Gezondheidseffectscreening Zuidelijke Ring Groningen

GGD Groningen en Fast Advies, Utrecht

in opdracht van Gemeente Groningen

Versie 1.0

27 augustus 2013

INHOUDSOPGAVE

RAPPORT IN HET KORT 3

1 INLEIDING 4

1.1 Aanleiding 4
1.2 Doel 4
1.3 Leeswijzer 4

2. HET PLAN, DE GES-METHODE EN DE GEBRUIKTE GEGEVENS 6

2.1 Het plan en de referentiesituatie 6
2.2 De GES-methode 6
2.3 Beschouwde milieufactoren en gegevens over de milieubelasting 7
2.4 Gegevens woningen en andere gevoelige bestemmingen 8

3. LUCHTKWALITEIT 9

3.1 Gezondheidseffecten 9
3.2 Gegevens over luchtkwaliteit 10
3.3 Blootstelling en gezondheidskundige beoordeling 12
3.4 Conclusies 15

4. GELUID 17

4.1 Gezondheidseffecten 17
4.2 Gegevens over geluid 18
4.3 Blootstelling en gezondheidskundige beoordeling 19
4.4 Conclusies 22

5. EXTERNE VEILIGHEID 24

5.1 Gezondheidseffecten 24
5.2 Gegevens over externe veiligheid 24
5.3 Blootstelling en gezondheidskundige beoordeling 25
5.4 Conclusies 26

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN 27

6.1 Conclusies 27
6.2 Aanbevelingen 28

7. REFERENTIES 30

8. KAARTEN – IN BIJLAGE 31

Rapport in het kort

De Zuidelijke Ringweg in Groningen wordt aangepakt om de doorstroming, bereikbaarheid en de kwaliteit van de leefomgeving rondom de Ringweg te verbeteren. GGD Groningen heeft een gezondheidseffectscreening (GES) uitgevoerd om de effecten van het Ontwerp-tracébesluit (OTB) gezondheidskundig te kunnen beoordelen. Met de GES-methode wordt de belasting aan luchtverontreiniging, geluid en externe veiligheidsrisico's bij de woningen en andere gevoelige bestemmingen in het onderzoeksgebied bepaald. Zo wordt de omvang (aantal woningen) en ernst (hoogte milieubelasting) en het verschil hierin in de huidige, referentie- en plansituatie inzichtelijk gemaakt. Ook de blootstelling onder de wettelijke milieunormen wordt in beeld gebracht. Voor de meeste milieufactoren geldt namelijk dat ook onder deze milieunormen gezondheidseffecten kunnen optreden.

Voor elke milieufactor is een GES-score en een milieugezondheidkwaliteit aan de verschillende niveaus van blootstelling toegekend. Deze variëren van 'zeer goed' (GES-score 0) tot 'onvoldoende' (GES-score 6) en 'zeer onvoldoende' (GES-score 8). Aan de GES-scores zijn kleuren gekoppeld. Deze lopen van groen (GES-score 0) via geel, oranje en rood (GES-score 6) tot paars (GES-score 8). GES-scores van twee milieufactoren zijn niet bij elkaar op te tellen.
De milieubelasting is voor elke milieufactor in GES-scores op een kaart weergegeven in de daarbij behorende kleuren. Zo ontstaan contourvlakken in GES-kleuren. Deze kaarten van de milieubelasting zijn gecombineerd met de locatie van woningen en andere gevoelige bestemmingen (onderwijs- en gezondheidszorginstellingen). Daarnaast zijn verschilkaarten gemaakt, waarbij twee situaties worden vergeleken. Zo wordt snel zichtbaar waar een toe- en waar een afname van de milieubelasting is, in het bijzonder bij gevoelige bestemmingen. In tabellen is per milieufactor het aantal woningen en andere gevoelige bestemmingen in de verschillende GES-scores geteld.
Uit het GES-onderzoek blijkt:

- Ten aanzien van de luchtkwaliteit dat de situatie van 2030 ten opzichte van de huidige situatie verbetert, zowel met als zonder project. Dit is hoofdzakelijk het gevolg van de dalende achtergrondconcentraties die worden verwacht als gevolg van nationaal en internationaal beleid. De verwachte verbetering van de luchtkwaliteit over de jaren in de plansituatie (2030) is iets minder groot in vergelijking met de referentiesituatie (2030). De invloed hiervan op de volksgezondheid is zeer gering.
- Ten aanzien van geluid dat het aantal ernstig gehinderden in de plansituatie met maatregelen (2030) afneemt ten opzichte van de huidige situatie en de referentiesituatie. In vergelijking met de referentiesituatie treedt op een aantal specifieke plaatsen in het onderzoeksgebied een toename van de geluidbelasting op van meer dan 1 dB, waarschijnlijk door het verschuiven van verkeersstromen binnen het onderliggend wegennet.
- Ten aanzien van externe veiligheid dat het plaatsgebonden risico en het groepsrisico afnemen in de plansituatie, doordat gelijkvloerse kruisingen verdwijnen en een deel verdiept wordt aangelegd met een overkapping. De externe veiligheidsrisico's op de A28 blijven gelijk voor de plan- en referentiesituatie.

De GGD adviseert om het project Zuidelijke Ringweg Groningen, fase 2, als kans aan te grijpen om bepaalde onderdelen van leefomgevingskwaliteit te verhogen, bijvoorbeeld door in te zetten op een zo groen mogelijke inrichting. Daarbij is het van belang dat bewoners die het aangaat betrokken worden bij het ontwerp van deze maatregelen. Bewonersparticipatie kan een belangrijke bijdrage leveren aan de reductie van hindergevoelens. In de modelberekeningen in het MER en de daarop gebaseerde GES-schatting is rekening gehouden met voorgenomen maatregelen, zoals geluid reducerende ingrepen. Het is uiteraard van belang dat deze maatregelen ook daadwerkelijk worden uitgevoerd in de praktijk om hun beschermende effect op de volksgezondheid te realiseren.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Zuidelijke Ringweg in Groningen wordt aangepakt om de doorstroming, bereikbaarheid en de kwaliteit van de leefomgeving rondom de Ringweg te verbeteren.
Van 1992 tot 1998 is de tracé/m.e.r.-studie Zuidelijke Ringweg uitgevoerd. Op basis daarvan zijn in een eerste fase infrastructurele verbeteringen aan de bestaande ringweg uitgevoerd en het Euvelgunnetracé aangelegd.
Van 2007 tot en met 2009 zijn verkenningen van de Zuidelijke Ringweg, fase 2, uitgevoerd. Hieruit is het Bestuurlijk Voorkeursalternatief (BVA) naar voren gekomen, dat een oplossing op het bestaande tracé voorstelt. Op basis hiervan is in 2012 een Ontwerp-tracébesluit (OTB) vastgesteld. Er is een milieueffectrapport (MER) opgesteld dat de effecten van de aanpassingen aan het tracé beschrijft.
Het project Zuidelijke Ringweg Groningen, fase 2, is opgenomen in de Crisis- en herstelwet. Hierdoor is het niet nodig om in de planfase meerdere alternatieven te onderzoeken. Het onderzoeken van de effecten van het OTB, ten opzichte van de huidige situatie, is voldoende. Ook hoeft het MER niet voorgelegd te worden aan de Commissie m.e.r.
GGD Groningen voert een gezondheidseffectscreening (GES) uit om de effecten van het OTB gezondheidskundig te kunnen beoordelen. Voor de GES worden niet alleen de aanpassingen aan het tracé, maar ook de aanpassingen aan en gevolgen op het onderliggend wegennet beschouwd, voor zover deze zijn berekend in het MER.

1.2 Doel

Bij de GES worden de effecten van het OTB en de aanpassingen aan het onderliggend wegennet gezondheidskundig beoordeeld en vergeleken met de effecten van de huidige situatie en van de referentie situatie. Voor het tracé gaat het om één voorkeursalternatief.

Met de GES-methode wordt de belasting aan luchtverontreiniging, geluid en externe veiligheidsrisico's bij de woningen en andere gevoelige bestemmingen bepaald. Zo wordt de omvang (aantal woningen) en ernst (hoogte milieubelasting) en het verschil hierin in de huidige, autonome en plansituatie inzichtelijk gemaakt.
Ook de blootstelling onder de wettelijke milieunormen wordt in beeld gebracht. Voor de meeste milieufactoren geldt namelijk dat ook onder deze milieunormen gezondheidseffecten kunnen optreden.
Waar nodig wordt de GES-methode verfijnd om zo de locaties waar een verslechtering of verbetering plaats vindt in beeld te brengen.
De GES is een screeningsinstrument, het is niet geschikt om een absoluut oordeel te geven over de gezondheidsrisico's van het OTB. Wel kan met de GES-methode het verschil in omvang en ernst van de blootstelling gezondheidskundig worden geïnterpreteerd.

Met de GES-methode kunnen milieufactoren worden beoordeeld die het algemene milieu betreffen. Andere aspecten van leefkwaliteit, zoals de sociale veiligheid, aanwezigheid van voorzieningen, barrièrewerking en de hoeveelheid groen kunnen niet worden meegenomen in de systematiek, omdat een kwantitatieve relatie met gezondheid en welbevinden voor deze aspecten nog ontbreekt.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de verschillende situaties uit het MER kort beschreven: het ontwerp (plan), de autonome ontwikkeling (referentiesituatie) en de huidige situatie. Ook de GES-methode wordt toegelicht. Er wordt aangegeven waar de gegevens van de milieubelasting en de woningen en andere gevoelige bestemmingen op zijn gebaseerd en op welke wijze deze verwerkt zijn tot kaarten en tabellen.

In hoofdstuk 3, 4 en 5 worden de gezondheidseffecten, de milieugegevens, de omvang en ernst van de blootstelling en de gezondheidskundige beoordeling beschreven van respectievelijk de luchtkwaliteit, geluidbelasting en externe veiligheid. In hoofdstuk 6 volgen de conclusies en aanbevelingen.

In de bijlage zijn kaarten opgenomen over luchtkwaliteit, geluid en externe veiligheid.

2. Het plan, de GES-methode en de gebruikte gegevens

2.1 Het plan en de referentiesituatie

Het Plan

Het plangebied is het gebied waar de maatregelen aan de Zuidelijke Ringweg zijn gepland. Dit betreft de A7/N7 (hectometerpaal 193.7 tot 204.8) en de A28 vanaf het viaduct Ketwich Verschuurlaan tot het Julianaplein. Het traject van de Zuidelijke Ringweg (rijksweg 7) is zo'n twaalf kilometer lang.

Voor de bepaling van de effecten van het plan is ook het onderliggend wegennet in het plangebied meegenomen (tot op een afstand van één kilometer van het hoofdwegennet).

Het Ontwerp-tracébesluit (OTB) stelt onder andere de volgende aanpassingen voor aan de A7/N7 (Projectorganisatie, 2013):

- Ongelijkvloers maken van het Vrijheidsplein
- Ongelijkvloers maken van het Julianaplein
- Verdiepte ligging van de A7/N7 tussen Julianaplein en Europaplein met drie overkluizingen ('deksels')
- Verbindingsweg maken tussen Braillelaan en Hereweg
- Aansluiting maken bij Driemond/Eemspoort op de Rijksweg 7

Het project zal gereed zijn in 2020. De effecten op de luchtkwaliteit, geluidbelasting en externe veiligheid van het OTB zijn berekend voor de toekomstige situatie in 2030, tien jaar na realisatie van het project. Daarnaast zijn de effecten op de luchtkwaliteit berekend voor de situatie in 2021. Dit is het eerste volledige kalenderjaar na het jaar waarin zich de eerste effecten voordoen. Hierbij is gerekend met voor die jaren verwachte, lagere, emissiefactoren en achtergrondconcentraties.

De Helperzoomtunnel valt buiten het plangebied van het OTB/MER, maar is wel onderdeel van het project Aanpak Ring Zuid. In de aanvraag voor de omgevingsvergunning Helperzoomtunnel worden de effecten hiervan beschreven. Voor het bepalen van de effecten in het MER is de Helperzoomtunnel als uitgangspunt gebruikt voor de verkeersanalyses, zonder eventuele aanvullende verkeerskundige maatregelen. Deze laatste worden opgenomen in het ontwerpinrichtingsplan (OIP) voor Helpman/Coendersborg.

De referentie- of autonome situatie

De referentiesituatie is het bestaande tracé van de Zuidelijke Ringweg inclusief de autonome ontwikkelingen voor de situatie in 2021 en in 2030. Deze situatie gaat er dus van uit dat er geen aanpassingen aan de A7/A28 plaatsvinden. Er is wel rekening gehouden met uitvoeringsprojecten uit het Meerjarenprogramma Ruimte en Transport (MIRT) en andere vaststaande uitbreidingsplannen van het regionale wegennet (Projectorganisatie, 2013). Ook is rekening gehouden met de te verwachten lagere emissiefactoren en achtergrondconcentraties. Door de referentiesituatie met het plan in hetzelfde jaar te vergelijken kunnen dus de effecten van de aanpassingen aan het tracé bepaald en beoordeeld worden.

Huidige situatie

Voor de huidige situatie is voor luchtkwaliteit het jaar 2012, voor geluid het jaar 2014, in beschouwing genomen, zijnde het verwachte jaar voorafgaand aan de wijzigingen.

2.2 De GES-methode

Voor een gezondheidskundige beoordeling van het plan en de vergelijking met de referentie en de huidige situatie is gebruik gemaakt van de Gezondheidseffectscreening (GES). Deze methode is ontwikkeld in opdracht van de ministeries van IenM en VWS. Met de GES wordt de milieubelasting bij woningen en andere gevoelige bestemmingen in beeld gebracht, zodat de omvang (aantal woningen) en ernst (hoogte milieubelasting) beoordeeld en vergeleken kan worden (Fast, van den Hazel en van de Weerdt, 2012).

Voor elke milieufactor is op basis van de laatste stand van de beleidsmatige normering en meest recente wetenschappelijke dosis-respons relaties een Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) bepaald. Vanuit het MTR zijn de andere niveaus van blootstelling onder en boven het MTR in een logische reeks afgeleid. Voor de meeste

milieufactoren geldt namelijk dat ook beneden de wettelijke grenswaarden gezondheidseffecten kunnen optreden en dus gezondheidswinst behaald kan worden door afname van de blootstelling. Vervolgens is een GES-score en een milieugezondheidkwaliteit aan de verschillende niveaus van blootstelling toegekend. Deze variëren van 'zeer goed' (GES-score 0) tot 'onvoldoende' (GES-score 6) en 'zeer onvoldoende' (GES-score 8). Het MTR-niveau heeft voor alle milieufactoren een GES-score van 6 of 'onvoldoende' milieugezondheidkwaliteit toegekend gekregen. Zo is de blootstelling aan milieufactoren met verschillende gezondheidskundige eindpunten, ook onder het MTR-niveau, globaal met elkaar te vergelijken.
Aan de GES-scores zijn kleuren gekoppeld. Deze lopen van groen (GES-score 0) via geel, oranje en rood (GES-score 6) tot paars (GES-score 8).

	GES-score	Milieugezondheidkwaliteit
	1	goed
	2	redelijk
	3	vrij matig
	4	matig
	5	zeer matig
	6	onvoldoende
	7	ruim onvoldoende
	8	zeer onvoldoende

Interpretatie van GES-kaarten en tabellen
De milieubelasting is voor elke milieufactor in GES-scores op een kaart weergegeven in de daarbij behorende kleuren. Zo ontstaan contourvlakken in GES-kleuren.
Deze kaarten van de milieubelasting zijn gecombineerd met de locatie van woningen en andere gevoelige bestemmingen (onderwijs- en gezondheidszorginstellingen). Deze bestemmingen worden dan als stip in de bijbehorende kleur van de GES-score weergegeven. Met deze 'bolletjes'-kaarten wordt snel duidelijk waar knelpunten gelokaliseerd zijn, zoals clusters van woningen met hoge GES-scores.
Daarnaast zijn verschilkaarten gemaakt, waarbij twee situaties worden vergeleken. Zo wordt snel zichtbaar waar een toe- en waar een afname van de milieubelasting (contourkaart) is, in het bijzonder bij gevoelige bestemmingen ('bolletjes'-kaart).
In tabellen wordt dit op een andere manier weergegeven. Daarin is per milieufactor het aantal woningen en andere gevoelige bestemmingen in de verschillende GES-scores geteld. GES-scores van twee milieufactoren zijn niet bij elkaar op te tellen.

De GES-systematiek is een screeningsinstrument waarmee de milieubelasting kwalitatief gezondheidskundig is te beoordelen. Met deze methode kan geen absoluut oordeel gegeven worden over gezondheidsrisico's van individuen binnen het plangebied. Maar met de GES-methode kan de beoordeling op gezondheid eenvoudiger en begrijpelijker worden gebaseerd op aantal blootgestelden of woningen en gevoelige bestemmingen. Bijkomend voordeel is dat de beoordeling niet wordt beperkt tot alleen die effecten waarvoor een dosisrespons relatie bekend is (en daarmee een onderschatting geeft) (Fast, Kwekkeboom en Zwerver, 2012).

2.3 Beschouwde milieufactoren en gegevens over de milieubelasting

In deze GES zijn de volgende milieufactoren betrokken:

- Luchtverontreiniging: stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10}) van wegverkeer
- Geluid van wegverkeer
- Geluid van railverkeer
- Externe veiligheid als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg

De gegevens over luchtverontreiniging, geluid en externe veiligheid rond de wegen in de huidige situatie, de referentiesituatie en de plansituatie zijn afkomstig van het MER (Projectorganisatie 2013) en aangeleverd door het projectbureau Aanpak Ring Zuid.

In het MER is het geluid van railverkeer niet betrokken, omdat aanpassingen aan het spoor niet binnen het OTB vallen. Waar het spoor de A7/N7 kruist worden woningen echter belast door het geluid van het weg- en het railverkeer. Voor de GES is besloten om het geluid van railverkeer mee te nemen. Gebruik is gemaakt van de in het kader van de EU-richtlijn Omgevingslawaai gemaakte geluidkaart van ProRail, die op de gemeentelijke website is gepubliceerd. Hierdoor is het alleen mogelijk het geluid van railverkeer voor de huidige situatie in de GES te betrekken, omdat berekeningen voor de situatie in 2021 en 2030 ontbreken.

2.4 Gegevens woningen en andere gevoelige bestemmingen

Voor de locatie van woningen en andere gevoelige bestemmingen is gebruik gemaakt van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG, versie medio juli 2013). Gemeenten zijn bronhouders van de BAG. Zij zijn verantwoordelijk voor het opnemen van de gegevens in de BAG en voor de kwaliteit ervan. Het Kadaster beheert de BAG. Er wordt in de BAG onderscheid gemaakt in de volgende functies: woon, kantoor, bijeenkomst, cel, gezondheidszorg, industrie, logies, onderwijs, sport, winkel en overige functies. De functies wonen, gezondheidszorg en onderwijs zijn geselecteerd.
In het MER is voor het geluidsonderzoek de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG, versie augustus 2012) gebruikt, voor het luchtonderzoek het Adrescoördinaten Nederland (ACN) van het Kadaster (Projectorganisatie, 2013). Hierbij is elk bekend postadres voorzien van een X- en Y-coördinaat, gemeten in het Rijksdriehoekstelsel. In dit bestand zitten daarmee adressen van alle functies. Er wordt geen onderscheid gemaakt naar woonfunctie.
Voor het plangebied is de BAG kwalitatief vergeleken met het ACN. Er zijn enkele verschillen:

- Het ACN geeft circa 1.000 adressen meer dan de BAG. Bij het ACN is geen selectie gemaakt voor de woonfunctie. Bedrijven, kantoren en winkels zijn onder andere ook opgenomen;
- De BAG wordt frequenter geupdate, zodat nieuwe gebouwen sneller worden opgenomen en afgebroken gebouwen sneller worden verwijderd.
- De locatie van de adrescoördinaten bij flatgebouwen verschilt soms. Het ACN projecteert bij sommige lange flatgebouwen alle adressen op één adrescoördinaat, terwijl de BAG de adressen projecteert op de werkelijke coördinaten en zo verdeelt over het flatgebouw. Dit is vooral van belang als een lang flatgebouw dwars op de weg ligt, omdat dan de luchtconcentratie aan de ene kant veel hoger kan zijn dan aan de andere kant.

De absolute waarden van de GES en het MER, waarbij het aantal adressen in bepaalde blootstellingsklassen is bepaald, zijn hierdoor niet goed te vergelijken.

3. Luchtkwaliteit

3.1 Gezondheidseffecten

Verkeersgerelateerde luchtverontreiniging kan leiden tot longfunctievermindering, toename van luchtwegklachten, astma bij kinderen en hartvaatklachten en vervroegd overlijden. Ook als voldaan wordt aan de normen voor fijn stof en stikstofdioxide kunnen deze gezondheidseffecten optreden. Dit geldt in het bijzonder voor gevoelige groepen, zoals kinderen, ouderen en mensen met luchtwegaandoeningen of hart- en vaatziekten. Verkeersgerelateerde luchtverontreiniging is opgebouwd uit een complex mengsel van verschillende componenten, die vaak een directe koppeling met elkaar hebben. Het is daarom vaak moeilijk om waargenomen gezondheidseffecten toe te schrijven aan één of meer componenten uit dat mengsel.

Fijn stof (PM_{10})

Voor de gezondheidseffecten van fijn stof is de grootte van de stofdeeltjes belangrijk. Deze bepaalt in welke mate de stofdeeltjes kunnen doordringen in longen en luchtwegen. Het grovere deel van het PM_{10} stof (dat is het stof met een diameter tussen de 2,5 en 10 µm) bereikt het bovenste deel van de longen. De fijnere deeltjes, gekarakteriseerd als $PM_{2,5}$ of PM_1 dringen dieper in de longen door tot in de longblaasjes. Sinds enkele jaren is er ook aandacht voor zogenaamde ultrafijne deeltjes met een diameter kleiner dan 0,1 µm. Deze deeltjes kunnen tot in de bloedbaan doordringen en daar effecten uitoefenen op de bloedklontering. Naast de grootte van de deeltjes zijn ook het aantal en de samenstelling van de stofdeeltjes van belang voor het optreden van gezondheidseffecten.

Fijn stof deeltjes kunnen diverse gezondheidseffecten veroorzaken waaronder vermindering van de longfunctie, verergering van astma (vooral bij kinderen), luchtwegklachten (hoesten door irritatie van de luchtwegen) en klachten gerelateerd aan hart- en vaatziekten (vaatvernauwing, verhoogde bloedstolling en verhoogde hartslag). Deze effecten kunnen leiden tot ziekenhuisopnamen en vroegtijdige sterfte, met name door longziekten en hart- en vaatziekten.

Het langdurig wonen langs drukke verkeerswegen geeft een verhoogde kans op vroegtijdige sterfte door ziekten van het hartvaatstelsel en het ademhalingstelsel. Ouderen met hartvaatziekten of longaandoeningen vormen hierbij waarschijnlijk de meest gevoelige groep. Berekend is dat de gemiddelde levensduurverkorting in een populatie 15 dagen per $\mu g/m^3$ PM_{10} en 21 dagen per $\mu g/m^3$ $PM_{2,5}$ is.

Er is nog altijd veel discussie over welke fractie of samenstelling van het fijn stof verantwoordelijk kan worden gesteld voor de gevonden negatieve gezondheidseffecten. Algemeen wordt geconcludeerd dat PM_{10} en $PM_{2,5}$ slechte indicatoren zijn voor aan verkeersuitstoot gerelateerde gezondheidseffecten. Mogelijk zijn roet en elementair koolstof hiervoor betere indicatoren.

Voor fijn stof bestaat geen gezondheidskundige grenswaarde waaronder geen gezondheidsschade optreedt. Ook bij blootstelling aan lage concentraties kan dus gezondheidsschade ontstaan.

Stikstofdioxide

Stikstofdioxide (NO_2) kan effecten in de luchtwegen en longen veroorzaken in de vorm van vermindering van de longfunctie en afname van de weerstand tegen infecties van het longweefsel. De luchtwegklachten waarmee dit gepaard gaat kunnen ziekenhuisopnames tot gevolg hebben. Ook is aangetoond dat blootstelling aan NO_2 bij gevoelige personen kan leiden tot een versterkte allergische reactie en een toename van astmatische klachten.

Stikstofdioxide is vanuit gezondheidskundig oogpunt vooral van belang omdat het een betere maat is voor uitlaatgassen dan fijn stof (PM_{10}). Dit betekent dat de NO_2-concentratie waarschijnlijk niet de belangrijkste veroorzaker is van de gezondheidseffecten, maar eerder de componenten die met NO_2 – en dus ook met wegverkeer – samenhangen. Hierbij moet men denken aan roet, elementair koolstof, zwarte rook en de ultrafijne fractie stofdeeltjes in het verkeersgerelateerde luchtmengsel. Aangenomen wordt, dat de NO_2-concentratie model staat voor het mengsel van luchtverontreiniging en daarmee een 'best beschikbare' indicator is voor verkeersgerelateerde gezondheidseffecten.

GES-score indeling

Een GES-score van 6 - oftewel onvoldoende milieugezondheidkwaliteit - wordt gebaseerd op het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR). Deze is echter voor fijn stof niet op te stellen. Er wordt aangenomen dat er geen drempelwaarde is, waaronder geen gezondheidseffecten zijn. Er wordt ook uitgegaan van een lineaire dosis-effectrelatie. Dit betekent dat er bij een toename van de concentratie een constante toename van gezondheidseffecten is, onafhankelijk van de hoogte van de oorspronkelijke concentratie. Er is dus geen concentratie waarboven de effecten ineens sterk toenemen. Bij het ontbreken van een MTR wordt de GES-score 6 over het algemeen op een grenswaarde gebaseerd. Er zijn in Nederland voor $PM_{2,5}$ en PM_{10} voor het dag- en jaargemiddelde echter verschillende grenswaarden opgesteld, die niet met elkaar overeenkomen. Voor PM_{10} is de grenswaarde voor het daggemiddelde bijvoorbeeld strenger dan die voor het jaargemiddelde.

$PM_{2,5}$ heeft een sterkere gezondheidskundige basis dan PM_{10}. De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) baseert de gezondheidskundige advieswaarden ook op $PM_{2,5}$ en leidt op basis daarvan advieswaarden voor PM_{10} af (WHO, 2005). Voor de indeling van GES-scores is dan ook uitgegaan van de concentratie $PM_{2,5}$ en zijn op basis daarvan GES-scores voor PM_{10} vastgesteld.

Aangezien de langetermijn concentraties gezondheidskundig gezien de sterkste basis hebben is bij het bepalen van GES-scores uitgegaan van de jaargemiddelde concentraties. De gezondheidkundige advieswaarde van de Wereldgezondheidsorganisatie voor de jaargemiddelde concentratie van $PM_{2,5}$ (10 µg/m^3) is niet bruikbaar, omdat de achtergrondconcentraties in Nederland ruim boven deze waarde liggen. GES-score 6 voor $PM_{2,5}$ is daarom gelegd bij de concentratie van 20 µg/m^3. Dit is de indicatieve waarde voor de jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentratie vanaf 2020 en de waarde voor 2015 voor de blootstellingsconcentratieverplichting van de gemiddelde $PM_{2,5}$-concentratie in stedelijke agglomeraties.

De GES-scores voor PM_{10} zijn daaraan gerelateerd door een verhouding van $PM_{2,5}/PM_{10}$ te kiezen. Internationaal wordt voor deze verhouding 0,5 aangehouden. In Nederland kan deze verhouding sterk fluctueren, maar gemiddeld wordt een verhouding van 0,7 aangehouden (Velders et al., 2008).

GES-score 6 voor PM_{10} is gelegd bij de jaargemiddelde concentratie van 35 µg/m^3. De verhouding $PM_{2,5}/PM_{10}$ bij GES-score 6 is dan 0,6. Deze jaargemiddelde concentratie van 35 µg/m^3 PM_{10} houdt enigszins rekening met de grenswaarde voor het daggemiddelde (omgerekend naar een jaargemiddelde van ongeveer 30 – 33 µg/m^3).

Door het ontbreken van een kwantitatieve dosis-effect relatie voor NO_2 is er voor deze stof ook geen MTR af te leiden. Op basis van wat uit studies bekend is waarbij de NO_2-concentratie als blootstellingsmaat voor het luchtverontreinigingsmengsel is gebruikt, is een jaargemiddelde grenswaarde afgeleid van 40 µg/m^3. Aan deze concentratie wordt een GES-score van 6 of onvoldoende milieugezondheidkwaliteit toegekend.

Bij het schatten van de effecten van verkeersemissies op de gezondheid van mensen wordt de NO_2-concentratie vaak in eerste instantie als indicator genomen voor het mengsel van verkeersgerelateerde luchtverontreiniging. De bijdrage van het verkeer aan de PM_{10}- of $PM_{2,5}$-concentraties is relatief beperkt en wordt ook minder door de nabijheid van de weg beïnvloed. GES-scores voor PM_{10} en $PM_{2,5}$ zullen dus altijd in samenhang met die voor NO_2 beoordeeld moeten worden.

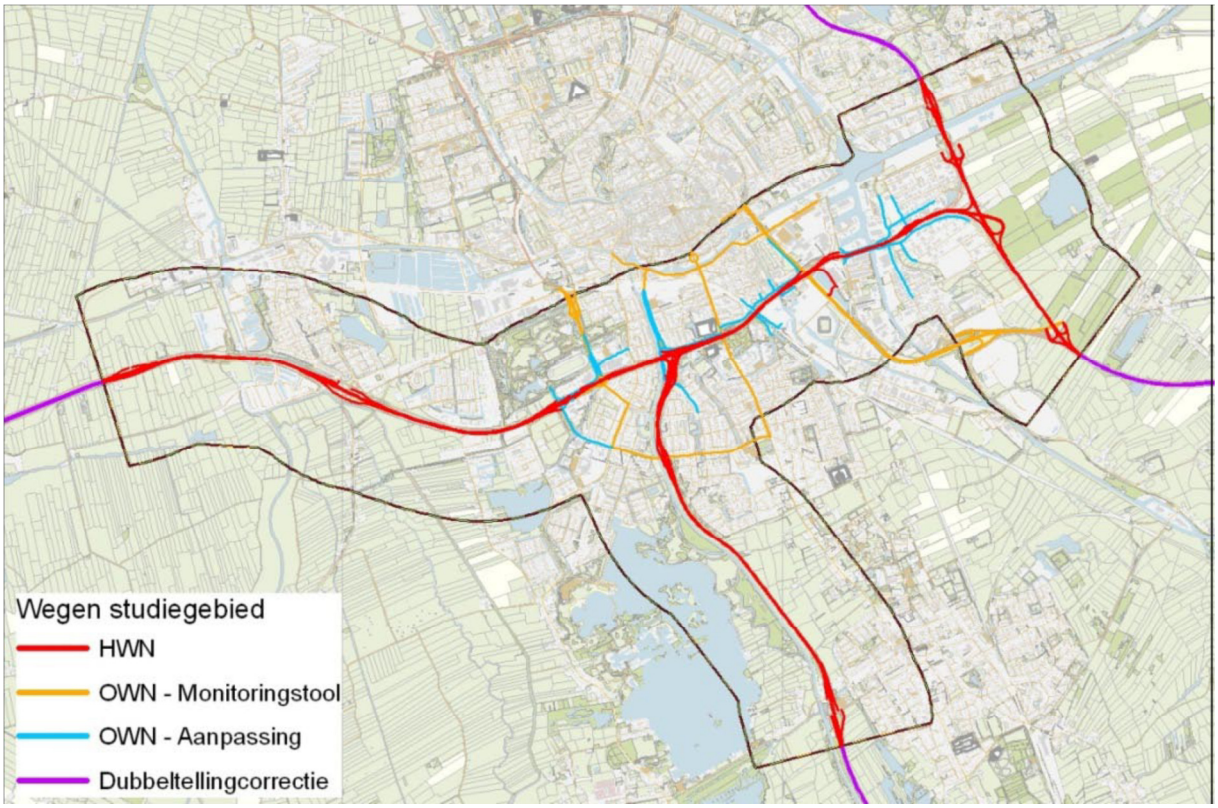
3.2 Gegevens over luchtkwaliteit

Voor het berekenen van de concentraties aan NO_2 en PM_{10} is in de MER gebruik gemaakt van het rekenmodel STACKS+ van de KEMA, dat is opgenomen in het rekenpakket Geomilieu (Projectorganisatie, 2013).

De gegevens voor de rijkswegen over de verkeersintensiteit en congestiefactoren (fractie van het verkeer dat in de vrije doorstroming wordt belemmerd) en hoe die zijn verdeeld over de verschillende voertuigcategorieën en tijd zijn afkomstig uit het Nieuw Regionaal Model (NRM) 2011. Voor de gegevens over het onderliggend wegennet is in de MER gebruik gemaakt van de prognoses uit het GroningenPlus model (versie 109D). De snelheden van de verschillende voertuigcategorieën op het hoofd- en onderliggend wegennet zijn gebaseerd op de wettelijke snelheden die in het NRM verkeersmodel zijn opgenomen. De recente verhoging van de maximum snelheid naar 130 km/uur is in de berekeningen meegenomen (Projectorganisatie, 2013).

Geluidsschermen en -wallen hebben invloed op de verspreiding van luchtverontreiniging. De invloed van de bestaande schermen en wallen zijn in de concentratieberekeningen voor de huidige situatie en de referentiesituatie meegenomen. Voor de plansituatie zijn de bestaande schermen niet opgenomen, wel zijn de afschermende voorzieningen uit het ontwerp meegenomen. Verwacht mag worden dat afschermende voorzieningen de verspreiding van luchtverontreiniging naar bewoond gebied doen afnemen. Eventuele extra afschermende maatregelen die volgen uit het akoestisch onderzoek zijn niet meegenomen in het luchtonderzoek, omdat ten tijde van het opstellen van dit onderzoek het akoestisch onderzoek nog niet was afgerond (Projectorganisatie, 2013).

De wegdelen die zijn gelegen in een gesloten bak (de zogenaamde deksels) zijn gemodelleerd als tunnel met gescheiden tunnelbuizen. Het rekenpakket laat de emissies binnen de tunnel gelijkmatig vrijkomen op twee wegstukjes die aan de monden van de tunnel liggen (Projectorganisatie, 2013).
De luchtverontreinigingsconcentraties zijn berekend op rekenpunten in een regelmatig grid van 100 x 100 meter. Voor de huidige situatie is het jaar 2012 gehanteerd. De luchtconcentraties in de referentiesituatie en het plan zijn berekend voor de jaren 2021 en 2030.



Afbeelding 3.1 Onderzoeksgebied ARZ luchtkwaliteit (Bron: A7/N7 Zuidelijke Ringweg Groningen, fase 2. OTB/MER deelrapport luchtkwaliteit - Definitief. Grontmij Nederland B.V.Arnhem, 15 maart 2013)

Gezondheidskundige overwegingen
Uit het luchtkwaliteitsonderzoek komt naar voren dat in elk van de onderzochte situaties wordt voldaan aan de grenswaarden voor PM_{10} en NO_2. Ze vallen daarmee ruim onder GES-score 6. Voor de volksgezondheid zijn ook veranderingen in concentraties onder de wettelijke luchtkwaliteitsnormen van belang, omdat er bij een toename van de fijn stof concentratie een constante toename van gezondheidseffecten is, onafhankelijk van de hoogte van de oorspronkelijke concentratie.

In de referentiesituatie en het plan is rekening gehouden met dalende emissiefactoren en achtergrondconcentraties, als gevolg van vaststaand en voorgenomen Nederlands en Europees beleid. Het

anticiperen op voorgenomen beleid en op tijdige realisatie van de emissieplafonds van alle EU-landen houdt een bepaald risico in en kan resulteren in tegenvallers (Velders et al., 2008). Dit geldt voor zowel de toekomstige autonome als de plansituaties.

In het MER worden de rekenresultaten voor weergegeven inclusief zeezoutcorrectie van 2 µg/m^3. In werkelijkheid zijn de waarden voor PM_{10} 2 µg/m^3 hoger dan gepresenteerd, wat een onderschatting geeft. In de GES worden de fijn stof concentraties zonder zeezoutaftrek beoordeeld, omdat de relaties tussen PM_{10} en gezondheidseffecten zijn gebaseerd op de concentraties ongeacht de fractie zeezout. Hoewel het gezondheidskundig gezien dus correcter is om de werkelijke PM_{10}-concentratie te bezien, is uit praktische overwegingen gekozen om de MER-cijfers te hanteren in deze GES. Bovendien is de zeezoutcorrectie in alle berekende situaties toegepast. Voor het gezondheidskundig vergelijken van de verschillende situaties is het daarom niet van belang.
$PM_{2,5}$ heeft een sterkere gezondheidskundige basis dan PM_{10}. $PM_{2,5}$-concentraties zijn echter niet berekend. Maar voor de indeling van GES-scores voor PM_{10} is uitgegaan van de concentratie $PM_{2,5}$ en een vaste verhouding van $PM_{2,5}/PM_{10}$. Voor de gezondheidskundige beoordeling kan dus volstaan worden met de beoordeling van de PM_{10}-concentraties.

3.3 Blootstelling en gezondheidskundige beoordeling

PM_{10}

Op de kaarten 3.1 en 3.2 zijn de contouren van de PM_{10}-concentratie weergegeven voor de huidige situatie (2012) en plansituatie 2030. De kaarten voor de referentiesituatie en het jaar 2021 zijn niet opgenomen, omdat die vrijwel identiek zijn aan de kaart voor de plansituatie 2030.
In de huidige situatie is de maximale PM_{10}-concentratie lager dan 20 µg/m^3. Alle PM_{10}-concentraties vallen in dezelfde GES-score 3. In de plansituatie 2030 is de maximale concentratie 21,5 µg/m^3. In de plansituatie is er een enkele locatie met een GES-score 4, maar hier bevinden zich geen woningen, onderwijs- of gezondheidszorginstellingen. Bedacht moet worden dat de PM_{10}-concentraties met zeezoutaftrek zijn weergegeven, zodat de werkelijke concentraties dus 2 µg/m^3 hoger zijn.
In Tabel 3.1 is het aantal woningen, zorg en onderwijsinstellingen en de PM_{10}-concentratie in de verschillende situaties gegeven. De GES-klasse 3 is verfijnd, omdat alle woningen en gevoelige bestemmingen in deze klasse vallen.

Uit de tabel blijkt dat in de huidige situatie de concentratie voor 23.760 woningen 1 tot 2 µg/m^3 hoger is dan in de referentiesituatie in 2021. Dit is het gevolg van veronderstelde dalende achtergrondconcentraties en emissiefactoren. Deze daling zet zich voort. Geschat wordt dat er in 2030 voor 4.615 woningen een daling van circa 1 µg/m^3 PM_{10} is. Tabel 3.1 laat zien, dat de PM_{10}-concentratie bij woningen, onderwijs- en gezondheidszorginstellingen in de plansituatie gering hoger is dan in de referentiesituatie: in 2021 worden er circa 520 woningen en 10 gezondheidszorginstellingen, in 2030 circa 684 woningen en 3 onderwijsinstellingen met 1 µg/m^3 PM_{10} meer belast.

Tabel 3.1 Het aantal woningen, gezondheidszorg- en onderwijsinstellingen en de PM_{10}-concentratie in de huidige situatie (2012), de referentie- en de plansituatie in 2021 en 2030. De PM_{10}-concentraties zijn inclusief een zeezoutaftrek van 2 µg/m^3.

PM10 jaargemiddelde µg/m^3	GES-score		2012			2021 Referentie			2021 Plan		
			Woningen	Onderwijs	Gezondheidszorg	Woningen	Onderwijs	Gezondheidszorg	Woningen	Onderwijs	Gezondheidszorg
14		3				9	0	0	8	0	0
15		3				18.170	37	32	17.649	37	22
16		3	6.056	9	8	11.637	52	18	12.154	52	28
17		3	17.849	48	40	5	0	0	10	0	0
18		3	5.911	32	2						
19		3	5								
20 - 29		4									
30 - 34		5									
35 - 39		6									
Totaal			29.821	89	50	29.821	89	50	29.821	89	50

PM_{10} jaargemiddelde µg/m^3	GES-score		2012			2030 Referentie			2030 Plan		
			Woningen	Onderwijs	Gezondheidszorg	Woningen	Onderwijs	Gezondheidszorg	Woningen	Onderwijs	Gezondheidszorg
14		3				7.831	18	14	7.574	18	14
15		3				17.370	60	34	16.943	57	34
16		3	6.056	9	8	4.620	11	2	5.304	14	2
17		3	17.849	48	40						
18		3	5.911	32	2						
19		3	5								
20 - 29		4									
30 - 34		5									
35 - 39		6									
Totaal			29.821	89	50	29.821	89	50	29.821	89	50

Op Kaart 3.3 is het verschil tussen de referentiesituatie en de plansituatie (2030) in de PM_{10}-concentratie weergegeven. Een toename van de PM_{10}-concentratie in de plansituatie is met negatieve getallen en de kleuren geel, oranje en rood weergegeven. Een afname in de plansituatie is met positieve getallen en de groenkleuren aangegeven. Er is weinig verschil in concentratie tussen de referentie- en de plansituatie. Langs de wegen is er hoofdzakelijk een zeer geringe afname van 0 – 1 µg/m^3 PM_{10}, in het overgrote deel van het plangebied is een zeer geringe toename van 0 – 1 µg/m^3 PM_{10} te zien.

NO_2

Op de kaarten 3.4 en 3.5 zijn de contouren van de NO_2-concentratie weergegeven voor de huidige situatie (2012) en plansituatie 2030. Zichtbaar is een afname van de NO_2-concentratie in de plansituatie in 2030 ten

opzichte van 2012. In Tabel 3.2 is het aantal woningen, zorg en onderwijsinstellingen en de NO_2-concentratie in de verschillende situaties gegeven.

Tabel 3.2 Het aantal woningen, gezondheidszorg- en onderwijsinstellingen en de NO_2-concentratie in de huidige situatie (2012), de referentie- en de plansituatie in 2021 en 2030

NO_2 jaargemiddelde µg/m3	GES-score		2012			2021 Referentie			2021 Plan		
			Woningen	Onderwijs	Gezondheidszorg	Woningen	Onderwijs	Gezondheidszorg	Woningen	Onderwijs	Gezondheidszorg
5-9		3				110			114		
10-14		3	2.110	5	6	21.849	47	47	21.642	46	38
15-19		3	15.640	30	28	7.862	42	3	8.065	43	12
20 - 29		4	12.071	54	16						
30 - 39		5									
40 - 49		6									
	Totaal		29.821	89	50	29.821	89	50	29.821	89	50

NO_2 jaargemiddelde µg/m3	GES-score		2012			2030 Referentie			2030 Plan		
			Woningen	Onderwijs	Gezondheidszorg	Woningen	Onderwijs	Gezondheidszorg	Woningen	Onderwijs	Gezondheidszorg
5-9		3				2.726	5	8	2.709	5	8
10-14		3	2.110	5	6	26.792	81	42	26.190	81	42
15-19		3	15.640	30	28	303	3		922	3	
20-29		4	12.071	54	16						
30 - 39		5									
40 - 49		6									
	Totaal		29.821	89	50	29.821	89	50	29.821	89	50

Ook voor NO_2 zijn er in de huidige situatie een groot aantal woningen hoger belast dan in de referentiesituatie in 2021 of in 2030. Er vallen ruim 12.000 woningen in GES-score 4.
Net als in de referentiesituatie vallen ook in de plansituatie alle woningen in GES-score 3. In vergelijking met de referentiesituatie worden binnen de GES-score 3 in 2021 circa 200 woningen en in 2030 circa 600 woningen hoger belast.

Op Kaart 3.6 is het verschil tussen de referentiesituatie en de plansituatie (2030) in de NO_2-concentratie weergegeven. Ook hier geldt een negatieve waarde voor een toename van de concentratie in de plansituatie.
De verschillen tussen de concentraties in de referentiesituatie en plansituatie liggen hoofdzakelijk tussen -1 en +1 µg/m^3 NO_2. Dit wordt op Kaart 3.6 aangegeven met lichtgeel en lichtgroen.
Er is echter ook een aantal gebieden waar de luchtkwaliteit sterker verbetert (tot 4 µg/m^3 NO_2) of verslechtert (tot circa -5 µg/m^3 NO_2). Op Kaart 3.6 zijn de laatstgenoemde gebieden aangegeven in donkergeel, oranje of rood. De meeste grotere toe- en afnames bevinden zich ter plaatse van de Zuidelijke Ringweg (op de weg zelf) en andere gebieden waar zich geen woningen, zorg- of onderwijsinstellingen bevinden.
Er is sprake van een toename van meer dan 1 µg/m^3 NO_2 rondom de tunnelmonden en op de Ring West ten zuiden van de afslag Peizerweg. Gezondheidskundig zijn vooral de locaties relevant waar gevoelige

bestemmingen staan. Deze toename van meer dan 1 µg/m^3 NO_2 beïnvloedt woningen in Laanhuizen (gedeelte Verzetsstrijderslaan), Herewegbuurt (Waterloolaan), Oosterpoort (Esperantostraat), De Linie (De Frontier aan HL Wichersstraat) en de toekomstige uitbreiding van De Meeuwen.
Een afname van meer dan 1 µg/m^3 NO_2 vindt plaats aan de A7 ten zuiden van de wijk Buitenhof. Er bevinden zich echter geen gevoelige bestemmingen in het gebied waar deze afname plaatsvindt.
In de plansituatie 2030 is de verbetering van de luchtkwaliteit over de jaren in het gebied rondom de tunnelmonden en op de Ring West ten zuiden van de afslag Peizerweg dus iets minder groot in vergelijking met de referentiesituatie.
In vergelijking met de huidige situatie (Kaart 3.4) vindt in 2030 (in de referentie- of plansituatie, Kaart 3.5) echter wel een verbetering plaats in een groot gebied, van GES-score 4 naar GES-score 3. In dit gebied vallen de wijken Laanhuizen, Grunobuurt, Rivierenbuurt, Herewegbuurt, Oosterpoort, De Meeuwen en gedeeltes van de wijken Corpus den Hoorn, De Wijert, De Wijert Zuid, Helpman en De Linie. Deze verbetering van GES-score 4 in 2012 naar GES-score 3 in de plan- of referentiesituatie 2030 geldt ook voor de eerdergenoemde straten die in Kaart 3.6 donkergeel, oranje of rood zijn gekleurd.

3.4 Conclusies

Verkeersgerelateerde luchtverontreiniging kan leiden tot diverse gezondheidseffecten, ook als wordt voldaan aan de wettelijke normen voor luchtkwaliteit. Dit geldt in het bijzonder voor gevoelige groepen, zoals kinderen, ouderen en mensen met luchtwegaandoeningen of hart- en vaatziekten. Voor fijn stof (PM_{10}) bestaat geen gezondheidskundige grenswaarde waaronder geen gezondheidsschade optreedt. Ook bij blootstelling aan lage concentraties kan dus gezondheidsschade ontstaan. Stikstofdioxide (NO_2) is vanuit gezondheidskundig oogpunt vooral van belang omdat een het een goede maat is voor uitlaatgassen. Aangenomen wordt dat de NO_2-concentratie model staat voor het mengsel van luchtverontreiniging en daarmee een 'beste beschikbare' indicator is voor verkeersgerelateerde gezondheidseffecten.

De GES-score 6 (onvoldoende milieugezondheidskwaliteit) is voor PM_{10} vastgesteld op een jaargemiddelde concentratie van 35 µg/m3, waarmee rekening gehouden wordt met de $PM_{2,5}$-concentratie. De GES-score 6 voor NO_2 is toegekend aan een jaargemiddelde concentratie van 40 µg/m3.

Bij het schatten van de effecten van verkeersemissies op de gezondheid van mensen wordt de NO_2-concentratie vaak in eerste instantie als indicator genomen voor het mengsel van verkeersgerelateerde luchtverontreiniging. De bijdrage van het verkeer aan de PM_{10}- of $PM_{2,5}$-concentraties is relatief beperkt en wordt ook minder door de nabijheid van de weg beïnvloed. GES-scores voor PM_{10} zullen dus altijd in samenhang met die voor NO_2 beoordeeld moeten worden. Aangezien er van wordt uitgegaan dat er een lineaire dosis-effectrelatie is, heeft een bepaalde toename onder de wettelijke grenswaarde evenveel gezondheidseffect als dezelfde toename boven deze grenswaarde. Naast het beoordelen van het aantal gevoelige bestemmingen in de verschillende GES-scores is dan ook gekeken naar de toe- of afname van de concentratie bij de bestemmingen.

In het MER worden de rekenresultaten voor PM_{10} weergegeven inclusief zeezoutcorrectie van 2 µg/ m3. In werkelijkheid zijn de waarden voor PM_{10} 2 µg/m3 hoger dan gepresenteerd, wat een onderschatting geeft. Hoewel het gezondheidskundig gezien dus correcter is om de werkelijke PM_{10}-concentratie te bezien, is uit praktische overwegingen gekozen om de MER-cijfers te hanteren in deze GES. Bovendien is de zeezoutcorrectie in alle berekende situaties toegepast. Voor het gezondheidskundig vergelijken van de verschillende situaties is het daarom niet van belang.

Uit de kaarten en tabellen tekent zich het volgende beeld af. Ten aanzien van de luchtkwaliteit wordt duidelijk dat de situatie van 2030 ten opzichte van de huidige situatie verbetert, zowel met als zonder project. Dit is hoofdzakelijk het gevolg van de dalende achtergrondconcentraties die worden verwacht als gevolg van nationaal en internationaal beleid. In de huidige situatie bevinden zich bijvoorbeeld ruim 12.000 woningen in GES-score 4 als gevolg van de NO_2-concentratie. Zowel in de referentie- als de plansituatie krijgen alle

woningen een (betere) GES-score 3. In dit gebied vallen de wijken Laanhuizen, Grunobuurt, Rivierenbuurt, Herewegbuurt, Oosterpoort, De Meeuwen en gedeeltes van de wijken Corpus den Hoorn, De Wijert, De Wijert Zuid, Helpman en De Linie.

In de plansituatie (2030) treedt bij de openingen van de verdiepte ligging (deksels) en op de Ring West ten zuiden van de Peizerweg een toename van meer dan 1 µg/m3 fijnstof (PM_{10}) en/of stikstofdioxide (NO_2) op, in vergelijking met de referentiesituatie (2030). Langs de wegen is er hoofdzakelijk een zeer geringe afname van 0 – 1 µg/m3 PM_{10} en NO_2, in het overgrote deel van het plangebied is een zeer geringe toename van 0 – 1 µg/m3 te zien. De meeste grotere toe- en afnames bevinden zich ter plaatse van de Zuidelijke Ringweg (op de weg zelf) en andere gebieden waar zich geen woningen, zorg- of onderwijsinstellingen bevinden. Gezondheidskundig zijn vooral de locaties relevant waar gevoelige bestemmingen staan. In het gebied met een toename van meer dan 1 µg/m3 PM_{10} liggen geen woningen of andere gevoelige bestemmingen. De toename van meer dan 1 µg/m3 NO_2 (in vergelijking met de referentiesituatie) beïnvloedt woningen in Laanhuizen (gedeelte Verzetsstrijderslaan), Herewegbuurt (Waterloolaan), Oosterpoort (Esperantostraat), De Linie (De Frontier aan HL Wichersstraat) en de toekomstige uitbreiding van De Meeuwen. De genoemde verbetering van GES-score 4 in de huidige situatie (2012) naar GES-3 in de referentie- of plansituatie (2030) is ook op deze straten van toepassing.

Al met al is de verwachte verbetering van de luchtkwaliteit over de jaren in de plansituatie (2030) dus iets minder groot in vergelijking met de referentiesituatie (2030). De invloed hiervan op de volksgezondheid is zeer gering, omdat het over het algemeen beperkte toe- of afname betreft, tussen -1 en +1 µg/m3. Voor de gebieden waar de toename groter is, geldt dat zich hier meestal geen woningen, zorg- of onderwijsinstellingen bevinden. De bestemmingen waar het een grotere toename betreft behouden GES-score 3.

4. Geluid

Het achtergrondniveau op een windstille dag in de natuur, bedraagt circa 20 dB. Een gesprek levert een geluidbelasting van 50 – 60 dB. Op korte afstand, 5 meter, van een zeer drukke weg in de bebouwde kom wordt een geluidbelasting van 70 – 80 dB berekend. Op basis van berekeningen door het RIVM wordt geschat dat circa 95% van de Nederlandse bevolking is blootgesteld aan niveaus die liggen boven de effectdrempel voor geluidhinder door verkeersgeluid (40 dB). Circa 57% van de Nederlandse bevolking heeft op de woonlocatie te maken met een geluidbelasting van meer dan 50 dB (Lden) op de gevel. Voor circa 1% is de geluidbelasting hoger dan 65 dB en voor circa 0,1% hoger dan 70 dB (Fast, van den Hazel en van de Weerdt, 2012).

4.1 Gezondheidseffecten

Gezondheidseffecten

De belangrijkste gezondheidseffecten van blootstelling aan geluidniveaus, zoals die veelvuldig in de woonomgeving voorkomen, zijn (ernstige) hinder en (ernstige) slaapverstoring. Bij hogere geluidniveaus kan ook het risico op hoge bloeddruk en hart- en vaatziekten toenemen. Als kinderen op school worden blootgesteld aan geluid kan dit negatieve effecten hebben op de leerprestatie.

Hinder is een verzamelterm voor allerlei negatieve reacties zoals ergernis, ontevredenheid, boosheid, teleurstelling, hulpeloosheid en het zich uitgeput voelen. De mate van geluidhinder wordt niet alleen bepaald door de geluidbelasting. Dit hangt ook af van de persoon en de omstandigheden. Ergernis over het geluidbeleid of over het gedrag van verkeersdeelnemers, angst en geluidgevoeligheid maken bijvoorbeeld, dat men zich meer gehinderd voelt. Deze worden de niet-akoestische factoren genoemd. Een verkeersdeelnemer zal de geluidbelasting als veel minder hinderlijk ervaren dan een bewoner die aan de verkeersweg woont.

Op basis van een analyse van samengevoegde gegevens van een groot aantal (inter)nationale vragenlijstonderzoeken onder volwassenen zijn relaties afgeleid tussen geluidbelasting door wegverkeer en de mate van ervaren hinder (Miedema & Oudshoorn, 2001). In deze onderzoeken werd de hinder vastgesteld met behulp van enquêtes bij volwassenen en de geluidbelasting buiten aan de meest belaste gevel van de woning berekend. Deze relaties zijn voor het Europese geluidbeleid geaccepteerd als de thans best beschikbare (EBD Noise, 2011). Mensen wordt gevraagd hoe hinderlijk ze een geluidbron vinden op een schaal van 0 (helemaal niet hinderlijk) tot 10 (erg hinderlijk). Mensen die een 7 of hoger geven zijn ernstig gehinderd. Hinder begint op te treden bij geluidbelastingen van L_{den} = 40 dB en ernstige hinder bij L_{den}= 42 dB. Bij stijgende geluidbelasting neemt de hinder van vliegverkeer het sterkst toe, vervolgens die van bedrijven, dan die van wegverkeer en tenslotte die van railverkeer.

De genoemde niet-akoestische factoren kunnen van grote invloed zijn op de ervaren hinder. Ook de mate van geluidisolatie van de woning en individuele gewoonten als het sluiten van ramen, het zich verplaatsen naar de stille kant van het huis of bijvoorbeeld binnen blijven in de zomer hebben invloed op de mate van ervaren hinder. Ook of de woonkamer of slaapkamer aan een geluidluwe zijde ligt is van belang. Dit verklaart waarom in specifieke situaties soms grote afwijkingen van de algemene dosis-effectrelaties worden gevonden. Vaak is in deze situaties niet bekend in hoeverre de niet-akoestische factoren voorkomen in de betreffende populatie en in welke mate de woningen geïsoleerd zijn. Bovendien is de invloed van de afzonderlijke niet-akoestische factoren op de ervaren hinder niet precies bekend.

Nachtelijk geluid kan de slaap verstoren. Bij slaapverstoring gaat het om moeilijk inslapen, tussentijds wakker worden, of ’s ochtends eerder wakker worden. Slaapverstoring kan ook leiden tot een slechter humeur, vermoeidheid en een verminderd prestatievermogen de volgende dag.

Langdurige blootstelling aan hogere geluidniveaus verhoogt het risico op een verhoogde bloeddruk en hart- en vaatziekten. Het is nog niet precies bekend bij welke geluidbelastingen deze effecten beginnen op te treden en hoe groot het risico is. Er wordt van uitgegaan, dat er tot een geluidbelasting van ongeveer 62 dB L_{den} geen verhoogd risico is op myocard infarcten. Boven deze geluidbelasting neemt het risico toe (EBD, 2011).

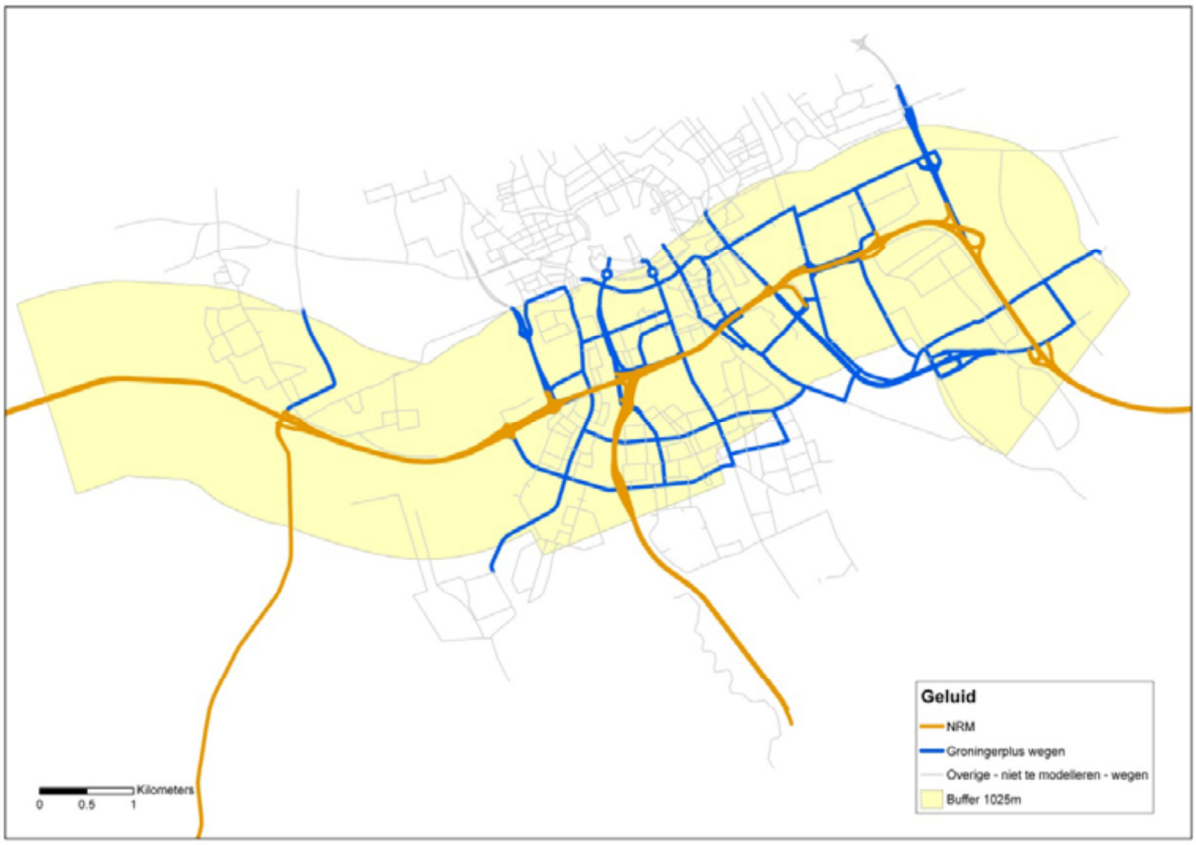
GES-score indeling

Op basis van het verhoogde risico op hart- en vaatziekten wordt een GES-score 6 of onvoldoende milieugezondheidkwaliteit toegekend aan een geluidbelasting van L_{den} van 65 dB. Dit is ongeacht of het geluid afkomstig is van een verkeersweg of van het spoor. Voor lagere geluidniveaus zijn de GES-scores gebaseerd op de mate van ernstige hinder. Door de verschillende mate van ernstige hinder door verkeers- en spoorgeluid verschillen deze lagere GES-scores.

4.2 Gegevens over geluid

Wegverkeer

Voor de geluidgegevens is gebruik gemaakt van de geluidberekeningen die voor het MER zijn uitgevoerd (Projectorganisatie, 2013). Geluidberekeningen zijn uitgevoerd voor het gebied met een breedte van 1.000 meter aan weerszijden van de rijkswegen binnen het plangebied. Naast de rijkswegen is ook het onderliggend wegennet betrokken. Tevens is een aantal extra weg(delen) opgenomen om een 'sluitend' netwerk van wegen in het onderzoek te kunnen betrekken.



Afbeelding 4.1 Studiegebied ten behoeve van MER (Bron: Akoestisch onderzoek MER rijksweg 7/A28, MER deelrapport akoestiek- Definitief. Grontmij Nederland B.V.De Bilt, juni 2013)

Berekeningen zijn uitgevoerd conform de uitgebreide standaard rekenmethode II (SRMII) uit bijlage 3 van het Reken- en Meetvoorschrift Geluid 2012. Hiervoor is het rekenprogramma Geomilieu v. 2.13 gebruikt van DGMR. De verkeersgegevens zijn afkomstig uit de verkeersmodellen NRM en GroningerPlus.

De geluidbelasting is berekend op een hoogte van 4,0 meter boven maaiveld. Hierbij is aangesloten bij de regels voor het maken van geluidkaarten. In de plansituatie 2030 met maatregelen is rekening gehouden met alle geluidbeperkende maatregelen die nodig zijn om aan de wettelijke geluidsnormen te voldoen.

Binnen het studiegebied zijn de geluidcontouren van de relevante wegen cumulatief berekend vanaf 50 dB tot 75 dB in stappen van 5 dB.

Er zijn in het MER geluidberekeningen uitgevoerd voor de huidige situatie (2014, zijnde het verwachte jaar voorafgaand aan de wijzingen) en de referentie- en plansituatie in 2030. In de plansituatie zijn extra maatregelen nodig om aan de wettelijke geluidnormen te voldoen. Het OTB geeft een overzicht van de te treffen maatregelen. De geluidbelasting is ook berekend voor de plansituatie, waarbij er van uitgegaan is, dat deze maatregelen genomen zijn.

Spoor
Conform de EU-richtlijn Omgevingslawaai heeft ProRail een geluidkaart gemaakt voor de spoorwegen in Groningen. Deze is gebaseerd op wettelijk voorgeschreven modelberekeningen van de geluidbelasting (L_{den}) voor de situatie in 2011. De geluidbelasting is op de kaart ingetekend door middel van kleuren in stappen van 5 dB. Deze kleurenindeling wijkt enigszins af van de kleurenindeling die bij de GES-methode wordt gehanteerd. De geluidkaart is gepubliceerd op de website van de gemeente Groningen (Groningen, 2013). Een deel van de spoorlijn Groningen – Haren ligt in het plangebied Zuidelijke Ringweg.

4.3 Blootstelling en gezondheidskundige beoordeling

Wegverkeer
Op de kaarten 4.1 t/m 4.4 is de geluidbelasting van woningen, gezondheidszorg- en onderwijsinstellingen weergegeven voor de huidige situatie (2014) en de referentie- en plansituatie zonder en met maatregelen (2030). Onder 50 dB zijn geen gegevens beschikbaar, waardoor niet alle woningen op de kaart gekleurd zijn.
In Tabel 4.1 is het aantal woningen, zorg- en onderwijsinstellingen en de geluidbelasting in de verschillende situaties gegeven. Ook is het totaal aantal gegeven met een geluidbelasting hoger dan het achtergrondniveau, namelijk hoger dan 55 dB en het totaal aantal dat boven 60 dB wordt belast.

Tabel 4.1 Het aantal woningen, gezondheidszorg- en onderwijsinstellingen en de geluidbelasting in de huidige situatie (2014), de referentie- en de plansituatie (zonder en met extra maatregelen) in 2030

Geluid belasting L_{den} dB	GES-score		Huidig			Referentie			Plan zonder maatregelen			Plan met maatregelen		
			Woningen	Onderwijs	Gezond heids zorg	Woningen	Onderwijs	Gezond heidszorg	Woningen	Onderwijs	Gezond heidszorg	Woningen	Onderwijs	Gezond heidszorg
50 – 54		2	7.742	24	14	8.368	22	17	7.082	21	22	6.467	18	14
55 – 59		4	3.353	18	7	3.899	20	7	3.890	13	7	3.063	17	5
60 – 64		5	1.868	5	2	1.857	5	2	2.182	11	3	1.513	4	1
65 – 69		6	246	0	0	222	0	0	227	2	0	109	0	0
70 – 74		7												
≥75		8												
Totaal			13.209	47	23	14.346	47	26	13.381	47	32	11.152	39	20
> 55 dB			5.467			5.978			6.299			4.685		
> 60 dB			2.114			2.079			2.409			1.622		

Het totaal aantal woningen verschilt per situatie doordat de lagere geluidklassen (<50 dB) niet zijn berekend in het MER en daarom niet zijn weergegeven. Door verschil in geluidbelasting in de verschillende situaties kunnen er meer of minder woningen in deze lage geluidklassen vallen en varieert het totaal aantal woningen per situatie.

In Tabel 4.2 is het aantal personen, dat ernstig gehinderd is aangegeven. De ernstige hinder is berekend door uit te gaan van de algemene dosis-effectrelatie. Voor de bepaling hiervan zijn gegevens over het aantal personen per woning (huishoudgrootte) nodig. Uit de CBS buurtgegevens 2010 blijkt, dat de gemiddelde huishoudgrootte voor de wijken in het plangebied uiteenloopt van 1,4 tot 2,1, met een gemiddelde van 1,6 personen per huishouden. Dit is anders dan in het MER, dat een landelijk gemiddelde hanteert van 2,3 inwoners per woning. Met het CBS-gemiddelde is het aantal personen dat ernstig gehinderd is geschat voor de geluidblootstelling vanaf 50 dB (GES-score 2). Ook is dit aantal geschat voor het geval de geluidbelasting boven het achtergrondniveau is, namelijk hoger is dan 55 dB (GES-score 4) of hoger is dan 60 dB (GES-score 5).

Tabel 4.2 Het aantal ernstig gehinderden (EH) in de huidige situatie (2014), de referentie- en de plansituatie (zonder en met maatregelen) in 2030

L_{den} dB	GES-score	Aantal ernstig gehinderde personen			
		Huidig	Referentie	Plan zonder maatregelen	Plan met maatregelen
> 50 dB	2 - 6	1.518	1.628	1.593	1.260
> 55 dB	4 - 6	898	958	1.026	743
> 60 dB	5 - 6	469	459	528	350

Uit tabel 4.2 valt af te lezen dat het aantal ernstig gehinderden boven het achtergrondniveau van 55 dB het hoogst is bij het plan zonder maatregelen en het laagst bij plan met maatregelen. Dit komt overeen met het aantal woningen in tabel 4.1.

In de referentiesituatie neemt het aantal ernstig gehinderden toe ten opzichte van de huidige situatie. Dit komt vooral door een toename van het aantal woningen met een geluidbelasting van 55 – 60 dB. Bij het plan zonder maatregelen neemt vooral het aantal bestemmingen in de geluidklasse 60 – 65 dB toe ten opzichte van de referentiesituatie. Dit heeft een toename van het totaal aantal ernstig gehinderden tot gevolg. Door het nemen van maatregelen in de plansituatie daalt de geluidbelasting bij woningen en het aantal ernstig gehinderden.

Op Kaart 4.5 is het verschil in de geluidbelasting tussen autonome ontwikkeling (referentiesituatie) en de plansituatie met maatregelen (2030) per dB weergegeven. Er zijn grote gebieden die verbeteren (0-4 dB afname) en er zijn locaties die verslechteren (0-2 dB toename).

De veranderingen in geluidbelasting zijn vooral gezondheidskundig relevant indien zich op deze locaties woningen, zorg- of onderwijsinstellingen bevinden. Op Kaart 4.6 is het verschil in geluidbelasting bij woningen, onderwijs- en gezondheidszorginstellingen in de plansituatie met extra maatregelen ten opzichte van de referentiesituatie in gekleurde bolletjes weergegeven. Een verbetering van meer dan 1 dB (weergegeven in donkergroen) vindt plaats in de Rivierenbuurt (exclusief Maaslaan), Oosterpoort, Herewegbuurt, De Linie (behalve De Frontier aan HL Wichersstraat) en ter plaatse van het Gomaruscollege. Een verslechtering van meer dan 1 dB (weergegeven in licht en donkeroranje) vindt plaats rondom de Paterswoldseweg (Grunobuurt), de Vondellaan/Van Iddekingeweg en de Van Eedenstraat (De Wijert Noord), de Maaslaan (Rivierenbuurt), De Frontier aan de HL Wichersstraat (De Linie), ter plaatse van de prof WF Bladergroenschool (Donderslaan) en aan de noordzijde van de Euroborg (Noorderpoortcollege). Ook wordt een toename van meer dan 1 dB gezien ter plaatse van de Helperbrink/Haydnlaan (Helpman), maar hierbij is geen rekening gehouden met de effecten van aanvullende verkeersmaatregelen uit het ontwerpinrichtingsplan.

In Tabel 4.3 is het aantal bestemmingen gegeven dat een toe- of afname van de geluidbelasting heeft in de plansituatie met maatregelen ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 4.3 Het aantal woningen, onderwijs en gezondheidszorginstellingen met een toename of een afname in de geluidbelasting in de plansituatie met maatregelen ten opzichte van de referentiesituatie in 2030

Geluidbelasting L_{den} (dB)	Woningen	Onderwijs	Gezondheidszorg
Toename			
0 - 1	3.899	9	2
1 - 2	305	6	1
2 - 3	19		
3 - 4	2		
Afname			
0 - 1	8.007	20	7
1 - 2	5.422	8	26
2 - 3	3.230	5	4
3 - 4	1.326	5	4
4 - 5	563	24	
5 - 6	452	4	
6 - 7	188		
7 - 8	128		
8 - 9	135		
9 - 10	3		
10 - 11	2		
11 - 12	4		

Combinatie van geluid van wegverkeer en railverkeer

In het plangebied waar de spoorlijn de N7 kruist komt een gecombineerde geluidbelasting voor van wegverkeer en railverkeer. De hinder als gevolg van het wegverkeer kan niet zomaar bij de hinder als gevolg van de hinder van railverkeer opgeteld worden. De hinderlijkheid van geluid van railverkeer is geringer dan die van wegverkeer, waardoor een geluidbelasting door railverkeer leidt tot lagere GES-scores in vergelijking met dezelfde geluidbelasting door wegverkeer.

Tabel 4.4 Het aantal woningen en de geluidbelasting van het spoor in de huidige situatie (2011)

Geluidbelasting L_{den} dB	GES-score		Aantal woningen
50 – 59		1	264
60 – 64		3	113
65 – 69		6	284
70 – 74		7	
≥75		8	

Op Kaart 4.7 is de geluidbelasting van het spoor aan de gevel van woningen weergegeven binnen het studiegebied. Rond de kruising met de N7 is er een groot aantal woningen met een gevelbelasting van 65 – 70 dB L_{den} en een GES-score van 6 (onvoldoende). Uit de BAG blijkt, dat het vooral gaat om 120 woningen ten zuiden van de N7 aan de Verlengde Lodewijkstraat. Ten noorden van de N7 hebben 42 woningen aan de Verlengde Lodewijkstraat/Esperantostraat, 48 woningen aan de Verlengde Willemstraat/Waterloolaan en 50

woningen aan de Lodewijkstraat deze gevelbelasting. Het aantal woningen en de geluidbelasting en GES-scores is gegeven in Tabel 4.4.

Vooral voor de adressen rond de kruising van het spoor met de N7 (Esperantostraat, Verlengde Willemstraat en ten zuiden van de N7) geldt dat ze hoog worden belast door zowel het geluid van het spoor als van de Zuidelijke Ringweg. Met het uitvoeren van het plan met maatregelen neemt de geluidbelasting door wegverkeer op deze locaties met circa 4 dB af. Geschat wordt dat dit een afname van de gecumuleerde geluidbelasting van circa 1 á 2 dB tot gevolg heeft. De afname van geluid door wegverkeer heeft op deze adressen waarschijnlijk weinig invloed op de mate van hinder.

4.4 Conclusies

De belangrijkste gezondheidseffecten van blootstelling aan geluidniveaus, zoals die veelvuldig in de woonomgeving voorkomen, zijn (ernstige) hinder en (ernstige) slaapverstoring. Bij hogere geluidniveaus kan ook het risico op hoge bloeddruk en hart- en vaatziekten toenemen. Als kinderen op school worden blootgesteld aan geluid kan dit negatieve effecten hebben op de leerprestatie. Hinder is een verzamelterm voor allerlei negatieve reacties zoals ergernis, ontevredenheid, boosheid, teleurstelling, hulpeloosheid en het zich uitgeput voelen. De mate van geluidhinder wordt mede bepaald door zogenaamde niet-akoestische factoren, zoals ergernis over het geluidbeleid of over het gedrag van verkeersdeelnemers.
Hinder begint op te treden bij geluidbelastingen van L_{den} = 40 dB en ernstige hinder bij L_{den}= 42 dB. Bij stijgende geluidbelasting neemt de hinder van vliegverkeer het sterkst toe, vervolgens die van bedrijven, dan die van wegverkeer en tenslotte die van railverkeer.
Langdurige blootstelling aan hogere geluidniveaus verhoogt het risico op een verhoogde bloeddruk en hart- en vaatziekten. Er wordt van uitgegaan, dat er tot een geluidbelasting van ongeveer 62 dB L_{den} geen verhoogd risico is op myocard infarcten. Boven deze geluidbelasting neemt het risico toe

Op basis van het verhoogde risico op hart- en vaatziekten wordt een GES-score 6 (onvoldoende milieugezondheidkwaliteit) toegekend aan een geluidbelasting van L_{den} van 65 dB. Dit is ongeacht of het geluid afkomstig is van een verkeersweg of van het spoor. Voor lagere geluidniveaus zijn de GES-scores gebaseerd op de mate van ernstige hinder. Door de verschillende mate van ernstige hinder door verkeers- en spoorgeluid verschillen deze lagere GES-scores.

Uit de kaarten en tabellen tekent zich het volgende beeld af. Ten aanzien van geluid laat de GES zien dat het aantal ernstige gehinderden in de plansituatie met maatregelen (2030) afneemt ten opzichte van de huidige situatie en de referentiesituatie.
Het verschil in de geluidbelasting tussen autonome ontwikkeling (referentiesituatie 2030) en de plansituatie met maatregelen (2030) is op een kaart per dB weergegeven. Daarop is te zien dat er grote gebieden zijn die verbeteren (0-4 dB afname) en er zijn locaties die verslechteren (0-2 dB toename). De veranderingen in geluidbelasting zijn vooral gezondheidskundig relevant indien zich op deze locaties woningen, zorg- of onderwijsinstellingen bevinden. Een verbetering van meer dan 1 dB vindt plaats in de Rivierenbuurt (exclusief Maaslaan), Oosterpoort, Herewegbuurt, De Linie (behalve De Frontier aan HL Wichersstraat) en ter plaatse van het Gomaruscollege. In totaal neemt de geluidbelasting af voor 11.453 woningen, 46 onderwijs- en 34 gezondheidszorginstellingen met meer dan 1 dB.

Een verslechtering van meer dan 1 dB vindt plaats rondom de Paterswoldseweg (Grunobuurt), De Frontier aan de HL Wichersstraat (De Linie), de Vondellaan/Van Iddekingeweg en de Van Eedenstraat (De Wijert Noord), de Helperbrink/Haydnlaan (Helpman), ter plaatse van de prof WF Bladergroenschool (Donderslaan) en aan de noordzijde van de Euroborg (Noorderpoortcollege). Deze toename vindt plaats voor in totaal 336 woningen, 6 onderwijsinstellingen en 1 gezondheidszorginstelling. Hierbij is geen rekening gehouden met effecten van aanvullende verkeersmaatregelen uit het ontwerpinrichtingsplan Helpman/Coendersborg.

In het plangebied waar de spoorlijn de N7 kruist komt een gecombineerde geluidbelasting voor van wegverkeer en railverkeer. Rond de kruising met de N7 is er een groot aantal woningen met een gevelbelasting van 65 – 70 dB L_{den} en een GES-score van 6 (onvoldoende). Deze woningen bevinden zich aan de Verlengde Lodewijkstraat/Esperantostraat, Verlengde Willemstraat/Waterloolaan en de Lodewijkstraat deze gevelbelasting. Vooral voor de adressen rond de kruising van het spoor met de N7 geldt dat ze hoog worden belast door zowel het geluid van het spoor als van de zuidelijke ringweg. Met het uitvoeren van het plan met maatregelen neemt de geluidbelasting door wegverkeer op deze locaties met circa 4 dB af. Geschat wordt dat dit een afname van de gecumuleerde geluidbelasting van circa 1 à 2 dB tot gevolg heeft. De afname van geluid door wegverkeer heeft op deze adressen waarschijnlijk weinig invloed op de mate van hinder.

Al met al laat de GES ten aanzien van geluid zien dat het aantal ernstige gehinderden in de plansituatie met maatregelen (2030) afneemt ten opzichte van de huidige en de referentiesituatie. In vergelijking met de referentiesituatie treedt op een aantal specifieke plaatsen in het onderzoeksgebied een toename van de geluidbelasting op van meer dan 1 dB, waarschijnlijk door het verschuiven van verkeersstromen binnen het onderliggend wegennet.

5. Externe veiligheid

5.1 Gezondheidseffecten

Bij het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg kunnen zich ongevallen voordoen. Hierdoor kan brand of een explosie ontstaan en kunnen er toxische stoffen vrij komen. De belangrijkste gevaarlijke stoffen zijn LPG en benzine. Bij een brand of explosie kunnen brandwonden, rookvergiftiging, botbreuken, snijwonden, kneuzingen en sterfte het gevolg zijn. Bij toxische stoffen gaat het om vergiftigingsverschijnselen en sterfte.
In het veiligheidsbeleid worden alleen normen gehanteerd voor overlijdensrisico's.
Externe veiligheid wordt uitgedrukt in risico's: de kans dat zich ongevallen voordoen gecombineerd met de omvang van de gevolgen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans aan, dat op een bepaalde plek één dodelijk slachtoffer valt. Voor het plaatsgebonden risico zijn verschillende contourlijnen te trekken: een kans van 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8} per jaar. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg geldt een grenswaarde voor het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar voor kwetsbare objecten, zoals woningen.
Het groepsrisico (GR) houdt rekening met de verdeling en dichtheid van de bevolking en geeft verschillende kansen met bijbehorende aantallen dodelijke slachtoffers. Het groepsrisico kan niet in contourlijnen op een kaart aangegeven worden, omdat het groepsrisico voor een gebied geldt. Er is een normlijn voor het groepsrisico: een kans van 10^{-4}/jaar op 10 slachtoffers, van 10^{-6}/jaar op 100 slachtoffers en 10^{-8}/jaar op 1000 slachtoffers per km^2 route. Voor het groepsrisico is geen wettelijke grenswaarde, maar een oriëntatiewaarde. Als de normwaarde van het groepsrisico groter is dan 1 dan wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

GES-score indeling
Een GES-score van 6 wordt toegekend als de oriëntatiewaarde van het groepsrisico overschreden wordt. Is dit niet het geval, dan wordt op basis van overschrijding van het plaatsgebonden risico (PR) van 10^{-6}/jaar een GES-score van 6 toegekend. Een overschrijding van het PR van 10^{-7}- of 10^{-8}/jaar krijgt respectievelijk een GES-score van 4 en 2.
Als er geen 10^{-7}- of 10^{-8}/jaar -risicocontour bekend is wordt een GES-score 2 toegekend aan de afstand van het invloedsgebied. Dit is een zone van 200 meter, waarbinnen de gemeente rekening moet houden met het groepsrisico. De afstanden van het plaatsgebonden risico en het invloedsgebied worden gerekend vanaf het midden van de weg.

5.2 Gegevens over externe veiligheid

In het Onderzoek externe veiligheid Zuidelijke Ringweg Groningen zijn de externe veiligheidsrisico's bepaald in het gebied van 325 meter rondom het tracé van A7/N7 (hectometerpaal 193,7 tot 204,8) en de A28 vanaf het viaduct Ketwich Verschuurlaan tot het Julianaplein (Arcadis, 2012).

De cijfers over het vervoer van gevaarlijke stoffen zijn gebaseerd op tellingen in 2007 en 2008. Op basis van te hanteren groeipercentages per stofcategorie zijn deze tellingen opgehoogd naar 2011 en 2030.

De hoogte van de externe veiligheidsrisico's wordt beïnvloed door de wegbreedte en de ongevalsfrequentie. De ongevalsfrequentie is onder meer afhankelijk van het type weg, de aan te houden snelheid en of er gelijkvloerse kruisingen zijn of niet.
De kruising Julianaplein is de locatie waar de A28 eindigt op de rijksweg N7. Momenteel is dit een gelijkvloerse kruising met verkeerslichten. Het kruispunt wordt omgebouwd tot een knooppunt met fly-overs. De verbinding met de noordkant van de weg wordt door middel van een op- en afrit ten zuiden van het knooppunt gerealiseerd.

De Zuidelijke Ringweg is getypeerd als een snelweg, waar 80 kilometer per uur gereden mag worden en er door de aanleg van de verdiepte bak geen gelijkvloerse kruisingen meer zullen zijn. De verdiepte ligging begint bij de Hereweg en eindigt na het Oude Winschoterdiep. De verdiepte ligging wordt overkapt door drie deksels variërend met een lengte van 180 tot 243,5 meter. De tussenruimte tussen de deksels is in beide gevallen ten minste 100 meter. Bij overkappingen langer dan 80 meter geldt dat de overkapping de omgeving bescherming biedt tegen incidenten die onder de overkapping kunnen optreden. In dit geval gaat Arcadis er van uit, dat de dekselconstructie geen risico's op incidenten oplevert. Desondanks kunnen er effecten optreden die niet alleen onder de overkapping blijven en bij het begin en eindpunt van de overkapping (in deze context wordt dit ook wel tunnelmond genoemd) naar buiten kunnen treden. Uit berekeningen blijkt echter, dat de extra effecten bij tunnelmonden verwaarloosbaar zijn ten opzichte van de situatie van de weg in het open veld (Arcadis, 2012).

Voor de bepaling van het groepsrisico moet de verdeling en de dichtheid van de bevolking rond de Zuidelijke Ringweg worden bepaald. De aard van de bebouwing bepaalt de aanwezigheid van het aantal aanwezigen en de dag- en nachtverhouding in de buurt van de weg. Voor het inventariseren van de bevolkingsdichtheid in de woon- en werkfuncties is in het onderzoek Google Earth Pro, de Handreiking Verantwoordingsplicht groepsrisico en de Populator van het bedrijf Bridgis gebruikt. Dit is voor onderzoek op gebied van externe veiligheid een gebruikelijke methode (Arcadis, 2012).
Tevens zijn samen met de gemeente Groningen de plannen geïnventariseerd die binnen 325 meter afstand liggen van de Zuidelijke Ringweg. Alleen van het plan Groningen Centrale Zone ligt het Sontwegterrein en van Europark twee kwadranten, waaronder het kwadrant De Linie, binnen het beschouwde gebied. Ook de nog niet-ingevulde bestemmingsplancapaciteit (NIBC) is geïnventariseerd. Hieruit kwamen de bestemmingsplannen Hoornse Meer, Hoornse Park en Piccardthof, La Liberté, Herziening Eemspoort Hunzezone, Kempkensberg-Engelskamp en Bedrijventerrein Driebond. Van deze plannen zijn de bevolkingsdichtheden bepaald (Arcadis, 2012).

Voor het uitvoeren van de risicoberekeningen heeft Arcadis gebruik gemaakt van het door het ministerie van IenM aangewezen rekenprogramma RBMII versie 1.3.

De afstanden van de Plaatsgebonden risicocontouren van 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8} per jaar en het groepsrisico zijn bepaald voor de verschillende wegvakken.
De volgende situaties zijn berekend:
1. Huidige situatie met de huidige wegligging en de vervoersintensiteiten van het jaar 2011.
2. Referentiesituatie met de huidige wegligging en de toekomstige vervoersintensiteiten van het jaar 2030.
3. Toekomstige situatie (Zuidelijke Ringweg) met de toekomstige wegligging en de toekomstige vervoersintensiteiten van het jaar 2030.

5.3 Blootstelling en gezondheidskundige beoordeling

De PR-contour van 10^{-6}/jaar was niet aanwezig. Voor de A28 geldt dat de aanpassing van de Zuidelijke Ringweg geen invloed heeft op de risicoberekeningen. De afstanden van de risicocontouren zijn voor dit wegvak in de referentiesituatie en in de toekomstige situatie gelijk.

De oriëntatiewaarde van het groepsrisico bedraagt zowel in de huidige situatie als in de referentiesituatie 0,661. In de toekomstige situatie is deze waarde gehalveerd en is 0,333. De oriëntatiewaarde is in alle situaties kleiner dan de normwaarde van 1 (Arcadis, 2012). Dit betekent dat er voor het groepsrisico geen GES-score 6 is.

Op Kaart 5.1, 5.2 en 5.3 zijn de verschillende Plaatsgebonden Risicocontouren en de binnen deze contouren liggende woningen, onderwijs- en gezondheidszorginstellingen in de verschillende situaties weergegeven. In Tabel 5.1 is het aantal woningen en andere gevoelige bestemmingen binnen de plaatsgebonden risicocontouren in de verschillende situaties gegeven.

Tabel 5.1 Het aantal woningen en scholen binnen de plaatsgebonden risicocontouren in de huidige situatie, de referentiesituatie en de toekomstige situatie

Plaatsgebonden risicocontour	GES-score		Huidige situatie		Referentiesituatie		Plan	
			Woningen	Scholen	Woningen	Scholen	Woningen	Scholen
$10^{-8} – 10^{-7}$		2	954	3	986	4	842	4
$10^{-7} – 10^{-6}$		4	33	0	35	0	0	0
$> 10^{-6}$		6	0	0	0	0	0	0

In de huidige situatie bevinden zich 33 woningen in GES-score 4. Deze zijn gelegen aan de Meeuwerderbaan (Oosterpoort). In de referentiesituatie is dit aantal vrijwel hetzelfde, omdat de afstanden van het plaatsgebonden risico slechts met 1 á 2 meter toenemen. In de plansituatie zijn de afstanden veel geringer door de aanleg van ongelijkvloerse kruisingen en de overkappingen. In de plansituatie zijn er geen woningen meer in GES-score 4 en is het aantal woningen met GES-score 2 afgenomen.

5.4 Conclusies

In de huidige situatie bevinden zich 33 woningen aan de Meeuwerderbaan binnen de risicocontour 10^{-7} (GES-score 4). In de referentiesituatie wijzigt het plaatsgebonden risico nauwelijks. Het groepsrisico is voor deze situaties gelijk en ligt onder de normwaarde (geen GES-score 6). Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico nemen af als gevolg van de Aanpak Zuidelijke Ring, doordat gelijkvloerse kruisingen verdwijnen en een deel verdiept wordt aangelegd met een overkapping. Hierdoor zijn er ten opzichte van de referentiesituatie geen woningen meer binnen de 10^{-7}-contour, neemt het aantal woningen binnen de 10^{-8}-contour met 144 af en halveert het groepsrisico. De externe veiligheidsrisico's op de A28 blijven gelijk voor de plan- en referentiesituatie, omdat er geen wijzigingen aan deze weg plaatsvinden, die belangrijk zijn voor de veiligheid.

6. Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

De Zuidelijke Ringweg in Groningen wordt aangepakt om de doorstroming, bereikbaarheid en de kwaliteit van de leefomgeving rondom de Ringweg te verbeteren. Met de GES-methode is de belasting aan luchtverontreiniging, geluid en externe veiligheidsrisico's bij de woningen en andere gevoelige bestemmingen bepaald. Zo wordt de omvang (aantal woningen) en ernst (hoogte milieubelasting) en het verschil hierin in de huidige, autonome en plansituatie inzichtelijk gemaakt. Ook de blootstelling onder de wettelijke milieunormen wordt in beeld gebracht. Voor de meeste milieufactoren geldt namelijk dat ook onder deze milieunormen gezondheidseffecten kunnen optreden.

Luchtkwaliteit

Verkeersgerelateerde luchtverontreiniging kan leiden tot diverse gezondheidseffecten, ook als wordt voldaan aan de wettelijke normen voor luchtkwaliteit. Dit geldt in het bijzonder voor gevoelige groepen, zoals kinderen, ouderen en mensen met luchtwegaandoeningen of hart- en vaatziekten. Voor fijn stof (PM_{10}) bestaat geen gezondheidskundige grenswaarde waaronder geen gezondheidsschade optreedt. In deze GES is naast het beoordelen van het aantal gevoelige bestemmingen in de verschillende GES-scores is ook gekeken naar de toe- of afname van de concentratie bij de bestemmingen.

Uit de kaarten en tabellen tekent zich het volgende beeld af. Ten aanzien van de luchtkwaliteit wordt duidelijk dat de situatie van 2030 ten opzichte van de huidige situatie verbetert, zowel met als zonder project. Dit is hoofdzakelijk het gevolg van de dalende achtergrondconcentraties die worden verwacht als gevolg van nationaal en internationaal beleid. In de huidige situatie bevinden zich ruim 12.000 woningen in GES-score 4 als gevolg van de NO_2-concentratie. Zowel in de referentie- als de plansituatie krijgen alle woningen een GES-score 3.

In de plansituatie (2030) treedt bij de openingen van de verdiepte ligging (deksels) en op de Ring West ten zuiden van de Peizerweg een toename van meer dan 1 µg/m3 fijnstof (PM_{10}) en/of stikstofdioxide (NO_2) op, in vergelijking met de referentiesituatie (2030). Langs de wegen is er hoofdzakelijk een zeer geringe afname van 0 – 1 µg/m3 PM_{10} en NO_2, in het overgrote deel van het plangebied is een zeer geringe toename van 0 – 1 µg/m3 te zien. De meeste grotere toe- en afnames bevinden zich ter plaatse van de Zuidelijke Ringweg (op de weg zelf) en andere gebieden waar zich geen woningen, zorg- of onderwijsinstellingen bevinden. Gezondheidskundig zijn vooral de locaties relevant waar gevoelige bestemmingen staan. In het gebied met een toename van meer dan 1 µg/m3 PM_{10} liggen geen woningen of andere gevoelige bestemmingen. De toename van meer dan 1 µg/m3 NO_2 (in vergelijking met de referentiesituatie) beïnvloedt woningen aan een deel van de Verzetsstrijderslaan, de Waterloolaan, de Esperantostraat, de HL Wichersstraat en de toekomstige uitbreiding van De Meeuwen. Deze straten blijven echter in GES-score 3, zowel in de referentie- of de plansituatie.

Al met al is de verwachte verbetering van de luchtkwaliteit over de jaren in de plansituatie (2030) dus iets minder groot in vergelijking met de referentiesituatie (2030). De invloed hiervan op de volksgezondheid is zeer gering, omdat het over het algemeen beperkte toe- of afname betreft, tussen -1 en +1 µg/m3. Voor de gebieden waar de toename groter is, geldt dat zich hier meestal geen woningen, zorg- of onderwijsinstellingen bevinden. De bestemmingen waar het een grotere toename betreft behouden GES-score 3.

Geluid

De belangrijkste gezondheidseffecten van blootstelling aan geluidniveaus, zoals die veelvuldig in de woonomgeving voorkomen, zijn (ernstige) hinder en (ernstige) slaapverstoring. Bij hogere geluidniveaus kan ook het risico op hoge bloeddruk en hart- en vaatziekten toenemen. Als kinderen op school worden blootgesteld aan geluid kan dit negatieve effecten hebben op de leerprestatie. Langdurige blootstelling aan hogere geluidniveaus verhoogt het risico op een verhoogde bloeddruk en hart- en vaatziekten. Er wordt van

uitgegaan, dat er tot een geluidbelasting van ongeveer 62 dB L_{den} geen verhoogd risico is op myocard infarcten. Boven deze geluidbelasting neemt het risico toe.

Uit de kaarten en tabellen tekent zich het volgende beeld af. Ten aanzien van geluid laat de GES zien dat het aantal ernstig gehinderden in de plansituatie met maatregelen (2030) afneemt ten opzichte van de huidige situatie en de referentiesituatie.

Het verschil in de geluidbelasting tussen autonome ontwikkeling (referentiesituatie 2030) en de plansituatie met maatregelen (2030) is op een kaart per dB weergegeven. In vergelijking met de referentiesituatie verbeteren in de plansituatie met maatregelen grote gebieden (0-4 dB afname) en er zijn locaties die verslechteren (0-2 dB toename). De veranderingen in geluidbelasting zijn vooral gezondheidskundig relevant indien zich op deze locaties woningen, zorg- of onderwijsinstellingen bevinden. In totaal neemt de geluidbelasting af voor 11.453 woningen, 46 onderwijs- en 34 gezondheidszorginstellingen met meer dan 1 dB. Een toename van meer dan 1 dB vindt plaats voor in totaal 336 woningen, 6 onderwijs- en 1 gezondheidszorginstelling.

In het plangebied waar de spoorlijn de N7 kruist komt een gecombineerde geluidbelasting voor van wegverkeer en railverkeer. Rond de kruising met de N7 hebben 284 woningen met een gevelbelasting van 65 – 70 dB L_{den} en een GES-score van 6 (onvoldoende). Met het uitvoeren van het plan met maatregelen neemt de geluidbelasting door wegverkeer op deze locaties met circa 4 dB af. Geschat wordt dat dit een afname van de gecumuleerde geluidbelasting van circa 1 à 2 dB tot gevolg heeft. De afname van geluid door wegverkeer heeft op deze adressen waarschijnlijk weinig invloed op de mate van hinder.

Al met al laat de GES ten aanzien van geluid zien dat het aantal ernstige gehinderden in de plansituatie met maatregelen (2030) afneemt ten opzichte van de huidige en de referentiesituatie. In vergelijking met de referentiesituatie treedt op een aantal specifieke plaatsen in het onderzoeksgebied een toename van de geluidbelasting op van meer dan 1 dB, waarschijnlijk door het verschuiven van verkeersstromen binnen het onderliggend wegennet.

Externe veiligheid
In de huidige situatie bevinden zich 33 woningen aan de Meeuwerderbaan binnen de risicocontour 10^{-7} (GES-score 4). In de referentiesituatie wijzigt het plaatsgebonden risico nauwelijks. Het groepsrisico is voor deze situaties gelijk en ligt onder de normwaarde (geen GES-score 6). Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico nemen af als gevolg van de Aanpak Zuidelijke Ringweg, doordat gelijkvloerse kruisingen verdwijnen en een deel verdiept wordt aangelegd met een overkapping. Hierdoor zijn er ten opzichte van de referentiesituatie geen woningen meer binnen de 10^{-7}-contour, neemt het aantal woningen binnen de 10^{-8}-contour met 144 af en halveert het groepsrisico. De externe veiligheidsrisico's op de A28 blijven gelijk voor de plan- en referentiesituatie, omdat er geen wijzigingen aan deze weg plaatsvinden, die belangrijk zijn voor de veiligheid.

6.2 Aanbevelingen

In de GES is de belasting door luchtkwaliteit, geluid en externe veiligheid in beeld gebracht. Andere aspecten van leefkwaliteit zijn niet beoordeeld. Deze aspecten hebben wel invloed op de hinder- en gezondheidsbeleving. Het project Aanpak Ring Zuid kan als kans worden aangegrepen om bepaalde onderdelen van leefomgevingskwaliteit te verhogen, bijvoorbeeld door in te zetten op een zo groen mogelijke inrichting. Daarbij is het van belang dat bewoners die het aangaat betrokken worden bij het ontwerp van deze maatregelen. Bewonersparticipatie kan een belangrijke bijdrage leveren aan de reductie van hindergevoelens. Ook bij andere compensatiemaatregelen, zoals aanpassingen aan woningen geldt dat participatie een positieve invloed heeft op de hinderbeleving.

In de modelberekeningen in het MER en de daarop gebaseerde GES-schatting is rekening gehouden met voorgenomen maatregelen, zoals geluid reducerende ingrepen. Het is uiteraard van belang dat deze maatregelen ook daadwerkelijk worden uitgevoerd in de praktijk om hun beschermende effect op de volksgezondheid te realiseren.

7. Referenties

Arcadis (2012) – Onderzoek externe veiligheid Zuidelijke Ringweg Groningen. Rapport 076558423:0.6 - Definitief ; D01011.000629.0100, 15 augustus 2012

EBD Noise (2011) -– Burden of disease from environmental noise; quantification of healthy life years lost in Europe. WHO, Regional Office for Europe, Bonn, 2011.

Fast, van den Hazel en van de Weerdt (2012) - Handboek GES: Gezondheidseffectscreening - Gezondheid en milieu in ruimtelijke planvorming, versie 1.6 juni 2012, GGD Nederland. Te downloaden via www.rijksoverheid.nl (zoekterm GES) en www.ggdkennisnet.nl/thema/ges.

Grontmij (2013) A7/N7 Zuidelijke Ringweg Groningen, fase 2. OTB/MER deelrapport luchtkwaliteit - Definitief.

Grontmij (2013) Akoestisch onderzoek MER rijksweg 7/A28, MER deelrapport akoestiek- Definitief

Methoden voor gezondheid in MER of planvorming. Redactie: Tilly Fast Jessica Kwekkeboom Chris Zwerver 27 maart 2012

Miedema, H.M.E. en C.G.M. Oudshoorn (2001) - Annoyance from Transportation Noise: Relationships with Exposure Metrics DNL and DENL and Their Confidence Intervals. TNO-PG, Leiden, 2001

Projectorganisatie (2013) – Milieueffectrapport A7/N7 Zuidelijke Ringweg Groningen, fase 2. Projectorganisatie A7/N7 Zuidelijke Ringweg Groningen, fase 2, 22 maart 2013

Velders, G.J.M. et al. Milieu- en Natuur Planbureau. Concentratiekaarten voor grootschalige luchtverontreiniging in Nederland. MNP, rapportnr. 500088002, 2008.

WHO (2005) – Air Quality Guidelines. Global Update for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen dioxide and Sulfur dioxide. WHO, Geneva.

8. Kaarten – in bijlage

Lucht

3.1 Jaargemiddelde PM_{10}-concentratie in de huidige situatie 2012

3.2 Jaargemiddelde PM_{10}-concentratie in de plansituatie 2030

3.3 Verschil jaargemiddelde PM_{10}-concentratie in de plansituatie ten opzichte van de autonome situatie

3.4 Jaargemiddelde NO_2-concentratie in de huidige situatie 2012

3.5 Jaargemiddelde NO_2-concentratie in de plansituatie 2030

3.6 Verschil jaargemiddelde NO_2-concentratie in de plansituatie ten opzichte van de autonome situatie

Geluid

4.1 Geluidbelasting (Lden) bij woningen, onderwijs- en gezondheidszorginstellingen in de huidige situatie 2014

4.2 Geluidbelasting (Lden) bij woningen, onderwijs- en gezondheidszorginstellingen in de referentiesituatie

4.3 Geluidbelasting (Lden) bij woningen, onderwijs- en gezondheidszorginstellingen in de plansituatie 2030

4.4 Geluidbelasting (Lden) bij woningen, onderwijs- en gezondheidszorginstellingen in de plansituatie 2030 met extra maatregelen

4.5 Verschil in geluidbelasting (Lden) in de plansituatie met extra maatregelen ten opzichte van de autonome situatie

4.6 Verschil in geluidbelasting (Lden) bij woningen, onderwijs- en gezondheidszorginstellingen in de plansituatie met extra maatregelen ten opzichte van de autonome situatie

4.7 Woningen, onderwijsgebouwen en medische instellingen en de geluidbelasting door het railverkeer

Externe veiligheid

5.1 Plaatsgebonden risicocontouren en woningen, onderwijs- en gezondheidszorginstellingen in de huidige situatie

5.2 Plaatsgebonden risicocontouren en woningen, onderwijs- en gezondheidszorginstellingen in de referentie situatie

5.3 Plaatsgebonden risicocontouren en woningen, onderwijs- en gezondheidszorginstellingen in de plansituatie