

**Schelde vesting, Bergen op Zoom, Stad en milieu
gezondheidsscreening (GES)
- definitief -**

Datum 27 mei 2013
Referentie 20112727-20

Referentie 20112727-20
Rapporttitel Schelde vesting, Bergen op Zoom, Stad en milieu
gezondheidsscreening (GES)
- Definitief -
Datum 27 mei 2013

Opdrachtgever Gemeente Bergen op Zoom
Postbus 35
4600 AA BERGEN OP ZOOM
Contactpersoon De heer J. Verhulst (Smitshoek, Melles & Partners)

Behandeld door ing. N.M.H.P. Geelen
Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Europalaan 18-18a
5232 BC 'S-HERTOGENBOSCH
Postbus 638
5201 AP 'S-HERTOGENBOSCH
Telefoon 073-7517900
Fax 073-7517901

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Aanpak en uitvoering	5
2.1	Aspecten en bronnen	5
2.2	Uitvoering	5
2.3	Beschrijving van beschikbare gegevens	6
3	Resultaten	7
3.1	A. Bedrijven en luchtverontreiniging	7
3.2	B. Bedrijven en geur	7
3.3	C. Bedrijven en geluid	7
3.4	D. Bedrijven en externe veiligheid	8
3.5	E. Wegverkeer en luchtverontreiniging	8
3.6	F. Wegverkeer en geluid	9
3.7	G. Wegverkeer en externe veiligheid	9
3.8	P. Bodemverontreiniging	9
3.9	Overzicht van resultaten, GES scores	9
4	Evaluatie van resultaten	12
4.1	Algemeen	12
4.2	Per bron	12
4.3	Aanbevelingen	15
5	Stad & milieu	16
5.1	Algemeen	16
5.2	Het plan ScheldeVesting	16

Figuren

Bedrijven

- A: Lucht
- B: Geur
- C: Geluid, met overeenstemming, op 1,5 meter waarneemhoogte
Geluid, met overeenstemming, op 4.5 meter waarneemhoogte
Geluid, zonder overeenstemming, op 1,5 meter waarneemhoogte
Geluid, zonder overeenstemming, op 4,5 meter waarneemhoogte
- D: Externe veiligheid bedrijven
Externe veiligheid gasleidingen

Wegen

- E: NO₂, PM₁₀ en overige stoffen
- F: Geluid, op 1,5 meter waarneemhoogte
Geluid op 4,5 meter waarneemhoogte
- G: Externe veiligheid wegen

Bijlage

Bijlage I

- Bijlage I-1 Rapport 20112727-18, gezondheidsscreening (GES) achtergronden

1 Inleiding

In opdracht van de Ministeries van VWS en Infrastructuur en Milieu is de gezondheidseffectscreening (GES) ontwikkeld, een kwantitatieve methodiek om lokale gezondheidseffecten van stedelijke ontwikkelingsprojecten zichtbaar te maken.

De rapportage 'Gezondheidsscreening, Gezondheid en milieu in ruimtelijke planvorming, van GGD Nederland' (versie 1.6 van juni 2012) bevat de achtergronden en de handleiding voor het uitvoeren van een kwantitatieve lokale gezondheidseffectscreening (GES).

In bijlage I-1 van het voorliggende rapportage wordt ingegaan op de achtergronden van de GES.

De gezondheidseffectscreening (GES) is een instrument waarmee de invloed van milieufactoren op de gezondheid van bewoners eenvoudig, integraal en gestandaardiseerd beoordeeld kan worden. Gebruik van de GES bij planvorming leidt tot een zo gezond mogelijke inrichting van de woonomgeving.

In voorliggende rapportage is een gezondheidseffectscreening opgesteld voor een deel van de herziening van het bestemmingsplan Bergse Haven. In het nieuwe plan, ScheldeVesting, is ter plaatse van het voormalige bedrijfsterrein van Nedalco, het deelplan Nieuwe Vesting geprojecteerd. Dit deelplan voorziet in de realisatie van woningen.

Aanleiding voor het opstellen van de GES is het projectplan Stad- en milieubenadering, fase 1. Door de GES uit te voeren wordt beter inzicht verkregen in de gezondheidsaspecten die spelen in het plangebied.

Het is bij het opstellen van de voorliggende rapportage nog onduidelijk of een stap 3 besluit (volgens de Stad & milieu benadering) genomen zal worden. Een en ander is afhankelijk van de mogelijk te nemen maatregelen en het bereiken van overeenstemming met meerdere bedrijven voor aanpassing van vergunde geluidruimte. In geval een stap 3 besluit genomen wordt, zal de voorliggende rapportage hiervan deel uit maken. De compenserende maatregelen die bij deze stap behoren dienen nog nader te worden uitgewerkt.

Opgemerkt moet worden dat het hierbij om een globaal bestemmingsplan gaat. Dit betekent onder meer dat de exacte ligging van woningen ten opzichte van de omgeving (met name wegen en bedrijven) niet is vastgesteld. Deze vaststelling vindt niet eerder plaats dan na planuitwerking.

Deze werkwijze heeft gevolgen voor beschouwing en beoordeling van effecten van maatregelen; deze worden in het globale plan slechts deels uitgewerkt.

In hoofdstuk 2 wordt de aanpak van GES toegelicht, in hoofdstuk 3 worden de resultaten van de GES besproken en in hoofdstuk 4 worden de resultaten van de uitgevoerde GES geëvalueerd. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de Stad & Milieu benadering.

De voorliggende rapportage is tot stand gekomen in samenspraak met Bureau Gezondheid, Milieu & Veiligheid van de GGD'en Brabant/Zeeland (GGD-Bureau GMV).

2 Aanpak en uitvoering

2.1 Aspecten en bronnen

Bijlage I omvat achtergronden van de GES. Zo is onder meer aangegeven welke aspecten en bronnen bij het opstellen van een GES dienen te worden belicht. Niet altijd zijn alle bronnen en milieuaspecten aanwezig in het te onderzoeken gebied; zo ook hier.

Aandacht wordt besteed aan de invloed van bedrijven (met name buiten het plangebied), dit betreft de emissie ten gevolge van: luchtverontreiniging (A), geur (B), geluid (C) en externe veiligheid (D). Tevens wordt aandacht besteed aan de immissie ten gevolge van wegverkeer (in en om het plangebied); dit betreft luchtverontreiniging (E), geluid (F) en externe veiligheid (G).

Geen aandacht wordt geschonken aan:

- Railverkeer (H en J); dit komt niet voor in c.q. in de nabijheid van het plangebied;
- Waterverkeer (K en L); de emissie ten gevolge werkzaamheden in of nabij de Theodorushaven zijn voor zover relevant gekoppeld aan de ter plekke gelegen bedrijven en maken zodoende, voor zover relevant, deel uit van de bronnen A t/m D;
- Vliegverkeer (M, N en O); dit komt niet voor in c.q. in de nabijheid van het plangebied;
- Bodemverontreiniging (P); dit komt voor in het plangebied. Er zal echter een sanering worden doorgevoerd volgens een goedgekeurd plan. In de situatie na sanering zal aan reguliere wetgeving worden voldaan. Dit zal niet leiden tot aandachtspunt naar aanleiding van de GES score;
- Bovengrondse hoogspanningslijnen en elektromagnetische velden (Q); deze komen niet voor in c.q. in de nabijheid van het plangebied.

2.2 Uitvoering

Het kwantificeren van gezondheidsrisico's vindt in GES plaats volgens de keten:

bron → emissie → verspreiding → blootstelling → effecten

De van belang zijnde bronnen zijn in voorgaande paragraaf benoemd. Van alle bronnen is gebruik gemaakt van resultaten van berekende effecten. De verspreiding is, bij opstellen van de rapportage, dan ook niet nogmaals berekend. Het gebruik maken van reeds berekende effecten leidt tot enkele (niet zwaarwegende) knelpunten. Per bron zal hieraan aandacht worden geschonken.

Om de resultaten van GES scores van afzonderlijke bronnen inzichtelijk te maken, wordt de GES score vertaald naar milieugezondheidskwaliteit en vervolgens aan kleuren gekoppeld. Een en ander is weergegeven in de volgende tabel. Voor (meer) achtergrondinformatie wordt verwezen naar bijlage I.

Tabel: koppeling van GES score aan milieugezondheidskwaliteit en kleuren.

GES-score	Milieugezondheidskwaliteit		
0	Zeer goed	Lichtgroen	Groen
1	Goed	Groen	
2	Redelijk	Lichtgeel	Geel
3	Vrij matig	Geel	
4	Matig	Lichtoranje	Oranje
5	Zeer matig	Oranje	
6	Onvoldoende	Rood	Rood
7	Ruim onvoldoende	Neonrood	
8	Zeer onvoldoende	Paars	

2.3 Beschrijving van beschikbare gegevens

Een bestemmingsplan kent een lange voorbereiding. De meest recente en bij het opstellen van voorliggende rapportage gehanteerde gegevens zijn afkomstig uit de rapportage:

'Milieuparagraaf bestemmingsplan Nieuwe Vesting; opgesteld door Omgevingsdienst Midden en West Brabant'. Tot deze rapportage behoren de volgende onderzoeken (deze maken als bijlage deel uit van het bestemmingsplan):

- luchtkwaliteitsonderzoek Nieuwe Vesting;
- akoestisch onderzoek industrie- en wegverkeerslawaaierplan Nieuwe Vesting;
- LPG groepsrisicoberekening ontwikkeling Nieuwe Vesting;
- uitwerking vuistregels voor Van Konijnenburgweg en Van Gorkumweg;
- QRA Hogedruk aardgas buisleidingen.

Bovendien is gebruik gemaakt van:

- vergunde geurcontouren uit de omgevingsvergunning van Lamb Weston;
- notitie verontreinigingssituatie voormalig Nedalco-terrein. Opgesteld door Regionale Milieudienst West Brabant, d.d. 5 oktober 2012;
- alsmede van digitale ondergronden (plankaarten) van het plangebied en aanvullende berekeningen verricht door de gemeente Bergen op Zoom.

Ten aanzien van de bron wegverkeer zijn in de bijlage van het bestemmingsplan voor meerdere waarneemhoogten contouren berekend. Het GES beperkt zich tot de contouren op 1.5 en 4.5 meter waarneemhoogte. In het GES zijn de contouren van de afzonderlijke wegen en wegen waarvoor een snelheidsbeperking geldt van 30 km/uur in een ondergrond en gecumuleerd weergegeven.

Het onderzoek luchtkwaliteit (deel uitmakend van bestemmingsplan) beperkt zich (zoals gebruikelijk) tot de stoffen NO_x en PM₁₀. In het GES dienen daarnaast de effecten van andere stoffen te worden beschouwd. Deze informatie is niet beschikbaar. Opgemerkt moet worden dat het gebruikelijk is om in de rapportage luchtkwaliteit, in geval er geen overschrijding dreigt van genoemde stoffen, andere stoffen niet te beschouwen. In het algemeen zijn de concentraties en GES scores van andere stoffen zoals benzeen significant lager.

3 Resultaten

3.1 A. Bedrijven en luchtverontreiniging

Over de emissie van afzonderlijke bedrijven (inrichtingen) is geen informatie beschikbaar. Ten aanzien van het aspect geur is het bedrijf Lamb Weston relevant (zie onder 3.2). In en om het plangebied is ten aanzien van deze bron geen sprake van significante bijdrage van bedrijven van buiten het plangebied. Voor het overige zal de database, die verbonden is aan het Nieuw Nationaal Model, rekening houden met immissies van stoffen voor zover van invloed op de luchtkwaliteit. Dit aspect wordt verder belicht onder E: wegverkeer en luchtverontreiniging. Ten aanzien van carcinogene en toxische stoffen wordt veiligheidshalve uitgegaan van een GES score 2 voor het hele plangebied.

3.2 B. Bedrijven en geur

De enige significante geuremissie wordt veroorzaakt door het bedrijf Lamb Weston. Dit is een aardappelverwerkend bedrijf. De vergunde geurcontouren (van 2.0 en 4.0 ge/m³) zijn aangereikt.

Ten aanzien van beoordeling van geuraspecten is de Nederlandse Emissie Richtlijn (NER) van toepassing. In de NER is voor meerdere type bedrijven bepaald hoe hinderlijk de geur kan zijn. Voor bedrijven als Lamb Weston doet de NER geen uitspraak.

Zowel de vergunde 2.0 als 4.0 ge/m³ contouren liggen buiten het plangebied. De ligging van de 1 ge/m³ contour is voor het bepalen van de GES score van belang. De exacte ligging van deze contour is niet bekend. Op basis van interpolatie zal de geurbelasting in het plangebied kleiner zijn dan 2.0 ge/m³ doch (over het algemeen) groter zijn dan 1 ge/m³ (98 percentiel). De exacte ligging van de contour is niet bekend. Ten aanzien van geur gaan we uit van een GES score 3 voor het hele plangebied.

3.3 C. Bedrijven en geluid

Het plangebied wordt belast door de zone van het industrieterrein Theodorushaven. De geluidbelasting ter plekke van de eerste bebouwing in het plangebied is hoger dan de wettelijke voorkeurswaarde. Ook de maximale grenswaarde wordt overschreden. Onderzocht is hoe deze situatie kan worden verbeterd. Het blijkt dat een drietal bedrijven over meer geluidruimte beschikken dan nodig is. Het treffen van bronmaatregelen is beschouwd maar lijkt vooralsnog niet uitvoerbaar.

De geluidssituatie vanwege het industrieterrein is afkomstig uit de rapportage van het bestemmingsplan. Voor de woningen gelegen in de klasse van 55 – 64 geldt een GES score 5, voor de woningen in klasse van 50 - 54 geldt een GES score 3 en voor de woningen in de klasse 45-49 een GES score 1. De GES score wordt gepresenteerd op 1.5 en 4.5 meter waarneemhoogte. Gepresenteerd worden de contouren voor de situatie dat met betrokken bedrijven geen overeenstemming wordt bereikt over het inleveren van geluidruimte. Gevolg is dat de maximale grenswaarde wordt overschreden. Tevens zijn de contouren gepresenteerd voor de situatie dat met alle bedrijven overeenstemming wordt bereikt over het inleveren van geluidruimte. Ook deze GES score wordt gepresenteerd op 1.5 en 4.5 meter waarneemhoogte. De maximale grenswaarde wordt dan niet overschreden.

De verschillen tussen de ligging van contouren op 1.5 en 4.5 meter zijn klein (zowel bij situatie: geen overeenstemming met bedrijven als wel overeenstemming met bedrijven over inleveren van geluidruimte).

3.4 D. Bedrijven en externe veiligheid

Rondom het plangebied liggen een drietal gasleidingen (van Gasunie). Namens Gasunie is een rapportage aangereikt waarin het plaatsgebonden en groepsrisico van deze leidingen is beschouwd. De rapportage maakt deel uit van het onderzoek ter vaststelling van het bestemmingsplan. In alle drie gevallen blijkt dat het plaatsgebonden risico (PR) van 10^{-6} niet aanwezig is. Ten aanzien van de ligging van contouren is ervan uitgegaan dat PR van 10^{-7} is gelegen op 10 meter uit de leiding. Voor het hele plangebied wordt uitgegaan van een GES score 2.

Rekening is gehouden met het verplaatsen van de leiding aan de noordwestzijde tot naar de rand van het plangebied. De leiding in het plangebied zal worden geamoveerd.

In het bestemmingsplan is rekening gehouden met de PR contouren van de bedrijven:

- Sabic Innovatie, 10^{-6} contour binnen de inrichtingsgrens; in plangebied uitgaan van GES score 0;
- Nuplex Resins, 10^{-6} contour niet buiten het industrieterrein, in plangebied uitgaan van $10^{-7} - 10^{-8}$ in plangebied uitgaan van GES score 2;
- Mepavex Logistics, 10^{-6} contour net buiten de inrichtingsgrens; in plangebied uitgaan van $10^{-7} - 10^{-8}$ in plangebied uitgaan van GES score 2;
- Ozcan,LPG station, 10^{-6} contour op 45 m van vulpunt; in plangebied uitgaan van $10^{-6} - 10^{-7}$ in plangebied uitgaan van GES score 4.

Samengevat en weergegeven in een ondergrond leidt dit tot een GES score 4 voor het hele plangebied.

3.5 E. Wegverkeer en luchtverontreiniging

In de rapportage inzake bestemmingsplan is aandacht besteed aan luchtkwaliteit in het plangebied. Reeds vermeld is dat de rapportage zich beperkt tot de stoffen NO_x en PM_{10} . Op basis van de rapportage zal de gemiddelde NO_x concentratie in het plangebied ca. 16 mg/m^3 bedragen; hierbij hoort een GES score 3. De concentratie PM_{10} zal (zonder zeezout aftrek) $> 19 \text{ mg/m}^3$ bedragen; hierbij hoort een GES score 4.

Van de bijdrage van overige stoffen wordt geen hogere GES score verwacht. Het is gebruikelijk om deze stoffen niet mee te nemen.

Nb. Verschillende epidemiologische studies (ook in Nederland) vonden op korte afstand van een snelweg meer luchtwegklachten en verminderde longontwikkeling bij kinderen, dan verder van de snelweg. Dit effect was niet gerelateerd aan de concentraties fijn stof of stikstofdioxide. In de GGD-Richtlijn Luchtkwaliteit en Gezondheid wordt aanbevolen om nieuwe bestemmingen, inclusief woningen en ziekenhuizen, bij voorkeur niet binnen 300 meter van een snelweg en niet binnen 50 meter van een drukke weg met meer dan 10.000 motorvoertuigen per etmaal te bouwen, onafhankelijk van de vraag of de grenswaarde wordt overschreden.

Nb. Vanwege de aanwezigheid van drukke doorgaande weg langs het plangebied beveelt de GGD-Bureau GMV een aandachtsgebied van 50 meter uit het hart van weg aan. Met betrekking tot bebouwing in het zuidelijke deel van het plan, direct gelegen aan doorgaande weg ($14.000 \text{ mvt/etmaal}$), luidt de aanbeveling: situeer hier geen gevoelige bestemmingen binnen 50 meter afstand.

Onder het begrip 'gevoelige bestemmingen' vallen volgens GGD-Bureau GMV: woningen, scholen (voor minderjarigen), kinderopvang, verpleeghuizen alsmede verzorgings- en bejaardenhuizen. Het aandachtsgebied heeft geen rechtstreekse uitwerking in de GES score. De 50 meter contour is niet opgenomen in de ondergrond.

In de verbeelding behorende bij het bestemmingsplan is de 50 meter contour opgenomen voor gevoelige bestemmingen, met uitzondering van woningen.

3.6 F. Wegverkeer en geluid

Ten behoeve van het bestemmingsplan is akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de ligging van contouren uitgaande van meerdere waarneemhoogten (op 1.5 en 4.5 meter). De gecumuleerde geluidbelastingen zijn door gemeente aangereikt. Ter bepaling van de GES score wordt uitgegaan van gecumuleerde geluidbelastingen, inclusief 30 km/u wegen.

Voor de woningen gelegen in de klasse van 68 – 72 geldt een GES score 7, voor de woningen gelegen in de klasse van 63 – 67 geldt een GES score 6, voor de woningen gelegen in de klasse van 58 – 62 geldt een GES score 5, voor de woningen gelegen in de klasse van 53 – 57 geldt een GES score 4, voor de woningen in klasse van 48 - 52 geldt een GES score 2.

3.7 G. Wegverkeer en externe veiligheid

Voor het gehele plangebied wordt uitgegaan van een PR gelegen tussen 10^{-7} en 10^{-8} ; met bijbehorende GES score 2.

3.8 P. Bodemverontreiniging

Er is sprake van forse verontreiniging in het plangebied. Dit betreft een lichte tot zware verontreiniging met zware metalen, plaatselijk PAK en plaatselijk verontreiniging met minerale olie.

Voorafgaand aan de uitvoering van het plan zal sanering worden uitgevoerd. Het is dan ook niet zinvol om in het kader van opstellen van de GES, de huidige toestand te beschouwen. De situatie na sanering zal voldoen aan wettelijke kaders. De GES score is onbekend maar risico's voor de gezondheid zijn onwaarschijnlijk.

GGD-Bureau GMV beveelt aan om doek aan te brengen tussen schone grond en ondergrond zodat bewoners niet ongemerkt in een vervuilde bodemlaag terechtkomen.

3.9 Overzicht van resultaten, GES scores

De resultaten van GES analyse is opgenomen in volgend overzicht. Uitgegaan wordt van de realisatie van ca. 660 woningen in het plangebied.

Bron	Milieuaspect	GES-score	Aantal woningen
Bedrijven	<i>Luchtverontreiniging</i>		
	carcinogene stoffen	2	660
	toxische stoffen	2	660
	<i>Stank</i>		
	geur- smaakstoffenindustrie	4	660
	<i>Geluid</i>		
	zonder overeenstemming (1,5m)		
	klasse 45 - 49 dB	1	89
	klasse 50 - 54 dB	3	540
	klasse 55 - 64 dB	5	31
	zonder overeenstemming (4,5m)		
	klasse 45 - 49 dB	1	17
	klasse 50 - 54 dB	3	511
	klasse 55 - 64 dB	5	132
	met overeenstemming (1,5m)		
	klasse 45 - 49 dB	1	163
	klasse 50 - 54 dB	3	497
	met overeenstemming (4,5m)		
	klasse 45 - 49 dB	1	17
	klasse 50 - 54 dB	3	643
	<i>Externe Veiligheid</i>		
buisleidingen Gasunie			
klasse 10^{-7} - 10^{-8} contour	2	660	
klasse 10^{-6} - 10^{-7} contour	4	0	
bedrijven			
klasse 10^{-6} - 10^{-7} contour	4	660	

Bron	Milieuaspect	GES-score	Aantal woningen
Wegverkeer	<i>Luchtverontreiniging</i>		
	NO ₂ gemiddeld 16 kg/m ³	3	660
	PM ₁₀ gemiddeld 18,6 + 4 kg/m ³	5	660
	overige stoffen	3	660
	<i>Geluid</i>		
	op 1.5 meter		
	klasse 48 - 52 dB	2	0
	klasse 53 - 57 dB	4	75
	klasse 58 - 62 dB	5	404
	klasse 63 - 67 dB	6	163
	klasse 68 - 72 dB	7	18
	op 4,5meter		
	klasse 48 - 52 dB	2	0
	klasse 53 - 57 dB	4	69
	klasse 58 - 62 dB	5	348
klasse 63 - 67 dB	6	221	
klasse 68 - 72 dB	7	22	
<i>Externe Veiligheid</i>			
klasse 10 ⁻⁷ - 10 ⁻⁸ contour	2	660	

4 Evaluatie van resultaten

4.1 Algemeen

De GES scores op onderdelen (zie paragraaf 3.9) variëren tot 7. De hoge scores worden vooral veroorzaakt door geluid: score 5 ten gevolge van bedrijven in de situatie dat geen overeenstemming wordt bereikt over het inleveren van geluidruimte. Indien overeenstemming wordt bereikt daalt de score tot 3. Geluid vanwege wegverkeer veroorzaakt de hoogste GES scores. In het streven naar verbetering van de score in het plangebied dient met name het aspect geluid ten gevolge van wegverkeer te worden beschouwd.

4.2 Per bron

A. Bedrijven en luchtverontreiniging, score 2, kwaliteit redelijk, verder niet relevant.

B. Bedrijven en geur, score 4, kwaliteit matig.

Voorheen stond op het terrein van Nieuwe Vesting een draaiende alcoholfabriek. Voor het plangebied en de bestaande omliggende omgeving is ten aanzien van geur en externe veiligheid sprake van een aanzienlijk verbetering.

Vanwege de overheersende windrichting zal mogelijke geurhinder eerder gelden voor noordelijk gelegen gebieden dan voor zuidelijk gelegen gebieden, waar het plangebied Nieuwe Vesting is gelegen. Tevens is de vergunning van Lamb Weston recentelijk aangepast. Door de aanpassing van de geurcontour zijn de (geur)klachten van omwonenden in Tuinwijk en Noordgeest verminderd.

C. Bedrijven en geluid, score tot 5 (bij geen overeenstemming) en tot 3 (bij overeenstemming over inleveren van geluidruimte); kwaliteit zeer matig/vrij matig.

Omdat het plangebied binnen de zonegrens van het industrieterrein geprojecteerd is, is een berekening gemaakt van de geluidbelasting vanwege dit industrieterrein op de geprojecteerde woningen. Met drie bedrijven, die maatgevend zijn voor de grootte van de geluidbelasting op het plangebied, is in het kader van de Stad & Milieu procedure gesproken over eventuele brongerichte maatregelen en maatwerkoplossingen, conform de Wet geluidhinder. Indien overeenstemming wordt bereikt met alle drie de bedrijven is stap 1 en daarmee de Stad & Milieu procedure afgerond.

Daarnaast is de geluidbelasting op het gebied een uitgangspunt geweest bij het opstellen van de stedenbouwkundige verkavelingsstructuur. Onder andere wordt gestreefd naar gesloten bouwblokken in relatie met optimale bezonning, minimale openingen in de wanden aan de geluidbelaste zijden van de woningen, de eerstelijns bebouwing dient als "geluidswand" voor het achterliggende gebied én de rooilijn is zoveel mogelijk afgestemd op de maximale ontheffingswaarde van 55dB(A).

D. Bedrijven en externe veiligheid, score 4; kwaliteit matig

In het kader van de ontwikkeling van het plangebied Nieuwe Vesting is onderzocht of verplaatsing van het vulpunt voor het LPG station mogelijk is. De werkelijke verplaatsing van het vulpunt is onder andere financieel gezien niet haalbaar gebleken.

In het stedenbouwkundig plan is gestreefd om het aantal gehinderden zo klein mogelijk te houden, door voldoende afstand te houden en zoveel mogelijk grondgebonden woningen in plaats van gestapelde woningen aan de betreffende zijde mogelijk te maken.

De drietal gasleidingen van de Gasunie in of grenzend aan het plangebied worden verlegd richting de randweg of indien mogelijk verwijderd.

E. Wegverkeer en luchtverontreiniging, score 3-4, kwaliteit vrij matig/matig.

Verscheidende epidemiologische studies (ook in Nederland) vonden op korte afstand van een snelweg meer luchtwegklachten en verminderde longontwikkeling bij kinderen, dan verder van de snelweg. Dit effect was niet gerelateerd aan de concentraties fijn stof of stikstofdioxide. In de GGD-Richtlijn Lucht-kwaliteit en Gezondheid, wordt aanbevolen om nieuwe bestemmingen, inclusief woningen en ziekenhuizen, bij voorkeur niet binnen 300 meter van een snelweg en niet binnen 50 meter van een drukke weg met meer dan 10.000 motorvoertuigen per etmaal te bouwen, onafhankelijk van de vraag of de grenswaarde wordt overschreden.

Vanwege de aanwezigheid van drukke doorgaande weg langs het plangebied beveelt GGD-Bureau GMV een aandachtsgebied van 50 meter uit het hart van de weg aan. Met betrekking tot de bebouwing in het zuidelijke deel van het plan, direct gelegen aan doorgaande weg (14.000 mvt/etmaal), luidt de aanbeveling: situeer hier geen gevoelige bestemmingen binnen 50 meter afstand. Onder het begrip 'gevoelige bestemmingen' vallen volgens GGD-Bureau GMV: woningen, scholen (voor minderjarigen), kinderopvang, verpleeg-, verzorgings- en bejaardenhuizen.

Het aandachtsgebied heeft geen rechtstreekse uitwerking in de GES score en is niet op de ondergrond aangegeven. In de verbeelding behorende bij het bestemmingsplan is de 50 meter contour opgenomen voor gevoelige bestemmingen, met uitzondering van woningen.

In het stedenbouwkundig plan is aandacht besteed aan de luchtkwaliteit en verkeersgeluid in het toekomstig plangebied door de toekomstige bebouwing zoveel mogelijk 50m van de randweg af te situeren. Het plan slaagt hier niet volledig in. In beperkte mate zijn woningen voorzien binnen de 50 meter contour. Voor deze woningen geldt echter tevens het regime van de Wet geluidhinder. Indien woningen dicht op de weg worden gerealiseerd bestaat de kans dat de maximale grenswaarde ten aanzien van wegverkeerslawaaï wordt overschreden. Deze woningen dienen dan, aan de wegzijde, geheel gesloten, zonder te openen delen te worden uitgevoerd. Het ventileren van deze woningen dient vervolgens te geschieden vanuit de geluidonbelaste zijde. Vanwege de grotere afstand tot de weg zal de kwaliteit van de lucht hoger zijn.

F. Wegverkeer en geluid, scores ten hoogste 7; kwaliteit van vrij matig tot onvoldoende.

Ten aanzien van minimalisering van geluid vanwege wegverkeerslawaaï kan onderscheid worden gemaakt tussen (1) maatregelen aan de bron, (2) maatregelen in de overdracht en (3) maatregelen aan de ontvangerzijde. Onder maatregelen aan de bron wordt onder meer verstaan: vergroten van afstand van wonen tot weg, stil(ler) asfalt, reductie van snelheid, minder (vracht)verkeer etc. Onder maatregelen in de overdracht wordt verstaan: afscherming door schermen en/of grondwallen. Onder maatregelen aan de ontvangerzijde wordt verstaan: het pakket aan maatregelen dat leidt tot lagere geluidniveaus in de woning; dit zijn met name gevelmaatregelen.

De onder (3) genoemde maatregelen zijn weliswaar relevant en waardevol doch niet van directe invloed op de GES beoordelingssystematiek en de GES score. Een zichtbare verbetering van de GES score treedt uitsluitend op indien maatregelen aan de bron (1) en/of maatregelen in de overdracht (2) worden getroffen.

In de praktijk blijkt het veelal niet mogelijk om in een stedelijke omgeving woningbouw te realiseren op locaties die niet met geluid zijn belast.

Maatregelen uit de categorieën (1) en (2) zijn veelal niet toereikend of kunnen niet worden toegepast. Een gemeente zal bij het beoordelen van de geluidssituatie (en bij toetsing aan de normen verbonden aan de Wet geluidhinder) bijzondere en aanvullende eisen stellen aan het bouwplan en aan de te realiseren woningen. Deze maatregelen zijn bedoeld om de woonkwaliteit te verbeteren maar hebben veelal geen zichtbaar effect op de GES score omdat de geluidbelasting aan de gevel niet wijzigt. Voorbeelden hiervan zijn: minimaliseren van woningen met een hoge geluidbelasting door gunstige positionering van bouwvlakken ten opzichte van wegen en/of door langs randen van de wegen bouwvlakken te positioneren die achtergelegen woningen afschermen. Andere voorbeelden betreffen de indeling van woningen: verzorgen van een geluidluwe zijde en trachten de geluidgevoelige ruimten zo veel als mogelijk aan de niet geluidbelaste zijde te projecteren.

Reeds bij de inleiding van deze rapportage is vermeld dat sprake is van een zogenaamde globaal plan. De exacte ligging van woningen en de situering ten opzichte van wegen wordt in een latere fase bij planuitwerking bepaald. Gemeente zal wel overgaan tot het vaststellen van hogere waarden. In dit besluit zal geen rekening worden gehouden met eventuele nog te overwegen geluidreducerende maatregelen zoals stil asfalt en afscherming.

Daarnaast wordt in het ontwerp van de nieuwe randweg rekening gehouden met de toepassing van een groene golf en wordt bekeken of een lagere snelheid en/of een verhoogde berm (grondwal) op de Van Gorkumweg een positieve bijdrage kan leveren in de vermindering van geluid op de projecteerde woningen in Nieuwe Vesting. Meer bron en/of overdrachtmaatregelen zijn, tot op heden, technisch niet uitvoerbaar gebleken. Op basis van de aangeleverde contouren wordt duidelijk dat geluidssituatie ter plekke van de 2^e en 3^e lijns bebouwing aanzienlijk verbeterd door de afschermende werking van de 1^e lijns bebouwing.

- G. Wegverkeer en externe veiligheid, score 2, kwaliteit redelijk, verder niet relevant;
- H. Railverkeer en geluid; komt niet voor in het plangebied;
- I. Railverkeer en externe veiligheid; komt niet voor in het plangebied;
- J. Waterverkeer en luchtverontreiniging; komt niet voor in het plangebied;
- K. Waterverkeer en geluid; komt niet voor in het plangebied;
- L. Waterverkeer en externe veiligheid; komt niet voor in het plangebied;
- M. Vliegverkeer en geur; komt niet voor in het plangebied;
- N. Vliegverkeer en geluid; komt niet voor in het plangebied;
- O. Vliegverkeer en externe veiligheid; komt niet voor in het plangebied;
- P. Bodemverontreiniging;
- Q. Bovengrondse hoogspanningslijnen en elektromagnetische velden; komt niet voor in het plangebied.

4.3 Aanbevelingen

Voorliggende rapportage is opgesteld in samenspraak met GGD-Bureau GMV. Door GGD-Bureau GMV zijn meerdere aanbevelingen gedaan. De meest cruciale aanbevelingen zijn onderstaand weer-gegeven. Uitgangspunt is dat met deze aanbevelingen rekening wordt gehouden bij de planuitwerking:

- Streef naar minimaal naar één geluidluwe zijde;
- Extra geluidisolatie tussen woningen (in geval van Stad & Milieu, stap 3);
- Woon- en slaapkamers zo veel mogelijk projecteren aan de geluidluwe zijde;
- Situeer de buitenruimte of tuinen van een woning aan de meest verkeersluwe kant van bebouwing;
- Creëer stille plekken in de wijk door gebruik te maken van een afschermende werking van de eerstelijns bebouwing en zo veel mogelijk aaneengesloten bebouwing;
- Streef naar beperking van verkeerslawaaï door het nemen van bronmaatregelen (zoals stil asfalt);
- Zorg ervoor dat de gebouwen die dienen als geluidwerende werking ook als eerste gebouwd worden;
- Biedt voldoende mogelijkheden voor sport en spelen door bijvoorbeeld gebruik te maken groene zones en (water)speelplaatsen;
- Voorkom 'hitte eilanden' door voldoende rekening te houden met groen en water in de woonwijk;
- In geval van Stap-3 benadering dient via extra compenserende maatregelen een "goed woon- en leefklimaat" geborgd worden.

Opgemerkt moet worden dat weliswaar niet alle aanbevelingen een rechtstreekse uitwerking hebben op de GES score. Daarentegen hebben ze allen wel een positieve uitwerking op de gezondheidskwaliteit in het plangebied.

5 Stad & milieu

5.1 Algemeen

Stad & Milieu maakt ruimtelijke ontwikkeling mogelijk op plekken waar het milieu zwaar is belast. De Interimwet Stad & Milieu-benadering heeft een groter bereik gekregen dan de Experimentenwet Stad en Milieu. Afwijking van milieunormen is niet meer beperkt tot vooraf geselecteerde gebieden in het stedelijk gebied. De derde stap van de Stad & Milieu-benadering kan overal worden gezet: in stedelijke probleemlocaties en ook in het landelijk gebied. Daarvoor is een driestappenbenadering uitgedacht:

- Stap 1 houdt in dat milieukundigen en ruimtelijke ordenaars vanaf het begin van een project met elkaar aan de slag gaan. Dus samenwerken aan de ontwikkeling van een gebied. In deze stap moet ook de bron van de milieubelasting maximaal worden aangepakt;
- Stap 2 staat voor maatwerk en voor het gebruik maken van de ruimte in de regels: creatief zijn, de speelruimte benutten en inspelen op kansen;
- Stap 3 komt in beeld als met de eerste twee stappen geen optimale leefkwaliteit en geen doelmatig ruimtegebruik tot stand komen. Het is dan bij uitzondering mogelijk om af te wijken van bestaande milieunormen. Dit kan op basis van de Interimwet Stad & en Milieubenadering.

Nb. De Stad & Milieubenadering heeft geen directe relatie met de GES. Weliswaar zijn de beschouwde bronnen veelal gelijk de toetsing is wezenlijk anders. Bij GES draait het om gezondheidsaspecten en een kwalitatieve doch uniforme beoordeling. Bij Stad & Milieu worden afzonderlijke bronnen getoetst aan rechtstreeks van toepassing zijnde kaders. Deze systematiek sluit volledig aan bij het opstellen van het bestemmingsplan en de hiertoe verrichte separate onderzoeken.

5.2 Het plan ScheldeVesting

Ten aanzien van de stappen 1 en 2 wordt geconcludeerd dat met uitzondering van de bron: geluid van bedrijven (vanwege het gezoneerde industrieterrein) wordt voldaan aan wettelijke grenswaarden. Voor wat betreft de bron: geluid van wegverkeer, is weliswaar sprake van overschrijding van de maximale grenswaarde doch de Wet geluidhinder maakt bouwen mogelijk door het toepassen van een zogenaamde 'dove gevel'.

Ten aanzien van de bron: 'geluid van bedrijven' is onderscheid gemaakt tussen de situatie dat met bedrijven overeenstemming wordt bereikt over het inleveren van geluidruimte. Slaagt deze actie dan zullen in juridische zin afspraken met bedrijven in kwestie worden gemaakt. Bij het opstellen van voorliggende rapportage heeft dit (nog) niet plaatsgevonden.

Indien het overleg met bedrijven niet leidt tot een duurzame oplossing zal een stap 3 besluit noodzakelijk zijn. Er kan worden afgeweken van de normstelling door het bieden van compensatie; bij voorkeur binnen dezelfde bronsoort: geluid.

Indien stap 3 nodig mocht zijn zal gedetailleerde uitwerking plaatsvinden. Hierbij moet worden gedacht aan extra gevelisolatie (verdergaand dan wettelijk vereist, in combinatie met extra geluidisolatie tussen woningen).

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV



ing. N.M.H.P. Geelen

Figuren

Bedrijven

- A: Lucht
- B: Geur
- C: Geluid, met overeenstemming, op 1,5 meter waarneemhoogte
Geluid, met overeenstemming, op 4.5 meter waarneemhoogte
Geluid, zonder overeenstemming, op 1,5 meter waarneemhoogte
Geluid, zonder overeenstemming, op 4,5 meter waarneemhoogte
- D: Externe veiligheid bedrijven
Externe veiligheid gasleidingen

Wegen

- E: NO₂, PM₁₀ en overige stoffen
- F: Geluid, op 1,5 meter waarneemhoogte
Geluid op 4,5 meter waarneemhoogte
- G: Externe veiligheid wegen

GES studie - Nieuwe Vesting, fase 1

Legenda

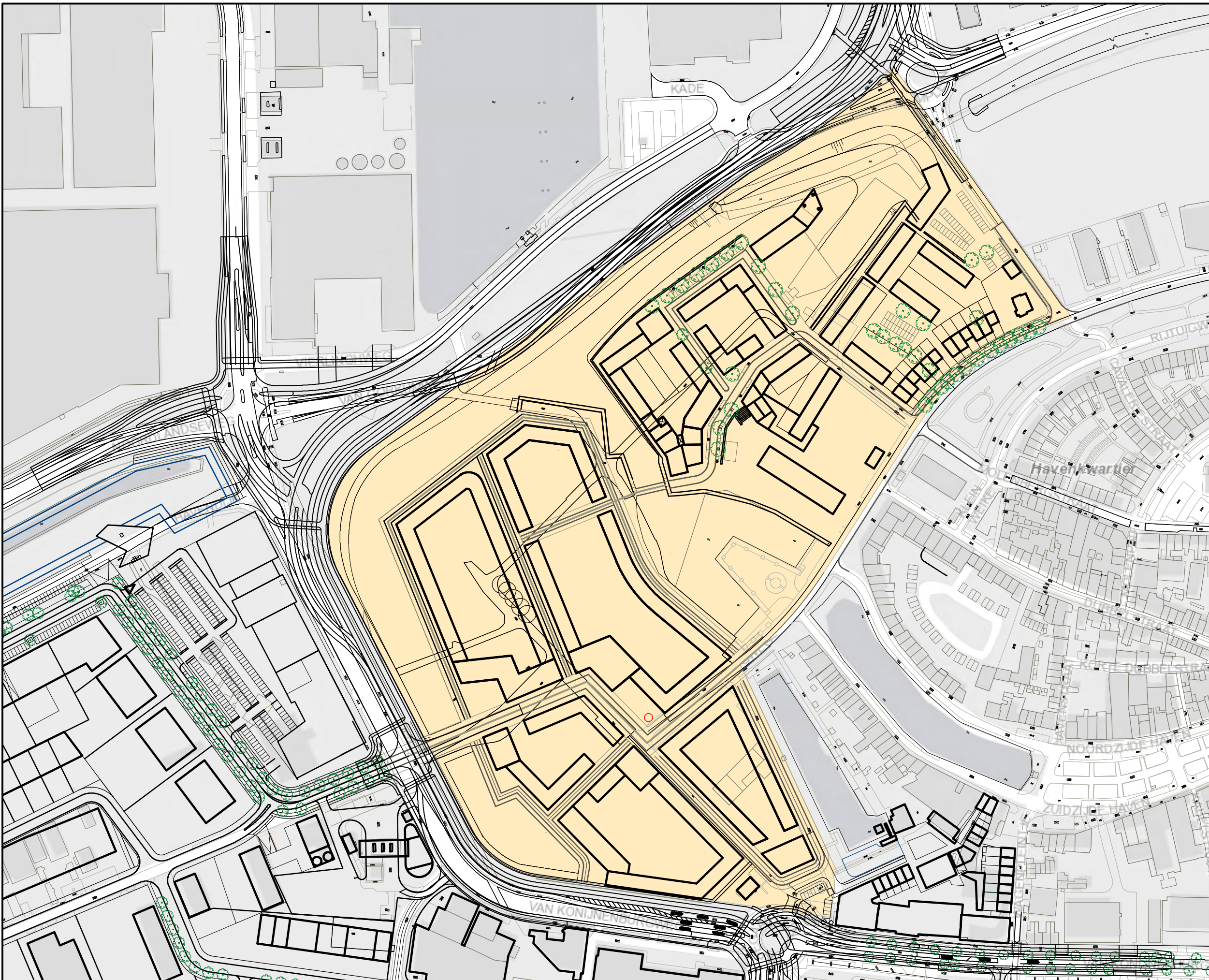
 GES 2 (redelijk)

Luchtveront. bedrijven

Schaal 1:2.500



 Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Vestiging Rotterdam
Postbus 9222
3007 AE ROTTERDAM



GES studie - Nieuwe Vesting, fase 1

Legenda

Geur

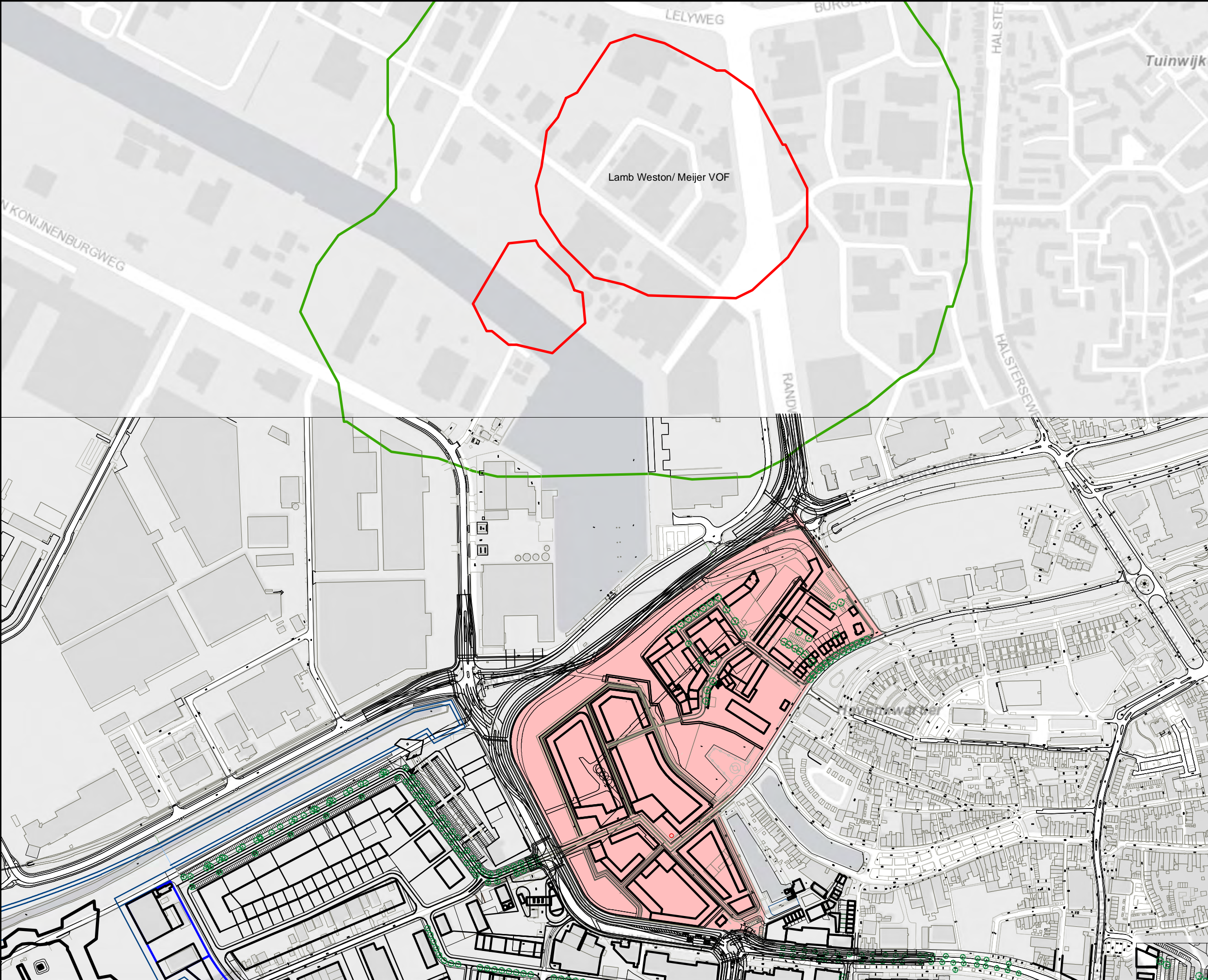
- 2 ge/m³
- 4 ge/m³
- GES 4 (matig)

Stank bedrijven

Schaal 1:5.000



Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Vestiging Rotterdam
Postbus 9222
3007 AE ROTTERDAM



GES studie - Nieuwe Vesting, fase 1

Legenda

Geluid IL (1,5 m)

- 50 dB
- GES 1 (goed)
- GES 3 (vrij matig)

Geluid bedrijven
met overeenstemming

Schaal 1:2.500



GES studie - Nieuwe Vesting, fase 1

Legenda

Geluid IL (4,5 m)

- 50 dB
- GES 1 (goed)
- GES 3 (vrij matig)

Geluid bedrijven met overeenstemming

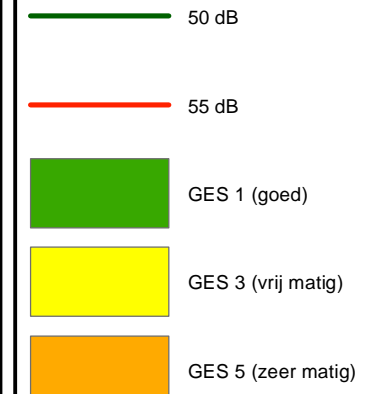
Schaal 1:2.500



GES studie - Nieuwe Vesting, fase 1

Legenda

Geluid IL (1,5m)



*Geluid bedrijven
zonder overeenstemming*

Schaal 1:2.500



GES studie - Nieuwe Vesting, fase 1

Legenda

Geluid IL (4,5m)

- 50 dB
- 55 dB
- GES 1 (goed)
- GES 3 (vrij matig)
- GES 5 (zeer matig)

Geluid bedrijven
zonder overeenstemming

Schaal 1:2.500



GES studie - Nieuwe Vesting, fase 1

Legenda

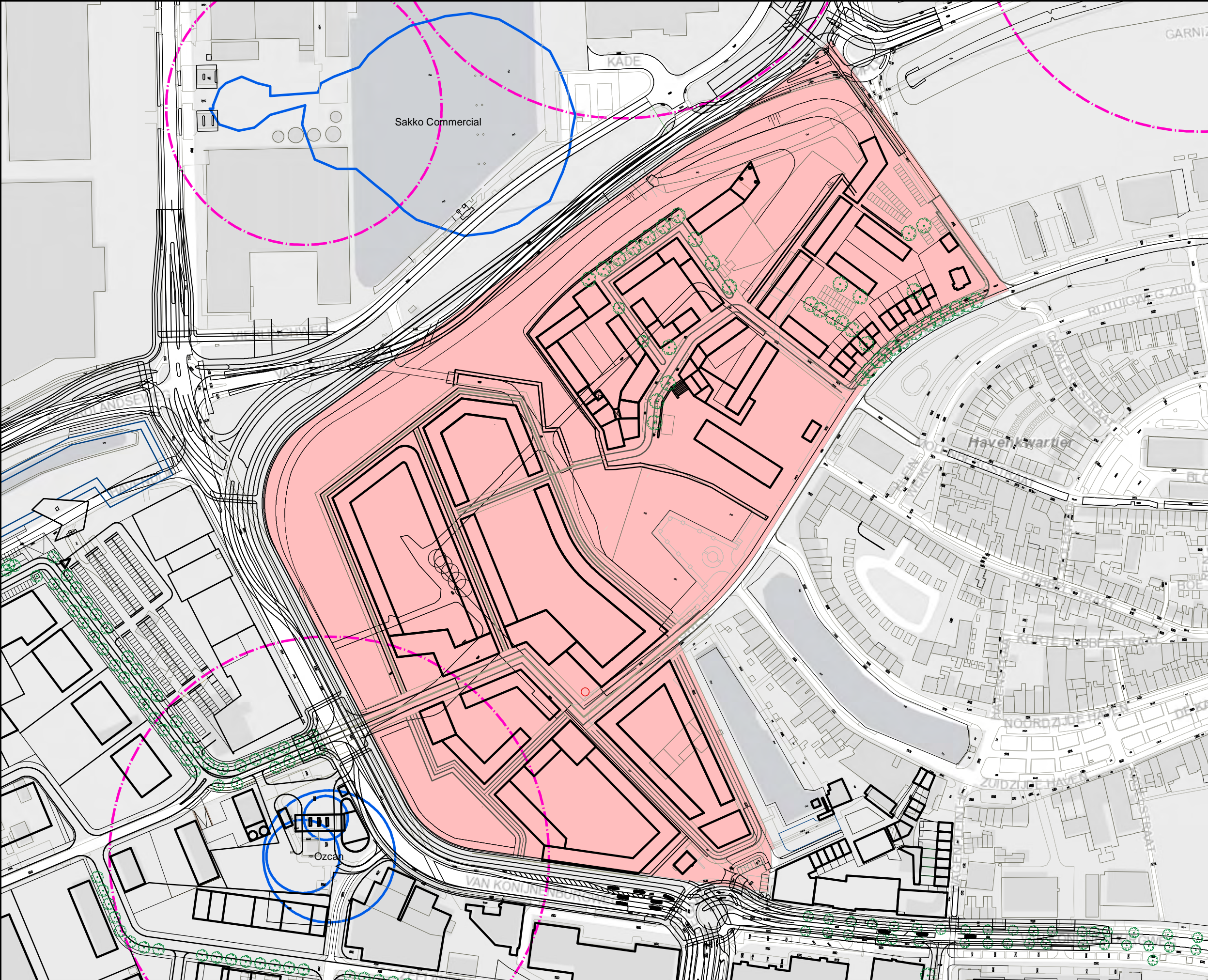
- PR 10-6 contouren
- Invloedsgebieden
- GES 4 (matig)

EV bedrijven

Schaal 1:2.500



CH Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Vestiging Rotterdam
Postbus 9222
3007 AE ROTTERDAM



GES studie - Nieuwe Vesting, fase 1

Legenda

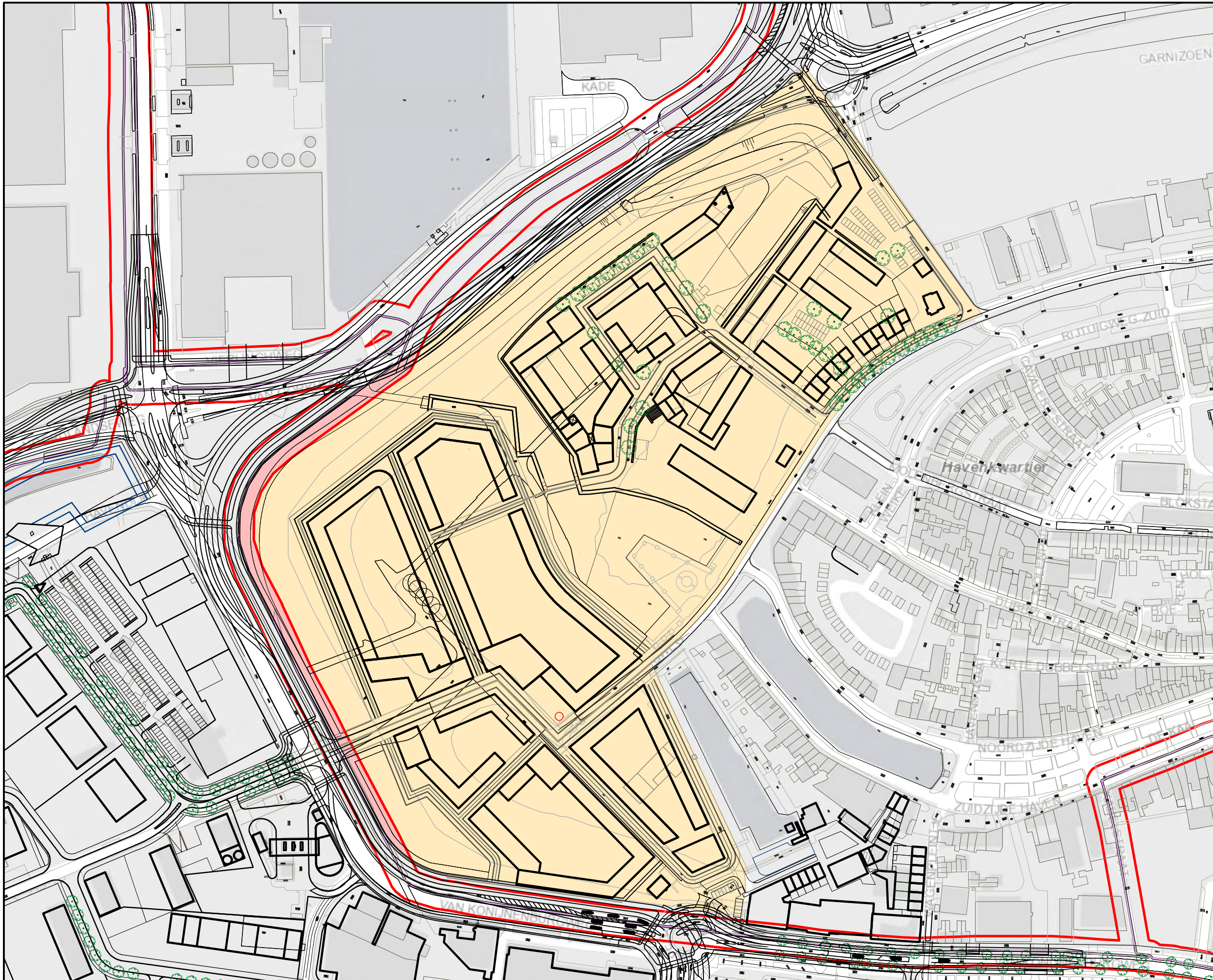
- Buisleidingen Gasunie
- 10-7 contouren
- GES 4 (matig)
- GES 2 (redelijk)

EV Gasunie

Schaal 1:2.500



 Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Vestiging Rotterdam
Postbus 9222
3007 AE ROTTERDAM



GES studie - Nieuwe Vesting, fase 1

Legenda

 GES 3 (vrij matig)

NO2 wegen

Schaal 1:2.500



 Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Vestiging Rotterdam
Postbus 9222
3007 AE ROTTERDAM

GES studie - Nieuwe Vesting, fase 1

Legenda

 GES 3 (vrij matig)

Overige stoffen wegen

Schaal 1:2.500



 Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Vestiging Rotterdam
Postbus 9222
3007 AE ROTTERDAM

GES studie - Nieuwe Vesting, fase 1

Legenda

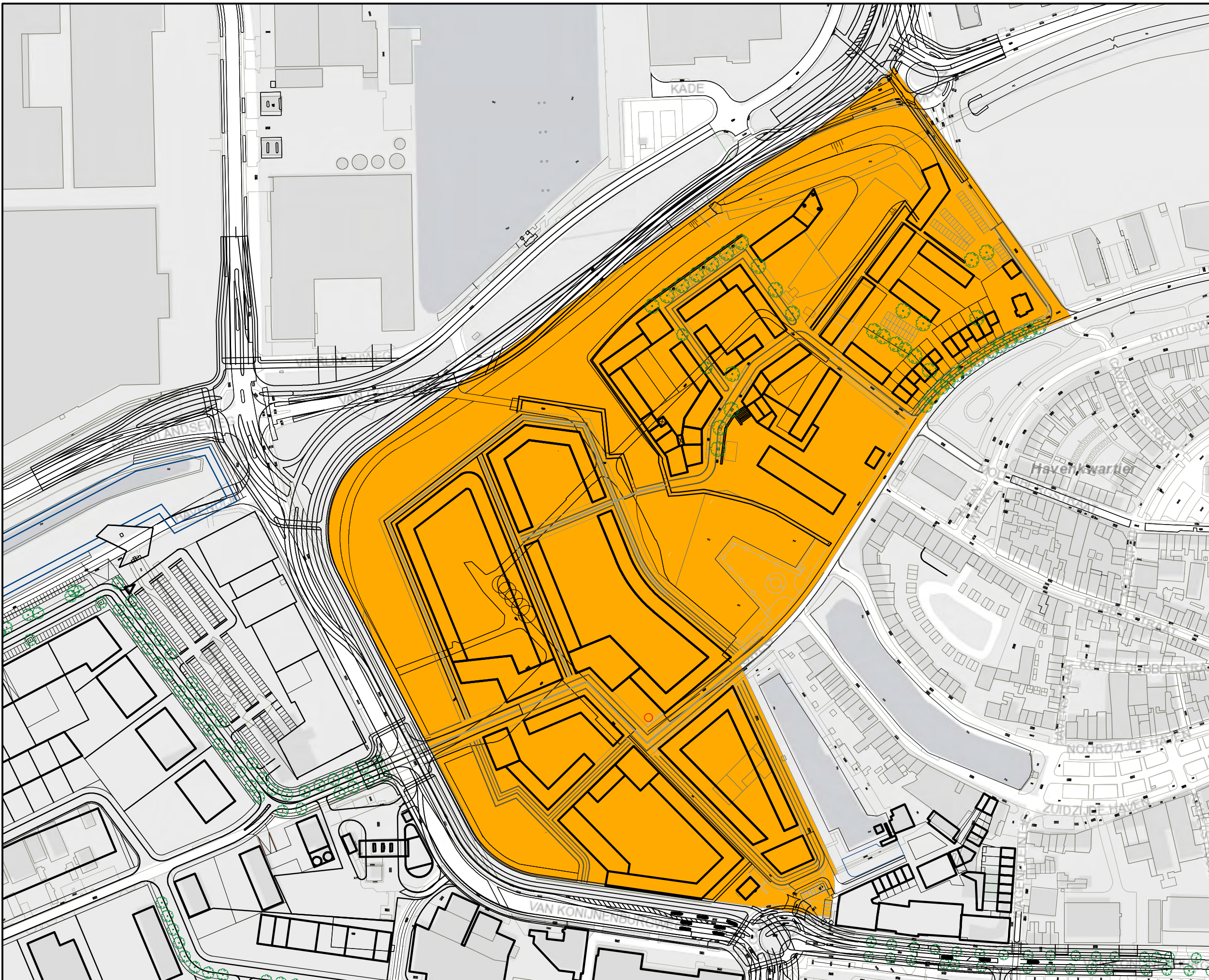
 GES 5 (zeer matig)

PM10 wegen

Schaal 1:2.500



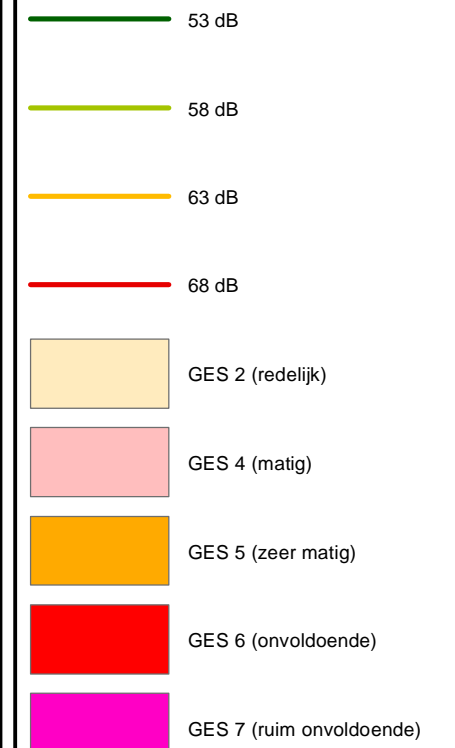
 Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Vestiging Rotterdam
Postbus 9222
3007 AE ROTTERDAM



GES studie - Nieuwe Vesting, fase 1

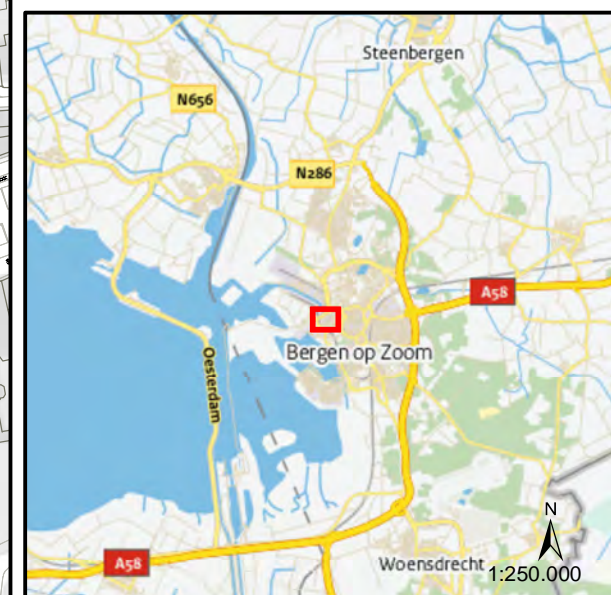
Legenda

Geluid VL (1,5m)



Geluid wegen

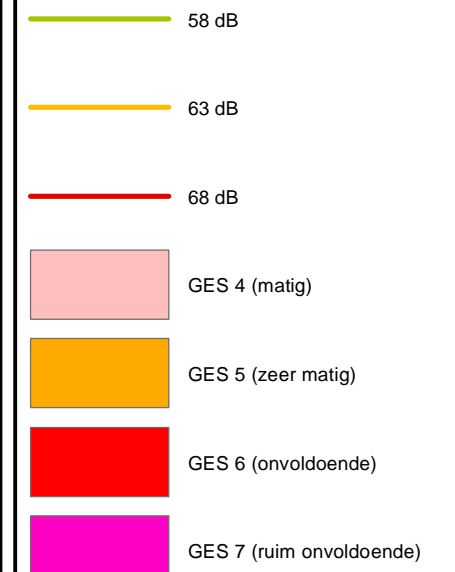
Schaal 1:2.500



GES studie - Nieuwe Vesting, fase 1

Legenda

Geluid VL (4,5 m)





Geluid wegen

Schaal 1:2.500



GES studie - Nieuwe Vesting, fase 1

Legenda

-  Route Gevaarlijke Stoffen
-  GES 2 (redelijk)

EV Wegen

Schaal 1:2.500



Bijlage I

Bijlage I-1

Rapport 20112727-18, gezondheidsscreening (GES) achtergronden

oplossingen zijn ons vak

**Schelde vesting, Bergen op Zoom, Stad en Milieu
Gezondheidsscreening (GES), achtergronden**

Datum 13 mei 2013
Referentie 20112727-18

Referentie 20112727-18
Rapporttitel Schelde vesting, Bergen op Zoom, Stad en Milieu
Gezondheidsscreening (GES), achtergronden

Datum 13 mei 2013

Opdrachtgever Gemeente Bergen op Zoom
Postbus 35
4600 AA BERGEN OP ZOOM

Contactpersoon De heer J. Verhulst

Behandeld door ing. N.M.H.P. Geelen
Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Europalaan 18-18a
5232 BC 'S-HERTOGENBOSCH
Postbus 638
5201 AP 'S-HERTOGENBOSCH
Telefoon 073-7517900
Fax 073-7517901

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	3
2.1	Inleiding	4
2.2	Wat is de GES?	4
2.3	Waarom een GES?	4
2.3	De GES-methode: milieugezondheidkwaliteit en GES-score	5
2.4	Toepassingsgebied	5
2.5	GES als beleidsinstrument	6
2.6	Wat is het doel van de GES?	6
2.7	Wat is de context?	6
2.8	Hoe wordt gerapporteerd of geadviseerd?	6
2.9	Wanneer wordt gerapporteerd of geadviseerd?	6
2.10	Welke beleidsvoornemens komen in aanmerking voor een GES?	7
3	Aanpak van GES	8
3.1	Aspecten en bronnen	8
3.2	Presentatie van scores	9
3.3	Beperkingen	9
4	Beschrijving van de GES methodiek	10
4.1	Van kwalitatief naar kwantitatief	10
4.2	Bron-effect keten	10
4.3	Toetsingskader van GES	11
4.4	Milieugezondheidkwaliteit	12
4.5	Aantal woningen en inwoners in het plangebied	12
4.6	Aantal personen in woningen en bijzondere gebouwen	12
4.7	Interpretatie van de uitkomsten van een GES	13
5	Richtlijn voor het uitvoeren van een GES	14
5.1	Globale inventarisatie van de bronnen en milieufactoren	14
5.2	Kwantificering met behulp van de Handleiding GES	14
5.5	Beschrijving van de benodigde gegevens	14

1. Inleiding

GES is een succesvol screeningsinstrument om inzicht te krijgen in de gezondheidsaspecten van ruimtelijke planvorming.

De gezondheidseffectscreening (GES) is een instrument waarmee de invloed van milieufactoren op de gezondheid van bewoners eenvoudig, integraal en gestandaardiseerd beoordeeld kan worden. Gebruik van de GES bij planvorming leidt tot een zo gezond mogelijke inrichting van de woonomgeving.

2. Achtergronden van gezondheidseffectscreening

2.1 Inleiding

Een GES is een instrument voor een gezonde inrichting van de woonomgeving. Gemeenten zijn in beweging en daardoor dient een volgend project zich aan als het vorige nog niet is afgerond. Op welke manier houdt de gemeente bij haar plannen rekening met de bewoners? Hoeveel geurhinder zal er zijn? En hoeveel fijn stof, lawaai, veiligheidsrisico's of luchtverontreiniging? Maar bovenal: welk effect heeft dit op de gezondheid van de bewoners? De gezondheidseffectscreening (GES) is een instrument waarmee de invloed van milieufactoren op de gezondheid van bewoners eenvoudig, integraal en gestandaardiseerd beoordeeld kan worden. Gebruik van de GES bij planvorming leidt tot een zo gezond mogelijke inrichting van de woonomgeving.

2.2 Wat is de GES?

De gezondheidseffectscreening (GES) is een instrument waarmee vooraf inzicht verkregen wordt in de verschillende factoren die van invloed kunnen zijn op de gezondheid van de (toekomstige) bewoners. Een GES geeft een goed beeld van de gezondheidkundige knelpunten en kansen bij ontwikkelingsprojecten, wijzigingen in de ruimtelijke ordening of infrastructuur en landelijke herstructureringsprojecten.

De gezondheidseffectscreening is in 2000 ontwikkeld voor GGD en in opdracht van de ministeries van VWS en VROM. In 2012 is de zesde actualisatie verschenen waarin de nieuwste inzichten zijn verwerkt. Deze versie is toegepast in de voorliggende rapportage.

2.3 Waarom een GES?

Een GES kan bij veel stedelijke projecten en plannen een zeer waardevolle investering zijn, waardoor de woonomgeving gezonder ingericht kan worden, toekomstige problemen voorkomen kunnen worden en op termijn (fors) geld kan worden bespaard. Het doel van een GES is om inzicht te geven in de relevante milieugezondheidkundige gevolgen van bijvoorbeeld een stedenbouwkundig plan. Daarmee wordt de mogelijkheid gegeven in de verdere uitwerking hiermee optimaal rekening te houden. In Nederland zijn er voor de meeste milieufactoren normen op basis van EU of nationale regelgeving. Bij ruimtelijke planvorming wordt doorgaans uitsluitend rekening gehouden met deze wettelijke milieunormen. Voor een aantal milieufactoren geldt dat ook beneden de wettelijke grenswaarden gezondheidseffecten kunnen optreden en dus gezondheidswinst behaald kan worden. Zo kan bij een geluidbelasting onder de norm ernstige hinder en slaapverstoring optreden. Met de GES kan ook de blootstelling onder de wettelijke norm inzichtelijk gemaakt worden, zodat een genuanceerder beeld van plankwaliteit ten aanzien van milieu en gezondheid ontstaat en duidelijk wordt waar gezondheidswinst te behalen is.

De GES-rapportage kan gebruikt worden ter verantwoording naar bestuurders en in de communicatie met (aspirant) bewoners en andere belangstellenden over milieugezondheidkundige aspecten van het plan. De GES-rapportage legt de basis van het gezondheidkundige advies dat door de GGD aan het lokale bestuur gegeven wordt.

2.3 De GES-methode: milieugezondheidskwaliteit en GES-score

Met de GES kan de blootstelling aan luchtverontreiniging, geluid, geurhinder, externe veiligheid en elektromagnetische velden gezondheidkundig worden beoordeeld. Alle relevante bronnen zoals bedrijven, wegen, spoorwegen, scheepvaart, vliegverkeer en hoogspanningslijnen kunnen hierbij worden betrokken. Daarnaast kunnen de gezondheidseffecten van bodemverontreiniging in beeld worden gebracht. Op basis van de laatste stand van de beleidsmatige normering en meest recente wetenschappelijke dosis-respons relaties wordt het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) per milieufactor (luchtverontreinigende stoffen, geluid en stank van verschillende bronnen, veiligheidsrisico's en elektromagnetische velden) bepaald. Dit niveau krijgt voor al deze milieufactoren een GES-score van 6 (onvoldoende milieugezondheidskwaliteit).

Vanuit het MTR worden de andere niveaus van blootstelling onder en boven het MTR in een logische reeks afgeleid. Vervolgens wordt een milieugezondheidskwaliteit en GES-score aan de verschillende niveaus van blootstelling toegekend. De milieugezondheidskwaliteiten variëren van 'zeer goed' (GES-score 0) tot 'zeer onvoldoende' (GES-score 8).

Er is naar gestreefd om de gezondheids- en hindereffecten van de verschillende typen van blootstelling per GES-score vergelijkbaar te maken om de verschillende milieufactoren met elkaar te vergelijken. Er wordt beoogd dat een GES-score 4 voor geluid dezelfde gezondheidkundige betekenis heeft als een GES-score 4 voor luchtverontreiniging door fijn stof.

2.4 Toepassingsgebied

GES is, zoals de naam al zegt, een screeningsinstrument. GES is bedoeld om toekomstige ruimtelijke planvarianten gezondheidkundig met elkaar te vergelijken. GES kan ook gebruikt worden om in een gebied voor de huidige situatie de omvang en ernst van de verschillende milieugezondheidsproblemen te bepalen. Hiermee kunnen milieugezondheidsproblemen en locaties gezondheidkundig worden gerangschikt. Feitelijk kan gesproken worden van twee soorten GES:

1. Plan-GES: Hierbij gaat het om het afwegen van ruimtelijke planvarianten voor wat betreft gezondheid of om planaanpassingen vanuit gezondheidsoptiek. Met een GES kan het meest gezondheidsvriendelijke plan worden aangegeven;
2. Gebieds-GES: Hierbij gaat het om het signaleren van gezondheidkundige knelpunten in een geografisch gebied. Op basis van de GES beoordeling kan beleid worden ontwikkeld (t.a.v. verkeer en vervoer, industrie) of kunnen prioriteiten in het beleid worden gesteld om de blootstelling van burgers te reduceren en daarmee de gezondheid te bevorderen.

Een GES en in het bijzonder de GES-scores zijn niet bedoeld voor het beoordelen van een (omgevings)vergunning. Voor het beoordelen van een omgevingsvergunning gelden wettelijk vastgestelde toetsingskaders. Wel kunnen de in GES gehanteerde methoden voor het schatten van de blootstelling gebruikt worden. Een GES is slechts een middel om mogelijke gezondheidkundige knelpunten te signaleren en niet om een absoluut oordeel te geven over gezondheidsrisico's binnen een bepaald gebied. Hiervoor zijn kwantitatieve gezondheidkundige risicoschattingen meer geschikt.

2.5 GES als beleidsinstrument

GES is een instrument waarmee beleidsvoornemens in een vroeg stadium kunnen worden gescreend op gezondheidseffecten. Het betreft beleidsvoornemens die gezondheidsgevoelig zijn. Te denken valt hierbij aan verkeersbeleid en milieubeleid.

GES beoogt duidelijkheid te geven over gezondheidseffecten van voorgenomen beleid en heeft een toegevoegde waarde omdat: (1) bij veel maatregelen op het eerste gezicht de gezondheidseffecten afwezig of moeilijk traceerbaar zijn, (2) gezondheidseffecten niet onmiddellijk zichtbaar zijn (er treedt een vertraging op, net als bij milieumaatregelen) en (3) 'de markt' niet of onvoldoende corrigerend optreedt.

GES biedt de mogelijkheid om de beoogde effecten van het beleidsvoornemen beter af te wegen tegen de verwachte neveneffecten. Het maatschappelijk belang van een voornemen kan immers groot zijn en zoveel gewicht in de schaal leggen dat eventuele negatieve effecten uit het oog worden verloren. Een aandachtspunt is hierbij het beschikbaar zijn van voldoende kennis, immers oorzaak-gevolg relaties zijn wat betreft gezondheid vaak onzeker. Daar staat tegenover dat in de politiek zelden uitsluitend besluiten worden genomen op basis van uitgekristalliseerde wetenschappelijke argumenten.

2.6 Wat is het doel van de GES?

Van tevoren is van belang het doel van de GES gezamenlijk vast te stellen. Dit betekent dat besproken wordt wat de betrokken partijen precies voor ogen hebben met de GES of wat ze ervan verwachten.

Door een voorbeeld van de producten van de GES (het overzicht van de aard en de locatie van gezondheidskundige knelpunten) te laten zien, kan samen bepaald worden of de GES de verwachte bijdrage aan de planvorming kan leveren. Als er duidelijkheid is waarvoor en op welke wijze de resultaten van de GES zullen worden gebruikt kan hiermee bij de uitvoering rekening gehouden worden.

Benadrukt wordt dat het uitvoeren van een GES geen doel op zich is. Een GES is slechts een middel om tot een gezondheidskundig advies te komen.

2.7 Wat is de context?

Wat is de voorgeschiedenis van het project en wat is het krachtenspel? Met andere woorden hoe zal een GES, en mogelijke resultaten, vallen binnen het proces.

2.8 Hoe wordt gerapporteerd of geadviseerd?

Er is vaak behoefte aan duidelijke en concrete sturende aanbevelingen. Dit betekent niet alleen een uitvoering van de GES met toewijzing van GES-scores, maar ook een gezondheidskundige interpretatie met duidelijke adviezen over mogelijke verbeterpunten en maatregelen. Een ruimtelijke weergave is hierbij essentieel. Er kan aangegeven worden op welke locaties verbeteringen mogelijk zijn, maar het zoeken van oplossingen zal in interactie moeten gebeuren. De resultaten van een GES kunnen worden gebruikt voor de gezondheidskundige advisering aan het lokaal bestuur.

2.9 Wanneer wordt gerapporteerd of geadviseerd?

De planvorming is een langer lopend traject, dat vaak meer dan een jaar beslaat. Als de GES aan het begin van de planvorming gestart wordt, kan tussentijds geadviseerd worden. Belangrijk is om van tevoren af te spreken op welke momenten een GES-rapportage verwacht wordt. Tussentijds kan wellicht volstaan worden met een korte notitie vergezeld van een kaart; de onderbouwing volgt in een later stadium met de volledige rapportage.

2.10 Welke beleidsvoornemens komen in aanmerking voor een GES?

Verschillende beleidsterreinen die raakvlakken hebben met de volksgezondheid treden nadrukkelijk naar voren, namelijk: milieu, ruimtelijke ordening en verkeer en vervoer. Een aantal voorbeelden:

- Op het gebied van infrastructuur: stedelijke inrichting (bijv. renovatieprojecten), nutsvoorzieningen, verkeer en vervoer (bijv. verkeerscirculatieplannen), waterkering, bestemmingswijzigingen (bijv. van industrieel naar recreatie), aanleg industrieterreinen, reconstructie in landelijk gebied;
- Nieuwbouw (woningen, scholen) in de nabijheid van: weg-, lucht en railverkeer, industrieën, overslagbedrijven, afvalverwerkers (ook GFT), afvalbergingen, bodemverontreiniging.

3 Aanpak van GES

3.1 Aspecten en bronnen

Bij het opstellen van een GES wordt gebruik gemaakt van de in de inleiding genoemde GGD rapportage. In feite bestaat deze als handboek geschreven rapportage uit twee onderdelen:

In Deel I wordt in de Methodiek GES de onderbouwing gegeven van de procedures om tot de GES te komen. Per bron (bijvoorbeeld een bedrijf) c.q. milieuaspect (bijvoorbeeld luchtverontreiniging) is uitvoerig beschreven welke informatie noodzakelijk is voor de beoordeling van de emissie en de verspreiding, waar deze informatie te verkrijgen is, welke rekenmethode gebruikt wordt voor de beoordeling van de blootstelling, hoe de gezondheidskundige beoordeling plaatsvindt en hoe daaruit de GES-score wordt afgeleid met verantwoording van de scoringsystematiek.

De bronnen en milieuaspecten die in GES worden beoordeeld zijn achtereenvolgens:

- A Bedrijven en luchtverontreiniging
- B Bedrijven en geur
- C Bedrijven en geluid
- D Bedrijven en externe veiligheid
- E Wegverkeer en luchtverontreiniging
- F Wegverkeer en geluid
- G Wegverkeer en externe veiligheid
- H Railverkeer en geluid
- I Railverkeer en externe veiligheid
- J Waterverkeer en luchtverontreiniging
- K Waterverkeer en geluid
- L Waterverkeer en externe veiligheid
- M Vliegverkeer en geur
- N Vliegverkeer en geluid
- O Vliegverkeer en externe veiligheid
- P Bodemverontreiniging
- Q Bovengrondse hoogspanningslijnen en elektromagnetische velden

In Deel II wordt in de Handleiding GES stapsgewijs de procedure doorlopen om te komen tot een GES-score voor de verschillende milieuaspecten. In de handleiding is per activiteit (bron en milieufactor) aangegeven welke gegevens noodzakelijk zijn voor de beoordeling, welk gezondheidskundig toetsingskader moet worden gevolgd, welke rekenprocedure gehanteerd dient te worden en hoe de resultaten in een GES-score vertaald moeten worden.

3.2 Presentatie van scores

De GES-scores kunnen vervolgens op meerdere manieren grafisch gepresenteerd worden met als doel inzicht te verkrijgen in de mogelijke knelpunten binnen het omschreven gebied:

- a. De GES-score kan getekend worden op een achtergrondkaart via diverse commercieel verkrijgbare computerteknopakketten;
- b. De GES-score kan ook verwerkt worden via een Geografisch Informatiesysteem (GIS). Naast de krachtige grafische presentatie kunnen ook andere geografische variabelen, zoals het aantal woningen en bewonerssamenstelling, binnen een omschreven gebied bepaald worden;
- c. De GES-scores kunnen in een grafiek weergegeven worden middels Excel. Daaraan gekoppeld wordt in dezelfde grafiek weergegeven het (geschatte) aantal woningen waarvoor de GES-score geldt. Voorbeelden van grafieken en een toelichting op het gebruik van het Excel grafiekbestand zijn opgenomen in de bijlagen van de Handleiding GES.

3.3 Beperkingen

De thema's die in GES beoordeeld worden beperken zich tot het algemene milieu. Andere aspecten van leefbaarheid, zoals de sociale veiligheid, aanwezigheid van voorzieningen, het uiterlijk van de buurt e.d. worden dus niet meegenomen in deze systematiek.

Wel is in de module Wegverkeer en luchtverontreiniging het effect van groenvoorzieningen op de luchtkwaliteit beschreven. Voor de overige aspecten van groen, zoals temperatuurregulatie in de stad en een positieve invloed op het fysieke, psychische en sociale welbevinden, is de relatie met gezondheid nog onvoldoende duidelijk om op te nemen in de GES systematiek.

Daarnaast is de bron/milieufactor binnenmilieu uitgesloten van de GES systematiek, omdat het binnenmilieu niet tot nauwelijks beïnvloedbaar is via ruimtelijke plannen.

Waterboderverontreiniging valt in principe onder bodemverontreiniging, maar is niet expliciet beschreven. De beoordelingssystematiek voor de waterbodem is overigens dezelfde als voor de landbodem.

4 Beschrijving van de GES methodiek

4.1 Van kwalitatief naar kwantitatief

De eerste stappen die gezet moeten worden zijn kwalitatief van aard. Het gaat vooral om de vraag of te verwachten is dat de GES methodiek een meerwaarde heeft in de planontwikkeling. Dit hangt onder andere af van de vraag of gezondheid een rol zal spelen in de besluitvorming en wat de omvang van de verwachte gezondheidseffecten zal zijn. Daarnaast zal onderzocht moeten worden of de GES in een vroegtijdig stadium van de planvorming ingestoken kan worden en of ruimtelijk weergegeven blootstellinggegevens beschikbaar zijn. Pas na deze kwalitatieve fase kan met de voorliggende methodiek een meer getalsmatige GES worden uitgevoerd. De kwantitatieve fase is stapsgewijs beschreven in Deel II

(Handleiding GES). De achtergrondinformatie is te vinden in Deel I van dit handboek (Methodiek GES).

De GES-methode is een methode voor risicobeoordeling die gebruiksvriendelijk is en dus niet te gedetailleerd of te gekwantificeerd. Desalniettemin kunnen gezondheidseffecten op basis van de resultaten wel met voldoende zekerheid voorspeld worden. Ook is de GES-methode onderscheidend genoeg om verschillende ruimtelijke plannen met elkaar te kunnen vergelijken of om verschillende milieu- en gezondheidsproblemen gezondheidskundig met elkaar te kunnen vergelijken. GES gaat uit van gangbare blootstellingmodellen; in GES zijn geen nieuwe blootstellingmodellen ontwikkeld.

De inhoudelijke kennis en werkwijze die beschreven is in de diverse modules sluit aan bij de GGD Richtlijnen Medische Milieukunde. Indien er een GGD Richtlijn over het betreffende onderwerp is verschenen dan is dit in een voetnoot aangegeven.

4.2 Bron-effect keten

Voor de kwantificering van gezondheidsrisico's in GES wordt de bron-effect keten gevolgd:

bron → emissie → verspreiding → blootstelling → effecten

Belangrijke vragen die beantwoord moeten worden zijn:

- Welke bronnen van milieuverontreiniging zijn er?
- Welke stoffen worden geëmitteerd en in welke mate?
- Wat zijn globaal de gezondheidseffecten van deze stoffen?
- Hoe groot is de verspreiding?
- Tot welke blootstellinghoogte en -duur leidt dit?
- Wie en hoeveel mensen worden blootgesteld?
- Tot wat voor en in welke mate kan dit mogelijk leiden tot gezondheidseffecten?

De broneffect keten is een logische volgorde waarin de invloed van een milieubelastende activiteit op de gezondheid beoordeeld wordt. Per activiteit is een omschrijving gegeven van de mogelijkheden om de gezondheidseffecten van die activiteit te beoordelen en de keuze die gemaakt is in de GES. Ditzelfde geldt voor de keuzes die gemaakt zijn in het toekennen van de GES-scores aan bepaalde niveaus van blootstelling. In de afwegingen zijn steeds de eerder genoemde randvoorwaarden betrok-

ken. Dat neemt niet weg dat er bij de keuzes altijd wel wat af te dingen valt, omdat er compromissen gesloten moesten worden.

4.3 Toetsingskader van GES

De vertaling van de berekende blootstelling in GES-scores is gedaan op basis van de meest recente humane dosis-respons relaties van het specifieke agens. De onderbouwing van de scores wordt bij ieder onderwerp besproken. Bij een GES-score van 6 wordt het Maximaal Toelaatbare Risico (MTR) voor blootstelling aan het specifieke agens overschreden. In het kader van het milieubeleid is overschrijding van het MTR een ongewenste situatie. Vanuit het MTR worden de andere niveaus van blootstelling onder en boven het MTR in een logische reeks afgeleid. Vervolgens wordt een milieugezondheidskwaliteit en GES-score aan de verschillende niveaus van blootstelling toegekend en in consensus vastgesteld. De GES-score loopt meestal van score 0 tot score 6 en in een enkel geval tot score 8.

Voor de verschillende milieuaspecten ziet dit er als volgt uit:

Lucht Verontreiniging ¹	Geurhinder		Geluid (wegverkeer) ²		Externe Veiligheid		GES-score ⁴
	Hinder (%)	Ernstige hinder(%)	L den (dB)	Ernstige hinder (%)	Plaatsgebonden risico	>Groepsrisico ³	
< Streefwaarde	0	0	<43	0	<10 ⁻⁸	Nee	0
	0-5	0	43-47	0-3			1
Streefwaarde - 0,1 MTR			48-52	3-5	10 ⁻⁸ – 10 ⁻⁷	Nee	2
0,1 – 0,5 x MTR	5-12	0-3					3
0,5 – 0,75 x MTR	12-25	3-10	53-57	5-9	10 ⁻⁷ – 10 ⁻⁶	Nee	4
0,75 – 1,0 x MTR			58-62	9-14			5
≥ 1,0 x MTR	≥25	≥10	63-67	14-21	>10 ⁻⁶	Ja	6
			68-72				7
			>73	≥ 31			8

1 : Voor sommige luchtverontreinigende stoffen is ook GES-score 7 en 8 van toepassing.

2 : Gegeven is de geluidbelasting en ernstige hinder ten gevolge van wegverkeer. Omdat de geluidhinder van bedrijven en railverkeer anders ervaren wordt gelden daarvoor andere GES-scores. Zie daarvoor de beschrijving in de specifieke modules.

3 : Bedoeld wordt een overschrijding van de Oriëntatiewaarde Groepsrisico.

4 : Sommige GES-scores zijn niet voor alle milieufactoren van toepassing.

4.4 Milieugezondheidskwaliteit

Om GES-scores meer zeggingskracht te geven en duidelijk te kunnen omschrijven kan gebruik gemaakt worden van de volgende aan de GES-scores gekoppelde milieugezondheidskwaliteiten en kleuren:

GES-score	Milieugezondheidskwaliteit		
0	Zeer goed	Lichtgroen	Groen
1	Goed	Groen	
2	Redelijk	Lichtgeel	Geel
3	Vrij matig	Geel	
4	Matig	Lichtoranje	Oranje
5	Zeer matig	Oranje	
6	Onvoldoende	Rood	Rood
7	Ruim onvoldoende	Neonrood	
8	Zeer onvoldoende	Paars	

4.5 Aantal woningen en inwoners in het plangebied

Een belangrijke stap in GES is het inzichtelijk maken van de blootgestelde populatie binnen de verschillende GES-categorieën. Daarmee kan immers een beoordeling gegeven worden van de omvang van het milieugezondheidsprobleem. In GES wordt getracht een beste schatting te geven van het aantal woningen of betrokken bewoners binnen een bepaalde GES-score.

4.6 Aantal personen in woningen en bijzondere gebouwen

In 2011 woonden er in Nederland gemiddeld 2,20 personen per particulier huishouden (CBS Statline). Dit getal kan gebruikt worden om het aantal bewoners van woningen te schatten.

Naast woningen kunnen in het gebied bijzondere gebouwen aanwezig zijn die gedurende een bepaalde tijd van de dag meer dan normale aantallen mensen bevatten, bijvoorbeeld scholen of kantoren. Indien een schatting gemaakt wordt van het aantal woningen binnen een GES-contour is het mogelijk om voor het bijzondere gebouw een surrogaat aantal woningen te schatten. Aan de hand van de verblijftijd in het gebouw, het gemiddeld aantal personen in het gebouw en het gemiddeld aantal personen per woning kan zo een surrogaat aantal woningen bepaald worden. Omdat het slechts om een schatting gaat is gekozen voor gemiddeld 2 personen per woning (in plaats van 2,20).

Bijvoorbeeld: in een school verblijven 400 personen gedurende 6 uur per dag. Dat wil zeggen 100 personen als etmaalgemiddelde $[400:(24:6)]$. Dit is equivalent aan circa 50 woningen (100:2).

Bij deze omrekening is geen rekening gehouden met kwetsbare groepen of risicogroepen in de samenleving. Voor de rapportage of de uiteindelijke beoordeling van een gebied kan het juist wenselijk zijn te weten dat er een school of ander gebouw met een gevoelige populatie staat. Het verdient daarom aanbeveling om in de rapportage een tabel (zie Handleiding: Verzamelstaat) met bijzondere gebouwen in het gebied op te nemen.

4.7 Interpretatie van de uitkomsten van een GES

Het is belangrijk om van tevoren duidelijkheid te geven welke adviezen op basis van een GES gegeven kunnen worden. Deze adviezen verschillen per planfase en per milieufactor.

In de initiatiefase kunnen op basis van GES-contouren van bronnen, die door de planontwikkeling niet gewijzigd worden, bijvoorbeeld adviezen over de locatie van gevoelige functies gegeven worden. Voor geluid is de afstand en de inrichting van de eerste bebouwingslijn van belang. Dit kan bij de ontwerpfase een rol spelen. Geluidisolierende maatregelen of de oriëntatie van woningen zullen meestal pas een rol spelen bij de uitvoeringsfase. Het volgende, niet uitputtende, schema kan ter illustratie dienen.

Mogelijke adviezen op basis van een GES naar planfase en milieufactor

Planfase	Luchtverontreiniging/Geurhinder Bedrijven	wegverkeer	Geluid	Externe Veiligheid
Initiatiefase	Locatie van gevoelige functies			
		Verkeersmaatregelen op wegen rond het plangebied (verkeersstromen, snelheid, vrachtvervoer enz.)		
			Snelheidsmaatregelen railverkeer	
Ontwerpfase	Emissiereductie	Afstanden 1 e - bebouwingslijn Ontsluitingsroutes	Afstanden 1 e - bebouwingslijn Bouwconfiguratie	Afstanden bebouwing Woningdichtheid Locaties kwetsbare functies
Uitvoeringsfase	Plaats inlaat ventilatiesystemen Woningdichtheid	Gevoelige bestemmingen Verkeersintensiteiten Snelheidsbeperkende maatregelen Plaats inlaat ventilatiesystemen Woningdichtheid	Woningdichtheid Woningoriëntatie Geluidisolierende maatregelen	

5 Richtlijn voor het uitvoeren van een GES

5.1 Globale inventarisatie van de bronnen en milieufactoren

Allereerst worden de bronnen en milieufactoren, die mogelijk invloed hebben op het plangebied, geïnterpreteerd. Worden er meer planvarianten opgesteld, dan wordt deze inventarisatie zo nodig per variant uitgevoerd.

Het gaat hierbij om de volgende bronnen:

- bedrijf dat externe veiligheidsrisico's, stank of luchtverontreiniging levert;
- drukke verkeersweg;
- spoorlijn;
- drukke vaarweg;
- vliegveld;
- verontreinigde bodem;
- hoogspanningslijnen.

De volgende milieufactoren worden onderscheiden: luchtverontreiniging, geluid, stank, externe veiligheid en elektromagnetische velden.

Nb. Niet beschouwd worden: spoorlijn, drukke vaarweg, vliegveld en hoogspanningslijnen; deze bronnen komen niet voor in het plangebied c.q. zijn van buitenaf het plangebied niet van invloed op de GES in het plangebied.

5.2 Kwantificering met behulp van de Handleiding GES

Uit de globale inventarisatie volgt welke bronnen nader beschouwd moeten worden. In de tweede stap van de GES worden deze bronnen gekwantificeerd.

In grote lijnen volgt GES hierbij het spoor van bronidentificatie, emissie, verspreiding, blootstelling op gegeven locaties en bepaling van het aantal blootgestelden aan de hand van het aantal woningen. Er is voor gekozen om de blootstelling in zogenaamde GES-scores aan te geven. Door een (globale) telling van het aantal betrokken woningen kan een inschatting gemaakt worden van de omvang van de blootstelling binnen een bepaalde GES-score.

Voor het volgen van dit spoor biedt de Handleiding GES een stappenplan dat voor 17 modules is opgesteld. (NB niet alle modules worden gebruikt)

5.5 Beschrijving van de benodigde gegevens

Voor het doorlopen van de modules is meestal informatie nodig van andere diensten. Meestal zal dit de milieudienst betreffen. Het is handzaam gebleken voordat de modules doorlopen worden eerst een schema op te stellen van de gegevens die nodig zijn:

- blootstellinggegevens van elke te beschouwen bron en milieufactor;
- per bron en milieufactor wordt aangegeven welke blootstellingklassen voor de GES-scores gehanteerd worden.

Veelal zijn bijvoorbeeld geluidbelastingen beschikbaar, maar worden die in andere klassen weergegeven dan die bij GES aangehouden worden (5 dB klassen).

Naast aanlevering van emissie of verspreidingsgegevens voor de verschillende compartimenten is het

nodig te beschikken over een digitale kaart van het te onderzoeken gebied.

De schaalgrootte van de kaart hangt af van het plangebied. Bij voorkeur wordt een kaart gekozen waarop het aantal woningen geschat kan worden. Om GES-scores in de vorm van contouren op een achtergrondkaart te tekenen met behulp van de grafische software dient de kaart ingelezen te worden in het

softwareprogramma. Voor een beschrijving van de grafische software wordt verwezen naar hoofdstuk 5 van deze handleiding.

Indien gebruik gemaakt wordt van een Geografisch Informatie Systeem (GIS) kan gebruik gemaakt worden van digitale kaarten met het Rijksdriehoekskoördinatenstelsel, zoals de TOP10NL kaarten van het Kadaster. Zodra de gegevens beschikbaar zijn kunnen de modules doorlopen worden.

Het is denkbaar dat in bepaalde gevallen de nodige gegevens niet aangeleverd kunnen worden zonder opnieuw metingen of berekeningen te doen.

Het doorlopen van de modules uit de handleiding GES

Als resultaat van de handleiding krijgt men voor verschillende onderdelen een GES-score die een kwantificering geeft van de blootstelling in een bepaald gebied. Door telling c.q. schatting van het aantal betrokken woningen kan men een indicatie krijgen van het aantal blootgestelden binnen een GES-score.

Het is mogelijk dat binnen een bepaald gebied niet alleen gebouwen met uitsluitend woonbestemming voorkomen. Te denken valt aan scholen, kantoren, verpleeghuizen, stadions. Voor deze gebouwen kan een surrogaat aantal woningen geschat worden aan de hand van de verblijftijd in het gebouw, het gemiddeld aantal personen in het gebouw en het gemiddeld aantal personen per woning. Omdat het slecht om een schatting gaat is gekozen voor gemiddeld 2 personen per woning.

Bij deze omrekening is geen rekening gehouden met kwetsbare groepen in de samenleving.

Hier komt de tekst.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV



ing. N.M.H.P. Geelen