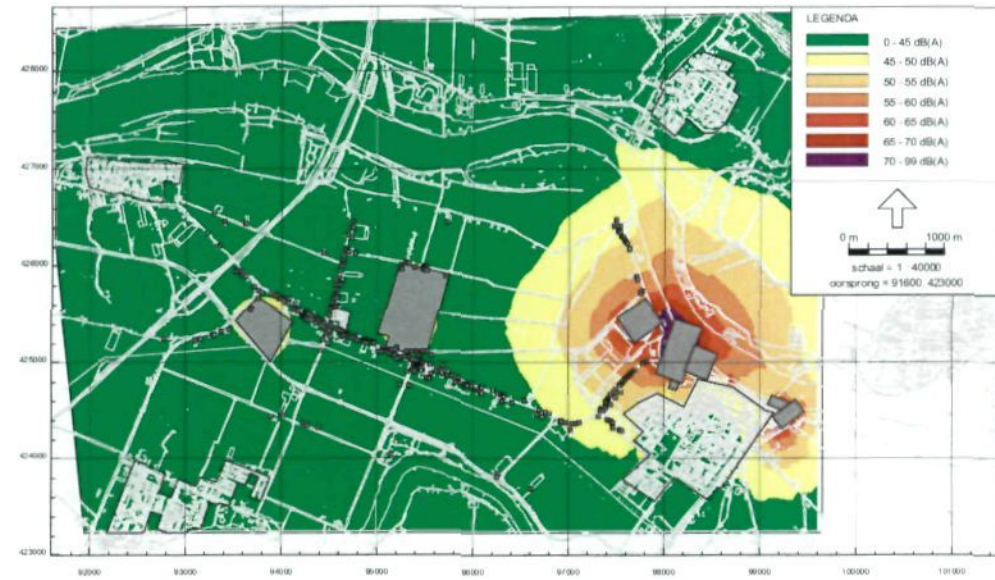


Fase 1

Figuur 3.2 Autonome situatie 2012

Ingenieursbureau Oranjerood BV
Autonome situatie 2012

149990
Figuur 3.2



Leimaal - Energetisch - Industrie

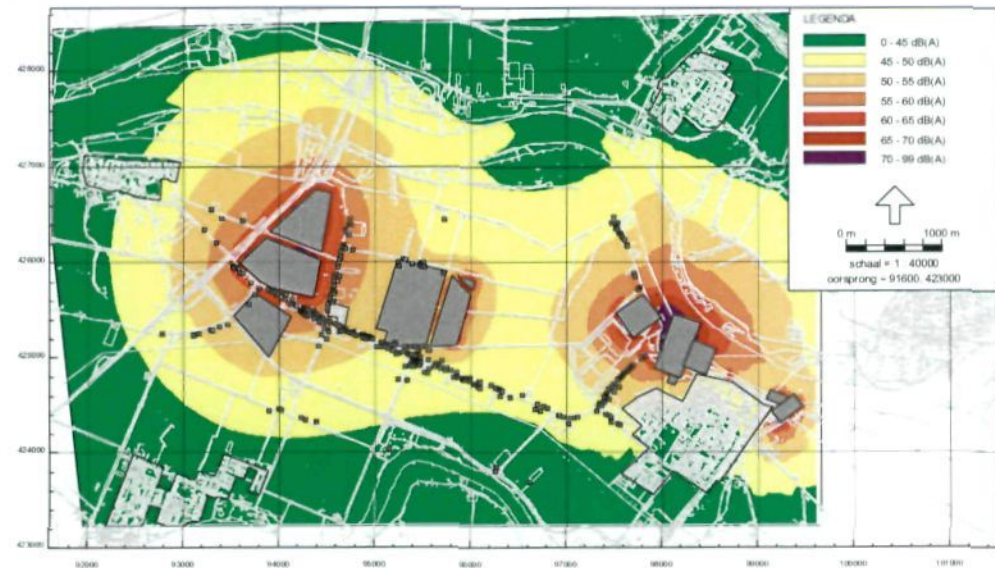
Geonose Analyst V2.1

11-5-2006

Figuur 3.3 Alternatief West

Ingenieursbureau Oranjerood BV
Alternatief West

149990
Figuur 3.3



Leimaal - Energetisch - Industrie

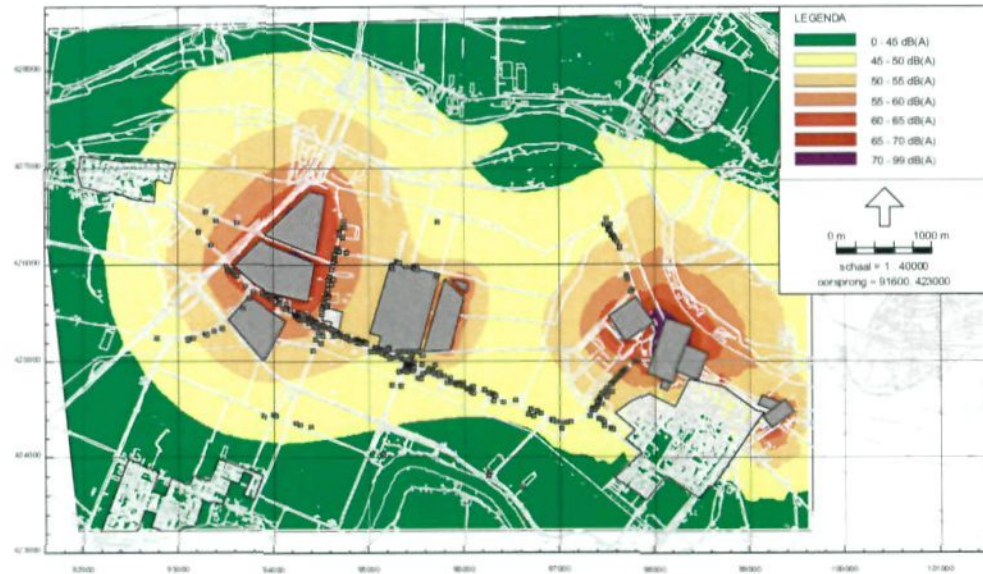
Geonose Analyst V2.1

11-5-2006

Figuur 3.4 Alternatief West Variant

Ingenieursbureau Oranjestad BV
Alternatief West Variant

149900
Figuur 3.4



Letmaai - Energetisch - Industrie

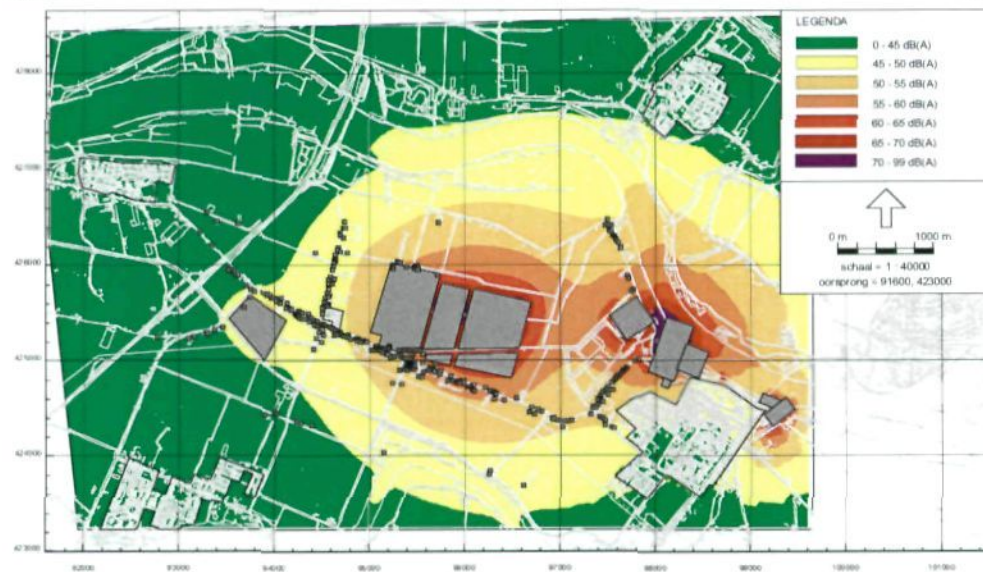
Geonote Analyst V2.1

11-5-2006

Figuur 3.5 Alternatief Oost

Ingenieursbureau Oranjestad BV
Alternatief Oost

149900
Figuur 3.5



Letmaai - Energetisch - Industrie

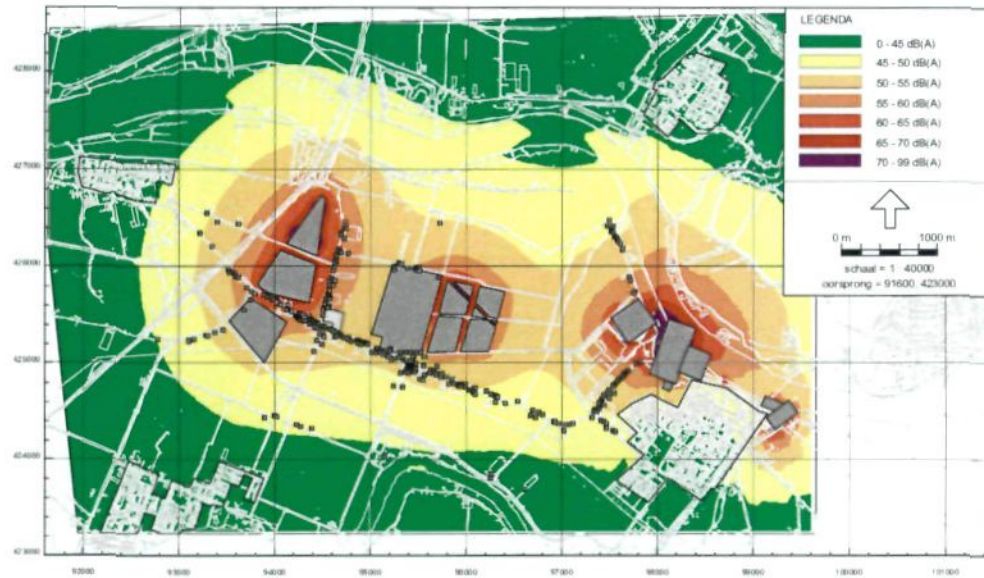
Geonote Analyst V2.1

11-5-2006

Figuur 3.6 Alternatief Centraal

Ingenieursbureau Oranjestad BV
Alternatief Centraal

149900
Figuur 3.6



Letmaai - Energetisch - Industrie

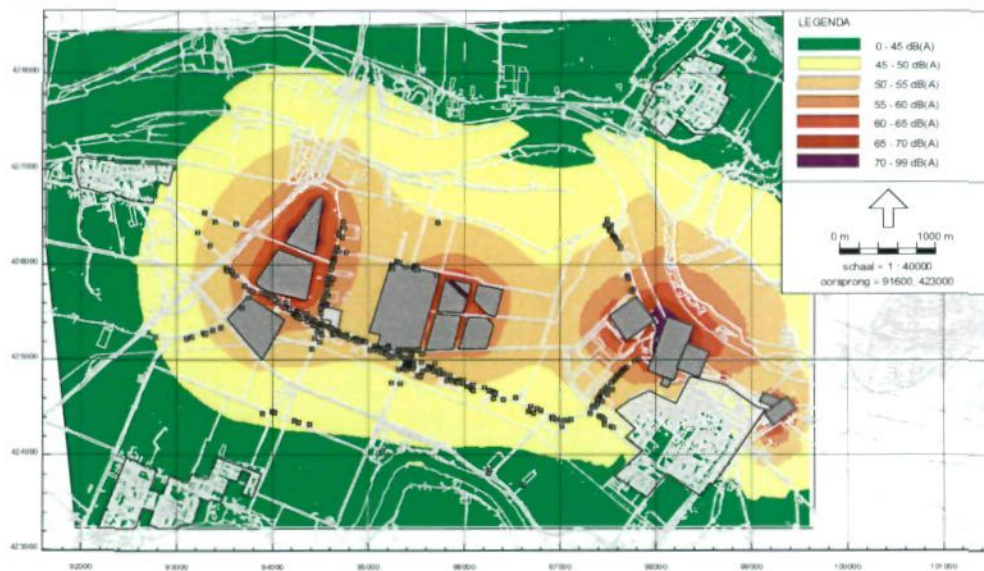
Geonose Analyst V2.1

11-5-2006

Figuur 3.7 Alternatief Centraal Variant

Ingenieursbureau Oranjestad BV
Alternatief Centraal Variant

149900
Figuur 3.7

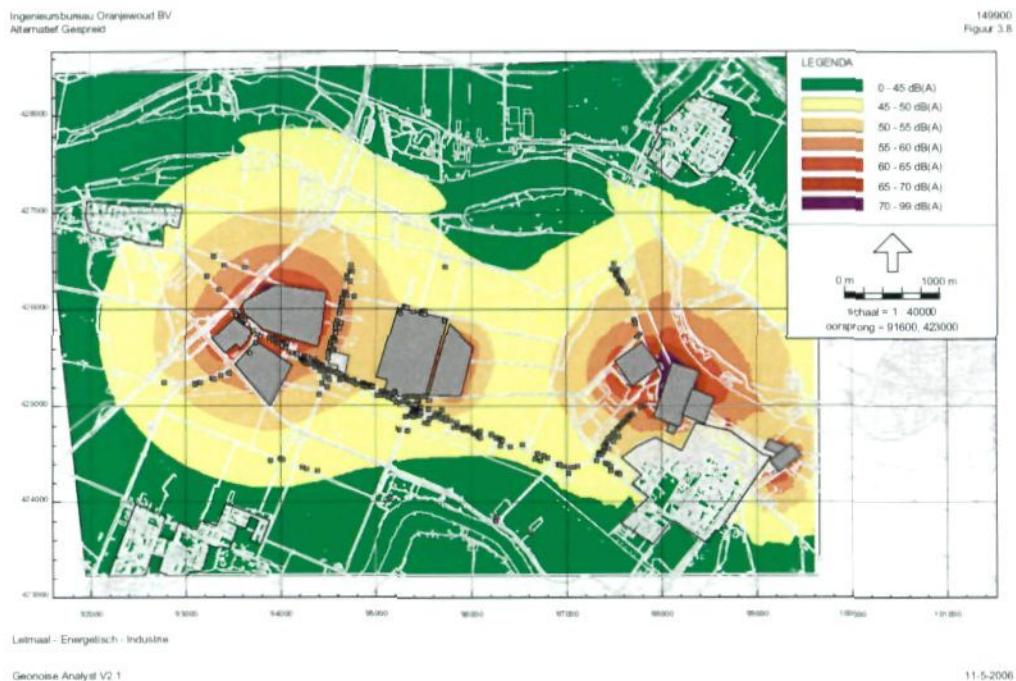


Letmaai - Energetisch - Industrie

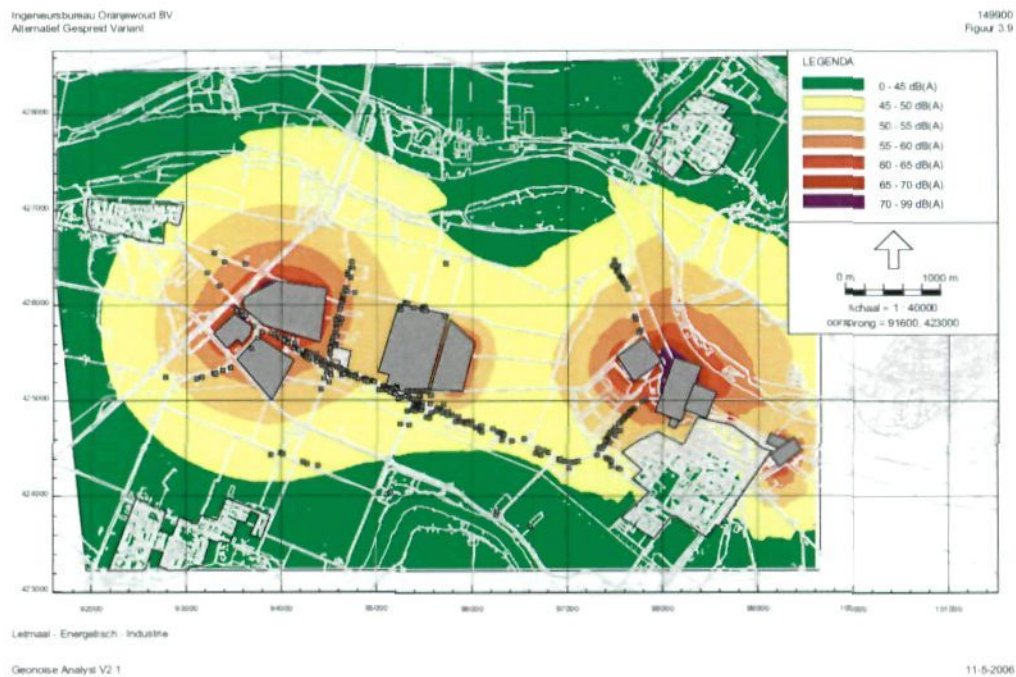
Geonose Analyst V2.1

11-5-2006

Figuur 3.8 Alternatief Gespreid



Figuur 3.9 Alternatief Gespreid Variant

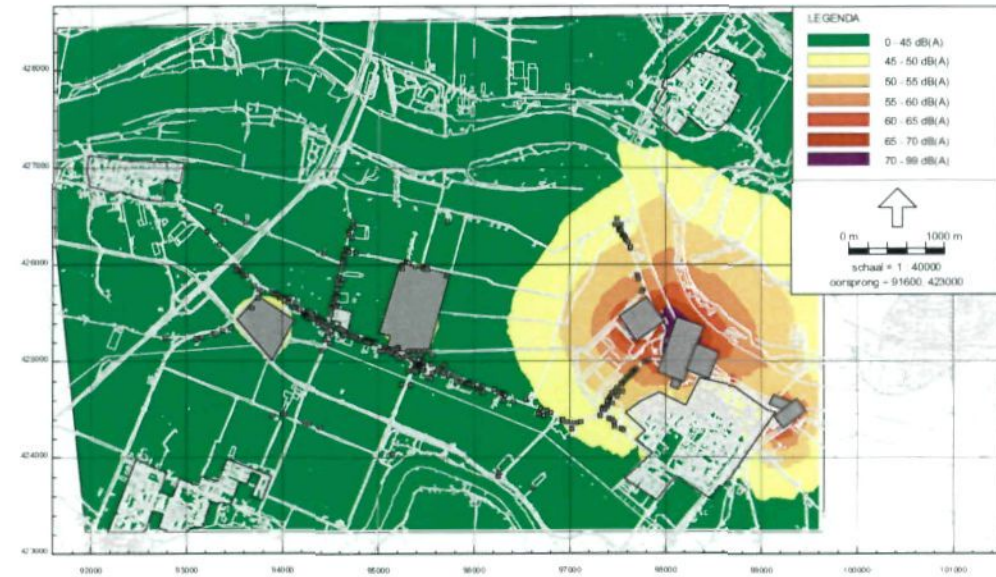


Fase 2

Figuur 3.10 Autonome situatie 2016

Ingenieursbureau Oranjestad BV
Autonome situatie 2016

149900
Figuur 3.10



Letmaai - Energetisch - Industrie

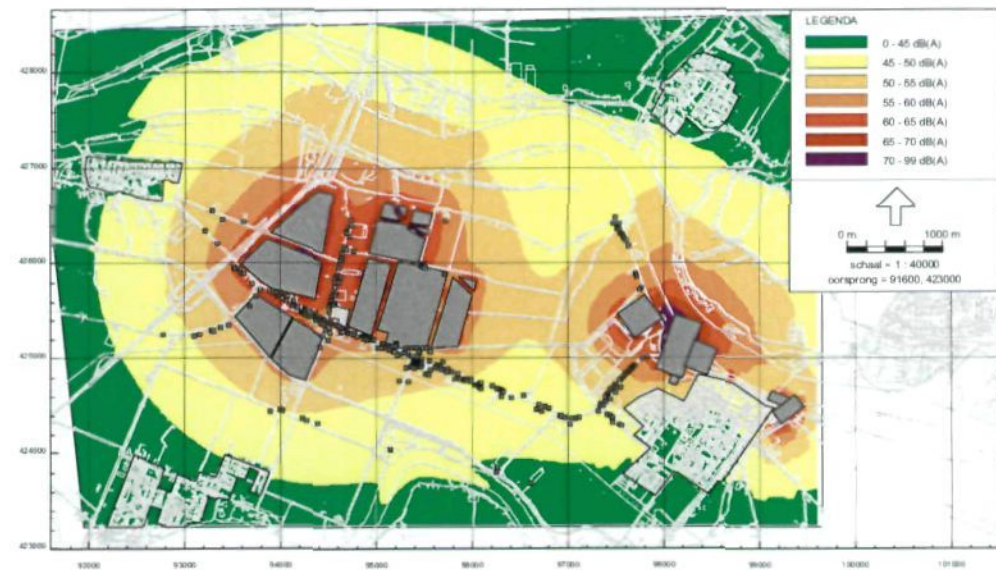
Geonose Analyst V2.1

11-5-2006

Figuur 3.11 Alternatief West

Ingenieursbureau Oranjestad BV
Alternatief West

149900
Figuur 3.11



Letmaai - Energetisch - Industrie

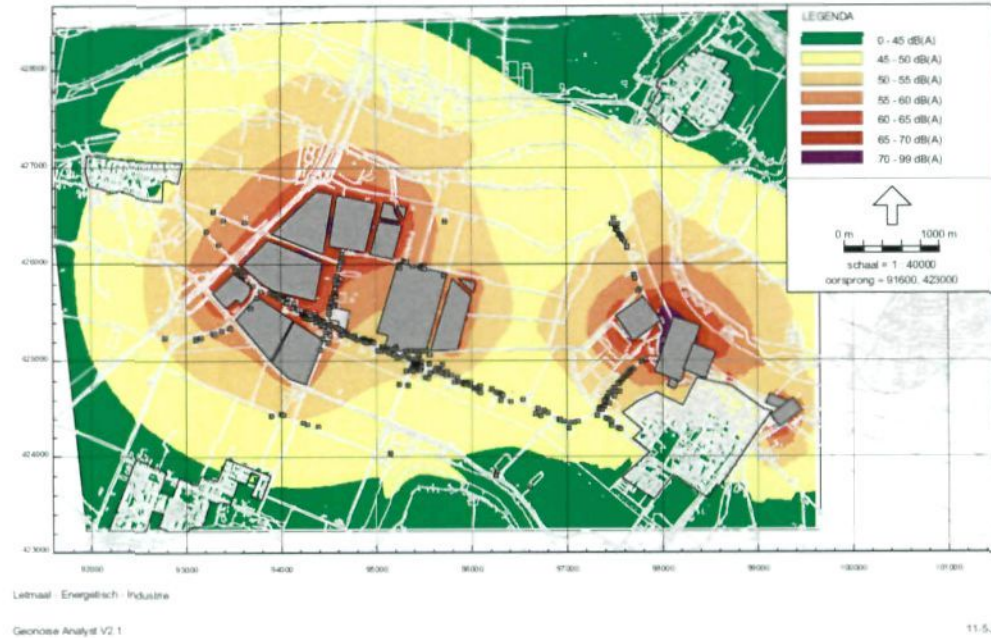
Geonose Analyst V2.1

11-5-2006

Figuur 3.12 Alternatief West Variant

Ingenieursbureau Oraniewoud BV
Alternatief West Variant

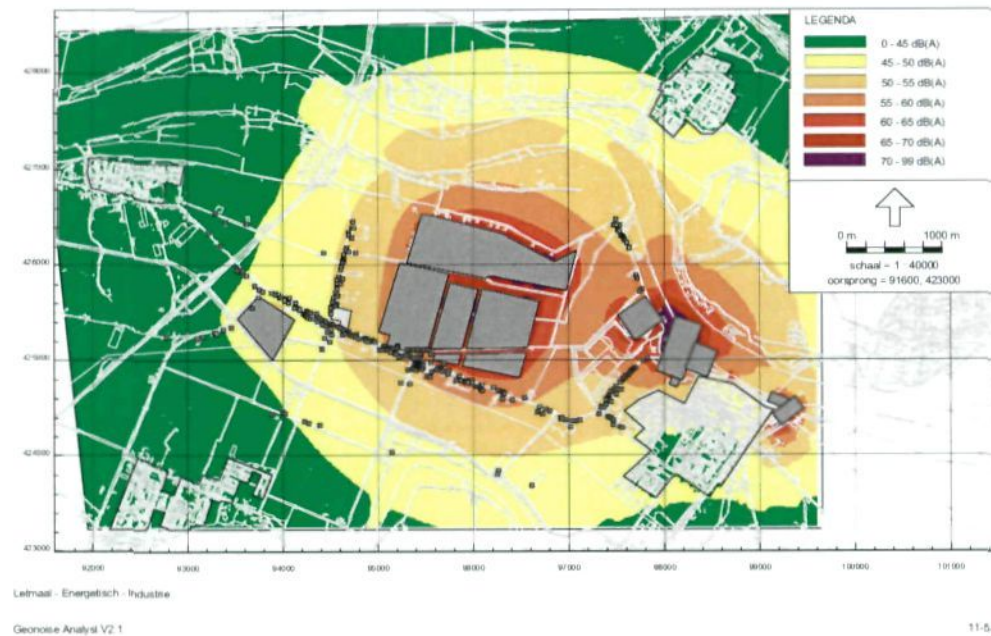
149900
Figuur 3.12



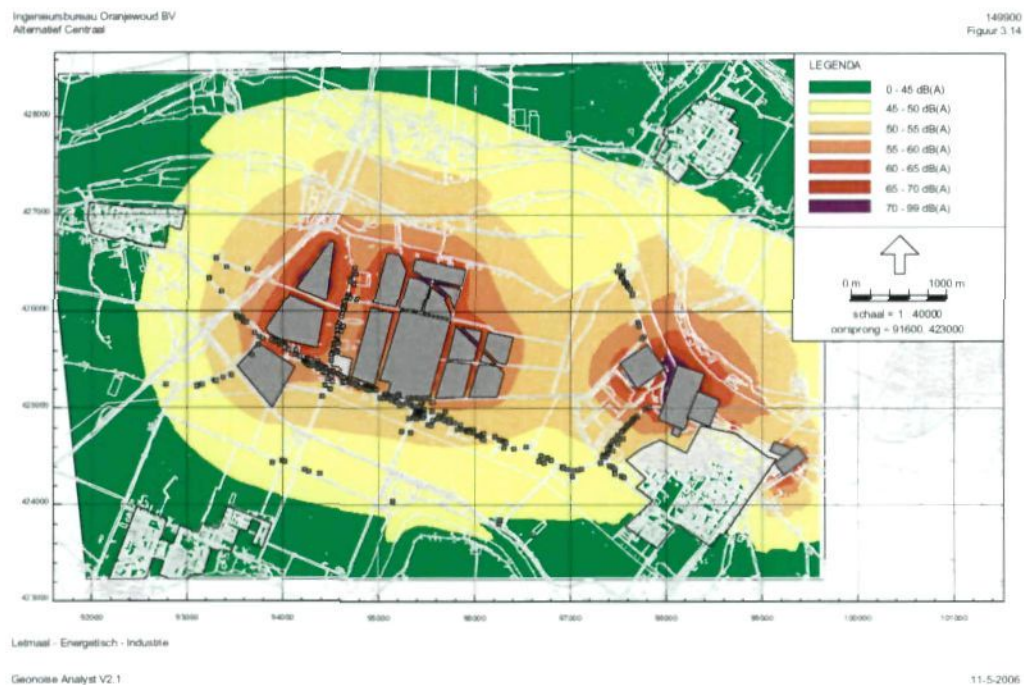
Figuur 3.13 Alternatief Oost

Ingenieursbureau Oraniewoud BV
Alternatief Oost

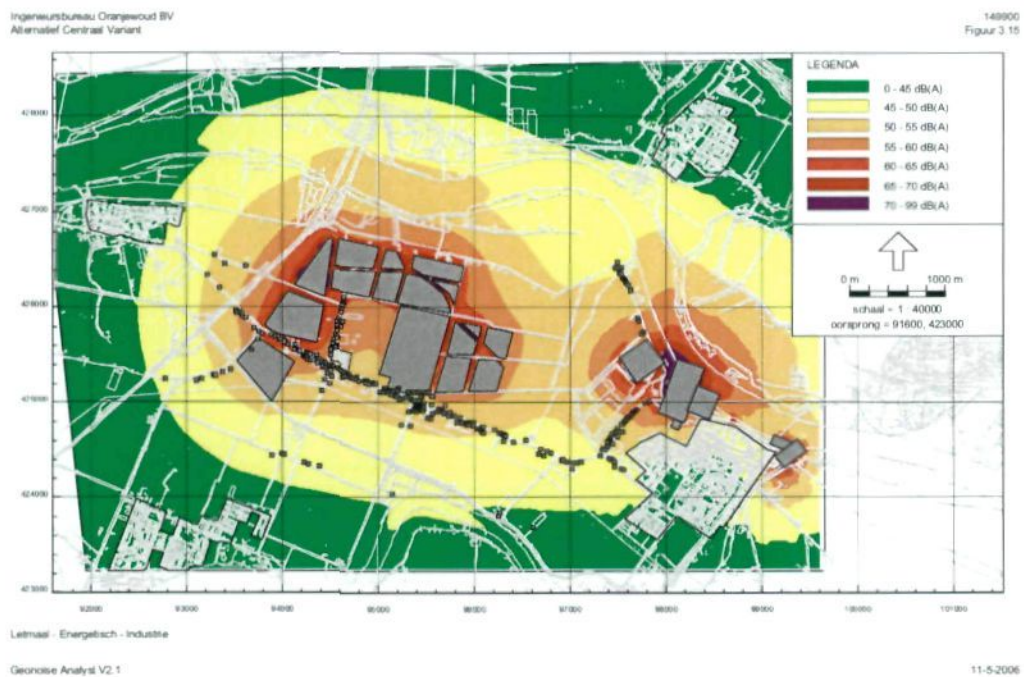
149900
Figuur 3.13



Figuur 3.14 Alternatief Centraal



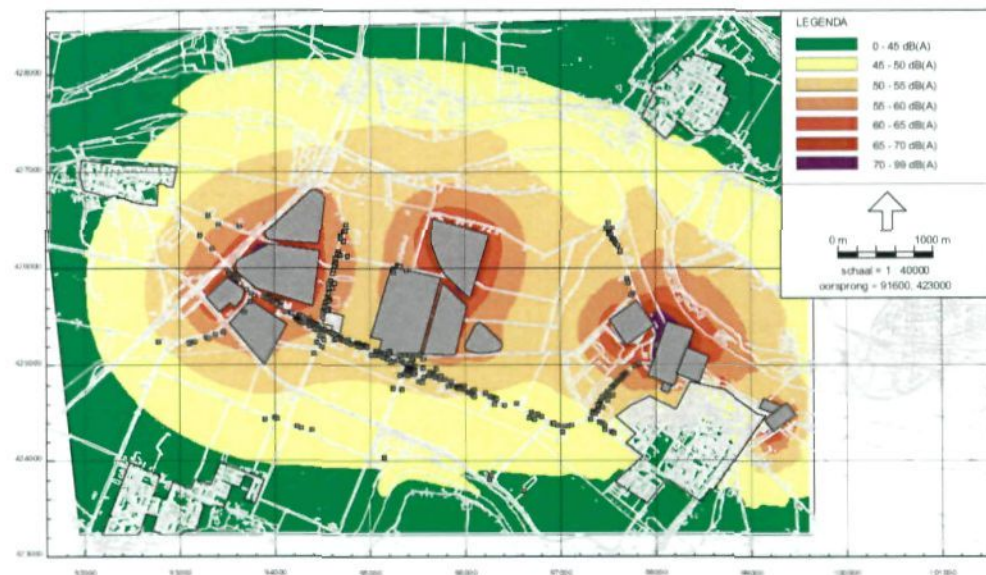
Figuur 3.15 Alternatief Centraal Variant



Figuur 3.16 Alternatief Gespreid

Ingenieursbureau Oranjerood BV
Alternatief Gespreid

149900
Figuur 3.16



Letmaai - Energetisch - Industrie

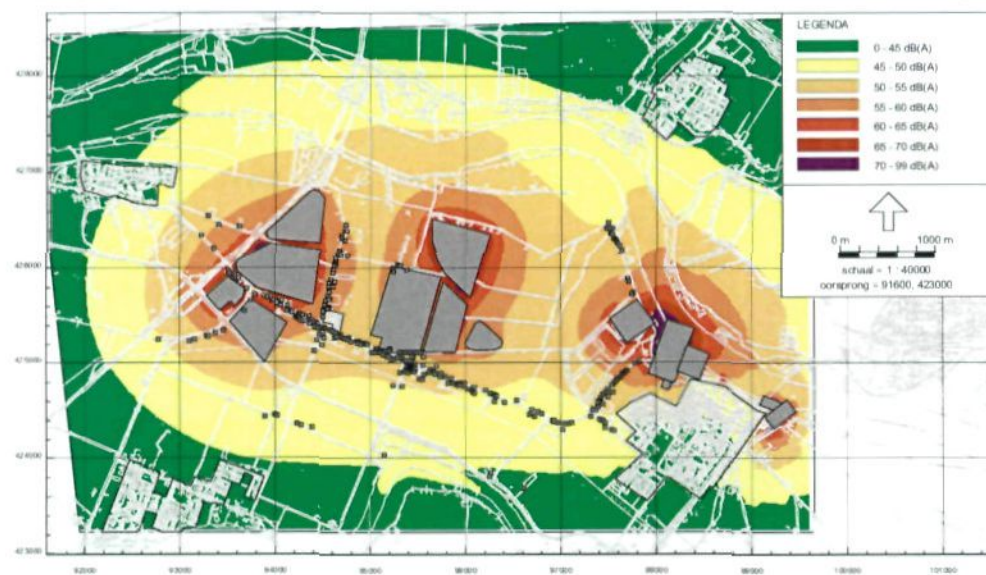
Geonose Analyst V2.1

11-5-2006

Figuur 3.17 Alternatief Gespreid Variant

Ingenieursbureau Oranjerood BV
Alternatief Gespreid Variant

149900
Figuur 3.17



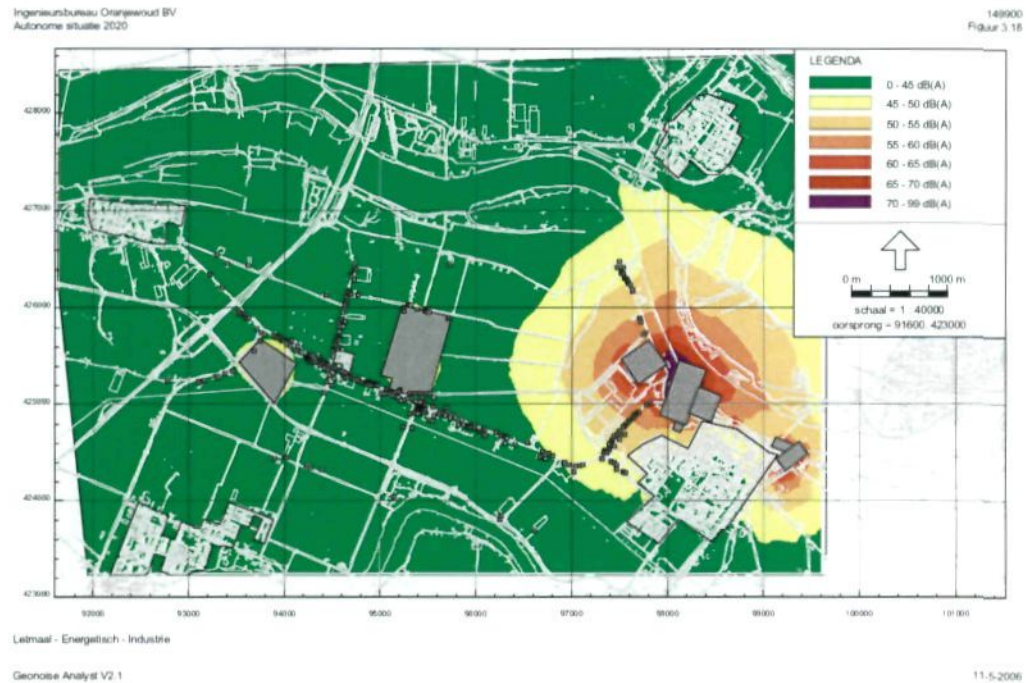
Letmaai - Energetisch - Industrie

Geonose Analyst V2.1

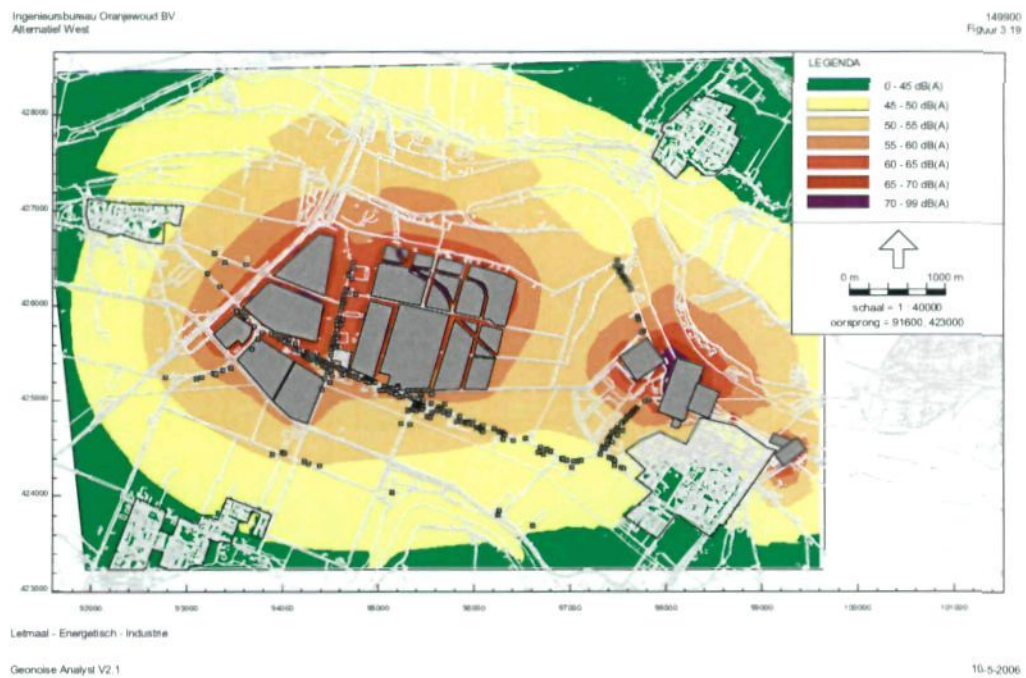
11-5-2006

Fase 3

Figuur 3.18 Autonome situatie 2020



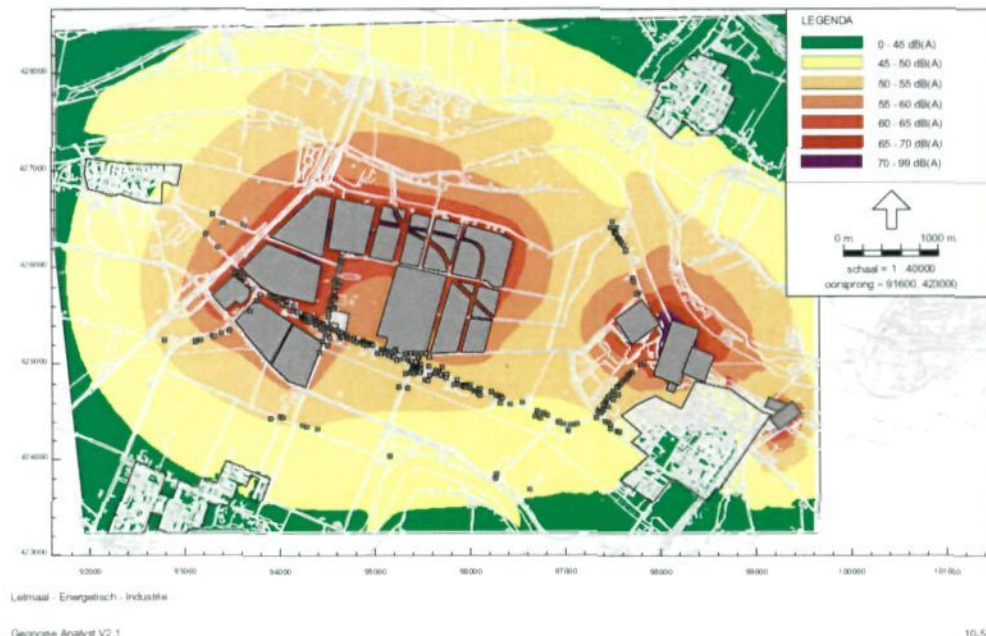
Figuur 3.19 Alternatief West



Figuur 3.20 Alternatief West Variant

Ingenieursbureau Oranjeveld BV
Alternatief West Variant

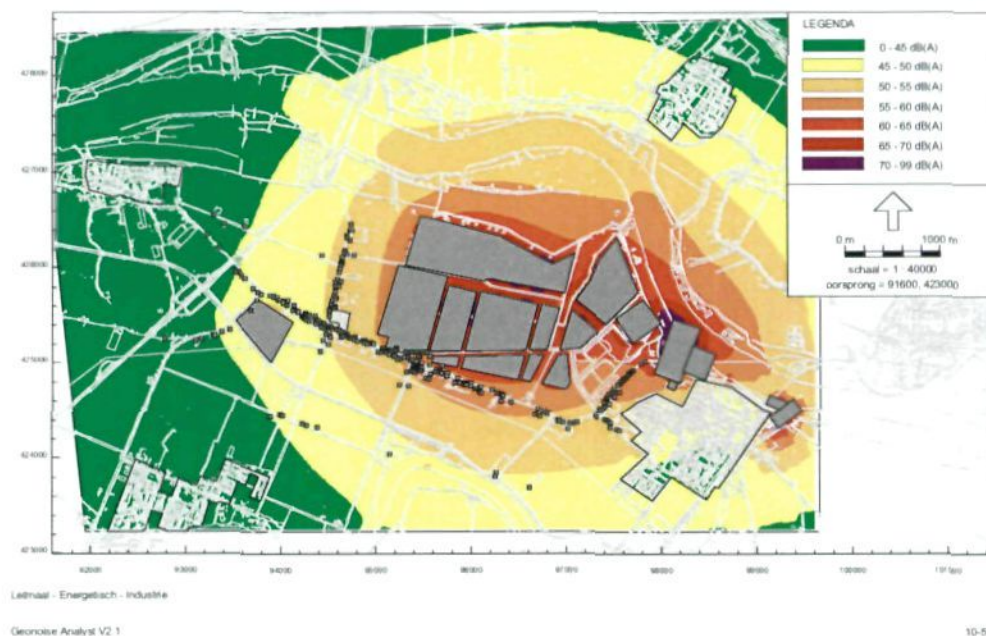
149900
Figuur 3.20



Figuur 3.21 Alternatief Oost

Ingenieursbureau Oranjeveld BV
Alternatief Oost

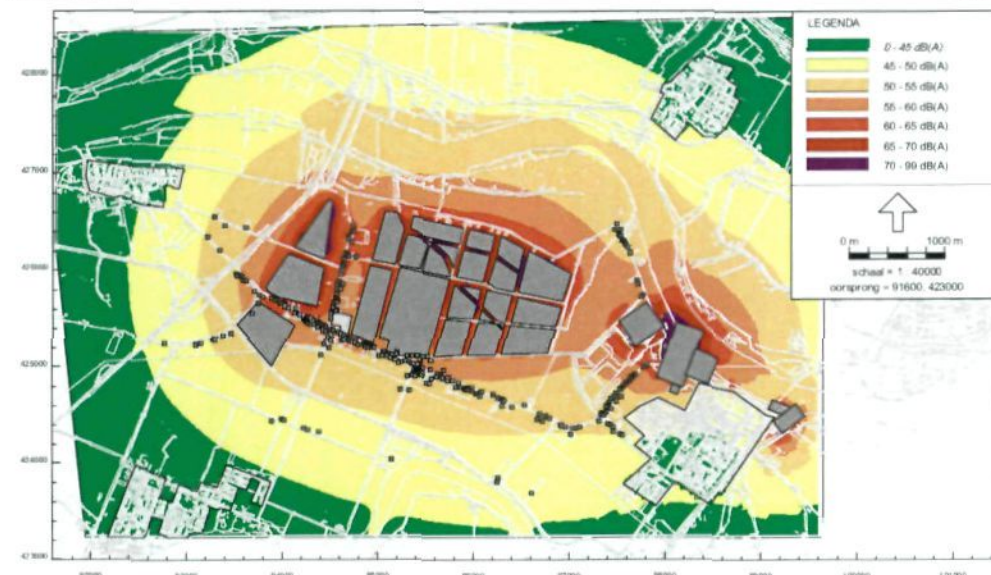
149900
Figuur 3.21



Figuur 3.22 Alternatief Centraal

Ingenieursbureau Oranjeveld BV
Alternatief Centraal

149900
Figuur 3.22



Letmaai - Energetisch - Industrie

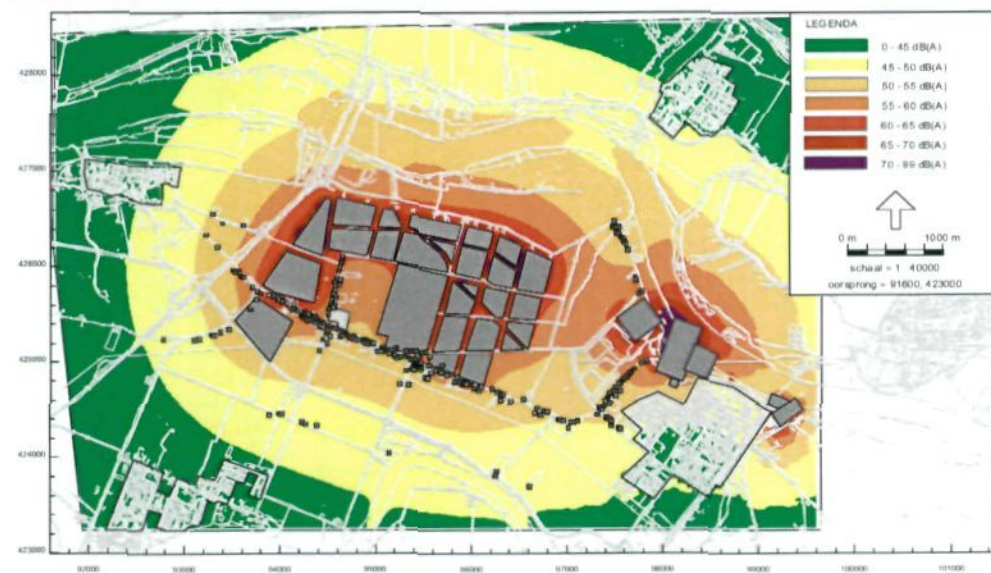
Geonose Analyst V2.1

10-5-2006

Figuur 3.23 Alternatief Centraal Variant

Ingenieursbureau Oranjeveld BV
Alternatief Centraal variant

149900
Figuur 3.23



Letmaai - Energetisch - Industrie

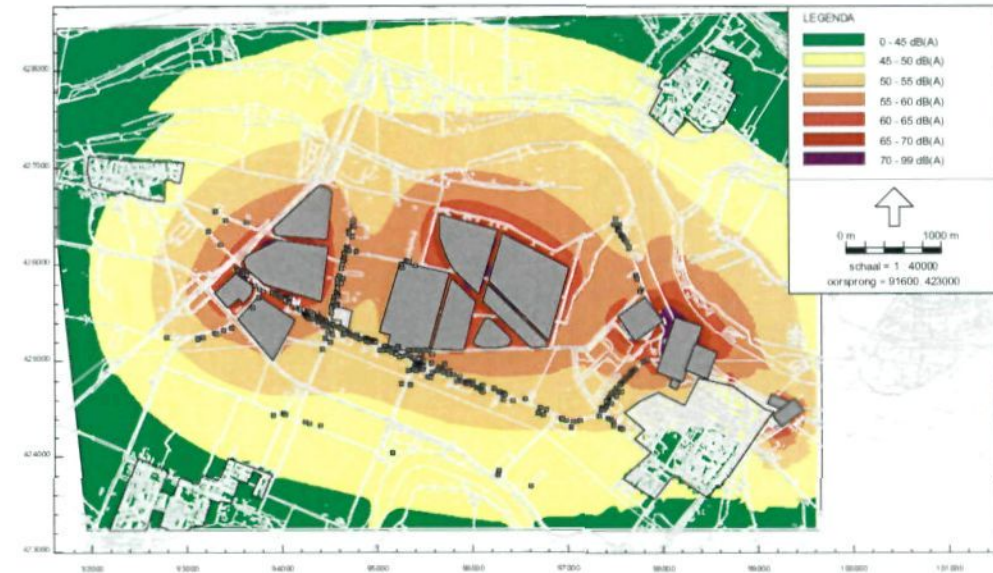
Geonose Analyst V2.1

11-5-2006

Figuur 3.24 Alternatief Gespreid

Ingenieursbureau Oranjestad BV
Alternatief Gespreid

149900
Figuur 3.24



Letmaai - Energetisch Industrie

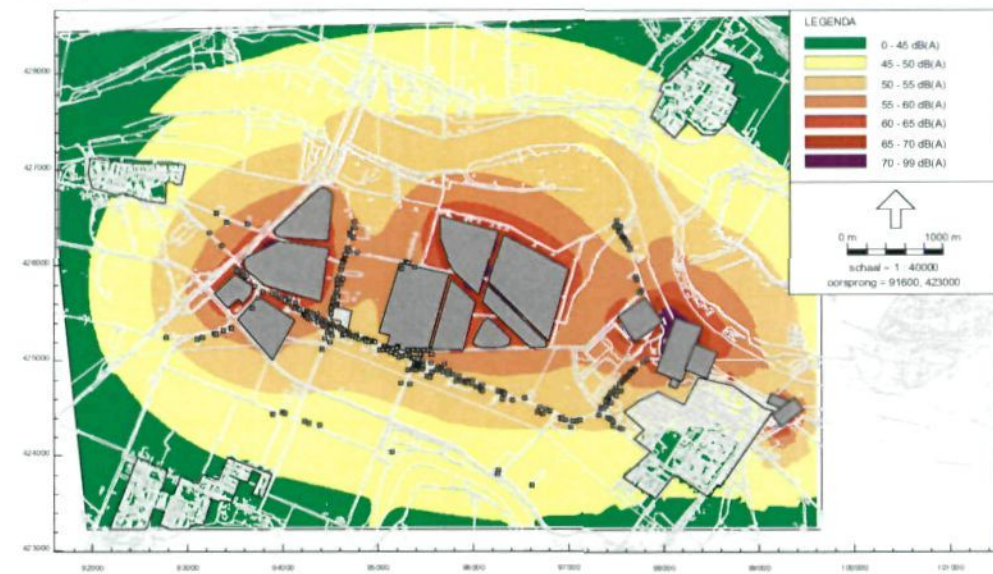
Geonose Analyst V2.1

10-5-2006

Figuur 3.25 Alternatief Gespreid Variant

Ingenieursbureau Oranjestad BV
Alternatief Gespreid Variant

149900
Figuur 3.25



Letmaai - Energetisch Industrie

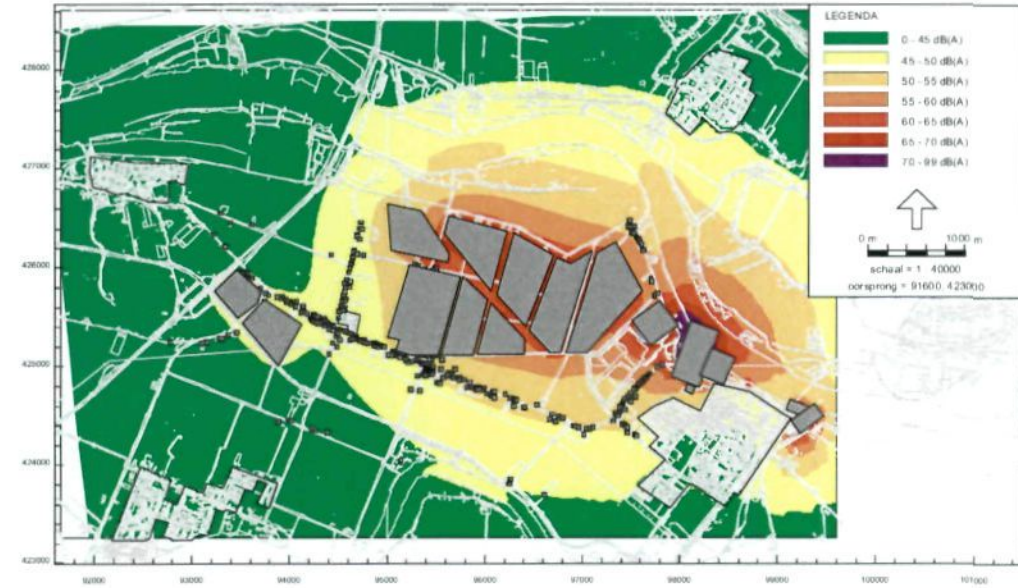
Geonose Analyst V2.1

10-5-2006

Figuur 3.26 MMA Leefbaarheid

Ingenieursbureau Oranjerood BV
MMA Oost eindvariant fase 3

149900
Figuur 3.30



Letmael - Industrie

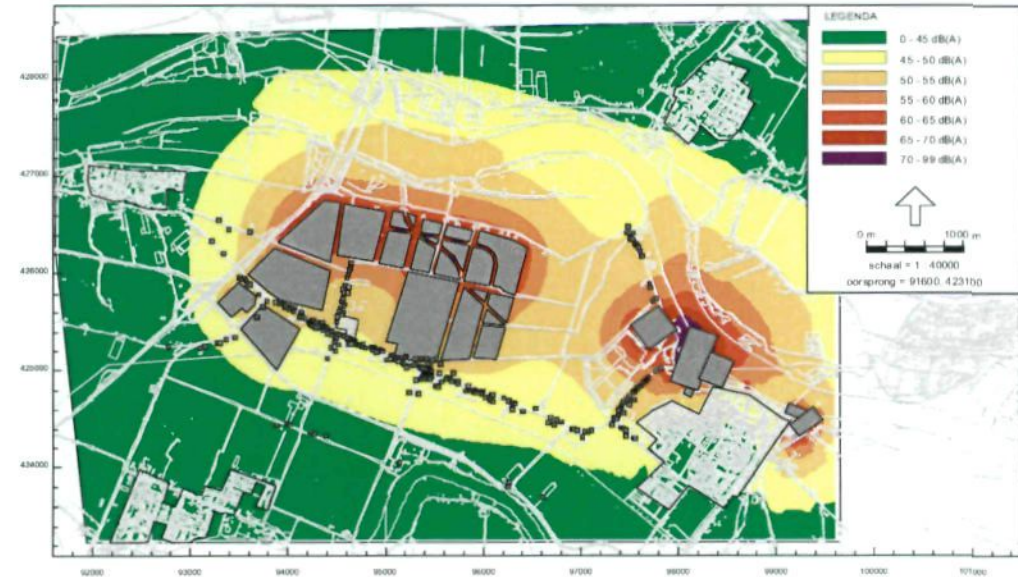
Geonose Analyst V2.1

11-7-2006

Figuur 3.27 MMA Landschap

Ingenieursbureau Oranjerood BV
MMA Landschap

149900
Figuur 3.28



Letmael - Industrie

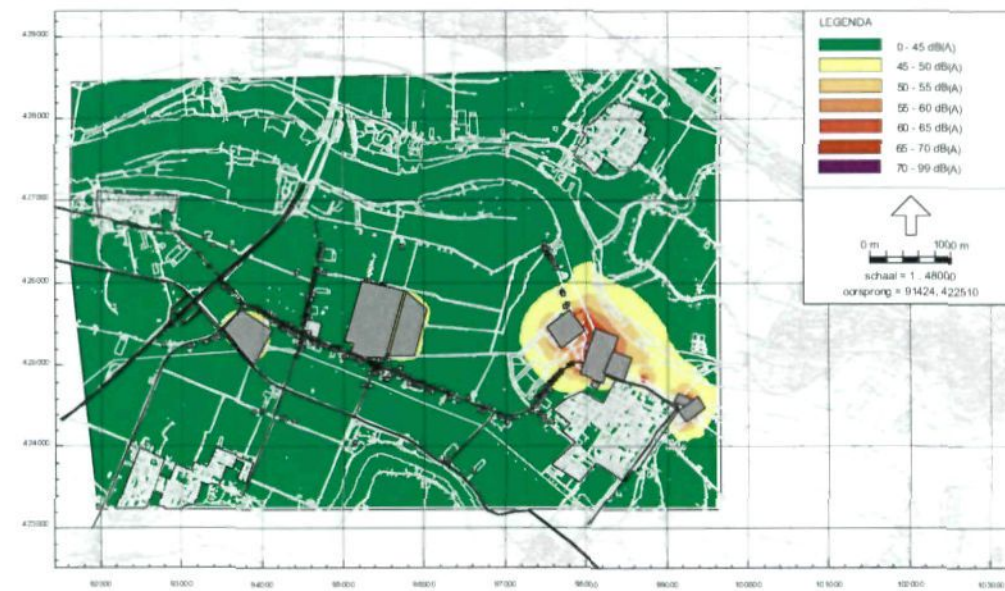
Geonose Analyst V2.1

16-5-2006

Figuur 3.28 Industrielawaai 1^e 20 ha MMA Leefbaarheid en MMA Landschap

Ingenieursbureau Oranjestad B.V.
MMA Coost 1.1

149900
figuur 3.29



Leimaal - Industrie

Geonose Analyst V2.1

21-7-2008

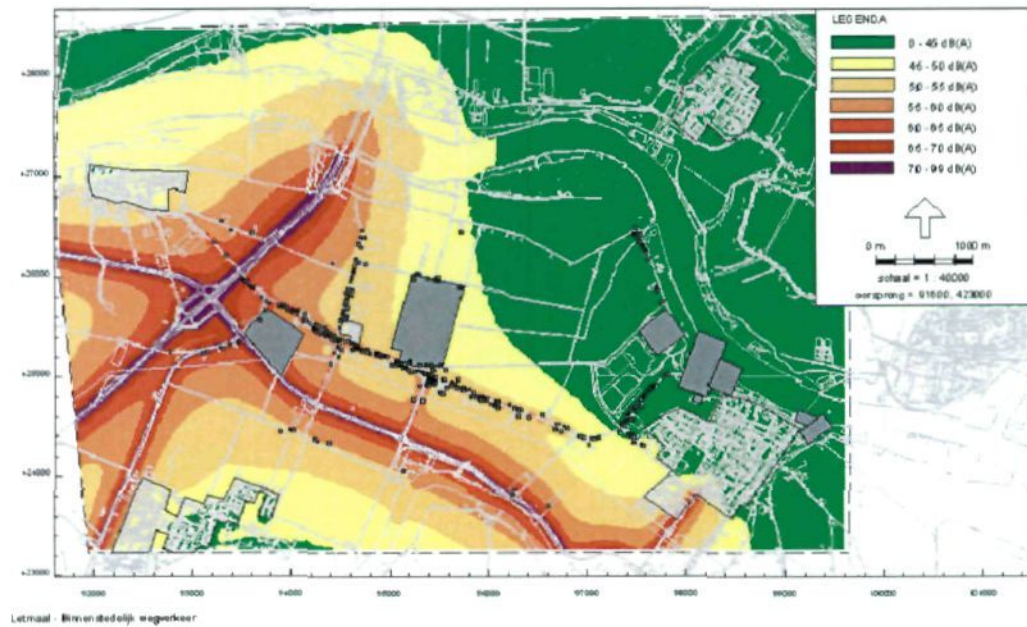
Bijlage 4. Kaartjes verkeerslawaai (oppervlakte)

Fase 3

Figuur 4.1 Autonome situatie 2020

Ing. en ontwerpbureau Oranjesoud BV
Autonome 2020

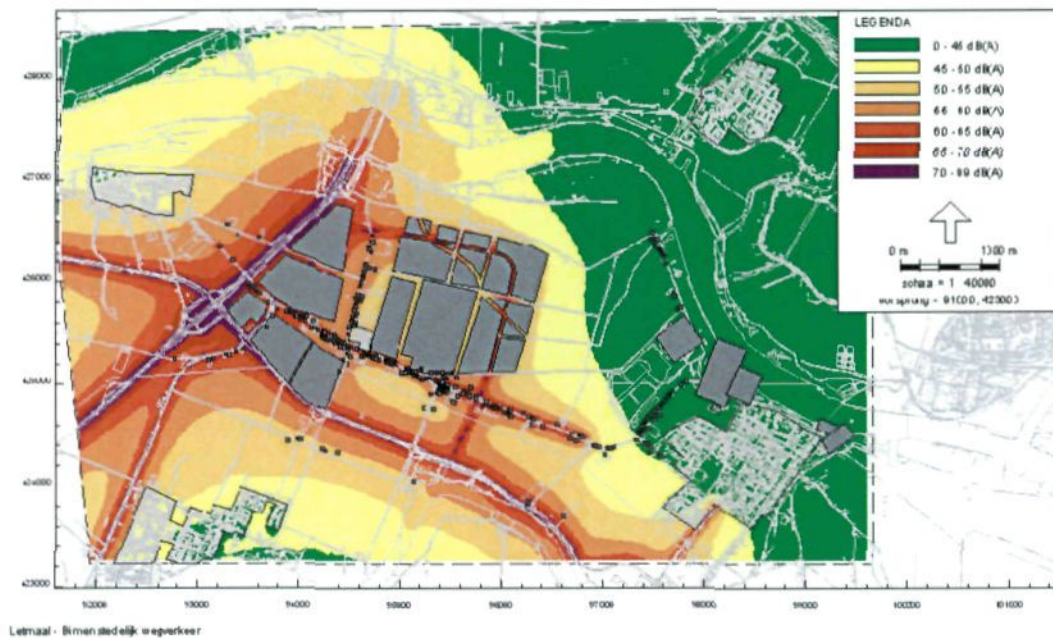
146 900
Figuur 5.19



Figuur 4.2 Alternatief West

Ing. en ontwerpbureau Oranjesoud BV
Alternatief West

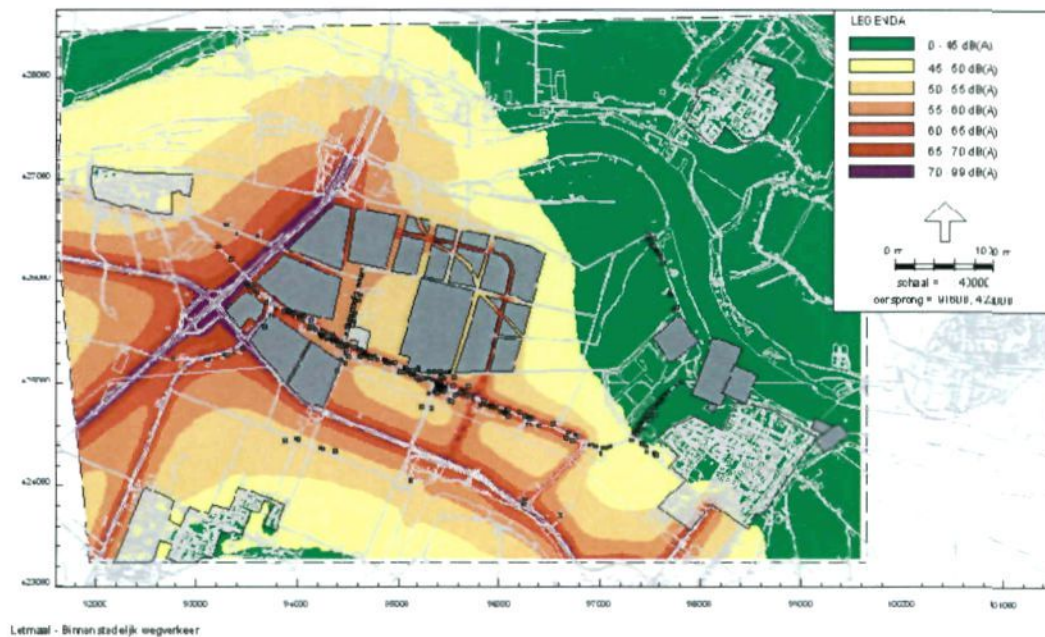
146 900
Figuur 5.19



Figuur 4.3 Alternatief West Variant

Ingenieursbureau Oranjesuid BV
Alternatief West Variant

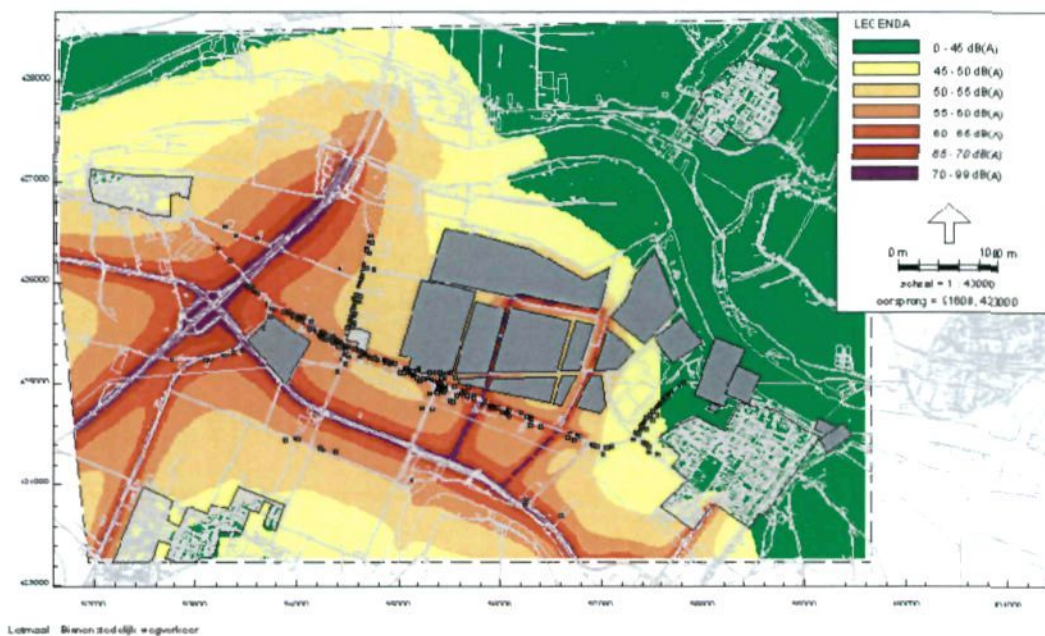
1:40000
Figuur 5.20



Figuur 4.4 Alternatief Oost

Ingenieursbureau Oranjesuid BV
Alternatief Oost

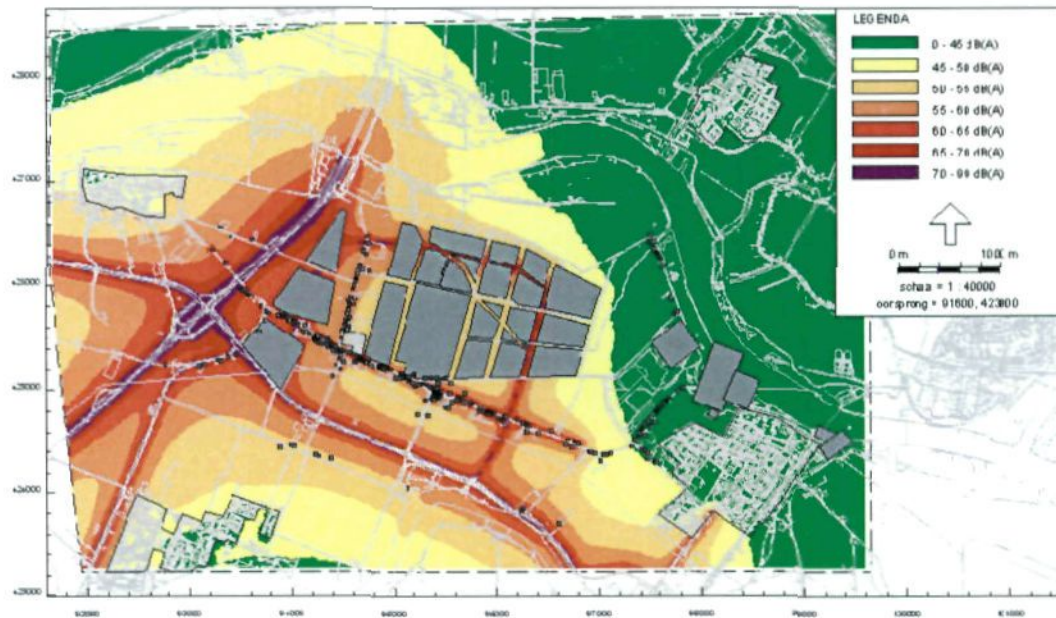
140 080
Figuur 5.21



Figuur 4.5 Alternatief Centraal

Ingenieursbureau Oranjerood BV
Alternatief Centraal

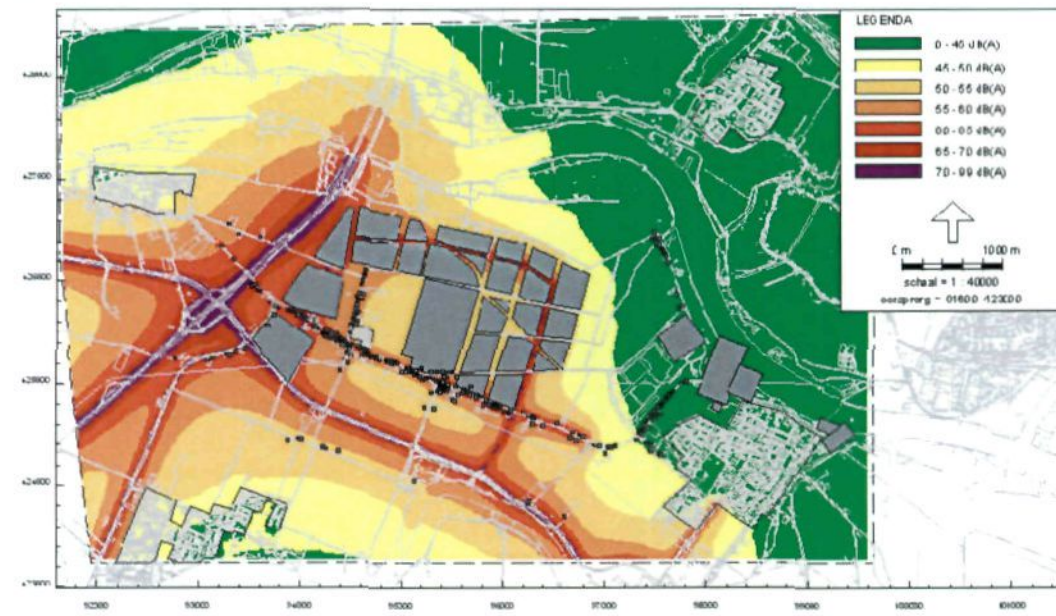
140900
figuur 5.22



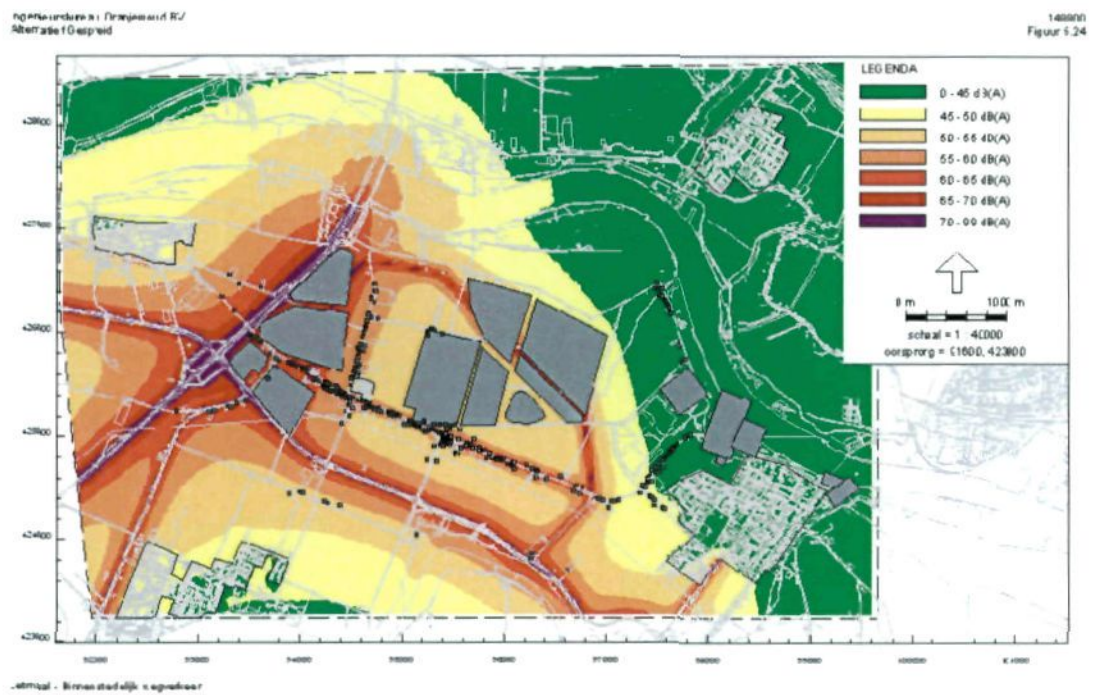
Figuur 4.6 Alternatief Centraal Variant

Ingenieursbureau Oranjerood BV
Alternatief Centraal Variant

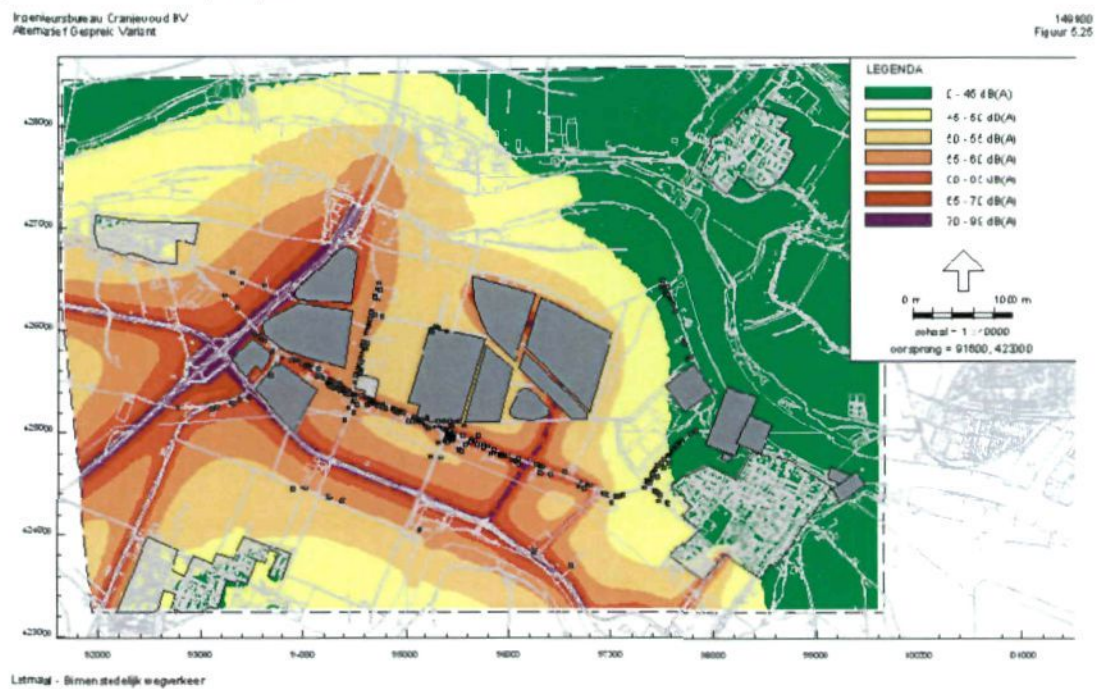
140900
figuur 5.23



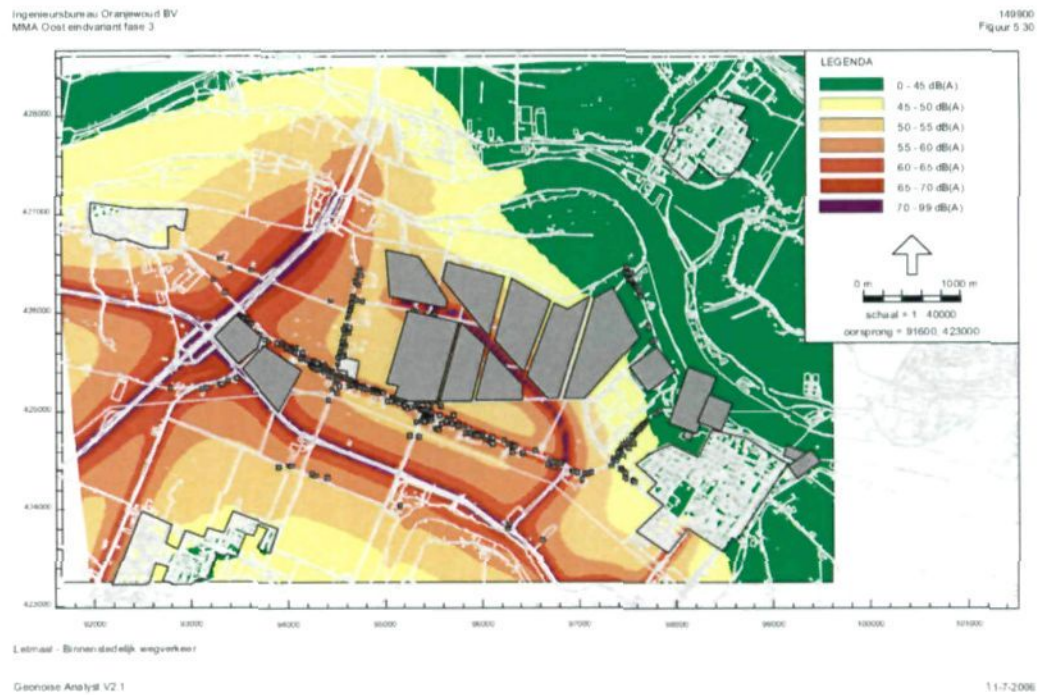
Figuur 4.7 Alternatief Gespreid



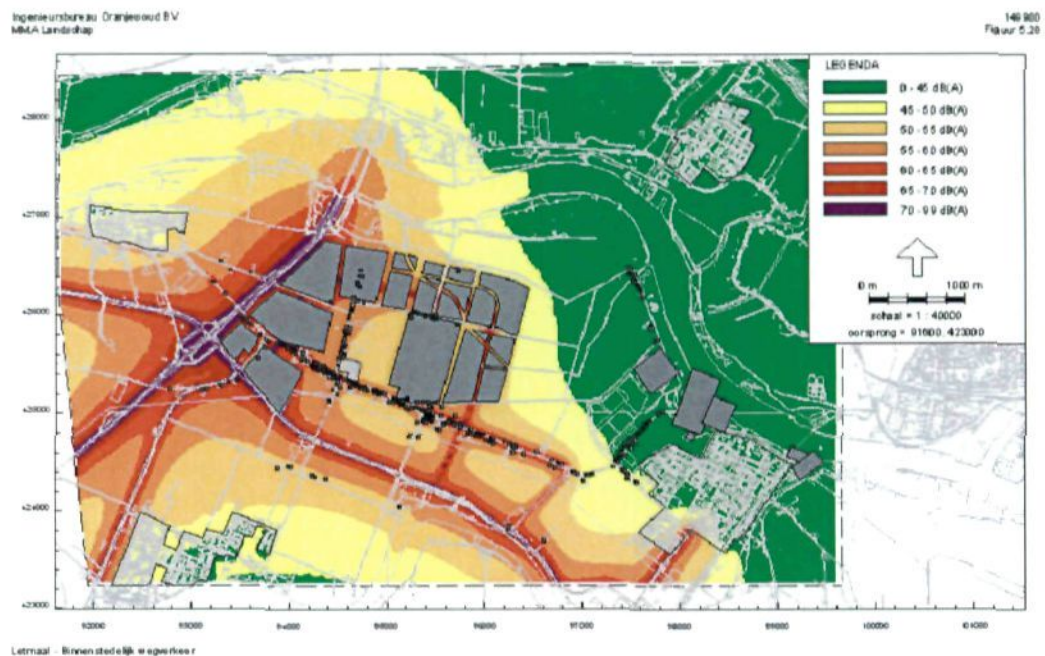
Figuur 4.8 Alternatief Gespreid Variant



Figuur 4.9 MMA Leefbaarheid



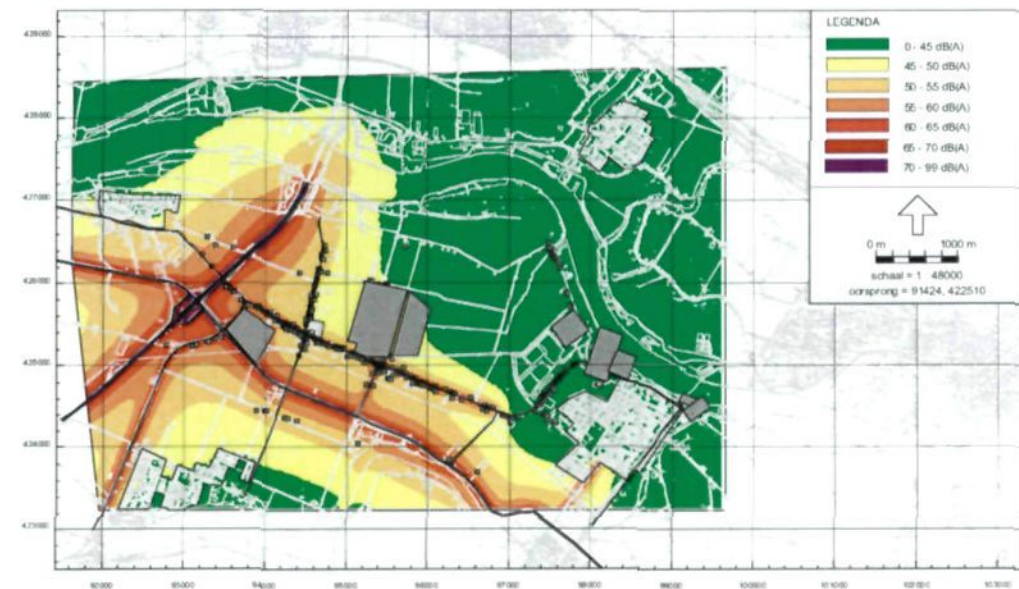
Figuur 4.10 MMA Landschap



Figuur 4.11 Verkeerslawaaï 1^e 20 ha MMA Leefbaarheid en MMA Landschap

Ingenieursbureau Oranjestad B.V.
MMA Oost 1.1

149900
figuur 5.29



Letmuur - Binnenstedelijk wegverkeer

Geonixse Analyst V2.1

21-7-2006

Bijlage 5. Methode Miedema

De verschillende geluidsoorten (weg- en railverkeer, industrie en luchtvaart), kunnen niet zomaar bij elkaar worden opgeteld. Verschillende soorten geluid leveren een verschillende hinder op. Om toch de effecten in beeld te kunnen brengen van de cumulatieve geluidhinder van verschillende soorten lawaai is er door NIPG-TNO een methode ontwikkeld waarmee dit mogelijk is. Deze methode is omschreven als de methode Miedema.

De Methode gaat als volgt:

- per geluidsoort worden de equivalente geluidsniveaus berekende per periode (dag, avond en nacht);
- de geluidsoorten van gelijke hinderlijkheid worden gesommeerd, waarbij rekening wordt gehouden met de bijbehorende weegfactoren zoals vermeld in onderstaande tabel.

Tabel 1. Weegfactoren voor de cumulatiemethode

Geluidsbron/weegfactoren	PLI	ai
Buitenstedelijk wegverkeerslawaaï	40	1,00
Binnenstedelijk wegverkeerslawaaï	40	1,00
Railverkeerslawaaï	40	0,82

- vervolgens wordt voor elke etmaalperiode (dag, avond- en nachtperiode) de gecorrigeerde geluidbelasting bepaald met onderstaande formules:

$$A. \quad Y_{dag} = \left[10^{\left(\frac{L_{eq,t(dag)} - PL_i}{10} \right)} \right]^{a_i}$$

$$B. \quad Y_{avond} = \left[10^{\left(\frac{L_{eq,t(avond)} + 5 - PL_i}{10} \right)} \right]^{a_i}$$

$$C. \quad Y_{nacht} = \left[10^{\left(\frac{L_{eq,t(nacht)} + 10 - PL_i}{10} \right)} \right]^{a_i}$$

- vervolgens wordt de hoogste van deze drie waarden bepaald:

$$D. \quad Y_{max} = MAX[Y_{dag}, Y_{avond}, Y_{nacht}]$$

- de milieukwaliteitsmaat (mkm) voor de gecumuleerde situatie volgt nu uit:

$$E. \quad L_{eq,mkm} = 10 \log(Y_{max}) + 40$$

Met behulp van de methode Miedema zijn de geluidbelastingen vanwege de verschillende geluidsoorten energetisch gesommeerd naar rato van de hindercoëfficiënten ten opzichte van binnenstedelijk wegverkeer. Op basis van de akoestische kwaliteit van de omgeving zijn de gecumuleerde geluidbelastingen beoordeeld. De beoordeling van de akoestische kwaliteit is aangegeven in de volgende tabel.

Tabel 2. Beoordeling van de akoestische kwaliteit van de geluidbelasting in mkm

Geluidbelasting in mkm	Beoordeling
< 50	Goed
50 – 55	Redelijk
56 – 60	Matig
61 – 65	Tamelijk slecht
66 – 70	Slecht
> 70	Zeer slecht

Bepaling aantal ernstig gehinderden

Uit hinderbelevingsonderzoek blijkt dat er een relatie bestaat tussen de hoogte van de geluidbelasting van een bepaalde geluidsoort en het percentage mensen dat zich door dit geluid gehinderd voelt.

In het rapport van NIPG-TNO wordt deze relatie voor verschillende geluidsoorten in formulevorm weergegeven, waarbij een onderscheid is gemaakt in de volgende drie categorieën

- matig gehinderden;
- gehinderden;
- ernstig gehinderden.

De gecumuleerde geluidbelasting volgens de methode Miedema geldt voor binnestedelijk wegverkeer. Ter bepaling van het percentage gehinderden in drie categorieën zijn de volgende formules toegepast, zoals genoemd in de volgende tabel.

Tabel 3. Formules voor het berekenen van het aantal gewogen gehinderden

Categorie	Percentage gehinderden
Matig gehinderden + gehinderden + ernstig gehinderden	$1,92(L_{\text{ctm,mkm}} - 35)$
Gehinderden + ernstig gehinderden	$0,0179(L_{\text{ctm,mkm}} - 40)^2 + 0,88(L_{\text{ctm,mkm}} - 40)$
Ernstig gehinderden	$0,340(L_{\text{ctm,mkm}} - 45)^2$

Oranjewoud: buiten gewoon!

Missie

Oranjewoud wil toonaangevend partner zijn bij het ontwikkelen en toepassen van duurzame en integrale oplossingen voor alle facetten van onze leefomgeving, waarin we wonen, werken, recreëren en reizen.

Profiel

Oranjewoud heeft ambities als het gaat om de vormgeving van de wereld om ons heen. Als toonaangevend advies- en ingenieursbureau streven wij ernaar knelpunten daadwerkelijk op te lossen, ware leefbaarheid te scheppen, de toekomst veilig te stellen, alle kansen te benutten, vorm te geven aan perspectieven en grensverleggend bezig te zijn. Door creatief en constructief in te spelen op mogelijkheden en rekening te houden met maatschappelijke belangen, financiële speelruimte, technologische ontwikkelingen en het milieu. Kortom: wij bieden visie met een duidelijk oog voor realiteit.

Partnership

Innovatieve voorstellen en creatieve oplossingen voor complexe vraagstukken vormen de kern van ons handelen. Interactie is daarbij het sleutelwoord. Door het multidisciplinaire karakter van veel projecten, zijn wij gewend om over de grenzen van het eigen vakgebied heen te kijken. Voorop staat het combineren van onze eigen kennis en kunde met de behoeften en mogelijkheden van onze opdrachtgevers. Uitwisseling van inzichten en ervaringen leidt tot innovatie; partnership is altijd het uitgangspunt.

Flexibel

Ruimtelijkheid in denken en doen biedt voor alle partijen perspectieven bij het creëren van een duurzame leefomgeving. Wij verzorgen het hele traject van planontwikkeling, advies, ontwerp en directievoering tot realisatie, beheer en exploitatie. De wens van de opdrachtgever bepaalt of wij het hele traject of delen ervan op ons nemen. De combinatie van advies- en ingenieurswerk én betrokkenheid bij de daadwerkelijke realisatie staat garant voor haalbare plannen en een hoogwaardige uitvoering. Een vertrouwd gevoel voor onze opdrachtgevers.

Dynamisch

Elke opdracht die we uitvoeren is uniek en verdient een specifieke aanpak. Dit vraagt een dynamische instelling, die zich vertaalt naar het inspelen op veranderingen in de markt en het oppakken van ontwikkelingen binnen onze vakgebieden. Met vestigingen verspreid over heel Nederland combineren we inzicht in landelijke ontwikkelingen met een diepgaande kennis van lokale omstandigheden. Een waardevolle voedingsbodem voor ons bedrijf, dat in alle opzichten grensverleggend bezig wil zijn. Doordat Oranjewoud in letterlijke zin dicht bij de opdrachtgevers staat, komen bovendien openheid en toegankelijkheid volop tot hun recht.

Eigentijds

Onze organisatie en werkwijze bieden alle ruimte en perspectief aan zowel de belangen van onze klanten als die van onze medewerkers. Marktgerichte business units geven richting aan de contacten met de klanten en zorgen, samen met de kennisdragers in onze organisatie, voor het correct en adequaat oplossen van vraagstukken en problemen. Mensgerichte managers en ambitieuze medewerkers werken voortdurend aan het verder uitbouwen van onze expertise en ieders persoonlijke ontwikkelingsperspectief.

Onafhankelijk en deskundig

We zien het als onze verantwoordelijkheid de samenleving en onze opdrachtgevers kwalitatief hoogwaardige en duurzame oplossingen te bieden op een manier die maatschappelijk en economisch verantwoord is. Oranjewoud wil een betrouwbaar lid zijn van de samenleving: onafhankelijk en deskundig. Om dit te kunnen garanderen, is een bedrijfscode opgesteld waarin op individueel en collectief niveau heldere afspraken zijn geformuleerd.

Oranjewoud Nederland

Heerenveen

Tolhuisweg 57
Postbus 24 8440 AA Heerenveen
Telefoon (0513) 63 45 67
Telefax (0513) 63 33 53

Kantoor Assen

Blijdensteinstraat 4
9403 AW Assen
Telefoon (0592) 39 28 00
Telefax (0592) 39 28 01

Tevens kantoor in Schoonebeek

Deventer

Zutphenseweg 31D
Postbus 321 7400 AH Deventer
Telefoon (0570) 67 94 44
Telefax (0570) 63 72 27

Almere

Monitorweg 29
Postbus 10044 1301 AA Almere-Stad
Telefoon (036) 530 80 00
Telefax (036) 533 81 89

Capelle aan den IJssel

Rivium Westlaan 72
2909 LD Capelle aan den IJssel
Postbus 8590 3009 AN Rotterdam
Telefoon (010) 235 17 45
Telefax (010) 235 17 47

Kantoor Goes

Albert Plesmanweg 4A
Postbus 42 4460 AA Goes
Telefoon (0113) 23 77 00
Telefax (0113) 23 77 01

Oosterhout

Beneluxweg 7
Postbus 40 4900 AA Oosterhout
Telefoon (0162) 48 70 00
Telefax (0162) 45 11 41

Kantoor Geleen

Mijnweg 3
Postbus 17 6160 AA Geleen
Telefoon (046) 478 92 22
Telefax (046) 478 92 00

HMVT B.V.

Maxwellstraat 31
Postbus 174 6910 BD Ede
Telefoon (0318) 62 46 24
Telefax (0318) 62 49 13

www.oranjewoud.nl