

Effectstudie varianten Zuidelijke Ring Groningen

verlengde verkenning ZRG 2e fase

projectnr. 195581

revisie 03

16 juni 2009

Opdrachtgever

Provincie Groningen

Postbus 610

9700 AP Groningen

datum vrijgave

16 juni 2009

beschrijving revisie

Eindrapport

goedkeuring

Schoemakers

vrijgave

Albronda

	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	2
1.1	Aanleiding en positionering	2
1.2	Deze studie	2
1.3	Leeswijzer	3
2	Analyse	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Referentie 2030	5
2.3	Varianten	5
3	Effecten bereikbaarheid	7
3.1	Inleiding	7
3.2	Verkeersstromen	8
3.2.1	<i>Referentie 2030</i>	8
3.2.2	<i>Verkeersstromen ZRG</i>	8
3.2.3	<i>Verkeersstromen onderliggend wegennet</i>	10
3.3	verkeersafwikkeling op en nabij ZRG	10
3.3.1	<i>Referentie 2030</i>	11
3.3.2	<i>Verkeersafwikkeling ZRG</i>	12
3.3.3	<i>Verkeersafwikkeling onderliggend wegennet</i>	16
3.4	Afwikkeling kruispunten	16
3.5	Bereikbaarheid dynamo's	19
4	Effecten verkeersveiligheid	21
4.1	Inleiding	21
4.2	Resultaten	22
5	Effecten luchtkwaliteit	24
5.1	Inleiding	24
5.2	Resultaten	25
6	Effecten geluidskwaliteit	27
7	Effecten externe veiligheid	29

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en positionering

De ZRG is een groot knelpunt in de bereikbaarheid van Noord Nederland en in het bijzonder in het nationaal stedelijk netwerk Groningen-Assen. Rijk en regio zoeken samen naar een duurzame oplossing. In november 2007 is de MIT verkenning Zuidelijke Ringweg Groningen 2^e Fase afgerond. De minister heeft het bereikbaarheidsprobleem van de ZRG dat in de verkenning naar voren wordt gebracht herkend en erkend in het najaarsoverleg MIRT 2007. En nadien is er met het ondertekenen van het convenant Regiospecifiek Pakket als alternatief voor de Zuiderzeelijn op 23 juni 2008 ook zicht op financiering gekregen.

Niettemin is in het voorjaarsoverleg MIRT 2008 afgesproken om het planstudiebesluit uit te stellen, met name vanwege het advies van de commissie Elverding. Afgesproken is om als tussenstap, in lijn met dit advies, in een vroege fase de consequenties van oplossingsrichtingen voor en door de omgeving goed in beeld te brengen en op basis hiervan te komen tot een gedragen voorkeursalternatief. Dit voorkeursalternatief wordt in het voorjaarsoverleg MIRT 2009 gepresenteerd aan de minister ten behoeve van het planstudiebesluit.

Om de effecten op de omgeving goed in beeld te krijgen en om tot een bestuurlijk voorkeursbesluit te kunnen komen is het nodig om het juiste informatieprofiel beschikbaar te hebben.

Het informatieprofiel uit de MIT verkenning 2^e Fase is niet volledig afgestemd op de nieuwe vraag. Deze MIT verkenning 2^e fase richtte zich op met name op mogelijke oplossingsrichtingen zonder daartussen al een afweging mogelijk te maken. Dat zou in de planstudiefase nader vormgegeven moeten worden, zo was destijds de werkwijze in Nederland.

1.2 Deze studie

Deze studie heeft als doel om aanvullend op de MIT verkenning 2^e fase op het gebied van bereikbaarheid, verkeersveiligheid, externe veiligheid, luchtkwaliteit en geluidskwaliteit de informatie eenduidig te presenteren voor alle in beschouwing genomen varianten op basis van de meest recente informatie op dit moment. Uitgangspunt hierbij is dat er wordt gezocht naar robuuste oplossingsrichtingen die tot 2030 voldoen.

Concreet betekent dit dat voor deze studie de volgende activiteiten zijn uitgevoerd:

- Er is een nieuwe referentie vastgesteld, die uit gaat van alle nu al bekende ruimtelijke en infrastructurele plannen. Het zichtjaar is 2030;
- Op basis van deze referentie zijn de verschillende varianten voor de ZRG in het verkeersmodel geïmplementeerd;
- De varianten zijn doorgerekend met het verkeersmodel: hoe druk wordt het op de verschillende wegvakken van de verschillende varianten;
- En deze verkeersbelasting wordt doorvertaald in de kruispuntbelastingen bij de op- en afritten (de noord-zuid bereikbaarheid), de effecten op de verkeersveiligheid, de luchtkwaliteit en de geluidskwaliteit;
- De effecten van de varianten op de externe veiligheid zijn in beeld gebracht.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de werkwijze besproken. Hoofdstuk 3 beschrijft de effecten van de in beschouwing genomen varianten op de bereikbaarheid, waarbij er achtereenvolgens wordt ingegaan op de verkeersstromen, de verkeersafwikkeling, de afwikkeling van de kruispunten en de bereikbaarheid van de economisch belangrijke gebieden in de stad. Dit hoofdstuk wordt gevolgd door hoofdstuk 4 waarin de effecten van de varianten op de verkeersveiligheid worden beschreven. Hoofdstuk 5 behandelt de effecten op luchtkwaliteit, hoofdstuk 6 de effecten op geluidskwaliteit. In hoofdstuk 7 wordt verwezen naar een notitie waarin de varianten worden beoordeeld op externe veiligheid.

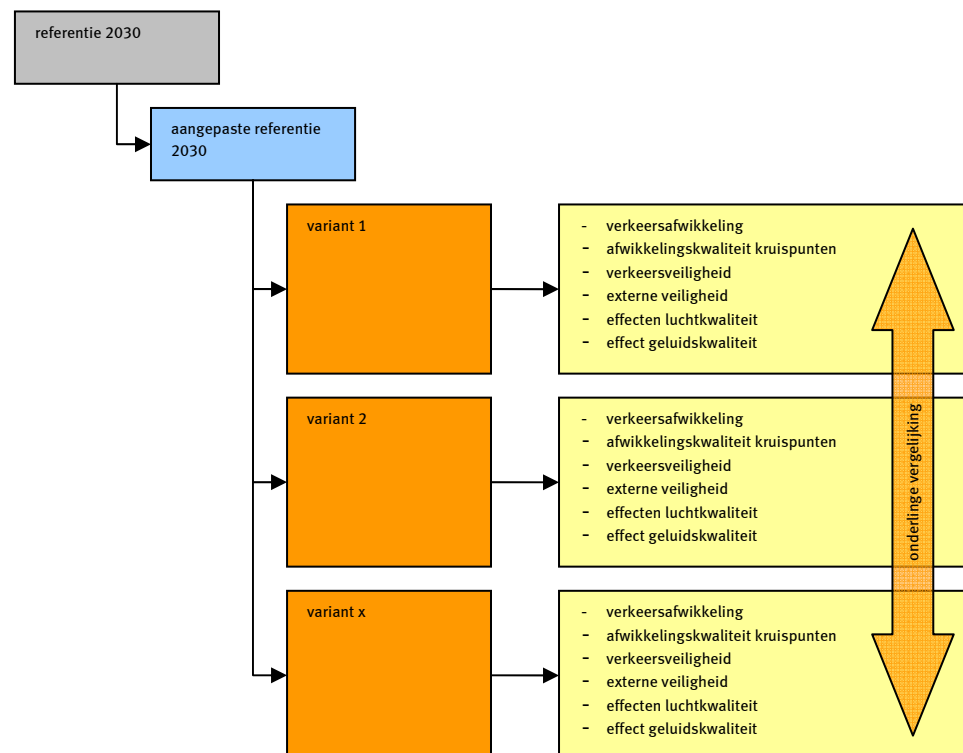
2 Analyse

2.1 Inleiding

Aan de basis van de analyse staat het regionale verkeersmodel RGA 1.2 plus. Met dit model kunnen onder andere de effecten van infrastructurele en ruimtelijke maatregelen op de mobiliteit in beeld gebracht worden. Om deze effecten goed in beeld te kunnen brengen wordt de situatie zonder maatregel (de referentie) vergeleken met de situatie met maatregel (de variant). Daarnaast is het voor deze studie nadrukkelijk de bedoeling om de effecten van vergelijkbare varianten onderling te vergelijken. Voor deze studie is de referentie geactualiseerd op de laatste inzichten die dienstbaar zijn aan de studie.

De berekeningen met het verkeersmodel resulteren per variant en per wegvak in een verkeersintensiteit voor de ochtendspits, de avondspits en het etmaal. Deze verkeerscijfers vormen de input voor de analyse van de verkeersafwikkeling op wegvakken en kruispunten, de verkeersveiligheidsanalyses en de berekeningen voor luchtkwaliteit en geluidhinder.

In schema:



De berekeningen en de analyses zijn in een krap tijdsbestek uitgevoerd. Om dit tijdspad te halen hebben de analyses een globaal karakter, passend bij de fase waarin de studie zich bevindt. De focus ligt hierbij op het vergelijken van varianten onderling, op de in beschouwing genomen aspecten.

2.2 Referentie 2030

De referentie gaat voor wat betreft de ZRG uit van de realisatie van de projecten uit het maatregelenpakket van de ZRG 1^e Fase. De referentie is voor deze studie aangepast voor de te verwachten ontwikkelingen tot 2030. Concreet betekent dit dat ten opzichte van de oorspronkelijke referentie 2020 voor wat betreft de ruimtelijke ontwikkelingen aanvullend uitgegaan wordt van:

- een volledig gerealiseerd Meerstad (10.000 woningen);
- de uitbreiding van IKEA;
- de ontwikkeling van werkgelegenheid langs het Oosterhamriktracé;
- de ontwikkeling van inwoners en arbeidsplaatsen bij UMCG Noord, Bodenterrein, CiBoGa;
- de ontwikkeling bij Stationsgebied Zuid;
- de ontwikkeling bij Eemspoort Zuid.

Voor wat betreft infrastructurele maatregelen wordt in de referentie gerealiseerd verondersteld:

- Sontbrug;
- Oosterhamriktracé;
- Aansluiting Harkstede.

Niet alle genoemde aanvullingen zullen al in 2020 gerealiseerd zijn. Maar omdat gezocht wordt naar een robuuste en duurzame oplossing voor het bereikbaarheidsprobleem op de ZRG wordt wel uitgegaan van de realisatie van deze plannen: ook met deze plannen moet de doorstroming van de ZRG gewaarborgd blijven. We spreken daarom in deze rapportage van de situatie in 2030.

2.3 Varianten

In deze studie zijn de volgende varianten in beschouwing genomen:

- Alle richtingen;
- Parallelstructuur met een maximumsnelheid van 70 km/h op de hoofdrijbaan (parallel 70);
- Parallelstructuur met een maximumsnelheid van 100 km/h op de hoofdrijbaan (parallel 100);
- Weg op palen;
- Verdiepte ligging;
- Tunnel;
- Zuidtunnel.

Alle richtingen: De alle richtingen variant dankt zijn naam aan de oplossing voor het Julianaplein. Alle bewegingen die op dit plein plaatsvinden zijn ongelijkvloers gemaakt. Daarnaast worden in deze variant alle bestaande aansluitingen op de rest van het tracé gehandhaafd. De uitwisseling tussen de ZRG en het onderliggend wegennet vindt direct plaats vanaf de hoofdrijbaan van de ZRG.

Parallelstructuur 70 en 100: Een belangrijk verschil tussen de alle richtingen variant en de parallelstructuur is dat de uitwisseling tussen de ZRG en het onderliggend wegennet vooral plaatsvindt via de parallelstructuur in plaats van direct vanaf de hoofdrijbaan. Hierdoor vindt er een grotere scheiding plaats tussen het doorgaand- en bestemmingsverkeer. Het kleinere aantal uitwisselpunten vanaf de hoofdrijbaan maakt het mogelijk om in de parallelstructuur een maximumsnelheid van 100 km/h op de hoofdrijbaan in te stellen. Deze variant is dan ook doorgerekend met het verkeersmodel (parallel 100), evenals een variant waarbij de maximumsnelheid op de hoofdrijbaan 70 km/h bedraagt (parallel 70). Op deze manier worden de effecten van de snelheidsaanpassing op het routekeuzegedrag van het gemotoriseerde verkeer in beeld gebracht.

Weg op palen: De weg op palen betreft een doorontwikkeling van de parallelvariant. Deze doorontwikkeling heeft tot doel om het ruimtebeslag te verminderen en de transparantie te vergroten. De parallelwegen liggen in deze variant onder de hoofdrijbaan, de hoofdrijbaan wordt 'op palen' geplaatst. De keuze van een constructie op één kolom met grote overspanningen geeft maximale transparantie.

Verdiepte ligging: De verdiepte ligging lijkt op de parallel 70. De ZRG ligt verdiept van de Hereweg tot aan het Winschoterdiep.

Tunnel: De tunnel is in deze studie grotendeels gelijk aan de parallel 70. De tunnel loopt ongeveer vanaf de Hereweg tot aan het Winschoterdiep. Een belangrijk verschil met de parallel 70 is dat door de tunnel de aansluiting bij Kempkensberg vervalt.

Zuidtunnel: Er wordt bij deze variant een nieuwe doorsnijding gecreëerd die een directe verbinding vormt tussen de A28 en de Europaweg. Voor een groot deel wordt deze doorsnijding ondertunneld. Vanaf de A28 wordt een directe aansluiting gemaakt in oostelijke richting. De nieuwe snelweg krijgt een nieuwe - ongelijkvloerse - aansluiting op de Europaweg. Het doel van deze variant is om de ZRG te ontlasten door een nieuwe oost-west verbinding te maken voor het doorgaande verkeer (vanuit Hoogkerk A7 richting A28 Assen en dan via het Zuidtunneltracé en het knooppunt Engelbert richting Hoogezand) en een nieuwe noord-zuid verbinding vanaf de A28 via het Zuidtunneltracé richting Europaweg / UMCG. Het Julianaplein krijgt in deze variant fly-overs voor de richting vanuit Hoogkerk richting de A28 en vice versa. Verder is het ZRG tracé identiek aan de referentie 2030.

3 Effecten bereikbaarheid

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de verkeersmodelresultaten geanalyseerd. De effecten op de bereikbaarheid worden in beeld gebracht middels een aantal indicatoren:

- **Verkeersstromen:** De verkeersintensiteiten van de varianten worden in beeld gebracht ten opzichte van de referentie 2030 en de varianten onderling. Hierbij wordt naast het ZRG tracé zelf ook gekeken naar substantiële effecten op het onderliggend wegennet van de stad;
- **Verkeersafwikkeling:** De verhouding tussen intensiteit en capaciteit (i/c verhouding) wordt in beeld gebracht ten opzichte van de referentie 2030 en de varianten onderling. De i/c verhouding is een indicator van de verkeersafwikkeling op de wegvakken. Een i/c boven de 0,8 betekent een slechte verkeersafwikkeling;
- **Verkeersafwikkeling op kruispunten:** De i/c verhoudingen geven een indicatie van de verkeersafwikkeling op wegvakken. Bij de op- en afritten van de varianten is het belangrijk om een beeld te hebben van de verkeersafwikkeling op de kruispunten. Kunnen de kruispunten de verkeersstromen aan en is het mogelijk om de oversteekbaarheid voor het langzaam verkeer te waarborgen. Met een quick scan methodiek is geanalyseerd of de kruispunten de hoeveelheid te verwachten verkeer op een goede manier kunnen verwerken. De beoordeling vindt plaats op basis van de intensiteiten van alle toeritten samen voor de ochtend- en avondspits, geprojecteerd op een aantal standaard kruispuntvormen;
- **Bereikbaarheid Dynamo's:** In de structuurvisie van Groningen staat een zestal dynamo's benoemd, economisch belangrijke gebieden voor de stad die in de toekomst een streepje voor hebben als het gaat om het waarborgen en verbeteren van de bereikbaarheid. In de netwerkanalyse Groningen-Assen van 2006 kwam naar voren dat de bereikbaarheid van de dynamo's onder druk staat en dat de belangrijkste oorzaak hiervan de vertraging op de ZRG is. De dynamo's zijn het stationsgebied, de binnenstad, het UMCG, het Zernike Science Park en Europapark / Kempkensberg. Geanalyseerd wordt in hoeverre de bereikbaarheid van en naar deze gebieden vanuit de verschillende windrichtingen toe- dan wel afneemt. Hiervoor worden de i/c verhoudingen in het gebied in de ochtendspits geanalyseerd en tussen de verschillende varianten onderling vergeleken.

3.2 Verkeersstromen

Resultaten samengevat

- De verkeersbelasting blijft ter hoogte van de Paterswoldseweg voor alle varianten ongeveer gelijk. Alleen de parallel 100 kent hier een hogere verkeersdruk, met name door verkeer dat afkomstig is van de Laan Corpus Den Hoorn;
- Op de doorsnede bij de Verlengde Lodewijkstraat zijn de verschillen groter. Ten opzichte van de referentie laat de parallel 100 hier een toename van zo'n 25% zien en de Zuidtunnel een afname van ruim 30%;
- De snelheid op de hoofdrijbaan heeft bij de parallelvariant veel effect op de verkeersbelasting van de ZRG en het onderliggend wegennet. De ZRG wordt bij een hogere snelheid op de hoofdrijbaan drukker, de intensiteiten op het onderliggend wegennet nemen af;
- Er rijden ongeveer 60.000 motorvoertuigen door de Zuidtunnel;
- Op enkele wegen wordt het onderliggend wegennet zwaarder belast na implementatie van de variant. Dit geldt met name voor de Europaweg.

3.2.1 Referentie 2030

De referentie 2030 is voor de studie aangepast op basis van recente inzichten met betrekking tot toekomstige ruimtelijke en infrastructurele ontwikkelingen (zie paragraaf 2.2). Deze aanpassing heeft – kijkend naar het etmaal geleid tot een toenemende verkeersdruk van 5% vanuit de richting Hoogkerk (A7) en Assen (A28). De verkeersdruk ten zuiden van het knooppunt Euvelgunne neemt toe tot 15%. De toenemende verkeersdruk aan de oostzijde van de stad is het gevolg van de ontwikkeling van Meerstad tussen 2020 en 2030. Door de ontsluiting van Meerstad neemt ook de intensiteit vanuit de Driebondsweg richting de stad toe (20-25%). Verder valt op dat de intensiteiten op het Emmaviaduct fors toenemen door de ontwikkeling van Stationsgebied Zuid (+30-40% ten opzichte van de oorspronkelijke referentie 2020). De ontwikkeling van het Oosterhamriktracé leidt tot een afname op de parallelle routes en dan met name Korreweg (-30%).

3.2.2 Verkeersstromen ZRG

Voor een beeld van de verkeersdruk op de ZRG tussen de verschillende varianten worden hieronder voor een tweetal doorsneden de intensiteiten weergegeven. Tabel 1 geeft de doorsnede weer direct ten westen van de Paterswoldseweg. Tabel 2 geeft de intensiteit weer op de doorsnede bij de Verlengde Lodewijkstraat. Ter illustratie zijn de gemeten verkeerscijfers uit 2008 toegevoegd in de tabel.

Tabel 1: intensiteiten doorsnede ten westen van Paterswoldseweg in motorvoertuigen per etmaal voor een gemiddelde werkdag

	hoofdrijbaan	parallelbaan	totaal
Situatie 2008	76.400	-	76.400
Referentie 2030	97.600	-	97.600
Alle richtingen	98.900	-	98.900
Parallel 70	73.200	23.200	96.400
Parallel 100	94.200	19.600	113.800
Weg op palen	73.200	23.200	96.400
Verdiepte ligging	73.200	23.200	96.400
Tunnel	73.400	23.400	96.800
Zuidtunnel	96.600	-	96.600

Te zien is dat verkeersstromen op de doorsnede bij zowel de referentie als de varianten ongeveer van gelijke omvang zijn. De parallel 100 springt er uit, deze variant kent zo'n 15% meer verkeer op de doorsnede ten opzichte van de andere varianten. Dit komt voor het grootste deel doordat door een hogere snelheid op de hoofdrijbaan de route A7/A28 interessanter wordt dan de route via de Laan Corpus Den Hoorn.

Tabel 2: intensiteiten doorsnede ter hoogte van de Verlengde Lodewijkstraat in motorvoertuigen per etmaal voor een gemiddelde werkdag

	hoofdrijbaan	parallelbaan	totaal
Situatie 2008	85.400	-	85.400
Referentie 2030	122.000	-	122.000
Alle richtingen	125.200	-	125.200
Parallel 70	114.200	20.900	135.100
Parallel 100	137.900	16.600	154.500
Weg op palen	114.200	20.900	135.100
Verdiepte ligging	114.200	20.900	135.100
Tunnel	117.300	14.900	132.200
Zuidtunnel	81.000	-	81.000

Het punt ter hoogte van de Verlengde Lodewijkstraat is het drukste punt van de ZRG. De varianten laten hier ten opzichte van de referentie een toename van de intensiteiten zien, met uitzondering van de Zuidtunnel. De groei van de intensiteiten ten opzichte van de referentie is voor de parallel 100 het hoogst (bijna 25%). Het effect van alleen een verhoging van de snelheid op de hoofdrijbaan van 70 km/h naar 100 km/h bij de parallelstructuur is fors (bijna 15%). Dit komt doordat de parallel 100 ten opzichte van de parallel 70 door de hogere snelheid op de hoofdrijbaan voor meer verkeersbewegingen een aantrekkelijker alternatief wordt. Het onderliggend wegennet wordt hiermee ontlast.

De toename van de intensiteit op de doorsnede van de alle richtingen variant ten opzichte van de referentie is met 5% relatief beperkt.

De intensiteit van de Zuidtunnel op de doorsnede ligt meer dan 30% lager dan bij de referentie 2030 en ook lager dan in de huidige situatie. Dit komt doordat een deel van het verkeer dat in de referentie via de ZRG rijdt - zoals verkeer vanuit Assen richting het UMCG en doorgaand verkeer op de A7 in de oost-west richting - in de Zuidtunnel via deze tunnel en de Europaweg rijdt. Door de Zuidtunnel zelf rijden in het etmaal 57.900 motorvoertuigen.

3.2.3 *Verkeersstromen onderliggend wegennet*

De implementatie van de ZRG varianten heeft effect op het routekeuzegedrag van automobilisten. Er zijn routes die na de realisatie van een ZRG variant aantrekkelijker worden en er zijn routes die minder aantrekkelijk worden. Hieronder wordt kort weergegeven wat ten opzichte van de referentie 2030 de meest in het oog springende effecten zijn voor het onderliggend wegennet.

Europaweg: Met name bij de parallel 100 neemt de druk op de Europaweg toe ten opzichte van de referentie 2030. Dit komt door dat door de snelheid op de hoofdrijbaan van de ZRG in combinatie met de vormgeving van het Europaplein er toe leidt dat deze route aantrekkelijk wordt voor de bereikbaarheid van de oostkant van de stad. Onder andere de Hereweg wordt minder druk.

Hereweg: Bij vrijwel alle varianten is een daling van de intensiteit op de Hereweg te constateren ten opzichte van de referentie 2030.

Emmaviaduct: Het Emmaviaduct wordt bij alle varianten ten opzichte van de referentie 2030 minder zwaar belast.

Laan Corpus Den Hoorn: De Laan Corpus Den Hoorn wordt bij de parallel 100 minder zwaar belast ten opzichte van de referentie 2030.

3.3 verkeersafwikkeling op en nabij ZRG

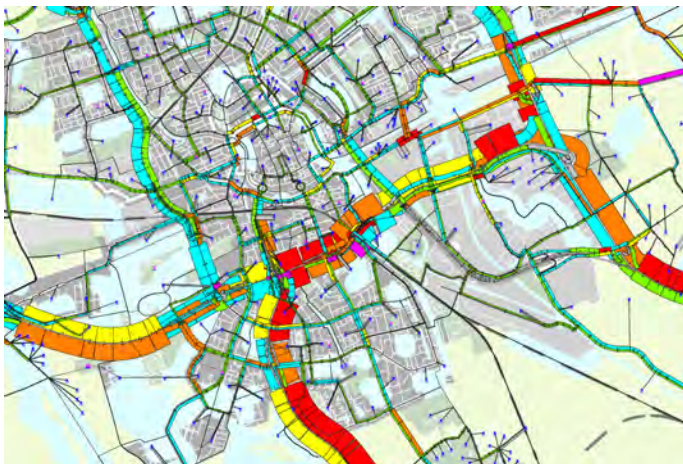
Resultaten samengevat

- De afwikkelingskwaliteit op de ZRG neemt sterk toe ten opzichte van de referentie;
- De afwikkelingskwaliteit van de parallelbanen is - indien van toepassing - goed tot zeer goed;
- De afwikkelingskwaliteit van het Zuidtunneltracé is in de spitsen matig. De intensiteit op de ZRG bij deze variant ligt op het niveau van nu. Dit betekent dat voor een goede afwikkelingskwaliteit van dit verkeer op de ZRG het Julianaplein ongelijkvloers uitgevoerd moet worden en het dat traject tussen het Julianaplein en het Europaplein voor beide richtingen van een extra rijstrook moet worden voorzien;
- De afwikkelingskwaliteit op het onderliggend wegennet neemt in het algemeen toe, met uitzondering van de Europaweg en de Hereweg (bij de alle richtingen variant);
- Op lokaal niveau zijn er bij de varianten nog aandachtspunten, dit geldt met name voor de precieze vormgeving van de knooppunten. Deze aandachtspunten worden in de planstudiefase nader in beschouwing genomen.

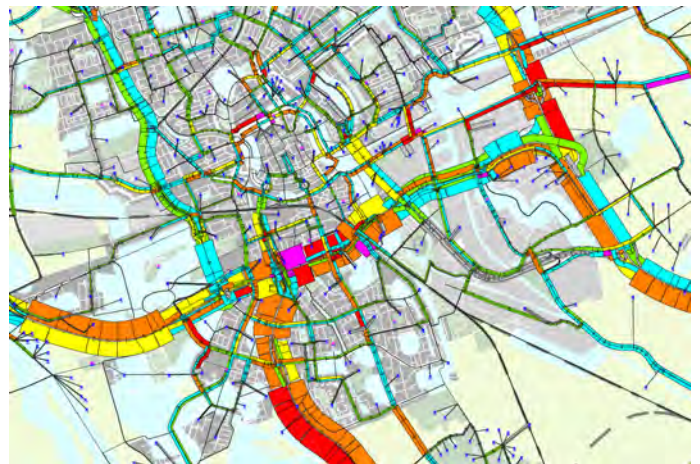
3.3.1 Referentie 2030

De onderstaande afbeeldingen laten de verkeersafwikkeling zien in de referentiesituatie. De referentie 2030 geeft een goed beeld van de verkeersdruk en de afwikkelingskwaliteit op de ZRG. Op vrijwel het hele A7 traject vanaf de aansluiting Hoogkerk tot aan het Europaplein is de verkeersafwikkeling matig tot slecht in beide richtingen in zowel de ochtend- als avondspits. Verder valt op dat de ontsluiting van Meerstad tekort schiet, 's ochtends Meerstad uit en 's avonds Meerstad in. Dit geldt ook voor de 'inprikkers' vanuit oostelijke richting: de Driebondsweg en de Rijksweg N360. Op het onderliggend wegennet valt op dat de avondspits meer knelpunten laat zien dan de ochtendspits. De reden hiervan is dat naast het woon-werk verkeer ook het winkelend publiek zich in deze tijdperiode in de spits mengt. Omdat de verkeersafwikkeling op de ZRG en ook de A28 slecht is wordt ook het stedelijke wegennet zwaar belast met ook hier de vorming van knelpunten tot gevolg. De afwikkelingskwaliteit van de Hereweg en de Paterswoldseweg ten zuiden van de ZRG is in de avondspits richting het zuiden slecht. Verder komt in de stad de afwikkelingskwaliteit van het Emmaviaduct onder druk te staan door de ontwikkeling van Stationsgebied Zuid.

Referentie 2030: afwikkelingskwaliteit ochtendspits



Referentie 2030: afwikkelingskwaliteit avondspits



Grijs = zeer goede afwikkelingskwaliteit
Groen = goede afwikkelingskwaliteit
Blauw = redelijke afwikkelingskwaliteit
Geel = matige afwikkelingskwaliteit
Oranje = slechte afwikkelingskwaliteit
Rood = zeer slechte afwikkelingskwaliteit
Paars = nauwelijks afwikkeling

3.3.2 Verkeersafwikkeling ZRG

In dit hoofdstuk wordt de verkeersafwikkeling van de ZRG van de varianten in beeld gebracht. Kijkend naar de verkeersafwikkeling bij de varianten kan de indruk ontstaan dat bepaalde wegvakken overgedimensioneerd zijn. Dit ligt genuanceerder. De verschillende varianten hebben op een relatief kort traject veel uitwisselpunten, waarbij veel weefbewegingen van het verkeer plaatsvinden. De alle richtingen variant gaat hierin het verst. Dit vele weven betekent in de praktijk een turbulenter verkeersbeeld. Het verkeersmodel waarmee de berekeningen zijn uitgevoerd houdt hier geen rekening mee.

Ochtendspits

Alle varianten laten een sterk verbeterde verkeersafwikkeling zien op de ZRG ten opzichte van de referentie 2030. Veelal ligt de i/c waarde op het traject onder de 0,7 en regelmatig zelfs onder de 0,5. Bij de alle richtingen variant valt op dat de i/c waarde op het drukste punt onder de 0,5 daalt. De afwikkelingskwaliteit van de tunnel is in de tunnel matig tot slecht. Dit komt doordat de tunnel ten opzichte van de andere varianten ter hoogte van dit punt minder rijstroken heeft.

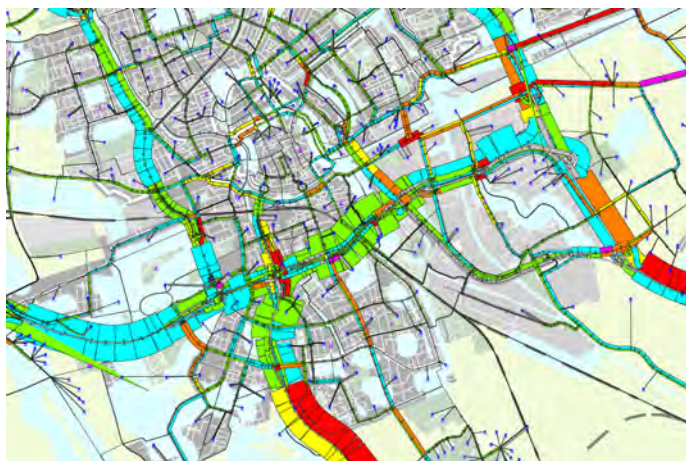
De knelpunten die de varianten laten zien richten zich met name op de op- en afritten en bij het Julianaplein en het Europaplein. Dit is een vertekend beeld. De verkeersafwikkeling van de kruispunten onderaan de op- en afritten is hierin maatgevend. Het verkeersmodel houdt hier onvoldoende rekening mee. Om deze reden wordt in paragraaf 3.4 een afzonderlijke analyse uitgevoerd op mogelijke kruispuntconfiguraties die de verkeersstromen in de toekomst kunnen verwerken. Voor de alle richtingen variant geldt dat de doorstroming vanaf de A28 richting het Emmaviaduct moeizaam is. Voor de parallelvarianten en de tunnel geldt dat de pleinen onder de hoofdrijbaan bij het Europaplein en het Julianaplein een knelpunt vormen.

De afwikkelingskwaliteit van de parallelbanen is bij alle varianten waar dit van toepassing is goed tot zeer goed.

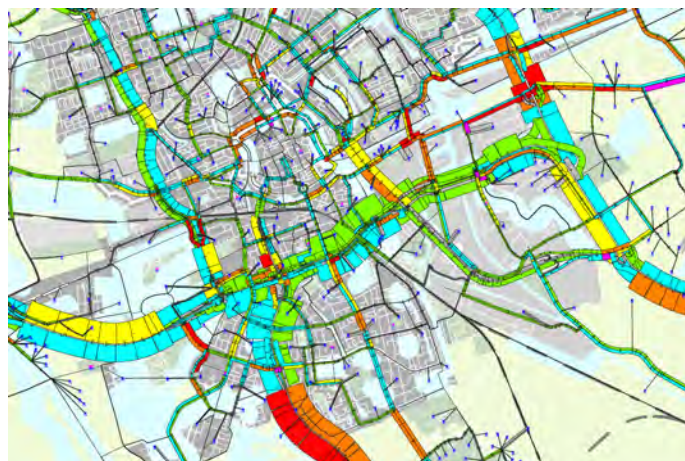
De Zuidtunnel laat een verbetering van de afwikkelingskwaliteit van de ZRG zien ten opzichte van de referentie 2030. De intensiteiten van de ZRG komen in deze variant ongeveer op het niveau van nu (2009). Kijkend naar de huidige knelpunten op de ZRG betekent dit tegelijkertijd dat voor een goede doorstroming op de ZRG bij de Zuidtunnel het Vrijheidsplein geheel en het Julianaplein gedeeltelijk ongelijkvloers uitgevoerd dienen te worden.

De Zuidtunnel leidt ten opzichte van de andere varianten niet tot aanvullende afwikkelingsproblemen op de Europaweg (uitgevoerd als 2x2, 50/60 km/h). De kruising van de Europaweg met de Boumaboulevard vormt bij een goed gekozen kruispuntconfiguratie geen bottleneck. Het verkeer op het Zuidtunneltracé is met name oost-west en zuid-west gerelateerd verkeer. Verkeer dat vanaf dit tracé via de Europaweg 's ochtends de stad in rijdt komt voornamelijk uit oostelijke richting.

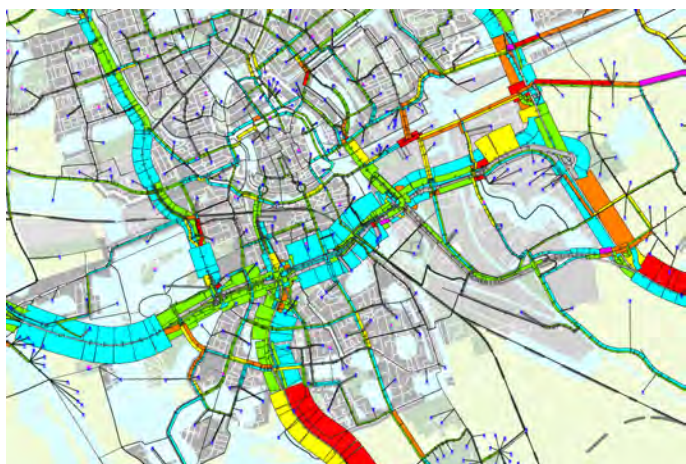
Alle richtingen: afwikkelingskwaliteit ochtendspits 2030



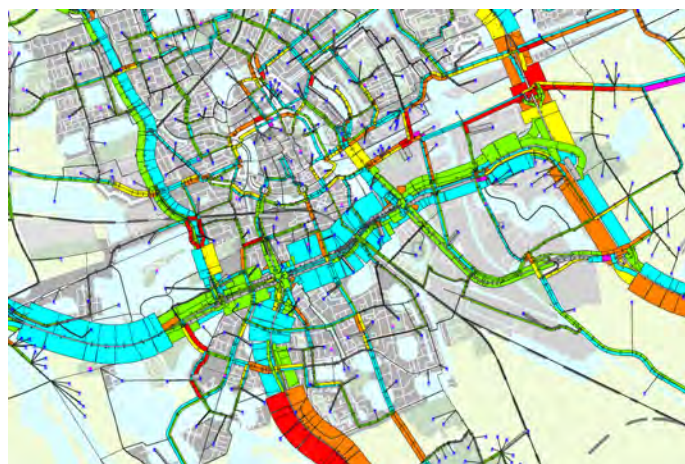
Alle richtingen: afwikkelingskwaliteit avondspits 2030



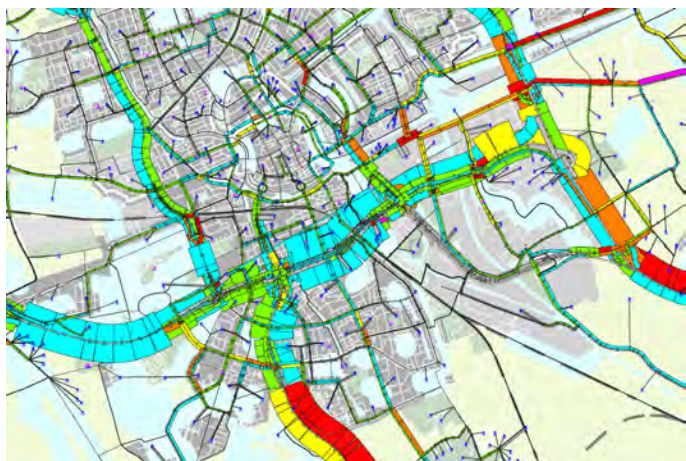
Parallel 70: afwikkelingskwaliteit ochtendspits 2030



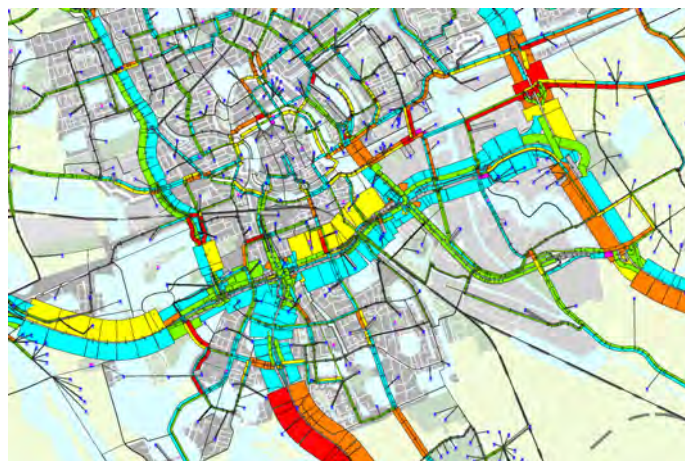
Parallel 70: afwikkelingskwaliteit avondspits 2030



Parallel 100: afwikkelingskwaliteit ochtendspits 2030

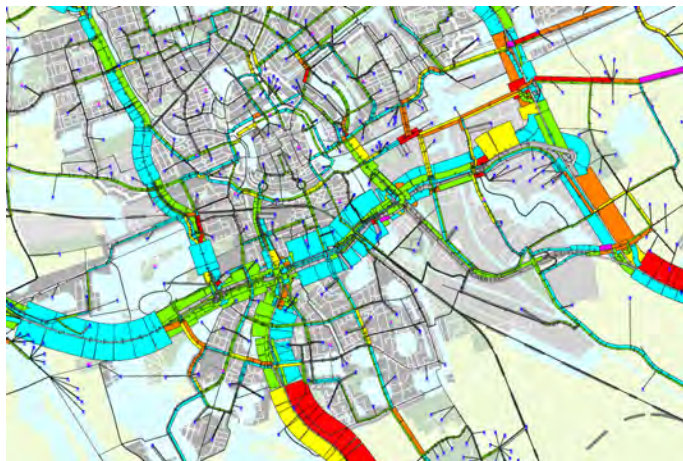


Parallel 100: afwikkelingskwaliteit avondspits 2030

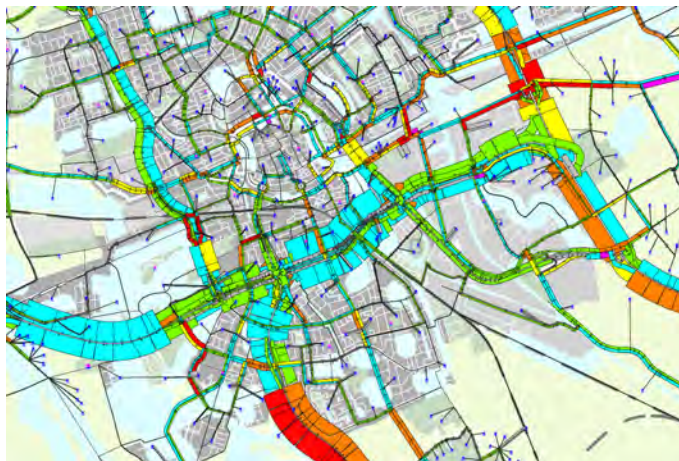


Grijs = zeer goede afwikkelingskwaliteit
Groen = goede afwikkelingskwaliteit
Blauw = redelijke afwikkelingskwaliteit
Geel = matige afwikkelingskwaliteit
Oranje = slechte afwikkelingskwaliteit
Rood = zeer slechte afwikkelingskwaliteit
Paars = nauwelijks afwikkeling

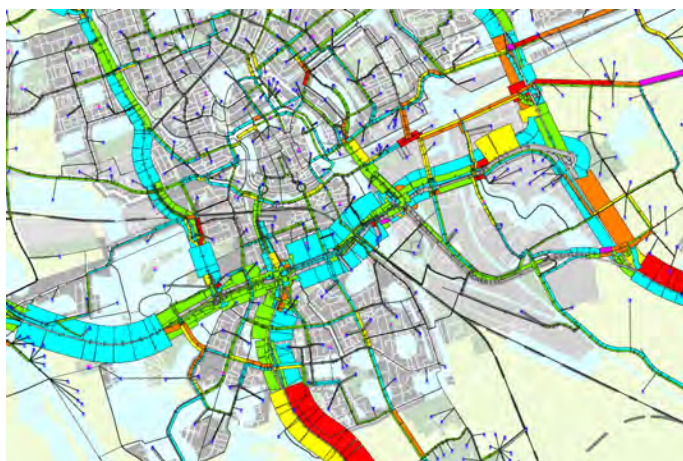
Weg op palen: afwikkelingskwaliteit ochtendspits 2030



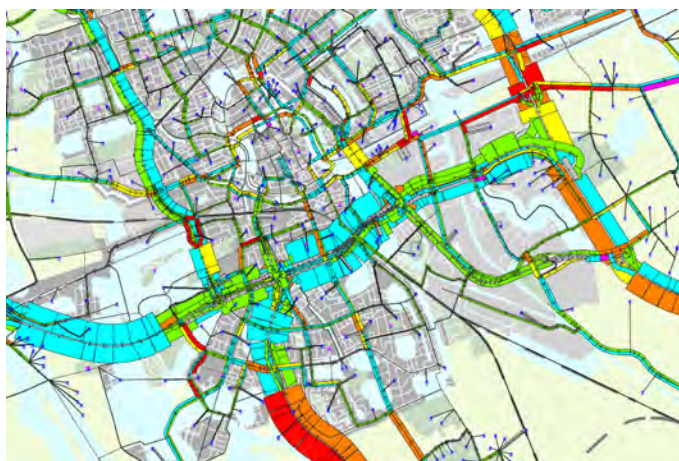
Weg op palen: afwikkelingskwaliteit avondspits 2030



Verdiepte ligging: afwikkelingskwaliteit ochtendspits 2030

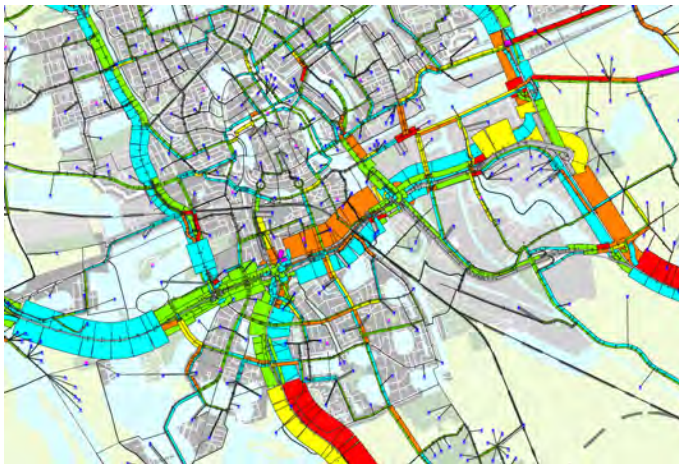


Verdiepte ligging: afwikkelingskwaliteit avondspits 2030

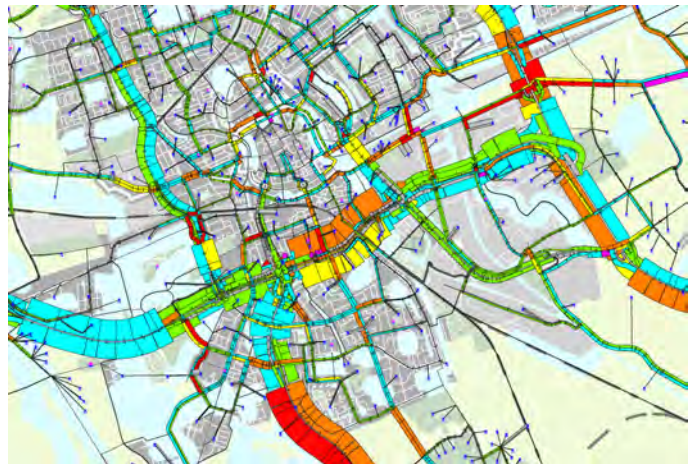


Grijs = zeer goede afwikkelingskwaliteit
Groen = goede afwikkelingskwaliteit
Blauw = redelijke afwikkelingskwaliteit
Geel = matige afwikkelingskwaliteit
Oranje = slechte afwikkelingskwaliteit
Rood = zeer slechte afwikkelingskwaliteit
Paars = nauwelijks afwikkeling

Tunnel: afwikkelingskwaliteit ochtendspits 2030



Tunnel: afwikkelingskwaliteit avondspits 2030



Zuidtunnel: afwikkelingskwaliteit ochtendspits 2030



Zuidtunnel: afwikkelingskwaliteit avondspits 2030



Grijs = zeer goede afwikkelingskwaliteit
Groen = goede afwikkelingskwaliteit
Blauw = redelijke afwikkelingskwaliteit
Geel = matige afwikkelingskwaliteit
Oranje = slechte afwikkelingskwaliteit
Rood = zeer slechte afwikkelingskwaliteit
Paars = nauwelijks afwikkeling

Avondspits

Het beeld van de avondspits is voor de ZRG in grote lijnen ten opzichte van de ochtendspits gespiegeld. In het algemeen is de verkeersdruk in de avondspits iets groter omdat het winkelend publiek zich in deze periode met het woon-werk verkeer vermengt, maar dit leidt niet tot een ingrijpend andere verkeersafwikkeling. Door de toenemende verkeersdruk op de ZRG bij de parallel 100 wordt wel de verkeersafwikkeling op de hoofdrijbaan tussen het Europaplein en het Julianaplein in westelijke richting slechter.

Toeleidende wegen naar ZRG

De referentie 2020 laat zien dat de doorstromingskwaliteit op de A7 vanuit westelijke en oostelijke richting en de A28 vanuit zuidelijke richting naar de ZRG toe slecht is. Bij de varianten - met uitzondering van de Zuidtunnel - is hier vanuit de richting Hoogkerk een voorziening getroffen door de A7 van aansluiting Hoogkerk tot aan het Julianaplein 2x3 te dimensioneren. Bij de Zuidtunnel is de A28 tussen de nieuwe aansluiting en aansluiting Haren als 2x3 gedimensioneerd. Om maximaal profijt te trekken uit de kwaliteit van de ZRG is het dus noodzakelijk om niet alleen de ZRG aan sich aan te pakken, maar ook de toeleidende wegen vanuit de richtingen Hoogkerk, Hoogezand en Assen van een extra rijstrook te voorzien.

3.3.3 *Verkeersafwikkeling onderliggend wegennet*

In het algemeen kan gesteld worden dat de afwikkelingskwaliteit op het onderliggend wegennet bij de varianten iets toeneemt ten opzichte van de referentie 2030. Er zijn echter uitzonderingen. Zo wordt bij de meeste varianten de afwikkelingskwaliteit van de Europaweg en de Bornholmstraat slechter. En dit geldt ook voor de afwikkeling van de Hereweg ten zuiden van de ZRG bij de alle richtingen variant. Bij de andere varianten is er geen uitwisselingsmogelijkheid tussen de hoofdrijbaan en de Hereweg, hier zie je dat de afwikkelingskwaliteit van de Hereweg juist toeneemt. De afwikkelingskwaliteit van met name het Emmaviaduct neemt in de varianten fors toe.

3.4 **Afwikkeling kruispunten**

Resultaten samengevat

- De verkeersstromen bij de kruisingen van de op- en afritten van de ZRG zijn in algemene zin goed af te wikkelen;
- Vanwege de verkeersdruk en de complexiteit van de situatie wordt geadviseerd om bij het Vrijheidsplein, Julianaplein en Europaplein ongelijkvloerse voorzieningen te treffen voor het langzaam verkeer;
- In veel gevallen volstaat een enkelstrooks rotonde op de kruisingen van de ZRG met het onderliggend wegennet;
- Op basis van de analyse moet ter plaatse van de Hereweg (alle richtingen variant, Zuidtunnel), de Gotenburgweg en de kruising Europaweg / Griffeweg gedacht worden aan een kruispuntconfiguratie die veel verkeer af kan wikkelen, zoals een meerstrooksrotonde of een verkeersregelininstallatie. Om redenen van doorstroming en verkeersveiligheid wordt hierbij tevens geadviseerd om voor het langzaam verkeer ongelijkvloerse voorzieningen te treffen;
- De op- en afritten van de ZRG worden bij de Zuidtunnel in algemene zin minder zwaar belast dan bij de andere varianten. Maar deze verschillen in verkeersaanbod leiden veelal niet tot een andere kruispuntconfiguratie om de afwikkelingskwaliteit te kunnen waarborgen. In die zin kan gesteld worden dat de voorgestelde kruispuntconfiguraties als robuust kunnen worden beschouwd.

Bij de verkeersmodelberekeningen zijn veronderstellingen gedaan voor de configuratie van de kruispunten (het model berekent niet automatisch een optimale kruispuntconfiguratie die past bij de verkeersstromen ter plaatse). De vraag is of de veronderstelde kruispunten de berekende verkeersbelastingen af kunnen afwikkelen. Deze analyse richt zich op het geven van een indicatie van mogelijke kruispuntconfiguraties die de verkeersafwikkeling op de kruispunten kunnen waarborgen.

Bij het beoordelen van de kruispunten zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De analyse heeft een quick scan karakter en richt zich op de verkeersafwikkeling in technische zin;
- Er is geen rekening gehouden met het aandeel fietsverkeer en openbaar vervoer op de kruispunten;
- Dit betekent dat elementen als beleid (belangrijke fietsroutes, voorrangregelingen) en fysieke inpassing (is er bijvoorbeeld genoeg ruimte voor een meerstrooksrotonde?) niet zijn meegenomen;
- De beoordeling heeft plaatsgevonden op basis van de intensiteiten van alle toeritten samen;
- Het Vrijheidsplein, Julianaplein en Europaplein zijn in de analyse buiten beschouwing gelaten. Enerzijds omdat de precieze configuratie soms nog aandacht behoeft en anderzijds zijn de verkeersstromen naar het onderliggend wegennet hier dusdanig dat in het kader van doorstroming en veiligheid voor het langzaam verkeer het realiseren van ongelijkvloerse kruisingen uitgangspunt moet zijn;
- Gestart is met een kruispuntconfiguratie die veel verkeer per tijdseenheid kan afwikkelen en daarnaast veilig is: de enkelstrooksrotonde. Als de afwikkelingskwaliteit van deze maatregel onvoldoende blijkt dan zijn de mogelijkheden bestudeerd voor het toepassen van een complexere rotonde of een verkeersregelininstallatie. De precieze keuze van de laatste twee opties is sterk afhankelijk van de lokale situatie (verkeersdruk, intensiteiten fietsverkeer, ruimtelijke inpassing, wens om verkeer te 'sturen'), daarom wordt hier nu niet richtinggevend in geadviseerd. Wel is het zo dat de rotondevormen in principe veiliger zijn dan een kruispunt dat geregeld is met verkeerslichten (fietsers rijden regelmatig door rood). Als er een meerstrooksrotonde dan wel een verkeersregeling noodzakelijk is dan wordt het uitgangspunt gehanteerd dat voor belangrijke langzaam verkeer routes die hier passeren een ongelijkvloerse oplossing wordt geadviseerd. Dit bevordert de doorstroming en de verkeersveiligheid.

In tabel 3 staat een overzicht met mogelijke kruispuntconfiguraties.

Tabel 3: mogelijke kruispuntconfiguraties bij de kruisingen van de ZRG

		Alle richtingen	Parallel 70	Parallel 100	Op palen / Verdiepte ligging	Tunnel	Zuidtunnel
Leonard Springerlaan	oost						
	west	nvt					nvt
Corpus Den Hoorn	noord						
	zuid						
Paterswoldseweg	noord	nvt					nvt
	zuid	nvt					nvt
A28 / Van Ketwich Verschuurlaan	oost						
	west						
Hereweg	noord						
	zuid						
Verlengde Lodewijkstraat	noord	nvt				nvt	
	zuid	nvt				nvt	
Winschoterdiep	noord						
	zuid						
Europaweg / Griffeweg	nvt						
Bornholmstraat	noord						
	zuid						
Gotenburgweg	noord						
	zuid						
Kielerbocht - Skagerak	nvt						



= enkelstrooks rotonde volstaat



= meerstrooksrotonde of verkeersregelininstallatie noodzakelijk

Te zien is dat de kruisingen bij de op- en afritten van de ZRG voor wat betreft de verkeersafwikkeling in technische zin oplosbaar zijn. In veel gevallen voldoet een enkelstrooks rotonde, maar niet altijd. Afhankelijk van de variant is bij de Laan Corpus Den Hoorn, de Hereweg en de Gotenburgweg een meerstrooksrotonde of een verkeersregelininstallatie nodig om de kwaliteit van de verkeersafwikkeling op de kruispunten te kunnen waarborgen. Bij de kruising met de Europaweg/Griffeweg volstaat een enkelstrooksrotonde bij geen enkele variant.

De ZRG wordt bij de Zuidtunnel minder zwaar belast dan bij de andere varianten. Dit betekent ook dat het verkeersaanbod bij de op- en afritten minder groot is. Bij de analyse van de kruispunten constateren we dat dit geen grote effecten heeft voor de vormgeving van de kruispunten bij de Zuidtunnel ten opzichte van de andere varianten. Dit geeft tevens een beeld van de robuustheid van de kruispuntoplossingen uit tabel 3: een wisselend verkeersaanbod leidt niet direct tot een andere kruispuntvorm.

3.5 Bereikbaarheid dynamo's

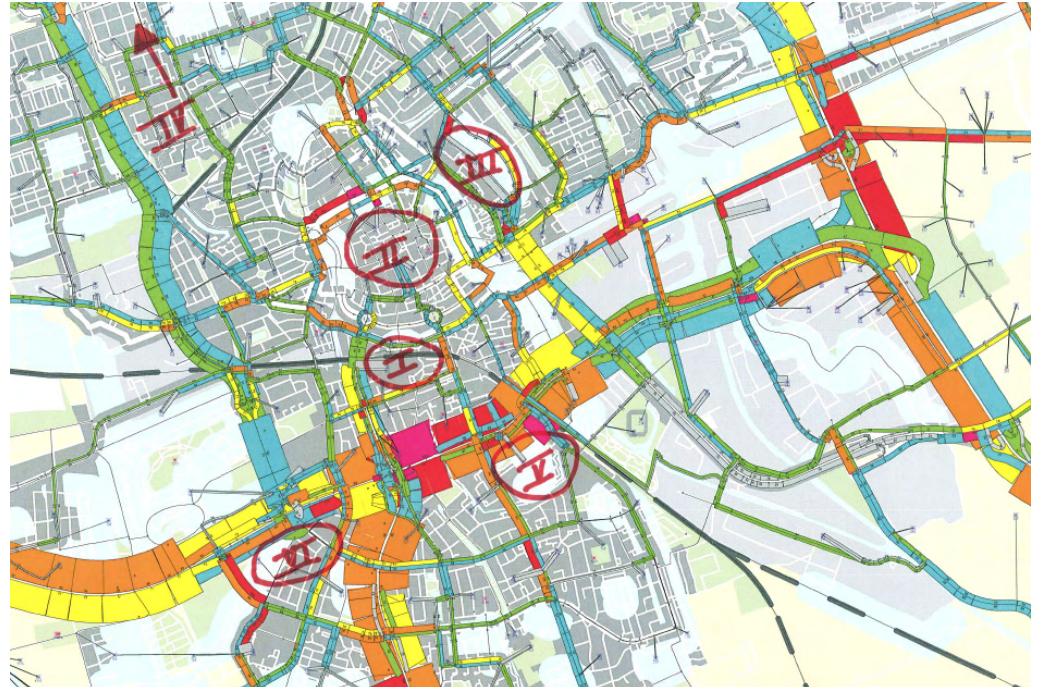
Resultaten samengevat

- De bereikbaarheid van de dynamo's neemt bij alle varianten toe ten opzichte van de referentie 2030;
- De bereikbaarheid van de dynamo's is het beste bij de parallelstructuurvarianten (parallel 70, 100, weg op palen, verdiepte ligging).

In tabel 4 worden de resultaten van de relatieve bereikbaarheid van de dynamo's weergegeven. De scores zijn het resultaat van een expertview op de i/c kaarten van de verschillende varianten, waarbij is aangesloten bij informatie uit de netwerkanalyse Groningen Assen. In de netwerkanalyse kwam naar voren dat de belangrijkste herkomstgebieden naar de dynamo's uit de richting Leek/Roden, Hoogezand/Sappemeer en de westrand van Assen komen. In deze analyse wordt de bereikbaarheid naar de dynamo's vanuit deze 'windrichtingen' in beschouwing genomen, in combinatie met de bereikbaarheid van de directe omgeving. De bereikbaarheid van de gebieden is gerelateerd aan de referentie 2030. De bereikbaarheid van het stationsgebied voor de alle richtingen variant (+) scoort bijvoorbeeld beter dan de referentie 2030.

De onderstaande afbeelding geeft de locaties van de dynamo's weer. De nummering correspondeert met de nummering in de tabel. De onderliggende i/c plot betreft de referentiesituatie 2030 in de avondspits.

Locatie dynamo's



Tabel 4: bereikbaarheidsscores dynamo's

indicator	Referentie 2030	Alle richtingen	Parallel 70	Parallel 100	Op palen / Verdiepte ligging	Tunnel	Zuidtunnel
I Stationsgebied	0	+	++	++	++	+	+
II Binnenstad	0	+	++	++	++	+	+
III UMCG	0	o/+	+	+	+	+	+
IV Zernike	0	+ / ++	+ / ++	+ / ++	+ / ++	+	+
V Europapark / Kempkensberg	0	+ / ++	+ / ++	+ / ++	+ / ++	+ / ++	++
VI Martiniziekenhuis e.o.	0	+ / ++	+ / ++	+ / ++	+ / ++	+	+
eindrangschikking	7	5	1	1	1	6	4

Over het algemeen zijn de verschillen tussen de varianten beperkt. De bereikbaarheid van de dynamo's nemen ten opzichte van de referentie 2030 in alle gevallen toe door de forse verbetering van de doorstromingskwaliteit op de ZRG. De varianten met een parallelstructuur (parallel 70, parallel 100, verdiepte ligging, weg op palen) scoren het beste.

Het UMCG scoort bij de alle richtingen variant iets minder gunstig vanwege de verslechtering van de doorstroming op de Europaweg ten noorden van de ZRG, een belangrijke toevoerweg voor verkeer vanuit de richting Roden/Hoogezand/Assen.

De Zuidtunnel scoort gunstig voor de bereikbaarheid van het Europapark/Kempkensberg. Dit vanwege het feit dat er door de aanleg van het tracé meerdere alternatieven naar dit gebied worden geboden met een goede doorstromingskwaliteit. In zekere zin wordt de bereikbaarheid van dit gebied door dit tracé robuuster.

Het Martiniziekenhuis e.o. en het Zernike Science Park is bij de tunnelvarianten minder goed bereikbaar dan bij de andere varianten. De doorstromingskwaliteit bij de tunnel op de noordbaan van de ZRG is problematisch waardoor de bereikbaarheid vanuit de richting Hoogezand wel beter wordt dan in de referentiesituatie, maar niet zo goed als in de andere varianten. Voor de Zuidtunnel geldt dat de bereikbaarheid richting het Martiniziekenhuis e.o. vanuit de richting Hoogkerk minder goed is dan in de andere varianten, tenzij het Vrijheidsplein geheel en het Julianaplein gedeeltelijk ongelijkvloers worden gemaakt.

4 Effecten verkeersveiligheid

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de globale effecten van de verschillende varianten op verkeersveiligheid op de ZRG en in de directe omgeving er van in beeld gebracht. Het is een quick scan. Het gaat hier om de alle richtingen variant, de parallel 70/100 varianten, de tunnel, de weg op palen, de verdiepte ligging en de Zuidtunnel. De varianten zijn beoordeeld op het ZRG traject ten oosten van de aansluiting Hoogkerk tot aan de Euvelgunneknoop.

Bij de analyse is de verkeersveiligheidspositie van de referentie 2030 als basis aangehouden. De varianten zijn hiermee vergeleken. De referentie 2030 is in de oorspronkelijke verkenning reeds ten opzichte van de huidige situatie in beschouwing genomen.

De analyse heeft plaats gevonden op basis van de volgende indicatoren:

- **Kruispuntvorm:** Per variant is in beeld gebracht uit hoeveel kruispunten deze bestaan met daarbij een onderverdeling naar kruispuntvorm. Uitgangspunt vormt de kruispuntvorm zoals opgenomen in de varianten die met het verkeersmodel zijn doorgerekend. Hierbij geldt de volgende volgorde qua mate van verkeersveiligheid: het veiligst is een ongelijkvloerse kruising, gevolgd door een rotonde, een verkeersregelininstallatie, een kruispunt met een voorrangregeling. Een gelijkwaardig kruispunt is het minst veilig;
- **Weefbewegingen:** Het aantal weefbewegingen is vastgesteld. Een weefbeweging is een potentieel conflict;
- **Verkeersafwikkeling:** Als het drukker wordt op de weg neemt de kans op ongevallen toe. Dit geldt met name ook voor piekmomenten. Voor de indicator betekent dit dat wanneer de i/c verhouding hoger dan 0,7/0,8 wordt, de kans op ongevallen toeneemt. Daarnaast is de lengte van de wegvakken tussen de kruisingen meegenomen ten behoeve van de onderlinge vergelijking tussen de varianten;
- **Verkeersstromen onderliggend wegennet:** Geanalyseerd is of de nieuwe infrastructuur een toe- of een afname van het verkeer op het onderliggend wegennet van de stad te verwerken krijgt. Een toename van de intensiteit leidt tot een afname van de verkeersveiligheid.

Op basis van deze indicatoren is een overzicht gemaakt van de mate waarin de indicatoren zich voordoen. De uitkomsten zijn onderworpen aan een aanvullende expertview, resulterend in een genuanceerde inschatting van de effecten van een variant op de verkeersveiligheid met daarbij een heldere toelichting.

De Zuidtunnel functioneert binnen een groter gebied dan de andere varianten: bij de Zuidtunnel worden elders maatregelen getroffen om de ZRG zelf te ontlasten. Voor het inschatten van de effecten op de verkeersveiligheid zou idealiter dit grotere gebied in beschouwing genomen moeten worden. De hierboven beschreven quick scan systematiek is echter niet geschikt voor nieuwe infrastructuur doorsnijdingen, omdat deze systematiek bij de kruispuntvormen en de weefbewegingen geen koppeling legt met de verkeersdruk. Een variant waarbij aanvullende kruisingen en weefbewegingen worden geïntroduceerd scoort dan per definitie minder gunstig, terwijl per saldo het effect op de verkeersveiligheid positief kan zijn door een vermindering van de verkeersdruk elders. Een dergelijk vergelijk vergt nadere studie. De vergelijking die in dit rapport wordt gemaakt richt zich derhalve alleen op de ZRG en de directe omgeving.

4.2 Resultaten

Samengevat

- De verkeersveiligheid neemt in alle varianten toe ten opzichte van de referentie 2030;
- De parallel variant scoort het meest positief op het aspect verkeersveiligheid, dit komt met name doordat het onderliggend wegennet bij deze variant het meest wordt ontlast. De parallel 70 scoort na de parallel 100 het meest positief, de parallel 70 scoort iets beter op de verkeersafwikkeling van de ZRG maar iets slechter op de effecten voor het onderliggend wegennet;
- Het belangrijkste effect van de Zuidtunnel op de ZRG is dat de intensiteit op de ZRG afneemt en de afwikkelingskwaliteit toeneemt. Per saldo betekent dit voor de ZRG een toename van de verkeersveiligheid;
- De alle richtingen variant en de tunnel scoren negatief op het aspect verkeersstromen onderliggend wegennet;
- De tunnel scoort van de geanalyseerde varianten het minst positief. Dit komt met name door de matige verkeersafwikkeling op de ZRG tussen het Julianaplein en het Europaplein en de negatieve gevolgen van het ontbreken van een aansluiting bij Kempkensberg voor het onderliggend wegennet.

In de onderstaande tabel worden de resultaten van de verschillende varianten in de bijlage zijn de resultaten van de analyse opgenomen. Hieruit kan het volgende worden afgeleid.

Tabel 5: beoordeling verkeersveiligheid ZRG en omgeving per variant

indicator	Referentie 2030	Alle richtingen	Parallel 70	Parallel 100	Op palen / Verdiepte ligging	Tunnel	Zuidtunnel
kruispuntvorm	0	+/++	+	+	+	+	0
weefbewegingen	0	0	+	+	0/+	+	0
verkeersafwikkeling	0	+/++	++	+	++	0	+/++
verkeersstromen onderliggend wegennet	0	-	0	+	0	-	0
eindrangschikking	7	5	2	1	3	6	4

++ = sterke verbetering t.o.v. referentie 2030
+ = verbetering t.o.v. referentie 2030
0 = gelijk aan referentie 2030
- = verslechtering t.o.v. referentie 2030
-- = sterke verslechtering t.o.v. referentie 2030

Vanuit de analyse volgt dat de Parallel 100 de meeste positieve effecten heeft ten opzichte van de referentie 2030. De verkeersveiligheidspositie van de Parallel 100 ligt dicht bij de positie van de Parallel 70. Het verschil tussen deze twee varianten is dat de kwaliteit van de verkeersafwikkeling bij de Parallel 100 op de ZRG minder goed is, waardoor de verkeersveiligheid verslechtert. Het onderliggend wegennet wordt bij de Parallel 100 wel minder zwaar belast dan bij de Parallel 70, wat de verkeersveiligheid juist weer doet toenemen. Per saldo weegt dit laatste zwaarder, waardoor de Parallel 100 het meest positief scoort op het aspect verkeersveiligheid.

De Parallel 70 scoort gunstig op het gebied van een verkeersveilige afwikkeling op de wegvakken (de i/c verhouding). Ten opzichte van de referentie 2030 en de alle richtingen variant neemt het aantal weefpunten af, wat de verkeersveiligheid vergroot. Ook op de kruispunten is de Parallel 70 veiliger dan in de referentie 2030, maar minder veilig dan de alle richtingen variant omdat deze laatste meer ongelijkvloerse kruisingen kent. De Parallel 70 scoort ten opzichte van de referentie 2030 neutraal voor wat betreft de effecten van de verkeersveiligheid op het onderliggend wegennet.

De weg op palen en de verdiepte ligging zijn afgeleid van de Parallel 70 en scoren qua verkeersveiligheid ook bijna hetzelfde. Er wordt alleen een verschil geconstateerd bij het in- en uitvoegen, dit is bij de weg op palen en de verdiepte ligging minder overzichtelijk voor de weggebruiker.

Als alleen de verkeersveiligheidseffecten van de Zuidtunnel op de ZRG en de directe omgeving er van in beeld worden gebracht dan constateren we geen wijzigingen van de kruispuntvormen en het aantal weefbewegingen ten opzichte van de referentie 2030. De vormgeving van de ZRG is bij de Zuidtunnel immers identiek aan de referentie 2030. De veiligheid op de ZRG wordt bij de Zuidtunnel vergroot doordat de kwaliteit van de verkeersafwikkeling hier toeneemt. De verkeersveiligheidseffecten van de Zuidtunnel op het onderliggend wegennet zijn ten opzichte van de referentie 2030 niet wezenlijk anders. In deze rapportage wordt bij de Zuidtunnel geadviseerd om tussen het Julianaplein en het Europaplein een extra rijstrook aan te leggen en om het Julianaplein ongelijkvloers uit te voeren. Deze aanvullende maatregelen hebben tot gevolg dat de verkeersveiligheid toeneemt.

De kruispuntvorm bij de alle richtingen variant is de meest verkeersveilige van alle varianten. De grote verkeerspleinen zijn bij deze variant veelal vervangen door ongelijkvloerse kruisingen. Het aantal weefpunten is mede door deze ongelijkvloerse kruisingen in combinatie met het aantal afslagbewegingen wel hoger, maar vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid zijn weefbewegingen te prefereren boven gelijkvloerse kruisende bewegingen. De alle richtingen variant laat wel een toename van de verkeersdruk op enkele locaties van het onderliggend wegennet zien.

De tunnel scoort het minst positief. Dit is het gevolg van kwaliteit van de verkeersafwikkeling in de tunnel en de negatieve gevolgen van deze variant voor het onderliggend wegennet.

5 Effecten luchtkwaliteit

5.1 Inleiding

Voor de ZRG zelf en voor het onderliggend wegennet van de stad is in beeld gebracht wat de verschillen tussen de varianten zijn in hun globale effect op de luchtkwaliteit. De varianten die naast de referentie 2030 in beschouwing zijn genomen zijn de alle richtingen variant, de parallel 70 en 100, de verdiepte ligging, de weg op palen, de tunnel, en de Zuidtunnel.

De luchtkwaliteitberekeningen zijn uitgevoerd op basis van de verkeerscijfers die door het verkeersmodel zijn gegenereerd. Voor de effecten langs de ZRG is hierbij gebruik gemaakt van het rekenpakket Pluim Snelweg (standaardrekenmethode 2) en voor de effecten op het onderliggend wegennet is hierbij gebruik gemaakt met het rekenpakket CAR II (standaard rekenmethode 1).

De effecten op de luchtkwaliteit zijn met een quick scan methode in beeld gebracht. Voor de effecten langs het huidige tracé van de ZRG zijn twee representatieve rekenpunten gekozen waarop de luchtkwaliteit is berekend. Het eerste punt ligt tussen de Laan '40-'45 en de A28 (ten westen van het Julianaplein), het tweede punt ligt tussen het Winschoterdiep en de Meerwerderweg. Voor de zuidtunnelvariant zijn twee extra rekenpunten gekozen: één op de A28, tussen de nieuwe aansluiting met de Zuidtunnel en de Laan Corpus den Hoorn en één op de Europaweg ter hoogte van de Oostendeweg. Ter hoogte van de rekenpunten verschillen de verkeersintensiteit, hoogte- en geografische ligging van de weg per variant. Voor de weg op palen variant is een indicatieve berekening uitgevoerd om het effect van de ligging op palen op de luchtkwaliteit zichtbaar te maken.

Voor het onderliggend wegennet is per variant een selectie gemaakt van wegen die ten gevolge van die variant ten opzichte van de referentie 2030 een sterke stijging van de intensiteit laten zien (meer dan 20%). Langs deze wegen is een berekening uitgevoerd met het rekenmodel CAR II.

5.2 Resultaten

Samengevat

- Alle varianten voldoen in 2030 aan de luchtkwaliteitsnormen;
- Alle onderzochte varianten (met uitzondering van de Zuidtunnel en de parallel 100) leiden over het algemeen langs de snelweg tot een betere luchtkwaliteit dan de referentiesituatie in 2030;
- De parallel 100 leidt op sommige punten langs de snelweg tot een kleine verslechtering van de luchtkwaliteit ten opzichte van de referentievariant;
- De Zuidtunnel leidt tot een verslechtering van de luchtkwaliteit op de Europaweg;
- De weg op palen heeft lagere concentraties luchtverontreinigende stoffen tot gevolg ten opzichte van de parallel 70;
- Bij de tunnelmonden kunnen plaatselijk verhoogde concentraties luchtverontreinigende stoffen voorkomen maar er worden in 2030 geen grenswaarden overschreden;
- Bij alle varianten neemt de luchtverontreiniging langs een aantal wegen van het onderliggend wegennet toe.

Alle varianten voldoen aan de huidige luchtkwaliteitsnormen. De meest strenge norm voor de uitstoot van fijn stof bedraagt $32,4 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{jr}$. De norm voor de uitstoot van stikstofdioxide (NO_2) bedraagt $40 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{jr}$. In alle gevallen wordt aan deze normen voldaan.

Hoewel de varianten voldoen is het belangrijk om rekening te houden met de context waarbinnen de quick scan is uitgevoerd:

- De studie is primair gericht op de verschillen tussen varianten. Om een goed beeld te krijgen van het absolute niveau van de concentraties in 2030 zijn meer gedetailleerde berekeningen nodig;
- Een belangrijk deel van de verbetering van de luchtkwaliteit in 2030 is afkomstig van het uitgangspunt dat de achtergrondconcentraties (luchtverontreiniging die van elders komt aanwaaien) in de toekomst lager zijn dan thans het geval is.

Alle onderzochte varianten (behalve de zuidtunnelvariant en de parallel 100 variant) leiden over het algemeen op de snelweg tot een betere luchtkwaliteit dan de referentiesituatie in 2020+. De verbetering van de luchtkwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie komt door de plaatsing van (hogere) geluidschermen en de verbreding van de ZRG. Hierdoor treedt er meer luchtcirculatie op met als gevolg een sterkere verdunning van de uitlaatgassen en dus lagere concentraties.

De parallel 100 leidt op sommige punten tot een kleine verslechtering van de luchtkwaliteit. Aan de noordzijde van de A7 bij rekenpunt 2 vinden hogere concentraties plaats dan bij de referentie 2030.

De Zuidtunnel leidt tot een verslechtering van de luchtkwaliteit langs de Europaweg. Door het nieuwe tracé ten zuiden van de stad neemt de verkeersintensiteit op de Europaweg toe. Dit veroorzaakt hogere concentraties luchtverontreinigende stoffen.

De weg op palen heeft lagere concentraties luchtverontreinigende stoffen tot gevolg dan de parallel 70, maar de verschillen zijn gering. Dankzij de ligging op palen, waardoor lucht onder de weg door kan waaien, treedt bij deze variant relatief meer luchtcirculatie op waardoor de uitlaatgassen zich beter verspreiden/verdunnen met als gevolg iets lagere concentraties.

Bij de tunnelmonden kunnen plaatselijk verhoogde concentraties luchtverontreinigende stoffen voorkomen. Bij tunnelmonden heersen vaak relatief hoge concentraties luchtverontreinigende stoffen doordat alle emissies die in de tunnel vrijkomen met het verkeer mee naar de uiteinden van de tunnel worden gezogen en daar vrijkomen. Er worden bij de beide tunnelvarianten geen grenswaarden overschreden.

Bij alle varianten neemt de luchtverontreiniging langs een aantal wegen van het onderliggend wegennet toe. De grootste toenames vinden plaats bij de tunnel en de Zuidtunnel langs de Laan Corpus den Hoorn en de Leonard Springerlaan (Zuidtunnel). De parallel 100 heeft een gelijkmatige toename langs alle wegvakken tot gevolg. Alle concentraties nemen toe met 0,1-0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De parallel 70 is vergelijkbaar met de parallel 100 behalve dat op de Laan Corpus den Hoorn een relatief grote toename plaatsvindt. In geen van de varianten worden in 2030 grenswaarden overschreden.

6 Effecten geluidskwaliteit

Uitgangspunt van de studie is dat de reconstructie in 2020 gereed zal zijn. Voor wat betreft de verkeersintensiteiten is rekening gehouden met alle bekende ruimtelijke ontwikkelingen tot circa 2030.

De varianten hebben in principe een grotere geluidsuitstraling dan de referentiesituatie. Een uitzondering vormt de tunnel waarvan het middelste deel volledig wordt afgeschermd. Het middelste deel van de verdiepte ligging wordt afgeschermd door de verdiepte ligging. Op korte afstand van de tunnelbak neemt dit effect sterk af.

De toename van de geluidsuitstraling wordt gecompenseerd door het toepassen van geluidsreducerende wegdekken op de hoofdrijbanen en parallelbanen. In algemene zin neemt de geluidsuitstraling hierdoor af ten opzichte van de situatie voor reconstructie mits de afscherming niet vermindert. Potentiële verslechtingen treden vooral op waar geluidsgevoelige bestemmingen dichtbij de weg liggen waardoor het breder worden van de hoofdrijbaan of het aanleggen van een parallelbaan of uitwisselingsstrook veel bijdraagt aan de geluidsbelasting ter plaatse.

Voor de referentiesituatie zijn geen aanvullende schermen benodigd aangezien er niet wordt gereconstrueerd en er derhalve niet hoeft te worden getoetst.

Langs de parallel 70 kan veelal worden volstaan met 4 meter hoge schermen langs de hoofdrijbaan en 2 meter hoge schermen langs de bypasses ter hoogte van geluidsgevoelige bestemmingen. Ter hoogte van 4 knelpunten moeten de schermen langs de hoofdrijbaan tot 5 meter worden verhoogd. Ter hoogte van 1 knelpunt moeten de schermen langs een afrit worden verhoogd tot 3 meter, bij 2 knelpunten tot 4 meter.

Langs de parallel 100 is het aantal punten waar niet met 4 meter hoogte langs de hoofdrijbaan en 2 meter hoogte langs de bypasses kan worden volstaan, groter dan voor de parallel 70. Op een knelpunt moeten de schermen zelfs worden verhoogd naar 6 meter. Langs de bypasses zijn eveneens meer verhogingen naar 3 en 4 meter nodig.

Langs de weg op palen is het aantal knelpunten langs de hoofdrijbaan groter dan voor de parallel 70. Door de ligging van de bypasses onder de hoofdrijbaan is het aantal knelpunten langs de bypasses beperkt.

Het westelijke deel van de tunnel is identiek aan de parallel 70 met uitzondering van de Lekstraat waar een 5 meter scherm langs de lus in de parallelbaan benodigd is. Ter hoogte van de tunnel en ten oosten daarvan zijn geen schermen benodigd.

Het westelijk deel van de verdiepte ligging is identiek aan parallel 70 met uitzondering van de Lekstraat waar de schermen langer doorlopen in de verdieping. Ter hoogte van de Waterloolaan en de Meeuwerderbaan is een overhuiving van de tunnel voorzien tot het midden van de weg. Ter hoogte van de Linie is geen afscherming benodigd.

De alle richtingen variant kent geen complete parallelstructuur die apart afgeschermd moet worden. Hierdoor moeten de schermen langs de hoofdrijbaan veelal wel hoger worden. Ter hoogte van het Julianaplein waar alle verkeersstromen onderling uitwisselen.

Langs het Emmaviaduct volstaat in alle gevallen het handhaven van de huidige Langmanschermen. Langs de Westelijke Ring Groningen zijn geen schermen voorzien. Langs de aansluitende onderliggende wegen is het plaatsen van schermen niet beschouwd.

7 Effecten externe veiligheid

De tekstbijdrage voor de effecten van de varianten op de externe veiligheid is aangeleverd door de gemeente Groningen. Bij externe veiligheid gaat het om de risico's op slachtoffers rond de weg als gevolg van een ongeval waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken. In de MIT Verkenning Zuidelijke Ringweg Groningen 2^e fase is gebleken dat zowel voor de alle richtingen variant als voor de oplossingen met een parallelstructuur er ook in de toekomstige situatie geen overschrijding van de norm voor het Plaatsgebonden Risico is. Ook voor wat betreft het zogenaamde Groepsrisico is er geen sprake van overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Kwalitatief zijn er bij de verschillende oplossingen nog wel verschillen aan te geven. In zijn algemeenheid geldt dat risico's toenemen als:

- Het drukker wordt;
- Vrachtverkeer met gevaarlijke stoffen dichter langs gebouwen rijdt;
- De weg hoger ligt ten opzichte van bebouwing, waardoor uitstraling over een grotere afstand plaatsvindt;
- De kans op verkeersongevallen groter is, door het type verkeersoplossingen dat is gekozen.

Hieronder worden de kwalitatieve bevindingen gerelateerd aan de externe veiligheid voor de verschillende varianten weergegeven.

Parallelstructuur

Ongunstig is dat hierbij een structuur *naast* de hoofdstructuur wordt aangelegd. Hierdoor schuiven in principe de veiligheidscontouren verder over kwetsbare objecten dan in de bestaande situatie, al zullen de parallelbanen vooral door bestemmingsverkeer worden gebruikt en zal het meeste vervoer van gevaarlijke stoffen over de hoofdrijbaan rijden. Desondanks komen meer mensen in het invloedsgebied. Gunstig in deze variant is dat de hoofdrijbaan, waar toch het meeste verkeer met gevaarlijke stoffen zal rijden, minder aansluitingen kent en daardoor een lagere kans op ongevallen.

Op palen

Net als in de vorige variant worden ook hierbij parallelstructuren aangelegd. Gunstig is dat op een deel van het traject de parallelstructuur onder de hoofdrijbaan wordt geschoven, waardoor de afstand tot bebouwing toeneemt. Het is voor externe veiligheid niet gunstig om extra hoge palen te kiezen, daardoor zou de effectafstand voor een aantal rampen groter worden.

Alle richtingen

Gunstig in deze variant is, dat hij op de meeste plekken compacter is dan de varianten met een parallelstructuur. Daardoor blijft vrachtverkeer op grotere afstand van bebouwing. Aan de andere kant is door de vermenging van het verkeer de kans op ongelukken wat groter.

Tunnel

Tweeledig: voor de veiligheid *buiten* de tunnel is dit ter plaatse van de tunnel de *beste* variant. Een tunnel biedt voor de mensen buiten relatief goede bescherming tegen de gevolgen van een mogelijke ramp. Voor de mensen *binnen* vormt de tunnel een val. De kans om in het geval van een ramp levend uit de tunnel te komen, is klein. Extra voorzieningen, zoals vluchtwegen en veiligheidssystemen zijn nodig voor een acceptabel risico in de tunnel. In de kostenraming voor de tunnel is hier al rekening mee gehouden. De ruimte boven de tunnel moet niet met kwetsbare objecten worden volgebouwd. Minpunt is verder dat er een verhoogde kans op ongevallen is voorbij de tunnelmonden richting Julianaplein en richting Europaplein. Alle in- en uitvoegbewegingen moeten daar over een korte afstand plaatsvinden.

Verdiepte ligging

Slechter dan de tunnelvariant voor de omgeving, maar beter dan de oplossingen waarbij het verkeer net als nu op een talud of palen rijdt. De effecten van een ramp zijn nu ook buiten de snelweg meetbaar. Beter dan de tunnelvariant voor de verkeersdeelnemers zelf, omdat zij minder in de val zitten.

Zuidelijke oplossingen

Gevolg van het nieuwe tracé buitenom is dat er minder vervoer van gevaarlijke stoffen over het bestaande tracé plaatsvindt. Dit is gunstig voor de omgeving van de bestaande Zuidelijke ringweg maar ongunstig voor de omgeving van het nieuwe tracé. Voorzover het nieuwe tracé als tunnel wordt uitgevoerd gelden daarvoor de zelfde opmerkingen als voor de Tunnelvariant.