



Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Milieueffectrapport

MIRT-Verkenning A4 Burgerveen – N14

Datum	6 november 2019
Status	Ter besluitvorming

Colofon

Uitgegeven door	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Opgesteld door	Flow4 (Antea Group, Movares, Goudappel Coffeng en Infram)
Datum:	6 november 2019
Status	Ter besluitvorming
Versienummer	1.0

Inhoud

Samenvatting	6
1 Inleiding	16
1.1 Aanleiding	16
1.2 MIRT-Verkenning	17
1.3 Wat is MER?	19
1.4 Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD)	20
1.5 Leeswijzer en opbouw hoofdrapport planMER	20
2 Werkwijze planMER	22
2.1 Alternatieven en varianten	22
2.2 Plan- en studiegebied	22
2.3 Beoordelingskader	23
3 Probleemanalyse	26
3.1 Opnieuw files op de A4	26
3.2 Reistijdfactoren	27
3.3 Wie maakt er gebruik van de A4?	28
3.4 Verkeersprognose A4	29
3.5 Verkeersveiligheid	32
3.6 Beschouwing	33
4 Alternatieven en varianten	35
4.1 Zeef 1: Naar kansrijke maatregelpakketten	35
4.2 Alternatief A	38
4.3 Alternatief B	42
4.4 Varianten voor het Ringvaartaquaduct	45
4.5 Overige maatregelen	48
5 Referentiesituatie	58
5.1 Huidige situatie	58
5.2 Autonome ontwikkelingen	58
5.3 Raakvlakprojecten	59
6 Verkeer	61
6.1 Inleiding	61
6.2 Netwerkeffect	61
6.3 Doorstroming	64
6.4 Bereikbaarheid	68
6.5 Beoordeling verkeer	70
7 Verkeersveiligheid	72
7.1 Huidige situatie	72
7.2 Plansituatie	73
7.3 Beoordeling verkeersveiligheid	76
8 Leefbaarheid	78
8.1 Inleiding	78
8.2 Geluid	78
8.3 Luchtkwaliteit	84

8.4	Externe veiligheid	88
8.5	Gezondheid	93
9	Groen-blauw milieu	98
9.1	Inleiding	98
9.2	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	98
9.3	Bodem, water en klimaatadaptatie	109
9.4	Natuur	123
10	Overige effecten	134
10.1	Inleiding	134
10.2	Duurzaamheid	134
10.3	Effecten in de realisatiefase	141
10.4	Meekoppelkansen en smart mobility	143
11	Slotbeschouwing	144
11.1	Vergelijking van de alternatieven	144
11.2	Leemten in kennis	146
11.3	Aanzet tot evaluatieprogramma	148
11.4	Vervolgprocedure	149
Bijlage 1 – Verklarende woorden- en afkortingenlijst		151

Bijbehorende achtergrondrapporten, met bijlagen:

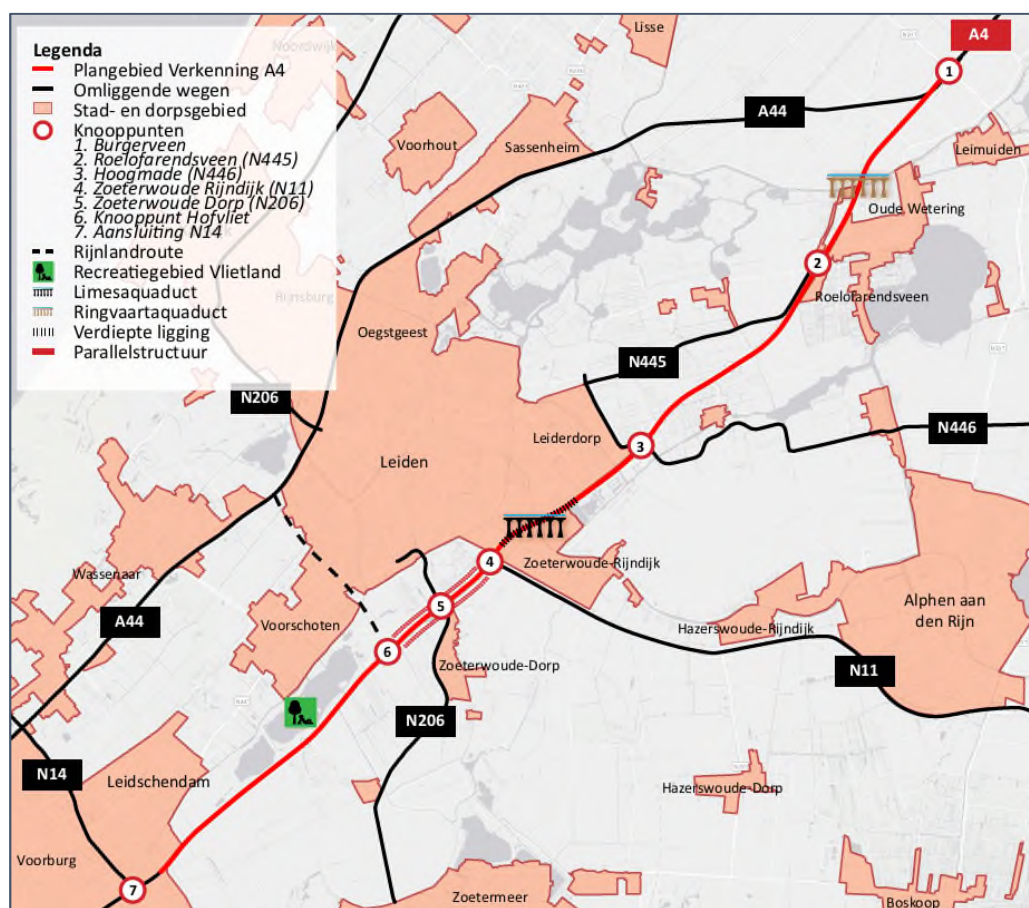
- Deelrapport Verkeer;
- Deelrapport Verkeersveiligheid;
- Deelrapport Geluid;
- Deelrapport Luchtkwaliteit;
- Deelrapport Externe veiligheid;
- Deelrapport Natuur;
- Deelrapport Landschap, archeologie en cultuurhistorie;
- Deelrapport Bodem, water en klimaatadaptatie.

Samenvatting

Het milieueffectrapport voor de MIRT-Verkenning A4 Burgerveen – N14 (Verkenning) beschrijft en beoordeelt de effecten van de maatregelen om de doorstroming en de verkeersveiligheid op de A4 te verbeteren. Hier is het resultaat van het milieueffectrapport (MER) samengevat. Deze samenvatting gaat allereerst in op de context van de Verkenning, zoals het plangebied, de probleemstelling en het proces van het komen tot de maatregelen voor de A4. Vervolgens zijn de effecten van deze maatregelen en de beoordelingen van deze effecten samengevat.

Plangebied

Het gebied dat onderzocht is in het kader van deze Verkenning ligt tussen Knooppunt Burgerveen en de N14 (zie onderstaande figuur).



Figuur 0.1: Het plangebied van de A4 tussen knooppunt Burgerveen en de N14

Probleemstelling

Het verkeer op de A4 heeft te maken met veel files en complexe wegsituaties. Files worden gevormd doordat er teveel verkeer over de A4 rijdt (de capaciteit van de A4 is ontoereikend). Hierdoor staat de doorstroming van de A4 onder druk waardoor voertuigen op de A4 meer reistijd hebben. Verder is er op de A4 een aantal wegsituaties die niet overeenkomen met de verwachting van de weggebruiker. Hierdoor ontstaan verkeersonveilige situaties en ongelukken.

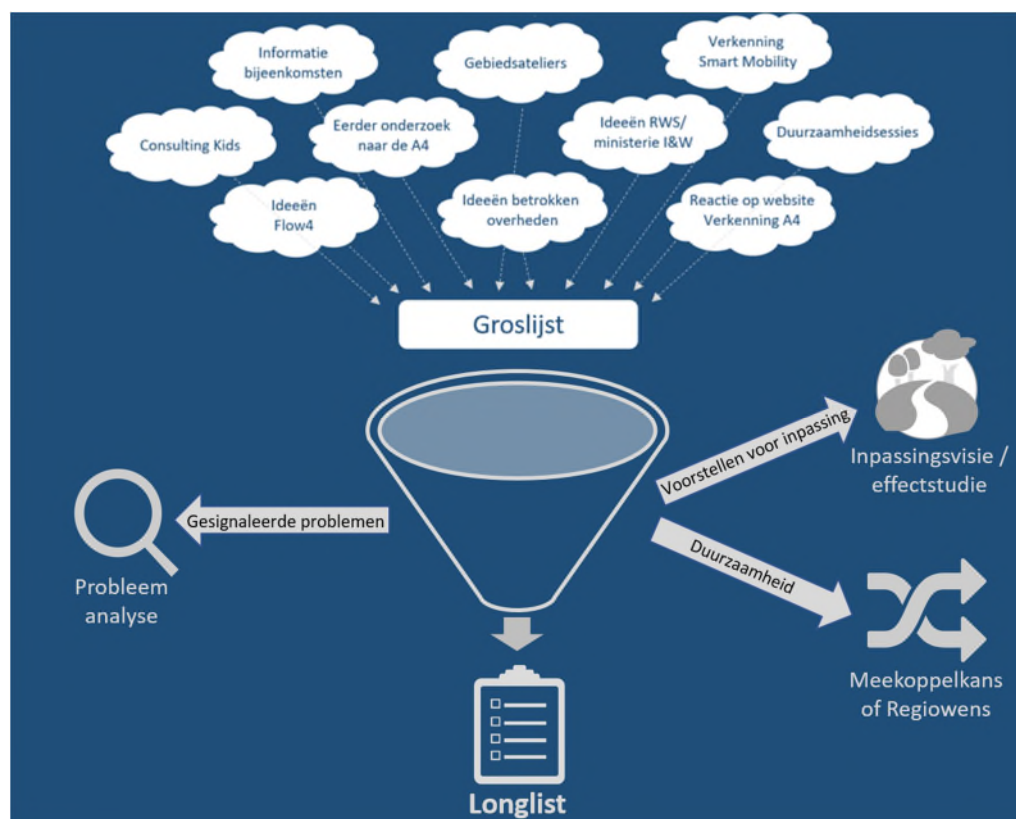
Met de Verkenning A4 wordt beoogd om een oplossing te bieden voor de verkeersdrukke en de verkeersonveiligheid op de A4.

Doelstelling

De doelstelling van deze MIRT-Verkenning is het verbeteren van de verkeersdoorstroming (verminderen voertuigverliesuren/economische verlieskosten) op de A4 tussen Knooppunt Burgerveen en de N14 en daarmee het verbeteren van de bereikbaarheid van diverse (economisch belangrijke) locaties in de Randstad. Het verbeteren van de verkeersdoorstroming op de A4 bij Leiden zal minder overbelasting van het onderliggend wegennet bij congestie en incidenten als positief effect hebben.

Proces alternatiefvorming

Om deze doelstelling te kunnen behalen zijn maatregelen aan de A4 nodig. Om te komen tot deze maatregelen zijn allereerst wensen, ideeën en ervaringen opgehaald bij verschillende betrokken partijen. De verzamelde input, de zogenaamde groslijst, is vervolgens gesorteerd. Uit deze sortering is de zogenaamde longlist aan maatregelen ontstaan. Dit zijn maatregelen die mogelijk bijdragen aan de doelstelling van de Verkenning of fysiek raken aan het traject van de Verkenning. Het proces van groslijst naar longlist is weergegeven in de volgende figuur.



Figuur 0.2: Procesweergave van een groslijst naar een longlist van maatregelen

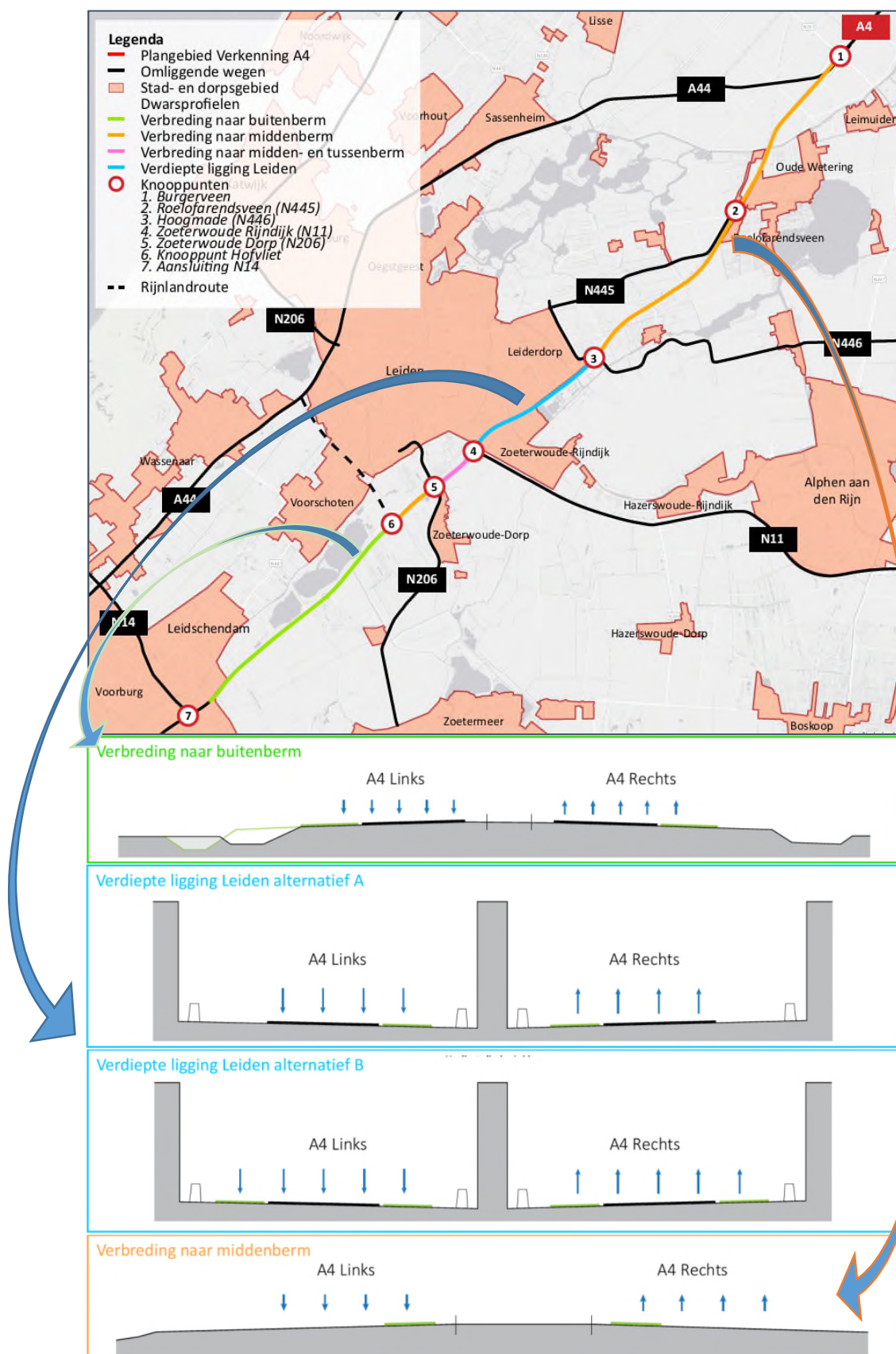
De longlist is vervolgens beoordeeld op een tal van aspecten, zoals de haalbaarheid en de mate waarin ze bij kunnen dragen aan de doelstelling. Op basis van deze beoordeling zijn de verschillende maatregelen gesorteerd als: kansrijk, meekoppelkansen, regiowens, nader te onderzoeken of niet kansrijk. De kansrijke maatregelen zijn uiteindelijk gekozen om te worden beschreven en beoordeeld in dit milieueffectrapport. Deze zijn onder het kopje 'alternatieven' beschreven (zie onder).

Uit de longlist zijn maatregelen naar voren gekomen die niet direct of in beperkte mate bijdragen aan de doelstelling. Om die reden zijn deze maatregelen niet als volwaardige alternatieven meegenomen. Het gaat om korte termijn maatregelen, smart mobility-maatregelen en OV- en fietsmaatregelen. Deze maatregelen vragen op zichzelf niet om grote onderzoeken of lange procedures. Omdat deze maatregelen maar heel beperkt bijdragen aan de doelstelling en in het kader van andere projecten uitgevoerd kunnen worden zijn deze niet beschouwd als onderdeel van de alternatieven in het milieueffectrapport.

Alternatieven

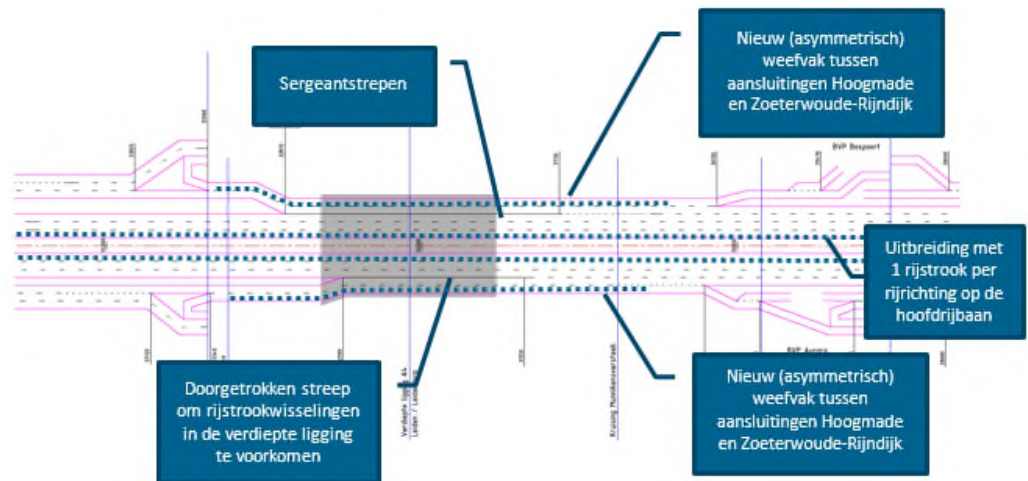
Alternatieven A en B

Uit het proces van alternatiefvorming zijn twee maatregelen naar voren gekomen die kansrijk zijn om de doelstelling van de Verkenning A4 te halen: alternatief A en alternatief B. Deze alternatieven voorzien in een uitbreiding van de hoofdrijbaan van de A4. Deze uitbreiding kan grotendeels in de midden- en tussenberm van de bestaande weg plaatsvinden (zie volgende figuur).



Figuur 0.3: Overzichtsk kaart met het traject van de A4 en de dwarsprofielen behorende bij het traject

Het verschil tussen de alternatieven A en B is dat er in alternatief B een verdere uitbreiding van het wegvak tussen de aansluiting Hoogmade en de parallelstructuur ten zuiden van de verdiepte ligging bij Leiden plaatsvindt tot twee rijstroken per richting. Deze uitbreiding vindt grotendeels plaats binnen de bestaande verdiepte ligging bij Leiderdorp.



Figuur 0.4: Vormgeving alternatief B

Varianten Ringvaartaquaduct

Ter hoogte van Oude Wetering gaat de A4 onder de Ringvaart door via een aquaduct. Voor de richting Amsterdam (richting het noorden) maakt het verkeer sinds 2010 gebruik van een nieuw aquaduct. Het oude aquaduct is nog in gebruik voor het verkeer richting het zuiden. Het oude aquaduct kan voor het behalen van de doelstelling voor de A4 niet behouden blijven in verband met de verkeersonveiligheid van de wegsituatie: de doorsnede van het aquaduct is te krap om er al het verkeer veilig door heen te leiden (zie volgende figuur). Daarom zijn er in het MER twee varianten voor het Ringvaartaquaduct onderzocht: de bouw van een nieuw aquaduct op de plek van het oude aquaduct (variant West) en de bouw van een nieuw aquaduct aan de oostzijde van de A4 (variant Oost).



Figuur 0.5: Huidige ligging Ringvaartaquaduct met links de ligging van het oude aquaduct en rechts de ligging van het nieuwe aquaduct uit 2010 en variant Oost

In de onderstaande tabel zijn de mogelijke combinaties van de alternatieven en varianten weergegeven.

Uitbreiding A4	Locatie Ringvaartaquaduct	Afkorting
Alternatief A	West	A-W
Alternatief A	Oost	A-O
Alternatief B	West	B-W
Alternatief B	Oost	B-O

Tabel 0.1: De alternatieven en varianten van de Verkenning A4

Beoordelingskader voor de alternatieven

De alternatieven zijn beoordeeld op hun effecten voor de omgeving. Deze effecten zijn gerelateerd aan een aantal thema's die in de volgende tabel zijn weergegeven, het zogenaamde beoordelingskader. Het beoordelingskader focust zich op die thema's waarvan verwacht wordt dat de alternatieven een effect hebben op de omgeving en die van belang kunnen zijn voor de besluitvorming.

	Thema
Verkeer	Doorstroming
	Bereikbaarheid
	Netwerkeffect
	Verkeersveiligheid
Leefbaarheid	Geluid
	Luchtkwaliteit
	Externe veiligheid
	Gezondheid
Groen-Blauw milieu	Landschap
	Cultuurhistorie
	Archeologie
	Ruimtelijke kwaliteit
	Bodem
	Water
	Klimaatadaptatie
Duurzaamheid	Natuur
	Duurzaamheid

Tabel 0.2: Beoordelingskader voor de alternatieven

De effecten zijn bepaald door een vergelijking te maken met de situatie in het jaar 2030 waarin de alternatieven niet gerealiseerd zijn (niets doen). Dit wordt de referentiesituatie genoemd. Uit de vergelijking van de alternatieven met de referentiesituatie komt een beoordeling die wordt aangeduid met plussen en minnen. Een plus betekent dat er een positief effect optreedt ten opzichte van de referentiesituatie, een min betekent dat er een negatief effect optreedt ten opzichte van de referentiesituatie (zie onderstaande tabel).

Score	Toelichting
++	Sterk positief effect
+	Positief effect
0/+	Licht positief effect
0	Neutraal (geen) effect
0/-	Licht negatief effect
-	Negatief effect
--	Sterk negatief effect

Tabel 0.3: Beoordelingsschaal voor de effecten van de alternatieven

Referentiesituatie

De referentiesituatie wordt gevormd door de huidige situatie en alle ontwikkelingen die plaatsvinden tussen nu en het jaar 2030. In en rond het traject van de A4 vinden diverse ontwikkelingen plaats, die van invloed zijn op de weg of de verkeersintensiteiten. Op dit moment wordt de RijnlandRoute gerealiseerd tussen de A4 en de A44 (zie figuur 0.1 voor de ligging van de RijnlandRoute).

De aansluiting van de RijnlandRoute op de A4 wordt knooppunt Hofvliet genoemd. De rijbanen van de A4 verschuiven hierdoor ongeveer 30 meter in noordwestelijke richting.

Een andere ontwikkeling is het project A4 Haaglanden. Dit project vindt direct ten zuiden van de aansluiting met de N14 plaats. Hier wordt gewerkt aan de uitbreiding van de A4 (met een extra rijstrook per rijrichting) tussen de N14 en de Ketheltunnel.

Verder zijn er diverse woningbouwontwikkelingen rondom het tracé voorzien. Deze woningbouwontwikkelingen zijn in de berekeningen voor verkeer meegenomen.

In de volgende paragraaf zijn de effecten (ten opzichte van de referentiesituatie) en de bijbehorende beoordelingen van de alternatieven samengevat.

Effecten

In de volgende tabel is de beoordeling weergegeven van de alternatieven en de varianten. De beoordeling is gegeven op de thema's uit het beoordelingskader die in het milieueffectrapport aan bod zijn gekomen. De beoordeling is gegeven ten opzichte van de referentiesituatie. Onder de tabel is een toelichting op deze beoordeling gegeven.

Thema	Aspect	A-W	A-O	B-W	B-O
Verkeer	Doorstroming	+	+	+	+
	Bereikbaarheid	0/+	0/+	0/+	0/+
	Netwerkeffect	+	+	+	+
	Verkeersveiligheid	0/+	0/+	+	+
Leefbaarheid	Geluid	0	0	0	0
	Luchtkwaliteit	0	0	0	0
	Externe veiligheid	0	0	0	0
	Gezondheid	0/-	0/-	0/-	0/-
Groen-blauw milieu	Landschap	0/-	0/-	0/-	0/-
	Cultuurhistorie	0	0	0	0
	Archeologie	0/-	0/-	0/-	0/-
	Ruimtelijke kwaliteit	0/-	-	0/-	-
	Bodem	0/-	-	0/-	-
	Water	0/-	0/-	0/-	0/-
	Klimaatadaptatie	0/-	0/-	0/-	0/-
	Natuur	0/-	0/-	0/-	0/-
Duurzaamheid	Duurzaamheid	0/-	-	0/-	-

Tabel 0.4: Effectbeoordeling van de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie in het jaar 2030

Verkeer

De beoordeling voor verkeer laat zien dat de alternatieven nauwelijks onderscheidend zijn ten opzichte van elkaar, maar dat er wel een duidelijk verschil is met de referentiesituatie. Door verbreding van de A4 neemt de doorstroming van het verkeer toe omdat er meer capaciteit beschikbaar komt. Daarmee nemen de reistijden en het aantal voertuigverliesuren af en neemt de bereikbaarheid toe. De congestie op de A4 wordt vermindert, maar niet geheel opgelost (filekiemen blijven bestaan). De A4 trekt ook verkeer van andere wegen weg, voornamelijk vanaf de A44 en het onderliggend wegennet. Dit is een positieve ontwikkeling.

De alternatieven dragen beide bij aan de verkeersveiligheid op de weg. In beide alternatieven wordt in beide varianten de verkeersonveiligheid bij het Ringvaartaquaduct door een middenstaander en beperkte doorrijhoogte opgelost. Er is wel een verschil tussen alternatief A en B. Dit komt door het aanpassen van de parallelstructuur bij Leiden. De huidige verkeersonveilige situatie bij Leiden blijft bestaan in alternatief A, terwijl alternatief B daar een verkeersveiligere oplossing voor biedt. In dat alternatief wordt in zuidelijke richting zowel de afstropping van de linker rijstrook op de hoofdrijbaan na de verdiepte ligging, als het beginnen van de uitvoeger naar de parallelstructuur in de verdiepte ligging opgelost.

Leefbaarheid

De beoordeling voor de thema's die vallen onder leefbaarheid laat zien dat er op dit gebied niet zoveel verandert. De veranderingen van de geluidbelasting en de luchtkwaliteit zijn minimaal en lokaal. Een hoorbare verandering van geluid treedt bij geluidgevoelige bestemmingen niet op. Doordat het nieuwe Ringvaartaquaduct één meter lager komt te liggen in vergelijking met het oude (en op gelijke hoogte met het meest recente aquaduct) neemt de geluidbelasting daar af in beide varianten. De wanden van het aquaduct functioneren daar als een geluidscherm. Verder leiden de alternatieven tot zowel toe- als afnamen van de concentratie luchtverontreinigende stoffen. De grootste verandering treedt op in de concentratie van stikstofdioxide, deze neemt licht toe. Voor de andere stoffen (fijnstof) blijft de concentratie in de lucht min of meer hetzelfde. Verder is er lokaal een beperkte toename van de risico's met het vervoer van gevaarlijke stoffen. De beperkte effecten op de geluidbelasting, de luchtkwaliteit en het vervoer met gevaarlijke stoffen werken door op het thema gezondheid: de effecten van geluid en externe

veiligheid op gezondheid zijn niet onderscheidend ten opzichte van de referentiesituatie. De lichte toename van stikstofdioxide in de lucht heeft een beperkt negatief effect op de gezondheid.

De beperkte verschillen op de leefbaarheid zijn te verklaren door de huidige belasting van de A4 op de leefbaarheid. Er gaat in de alternatieven iets meer verkeer rijden, maar deze toename is beperkt ten opzichte van de huidige (grootte van de) verkeersstroom. Daarnaast is grotendeels sprake van een verbreding naar de middenberm waardoor de weg niet dicht bij bijvoorbeeld woningen komt te liggen. De effecten op de leefbaarheid zijn ten opzichte van de referentiesituatie dus beperkt en ook niet onderscheidend voor een vergelijking van de alternatieven en varianten.

Groen-blauw milieu

De beoordeling voor groen-blauw milieu gaat voornamelijk over effecten die erg afhankelijk zijn van de locatie waar een bepaalde maatregel plaatsvindt. Over het algemeen scoren de alternatieven hier neutraal tot licht negatief. Dit komt met name door de ingrepen die er rondom de weg plaatsvinden, zoals de wegverbreding ten zuiden van Hofvliet en de verlegging van de weg als er een nieuw aquaduct aangelegd wordt ten oosten van de bestaande aquaducten. Voor de thema's ruimtelijke kwaliteit en bodem is het bouwen van een nieuw aquaduct onderscheidend voor de beoordeling. Hierin is vooral de verlegging van de A4 naar het nieuwe aquaduct bepalend, indien gekozen wordt voor de oostelijke variant. Voor de overige thema's zijn de effecten die een nieuw aquaduct met zich meebrengen te beperkt voor een andere beoordeling. Er zijn bij de beoordelingen geen zaken naar voren gekomen die de uitvoerbaarheid van de alternatieven onmogelijk maken.

Duurzaamheid

In de alternatieven treedt een verandering van het energiegebruik (aanleg en gebruiksfase) op; er moet gebouwd worden en er gaat meer verkeer rijden. Het energiegebruik in de gebruiksfase en realisatiefase neemt dus toe. Het is niet bekend of er bij het bouwen van de alternatieven circulaire materialen of duurzame energiebronnen gebruikt worden. Verder is op basis van twee circulaire ontwerpprincipes ('voorkomen: niet doen wat niet hoeft' en 'ontwerp toekomstbestendig') geconcludeerd dat er in beide alternatieven aan beide ontwerpprincipes wordt voldaan: de maatregelen aan de A4 zijn op basis van de probleemstelling nodig (geen overbodige maatregelen) en de maatregelen zijn in zekere mate toekomstbestendig doordat ze bijdragen aan de doelstelling van de Verkenning. Bij het realiseren van de alternatieven moeten echter ook bestaande kunstwerken en bedrijfsgebouwen geamoveerd worden. Omdat deze nog een restlevensduur hebben is dit in het kader van circulariteit een negatief effect.

Effecten in de realisatiefase

Tijdens de realisatiefase zal op sommige locaties tijdelijke hinder als gevolg van verkeersmaatregelen aanwezig zijn. De effecten in de bouwfase zijn beperkt tot de werkzaamheden voor wegverbreding en aanpassing van enkele kunstwerken. De wegverbreding kan waarschijnlijk voor een groot deel gerealiseerd worden zonder tijdelijke wegen en grootschalige verkeersmaatregelen. Bij variant Oost van het Ringvaartaquaduct zijn dit soort maatregelen niet nodig. Bij het verbreden van de kunstwerken kan sprake zijn van tijdelijke hinder door slopen en bouwen, bijvoorbeeld vanwege heien en slijpen. Bij de herbouw van het Ringvaartaquaduct is geluids- en stofoverlast te verwachten en dienen er maatregelen getroffen te worden om het oppervlaktewater van de Ringvaart en mogelijk ook het grondwater te keren. Blijvende milieueffecten van de werkzaamheden zijn er niet.

Vervolgstappen

Dit MER heeft als doel om de informatie te bieden ten behoeve van het maken van voorkeursalternatief. Bij het onderzoek van de verschillende milieuaspecten zijn geen relevante leemten in kennis en informatie geconstateerd.

Wel zijn er een aantal onzekerheden (niet zijnde leemten voor de besluitvorming) die in het vervolg van de planvorming (de Planuitwerkingsfase) worden uitgezocht. Dit is de omgang met het Meerjarenprogramma geluidsanering, de mate van zetting en verontreiniging van de bodem, de mate van klimaatverandering, de ontwikkeling van het aantal weidevogels langs het traject, de daadwerkelijke mitigerende maatregelen voor natuursoorten en het effect van de uitvoeringsfase op bestaande natuurwaarden. Dit zijn zaken die niet onderscheidend zijn voor de keuze van de alternatieven en de varianten.

Het MER wordt tezamen met de ontwerp-Structuurvisie ter inzage gelegd. Op beide stukken is inspraak mogelijk. Dit MER komt ter inzage op de website van het Publieksparticipatie (www.centrumpp.nl). Inspraakreacties kunnen schriftelijk of via de website van het Centrum Publieksparticipatie worden ingediend. Ook ligt het milieueffectrapport ter inzage op een aantal locaties in de regio. Deze locaties en de termijnen waarbinnen gereageerd kan worden, kunt u vinden in de advertentie die voorafgaande aan de inspraaktermijn wordt gepubliceerd in de huis-aan-huisbladen in (de omgeving van) het plangebied.

Eenieder kan in deze periode een reactie geven op de ontwerp-Structuurvisie en het MER. Tevens worden de betrokken bestuursorganen en wettelijke adviseurs aangeschreven voor een reactie op het MER. In deze fase toetst ook de Commissie m.e.r.¹ het MER op volledigheid en juistheid. Alle reacties worden door het bevoegd gezag beantwoord en al dan niet meegenomen in de Structuurvisie. Na inspraak en toezending aan de Tweede Kamer, wordt de Structuurvisie vastgesteld.

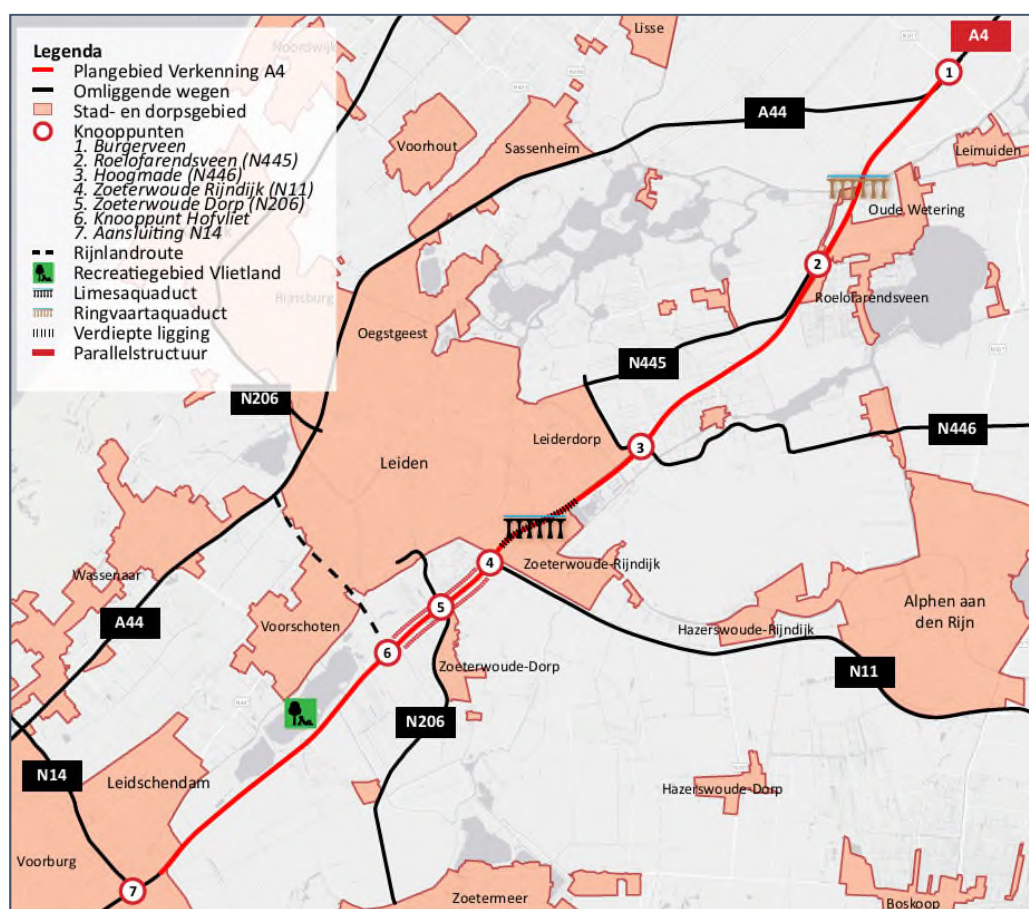
Het voorkeursalternatief wordt verder uitgewerkt in een Tracébesluit. Daarbij wordt opnieuw een m.e.r-procedure doorlopen. Deze procedure is dan gericht op het nemen van dat besluit.

¹ Commissie m.e.r. = Commissie voor de milieueffectrapportage, de onafhankelijke instantie die milieueffectrapportages en de inhoud daarvan toetst.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De A4 vormt de belangrijkste wegverbinding tussen de drie grootste steden van Nederland. Vanuit Amsterdam loopt de A4 langs luchthaven Schiphol en Leiden naar Den Haag en van daaruit verder richting Rotterdam. Het deel van de A4 tussen knooppunt Burgerveen (A44) en Den Haag (zie figuur 1.1) is in de laatste jaren uitgegroeid tot de drukste weg van Nederland, met een prominente plaats in de jaarlijkse file top-50 van de ANWB.



Figuur 1.1: Het plangebied van de A4 tussen knooppunt Burgerveen en de N14

Een goede doorstroming op de A4 is cruciaal voor de bereikbaarheid van de Randstad. Een verbeterde doorstroming op de A4 resulteert ook in een betere beschikbaarheid van de omliggende wegen. Bij incidenten op de A4 hebben omliggende gemeenten last van verkeer dat een alternatieve route zoekt, waardoor de wegen rondom de A4 overbelast raken. De doorstroming op de A4 is een knelpunt.

Een tweede knelpunt is de verkeersveiligheid. Op de A4 zijn regelmatig ongelukken. Dit komt deels als gevolg van drukte op de weg, maar ook vanwege weefbewegingen van auto's op de weg, onduidelijkheid over de keuze tussen de parallelbaan of de hoofdrijbaan en de onduidelijkheid in het wegbeeld bij de verdiepte ligging ter hoogte van Leiden. De verdiepte ligging bij Leiden kwam in een

onderzoek van Stichting Incident Management Nederland als onveiligste wegvak van 2018 naar voren².

Ook het oude Ringvaartaquaduct vormt een knelpunt op het gebied van verkeersveiligheid. Vanwege de krappe doorrijhoogte en de aanwezigheid van een pijler tussen de rijstroken is hier sprake van een onveilig wegbeeld met een relatief hoog aantal ongevallen als gevolg. Met handhaving van het oude Ringvaartaquaduct blijven er knelpunten op het gebied van verkeersveiligheid bestaan. De bouw van een nieuw aquaduct is daarom onderdeel van de scope van het project geworden.

1.2 MIRT-Verkenning

De Minister van Infrastructuur en Waterstaat heeft vanwege deze problematiek op de A4 in november 2017 besloten een *Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT) Verkenning* te starten voor het traject A4 vanaf knooppunt Burgerveen tot aan de aansluiting N14. Een MIRT-Verkenning is onderdeel van de MIRT-aanpak voor nieuwe infrastructuur of aanpassingen aan bestaande infrastructuur. Het MIRT is een bijlage bij de begroting van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en geeft hiermee inzicht en transparantie over de planning en begroting van deze rijksprojecten. In het MIRT staat het overzicht van de Rijksprojecten en –programma's waarmee gewerkt wordt aan de ruimtelijke inrichting van Nederland.

Een MIRT-Verkenning start altijd met een zogenaamde *Startbeslissing*. Hierin wordt besloten dat onderzocht moet worden welke oplossingen er zijn om de gesignaleerde problemen aan te pakken. De Startbeslissing voor deze Verkenning is op 25 oktober 2017 door de Minister van Infrastructuur en Waterstaat genomen. De Startbeslissing is gepubliceerd in de Staatscourant³ op 13 november 2017. De Startbeslissing vormt de start van de MIRT-Verkenning A4 Burgerveen – N14 (hierna aangeduid als Verkenning).

De Verkenning is uitgevoerd onder de paraplu van de Corridor-A4, waar ook de Planuitwerking A4 Haaglanden – N14 onderdeel van uitmaakt.

Doelstelling

De doelstelling van deze Verkenning is het verbeteren van de verkeersdoorstroming op de A4 tussen Knooppunt Burgerveen en N14 en de uitwisseling van de A4 met het onderliggend wegennet en de parallelstructuur. In de Startbeslissing is dit nader omschreven als:

De doelstelling van deze MIRT-Verkenning is het verbeteren van de verkeersdoorstroming (verminderen voertuigverliesuren/economische verlieskosten) op de A4 tussen Knooppunt Burgerveen en de N14 en daarmee het verbeteren van de bereikbaarheid van diverse (economisch belangrijke) locaties in de Randstad. Het verbeteren van de verkeersdoorstroming op de A4 bij Leiden zal minder overbelasting van het onderliggend wegennet bij congestie en incidenten als positief effect hebben.

Als randvoorwaarde geldt dat de verkeersdoorstroming op andere wegvakken (hoofdwegennet en onderliggend wegennet) gewaarborgd moet blijven. Ook mag er

² Publicatie Stichting Incident Management Nederland: <https://www.stichtingimn.nl/190125-leiden-in-last.php>

³ Link naar de Startbeslissing in de Staatscourant (nr. 64327 13 november 2017): <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2017-64327.html>

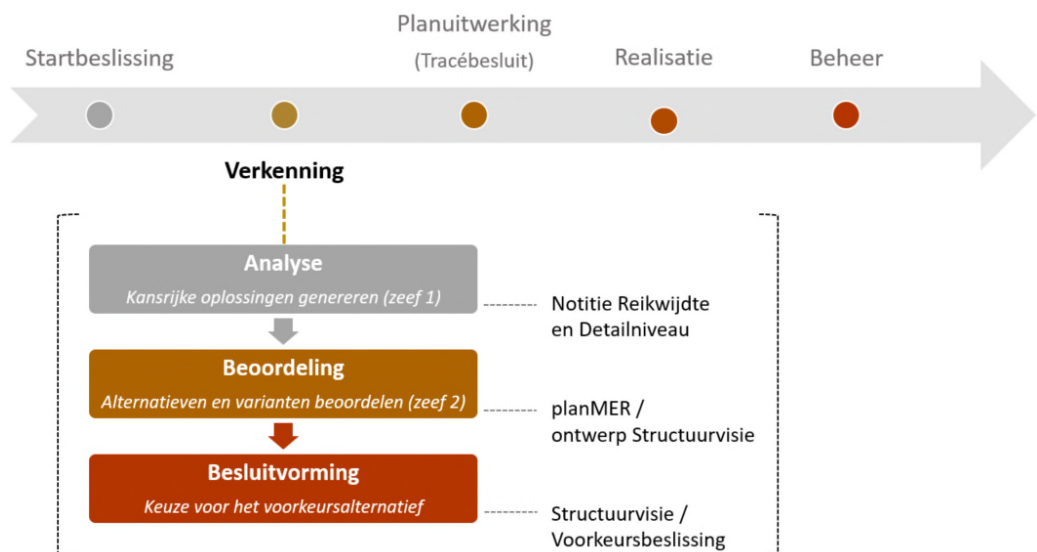
geen sprake zijn van een (per saldo) toename van het aantal voertuigverliesuren op de A4 en omliggende wegen.

Startbeslissing, kennisgeving en Structuurvisie

Het voornemen en het besluit om hiervoor een MER op te stellen zijn met een kennisgeving van de NRD op 17 januari 2019 kenbaar gemaakt. Alternatief B betreft de uitbreiding van een wegvak met meer dan één rijstrook per rijrichting. Hiervoor geldt de verplichting om een structuurvisie op te stellen en de bijbehorende procedure te doorlopen. Dit is aanleiding geweest voor een procedurele wijziging van de Startbeslissing⁴.

Proces

Deze Verkenning brengt de problematiek op de A4 in beeld en geeft hiervoor kansrijke oplossingen. Vervolgens zijn deze kansrijke oplossingen onderzocht op tal van aspecten (verkeer, milieu, ontwerp, kosten, etc.). Uiteindelijk volgt op basis van een afweging van deze informatie een keuze voor één *Voorkeurskeursalternatief* (VKA) dat wordt gekozen als basis voor de besluitvorming. De Minister legt deze keuze vast in een *Voorkeursbeslissing*. Deze oplossing wordt daarna verder uitgewerkt in de *Planuitwerkingsfase*, die uiteindelijk uitmondt in een Tracébesluit. Na het Tracébesluit worden door middel van de aanbestedingsprocedure de *Realisatiefase* in gang gezet. Dit stappen van dit proces zijn weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 1.2: Stappen in de MIRT-Verkenning A4 Burgerveen – N14

Binnen de Verkenning worden drie fasen onderscheiden: de analysefase, de beoordelingsfase en de besluitvormingsfase.

In de analysefase zijn regiopartijen, omwonenden en belanghebbenden gevraagd om mee te denken over de aanpak van de problemen van de A4. Dit resulteerde in een groot scala aan maatregelen (groslijst). Deze maatregelen zijn vervolgens gesorteerd. Alle maatregelen die mogelijk bijdragen aan de doelstelling van de Verkenning zijn uit deze groslijst 'gefilterd' en opgenomen op de longlist. De maatregelen van de longlist zijn vervolgens beoordeeld op de bijdrage aan de doelstelling, kosten en effecten op de omgeving. Dit heeft geleid tot een shortlist met kansrijke maatregelen en mogelijk aanvullende maatregelen voor de aanpak

⁴ Procedurewijziging A4 Burgerveen-N14, Kamerbrief 1 juli 2019

van de A4. De notitie Reikwijdte en Detailniveau⁵ (NRD) vormt de afsluiting en verslaglegging van de analysefase.

Na de analysefase komt de beoordelingsfase. Het doel van de beoordelingsfase is om de bijdrage van de kansrijke oplossingsrichtingen aan het doelbereik en de effecten op de omgeving inzichtelijk te maken. Het voorliggend planMER vormt de afsluiting en verslaglegging van de beoordelingsfase van de Verkenning.

Na de beoordelingsfase wordt op basis van het planMER en andere beslisinformatie een besluit genomen over het Voorkeursalternatief (zie 2). Het voorkeursalternatief landt in de ontwerp-Structuurvisie. Omdat de ontwerp-Structuurvisie het eerste ruimtelijke besluit is waaraan het planMER gekoppeld wordt, loopt de plan-m.e.r.-procedure gelijk op met de ruimtelijke procedure voor dit besluit. Initiatiefnemer en Bevoegd Gezag voor dit planMER is de Minister van Infrastructuur en Waterstaat. Op ambtelijk niveau is de passende scheiding van functies tussen de initiatiefnemer het bevoegd gezag vastgelegd. Het voorliggende planMER maakt onderdeel uit van de ontwerp-Structuurvisie.

Na de besluitvormingsfase wordt het voorkeursalternatief uitgewerkt in een (ontwerp-)Tracébesluit met een projectMER.

1.3 Wat is MER?

Voor de activiteiten die in het kader van deze Verkenning mogelijk worden gemaakt is het verplicht om een m.e.r.-procedure (m.e.r.⁶) te doorlopen. Het instrument m.e.r. heeft als doel het milieu een volwaardige plaats te geven in de bestuurlijke besluitvorming. Tijdens deze procedure wordt het milieueffectrapport (MER) opgesteld. Hierin zijn de milieueffecten van verschillende alternatieven in beeld gebracht ten behoeve van de besluitvormingsprocedure.

De m.e.r.-procedure kent een onderscheid tussen een plan- en project-m.e.r. Een project-m.e.r. is gekoppeld aan een concreet besluit en een plan-m.e.r. aan een plan. Of een voornemen leidt tot een project-m.e.r. of een plan-m.e.r., wordt bepaald aan de hand van verschillende wettelijke kaders. Dit betreft het wettelijke kader van de milieueffectrapportage (Wet milieubeheer (Wm)), het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) en het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb).

Voor dit project wordt de m.e.r.-procedure doorlopen en is het voorliggend planMER opgesteld. De verplichting tot het opstellen van een planMER volgt uit het feit dat de structuurvisie kaderstellend is voor een m.e.r.-plichtige activiteit, namelijk de aanleg van een hoofdweg. De aanleg of wijziging van een hoofdweg voor een tracé van meer dan 10 kilometer is genoemd in bijlage C van het Besluit m.e.r. Bij deze procedure wordt voorliggend planMER opgesteld dat dient ter onderbouwing van de afweging en locatie van de activiteiten en de maatregelen. Dit bepaalt in belangrijke mate ook het detailniveau van het planMER. Als uit deze alternatieven een voorkeursbeslissing is genomen, wordt in de Planuitwerkingsfase een project-m.e.r. doorlopen, waarbij een projectMER wordt opgesteld voor een meer concrete activiteit (het Voorkeursalternatief). Waar het planMER de afweging van nieuwe ingrepen onderbouwt, hoeft een daaropvolgende projectMER daar niet meer op in te gaan. Wel kan er in het projectMER sprake zijn van de afweging van lokale inpassingsvarianten.

⁵ Link naar de Notitie Reikwijdte en Detailniveau:
https://www.platformparticipatie.nl/binaries/Notitie%20Reikwijdte%20en%20Detailniveau_tcm117-371801.pdf

⁶ M.e.r. staat voor milieueffectrapportage, de procedure bij het opstellen van het Milieueffectrapport (MER)

De m.e.r.-procedure is formeel gestart met het publiceren van de NRD (d.d. 17 januari 2019). Tevens zijn de betrokken bestuursorganen en wettelijke adviseurs geraadpleegd over de reikwijdte en het detailniveau van het planMER. De NRD beschrijft op welke manier het planMER zal worden uitgevoerd: wat wordt onderzocht (de reikwijdte) en op welke manier de milieueffecten in beeld worden gebracht (het detailniveau). Dit planMER wordt tegelijk met de ontwerp-Structuurvisie ter inzage gelegd.

1.4 Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD)

Als onderdeel van de kennisgeving tot het opstellen van een MER is de NRD opgesteld. Deze heeft van 17 januari tot 13 februari 2019 ter inzage gelegen. Er zijn 48 zienswijzen ingediend. De zienswijzen zijn beantwoord in de [Reactienota zienswijzen NRD MIRT-Verkenning A4 Burgerveen – N14](#).

De zienswijzen gaan in op uiteenlopende onderwerpen. Denk onder andere aan geluid en geluidshinder, luchtkwaliteit, landschappelijke inpassing, bereikbaarheid, economische gevolgen en de mogelijke compensatie hiervan. Ook hebben de zienswijzen betrekking op verschillende fasen van het project; naast de Verkenning - die nu loopt - gaan sommige zienswijzen ook in op de Planuitwerking en Realisatie. Belanghebbenden vragen onder andere om het onderzoeken van maatregelen die geluidsoverlast van de weg verminderen. Ook het onderzoeken van mogelijke gevolgen voor de omgeving van de uitstoot van fijnstof is een onderwerp waarvoor verschillende zienswijzen aandacht vragen. De gevolgen en eventuele compensatie voor omliggende bedrijven van een mogelijke verplaatsing van het Ringvaartaquaduct is een ander belangrijk onderwerp. Belanghebbenden vragen verder onder meer naar aandacht voor hinder tijdens de bouw (trillingen, waterverontreiniging, verkeershinder). Ten slotte wordt in een aantal zienswijzen gevraagd om ontwikkelingen in de omgeving als de RijnlandRoute en woningbouwprojecten mee te nemen bij de A4 Burgerveen-N14. Op basis van deze zienswijzen zijn enkele accenten gelegd bij het opstellen van het MER.

Na de terinzagelegging is bij de uitwerking van de alternatieven geconcludeerd alsnog een Structuurvisie voor het Voorkeursalternatief opgesteld moet worden. Dit heeft geleid tot een tweede kennisgeving in juli 2019. De wijzigingen betreffen primair de te volgen procedure, en niet het effectonderzoek.

1.5 Leeswijzer en opbouw hoofdrapport planMER

Dit planMER bestaat uit het voorliggende hoofdrapport, een samenvatting en diverse deelrapporten:

- Deelrapport Verkeer;
- Deelrapport Verkeersveiligheid;
- Deelrapport Geluid;
- Deelrapport Luchtkwaliteit;
- Deelrapport Externe veiligheid;
- Deelrapport Natuur;
- Deelrapport Landschap, archeologie en cultuurhistorie;
- Deelrapport Bodem, water en klimaatadaptatie.

In het voorliggende hoofdrapport zijn de onderzoeksresultaten samengevat. In de achtergrondrapporten is meer gedetailleerde informatie opgenomen per thema. De belangrijkste conclusies per thema zijn in dit hoofdrapport verwerkt

Opbouw hoofdrapport

Hoofdstuk 1 beschrijft het projectdoel en gaat in op de procedure waar dit planMER onderdeel van uitmaakt. De werkwijze van het planMER is beschreven in hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 gaat dieper in op het probleem, waarvoor dit project verschillende oplossingsrichtingen onderzoekt. De te onderzoeken alternatieven, varianten en aanvullende maatregelen zijn beschreven in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 bevat een beschrijving van de referentiesituatie. Na dit hoofdstuk volgen de verkeerseffecten in hoofdstuk 6, de effecten op verkeersveiligheid in hoofdstuk 7 en de milieueffecten in hoofdstuk 8 en 9. Overige effecten, zoals effecten op duurzaamheid en effecten in de aanlegfase, zijn beschouwd in hoofdstuk 10. Hoofdstuk 11 geeft een slotbeschouwing waarin de effecten en de beoordeling daarvan zijn samengevat. In dit hoofdstuk is ook een doorkijk gegeven naar de vervolgprocedure.

2 Werkwijze planMER

De Verkenning A4 Burgerveen – N14 heeft tot doel om een Voorkeursalternatief vast te stellen. Het Voorkeursalternatief wordt gemotiveerd en onderbouwd in een Structuurvisie. In de Structuurvisie wordt ook de Voorkeursbeslissing van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat opgenomen. Het planMER levert de hiervoor benodigde beslisinformatie met betrekking tot de milieugevolgen van maatregelen. Deze beslisinformatie wordt bepaald aan de hand van de alternatieven en varianten, het plan- en studiegebied, de beoordelingsmethodiek en het beoordelingskader.

2.1 Alternatieven en varianten

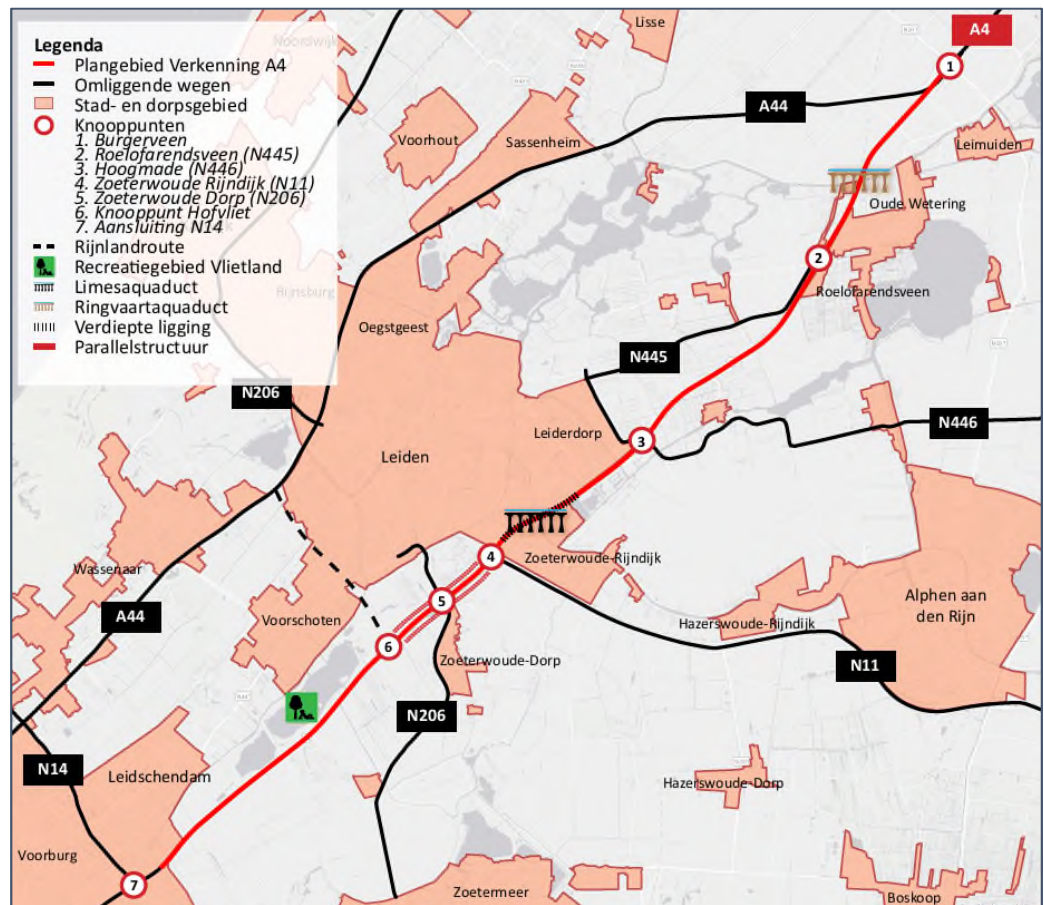
In de beoordelingsfase zijn de verschillende maatregelen uit de analysefase samengevoegd tot twee alternatieven: alternatief A en alternatief B en een pakket aanvullende maatregelen. Deze staan beschreven in hoofdstuk 4. De alternatieven bevatten maatregelen die passen binnen het budget en de scope van de Verkenning en dragen in voldoende mate bij aan de doelstelling van de Verkenning.

2.2 Plan- en studiegebied

In het planMER wordt onderscheid gemaakt tussen het plangebied en het studiegebied. Het plangebied is het gebied waarin de maatregelen uit de alternatieven zijn voorzien. Het studiegebied is het gebied waarin de effecten van deze maatregelen merkbaar kunnen zijn.

Het *plangebied* loopt van knooppunt Burgerveen tot aan de aansluiting met de N14. Het plangebied start daar waar vanuit de richting Amsterdam de afsplitsing met de A44 begint. Voor de andere rijrichting voegt de A44 op dat punt samen met de A4. Verder naar het zuiden bevindt zich het Ringvaartaquaduct en de aansluitingen arendsveen en Hoogmade.

Ten zuiden van Hoogmade ligt het Limesaquaduct. Over een lengte van ongeveer 1 kilometer ligt de A4 hier verdiept. Direct na de verdiepte ligging volgt de splitsing met de parallelstructuur. Via de parallelstructuur zijn de aansluitingen Zoeterwoude-Rijndijk en Zoeterwoude-Dorp verbonden met de A4. Met de aanleg van de RijnlandRoute wordt de parallelstructuur verlengt tot aan het nieuwe knooppunt Hofvliet. Het plangebied eindigt bij de noordelijke in- en uitvoegstrook naar de N14 (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1: Plangebied en omgeving van de Verkenning A4 Burgerveen – N14

Het *studiegebied* is het gebied tot waar de effecten reiken. Dit verschilt per thema. De effecten op bijvoorbeeld bodem en archeologie reiken nauwelijks verder dan het gebied waar de fysieke ingrepen plaatsvinden. Verkeer, geluid en luchtkwaliteit zijn voorbeelden van aspecten waarvan de effecten het plangebied overstijgen. Het relevante studiegebied is daarom per thema beschreven in de hoofdstukken 6 tot en met 10.

2.3 Beoordelingskader

Het beoordelingskader focust zich op die aspecten waarvan verwacht wordt dat de maatregelen effect hebben op de omgeving en die van belang kunnen zijn voor de besluitvorming. De effecten worden in eerste instantie zoveel mogelijk waardevrij beschreven (wat gebeurt er?) en daarna beoordeeld (hoe erg is het?) door aan de effecten een score toe te kennen met behulp van plussen en minnen.

In het planMER is hiervoor een zevenpuntschaal gebruikt. Dit is weergegeven in tabel 2.1.

Score	Toelichting
++	Sterk positief effect ten opzichte van de referentie
+	Positief effect ten opzichte van de referentie
0/+	Licht positief effect ten opzichte van de referentie
0	Neutraal (geen) effect ten opzichte van de referentie
0/-	Licht negatief effect ten opzichte van de referentie
-	Negatief effect ten opzichte van de referentie
--	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentie

Tabel 2.1: 7-puntsbeoordelingsschaal

De alternatieven zijn beoordeeld op hun effecten voor de omgeving. Deze effecten zijn gerelateerd aan een aantal thema's die opgenomen zijn in het zogenaamde beoordelingskader. Het beoordelingskader focust zich op die thema's waarvan verwacht wordt dat de alternatieven een effect hebben op de omgeving en die van belang kunnen zijn voor de besluitvorming. Het beoordelingskader is opgenomen in de volgende tabel.

De effecten zijn bepaald door een vergelijking te maken met de situatie in het jaar 2030 waarin de alternatieven niet gerealiseerd zijn (niets doen). Dit wordt de referentiesituatie genoemd. Uit de vergelijking van de alternatieven met de referentiesituatie komt een beoordeling die wordt aangeduid met plussen en minnen. Een plus betekent dat er een positief effect optreedt ten opzichte van de referentiesituatie, een min betekent dat er een negatief effect optreedt ten opzichte van de referentiesituatie.

De referentiesituatie wordt gevormd door de huidige situatie en alle ontwikkelingen die plaatsvinden tussen nu en het jaar 2030. In en rond het traject van de A4 vinden diverse ontwikkelingen plaats, die van invloed zijn op de weg of de verkeersintensiteiten, bijvoorbeeld de aanleg van de RijnlandRoute. De referentiesituatie is beschreven in hoofdstuk 5.

In de beoordelingssystematiek is rekening gehouden met het feit dat er ten opzichte van de referentiesituatie ook sprake kan zijn van geringe toe- en afnamen van effecten. Deze effecten zijn niet onderscheidend, maar om te voorkomen dat deze effecten te snel genuanceerd worden tot geen effect of worden overschat, zijn deze in de gehanteerde systematiek aangeduid met de scores 0/+ (licht positief) of 0/- (licht negatief).

De alternatieven en varianten zijn met elkaar vergeleken op basis van de effecten die optreden op de volgende thema's: verkeer, verkeersveiligheid, leefbaarheid (geluid, luchtkwaliteit, externe veiligheid en gezondheid), groen-blauw milieu (landschap, cultuurhistorie, archeologie, bodem, water, klimaat en natuur) en duurzaamheid. Deze thema's en de criteria die daarbij horen zijn weergegeven in het beoordelingskader (zie tabel 2.2).

Wijzigingen ten opzichte van de NRD

Mede naar aanleiding van reacties op de NRD is het beoordelingskader op een aantal aspecten gewijzigd. Zo zijn bij het thema geluid de aspecten aangepast op de gangbare beoordelingssystematiek bij MIRT-Verkenningen. Voor externe veiligheid is het aspect 'plasbrandaandachtsgebied' toegevoegd. Archeologie is nu als apart thema opgenomen. Voor het thema natuur zijn houtopstanden als apart aspect opgenomen ten behoeve van de beoordeling.

Thema	Aspect	Methodiek
Verkeer		
Doorstroming	I/C-verhoudingen	Kwantitatief
	Reistijdfactor (spits versus freeflow)	Kwantitatief
	Filekiemen	Kwalitatief
	Robuustheid netwerk	Kwalitatief
	Voertuigverliesuren (per jaar)	Kwantitatief
Bereikbaarheid	Bereikbaarheid woon- en werkgebieden	Kwalitatief
Netwerkeffect	Intensiteiten hoofdwegennet	Kwantitatief
	Intensiteiten onderliggend wegennet	Kwantitatief
Verkeersveiligheid	Kans op ongevallen hoofdwegennet	Kwalitatief
	Kans op ongevallen onderliggend wegennet	Kwalitatief
Leefbaarheid		
Geluid	Aantal woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen	Kwantitatief
	Aantal gehinderde en ernstige gehinderde personen	Kwantitatief
	Geluidbelast oppervlak	Kwantitatief
	Aantal slaapgestoorden	Kwantitatief
Luchtkwaliteit	Concentratie NO ₂ (stikstofdioxide)	Kwantitatief
	Concentratie PM ₁₀ (fijn stof)	Kwantitatief
	Concentratie PM _{2,5} (zeer fijn stof)	Kwantitatief
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Kwalitatief
	Groepsrisico	Kwantitatief
	Plasbrandaandachtsgebied	Kwalitatief
Gezondheid	GES-scores t.g.v. geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid	Kwantitatief
Groen-blauw milieu		
Landschap	Landschapsstructuur en elementen	Kwalitatief
	Karakteristiek van het gebied	Kwalitatief
Cultuurhistorie	Historische geografie	Kwalitatief
	Historische (steden)bouwkunde	Kwalitatief
Archeologie	Archeologische waarden	Kwalitatief
Ruimtelijke kwaliteit	Gebruikswaarde	Kwalitatief
	Belevingswaarde	Kwalitatief
	Toekomstwaarde	Kwalitatief
Bodem	Zetting	Kwalitatief
	Bodemkwaliteit	Kwalitatief
	Aardkundige waarden	Kwalitatief
Water	Waterkeringen	Kwalitatief
	Oppervlaktewater	Kwalitatief
	Grondwater	Kwalitatief
Klimaatadaptatie	Impact klimaatverandering	Kwalitatief
Natuur	Natura 2000	Kwalitatief
	Natuurnetwerk Nederland	Kwalitatief
	Stiltegebieden (o.a. geluidbelasting)	Kwantitatief
	Weidevogelgebieden	Kwalitatief
	Soorten (flora en fauna)	Kwalitatief
	Houtopstanden	Kwalitatief
Duurzaamheid		
Duurzaamheid	Energiegebruik aanleg en onderhoud	Kwalitatief
	Circulariteit (materiaalgebruik)	Kwalitatief

Tabel 2.2: Beoordelingskader Verkenning A4

3 Probleemanalyse

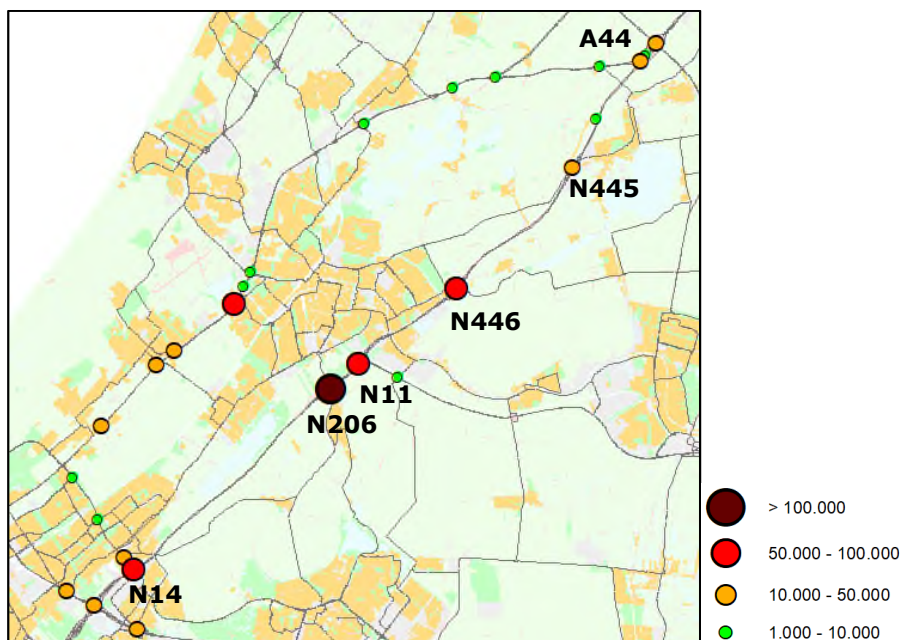
3.1 Opnieuw files op de A4

De A4 tussen Burgerveen en Leiden stond jarenlang hoog in de File Top 50 van de ANWB. Na de verbreding van de A4 en de aanleg van de parallelstructuur ten zuiden van aansluiting Zoeterwoude-Rijndijk (N11) is de doorstroming verbeterd ten opzichte van de oorspronkelijke situatie in 2011: de filezwaarte is met 53% afgenomen (bron: Notitie Reikwijdte en Detailniveau).

Dit neemt echter niet weg dat op de 'vernieuwde' A4 opnieuw filevorming optreedt. Het traject A4 Burgerveen – N14 komt zes keer voor in de file-top 50 van 2018 (ANWB):

- (2) A4 tussen Leidschendam en Zoeterwoude-Dorp;
- (13) A4 tussen Zoeterwoude-Rijndijk en Zoeterwoude-Dorp;
- (22) A4 tussen Zoeterwoude-Dorp en Leidschendam;
- (23) A4 tussen Aquaduct Oude Rijn en Zoeterwoude-Rijndijk;
- (31) A4 tussen Roelofarendsveen en Hoogmade;
- (44) A4 tussen Hoogmade en Roelofarendsveen.

De volgende figuur geeft de filekiemen op en rondom de A4 weer. Dit zijn de locaties waar in de huidige situatie congestie ontstaat. De locatie op de A4 met de hoogste filezwaarte is de aansluiting Zoeterwoude-Dorp. Ook de aansluitingen Leidschendam (N14), Zoeterwoude-Rijndijk en Hoogmade kennen een relatief hoge filezwaarte en zijn dus aangeduid als filekiemen.

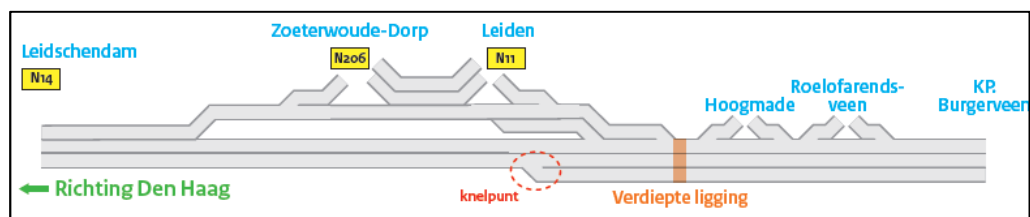


Figuur 3.1: Gemiddelde filezwaarte tussen mei 2017 en april 2018 (kilometerminuten)

In de referentiesituatie neemt het verkeer op de A4 toe als gevolg van de autonome ontwikkelingen. Wanneer de bestaande filekiemen niet worden aangepakt, zal de filezwaarte ten opzichte van de huidige situatie verder toenemen. De filekiemen blijven gelijk maar de negatieve effecten op doorstroming nemen toe.

De belangrijkste reden voor de files op de A4 is dat het aanbod van verkeer in de spits te groot is voor de capaciteit van de weg. Daarnaast zijn bijzondere elementen aanwezig die het traject filegevoelig maken of bij drukke spitsperioden kunnen leiden tot meer vertraging.

Een fileknelpunt dat naar voren is gekomen in diverse bijeenkomsten met de omgeving en gesprekken met de wegbeheerder en dagelijkse gebruikers, heeft te maken met de afstropping van drie naar twee rijstroken net na de splitsing tussen de hoofdrijbaan en parallelbaan ter hoogte van Leiden richting Den Haag (zie onderstaande figuur).



Figuur 3.2: Knelpunt op de A4 door afstropping van de linker rijstrook op de A4 Rechts (richting Den haag)

Door de geplande aanpassingen als gevolg van de projecten A4 Vlietland (uitbreiding van de capaciteit van de A4) en de RijnlandRoute (betere uitwisseling met de A44) verbetert de verkeerssituatie gedeeltelijk, maar de problematiek blijft aanwezig. Door de sterke groei van het verkeer blijft de capaciteit van de A4 onder druk staan, met als gevolg dat er files ontstaan. In de volgende paragrafen is dit verder toegelicht.

3.2 Reistijdfactoren

In de Nota Mobiliteit (NoMo) zijn streefwaarden geformuleerd voor de gemiddelde reistijd in de spits. Op de A4 geldt dat een rit tijdens de spits met meer dan 1,5 maal de reistijd tijdens de restdag (bij 100 km/uur) niet wenselijk is. De volgende tabel geeft de reistijdfactoren op de relevante NoMo-trajecten op de A4 weer in de huidige situatie (2018) en de referentiesituatie (2030).

Wegvak	Streef-waarde	Reistijdfactor ochtendspits		Reistijdfactor avondspits	
		Huidig	Ref.	Huidig	Ref.
A4 - knooppunt Badhoevedorp (A9) → Zoeterwoude-Rijndijk (N11)	1,5	1,2	1,2	1,9	1,4
A4 - Zoeterwoude-Rijndijk (N11) → Knooppunt Badhoevedorp (A9)	1,5	1,2	1,4	1,0	1,1
A4 - Zoeterwoude-Rijndijk (N11) → Leidschendam (N14)	1,5	1,3	1,5	1,5	1,1
A4 - Leidschendam (N14) → Zoeterwoude-Rijndijk (N11)	1,5	1,7	1,2	1,3	1,2

Tabel 3.1: Reistijdfactoren op de relevante NoMo-trajecten in huidige situatie

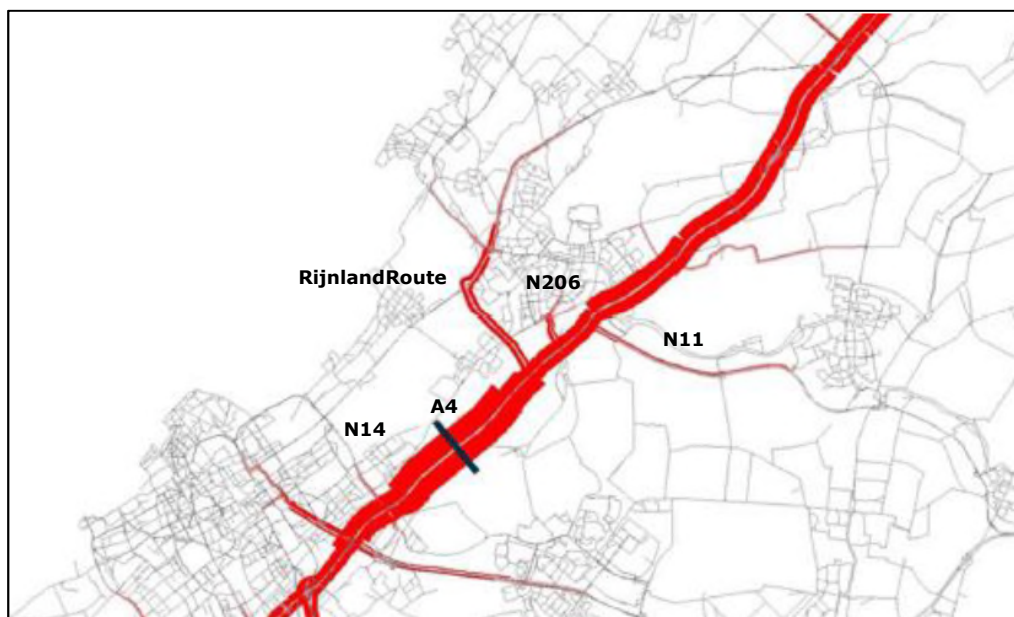
In de huidige situatie wordt de streefwaarde van 1,5 in de avondspits niet gehaald op het NoMo-traject tussen knooppunt Badhoevedorp (A4/A9) en de aansluiting Zoeterwoude-Rijndijk (N11). Op het NoMo-traject A4 tussen de aansluiting Leidschendam (N14) en de aansluiting Zoeterwoude-Rijndijk (N11) wordt de streefwaarde in de ochtendspits niet gehaald. In de referentiesituatie in 2030 blijven de reistijdfactoren bij het uitvoeren van de alternatieven lager dan de streefwaarde van 1,5 of gelijk hier aan. Dit komt met name door de aanstaande realisatie van de

RijnlandRoute en de in 2018 voltooide verbreding van de A4 tussen Leidschendam (N14) en de nieuwe RijnlandRoute.

3.3 Wie maakt er gebruik van de A4?

Herkomst en bestemmingen

Met behulp van zogenaamde *selected links*⁷ is voor de huidige situatie inzichtelijk gemaakt waar verkeer vandaan komt en waar het heen gaat. Zo laat de selected link in de onderstaande figuur de herkomst en bestemming zien van het verkeer dat de zwarte streep ter hoogte van recreatiegebied Vlietland in beide richtingen passeert.



Figuur 3.3: Selected link (herkomst en bestemmingen) op de A4 tussen aansluiting Hofvliet en de N14

Uit de bovenstaande figuur blijkt dat de A4 vooral gebruikt wordt door lange afstandsverkeer tussen Amsterdam en Den Haag (circa 50% van het verkeer op de A4). De A4 heeft een belangrijke functie voor bovenregionaal verkeer. Daarnaast komt regionaal verkeer voornamelijk vanaf de westkant, via de N206, de RijnlandRoute en de N14. Het grootste gedeelte van het verkeer heeft de herkomst in de regio en de bestemming buiten de regio of omgekeerd. Verkeer dat zowel de herkomst als bestemming in de regio heeft, maakt nauwelijks gebruik van de hoofdrijbaan van de A4.

In het deelrapport *Verkeer* is voor meer plekken op de A4 en op de provinciale wegen weergegeven wat de herkomsten en bestemmingen zijn. Hieruit blijkt bijvoorbeeld dat de N206 ten noorden van de aansluiting Zoeterwoude-Dorp vooral gebruikt wordt door verkeer met een herkomst of bestemming in Leiden. Het grootste deel van het verkeer rijdt van en naar de A4 in zuidelijke richting.

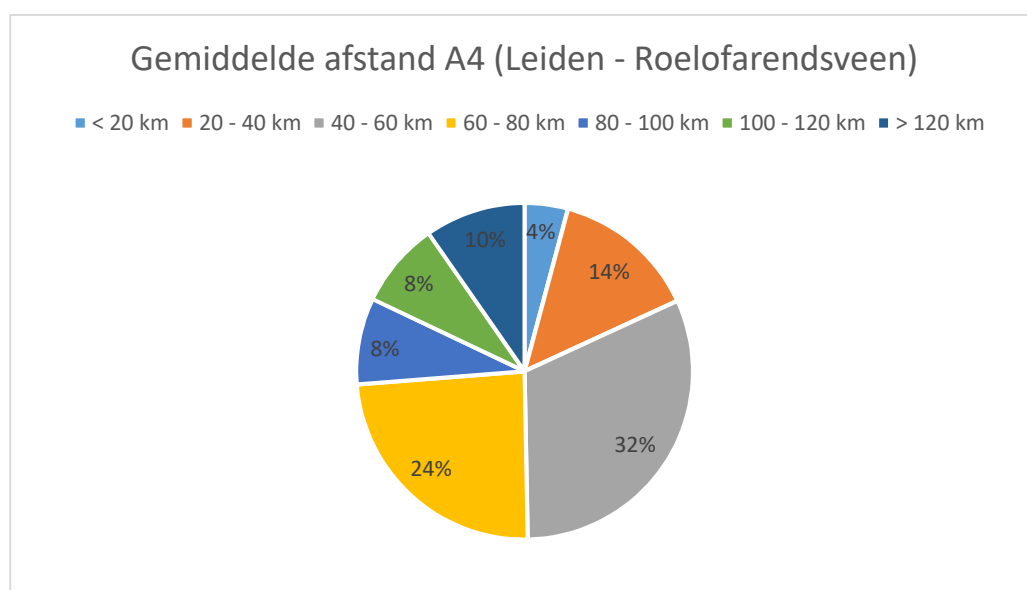
Ook op de N11 en (in mindere mate) de N206 vanuit Zoetermeer is een duidelijke verkeersstroom te zien van en naar Leiden. Er is relatief weinig verkeer dat vanaf de N206 vanuit Leiden naar de A4 richting Burgerveen rijdt. Verkeer van en naar Zoetermeer dat over de N206 ten zuiden van de aansluiting Zoeterwoude-Dorp rijdt, heeft een sterke relatie met de A4 richting Burgerveen en Leiden.

⁷ Bij een 'selected link'-analyse wordt een link uit het netwerk aangeduid waarvoor wordt gekeken welk verkeer er over passeert, waar het verkeer vandaan komt en waar het heen gaat

Gemiddelde afstanden

Voor de rijkswegen in de Randstad wordt jaarlijks onderzoek uitgevoerd op basis van kentekengegevens⁸. Iedere vier jaar wordt dit onderzoek voor alle rijkswegen uitgevoerd, elk jaar wordt een kwart van de rijkswegen geüpdatet. Ook de A4 tussen Leiden en Roelofarendsveen is opgenomen in dit onderzoek.

In dit onderzoek wordt onder andere de gemiddelde afstand van de weggebruikers onderzocht. Uit de kentekengegevens van 2016 blijkt dat meer dan driekwart van de weggebruikers meer dan 40 km reist. Slechts vier procent legt gemiddeld minder dan 20 kilometer af. Dit geeft ook aan dat de A4 voornamelijk een bovenregionale functie vervult.



3.4 Verkeersprognose A4

De hoeveelheid verkeer op de A4 is in beeld gebracht voor het jaar 2018 en het jaar 2030. Hiervoor is het Nederlands Regionaal Model (NRM) 2018 gebruikt. Dit model gebruikt het Rijk om toekomstprognoses te maken van het verkeer op het hoofdwegennet. De intensiteiten per wegvak staan in de volgende tabel.

Nr.	Wegvak	2018	2030	Vershil
01	A4 Knooppunt Badhoevedorp - Schiphol	190.000	248.000	+31%
02	A4 Schiphol - Knooppunt De Hoek	167.000	217.000	+30%
03	A4 Hoofddorp - Hoofddorp-Zuid	231.000	276.000	+19%
04	A4 Nieuw-Vennep - Knooppunt Burgerveen	217.000	261.000	+20%
05	A4 Knooppunt Burgerveen - Roelofarendsveen	138.000	164.000	+19%
06	A4 Roelofarendsveen - Hoogmade	135.000	157.000	+16%
07	A4 Hoogmade - Zoeterwoude-Rijndijk	142.000	167.000	+18%
08	A4 Zoeterwoude-Rijndijk - Zoeterwoude-Dorp	168.000	195.000	+16%
09	A4 Hofvliet - Leidschendam	150.000	201.000	+34%
10	A4 Leidschendam - Knooppunt Prins Clausplein	191.000	237.000	+24%

Tabel 3.2: Wegvakken van de A4 met intensiteiten (etmaal) in het jaar 2018 en het jaar 2030 (gemiddelde werkdag).

⁸ Kentekenenquête Zuid-Holland, NDC-Nederland & Goudappel Coffeng

Uit de tabel blijkt dat de verkeersintensiteiten de komende jaren fors groeien. Dit komt enerzijds door de recente en de geplande aanpassingen aan de A4, zoals de aansluiting van de RijnlandRoute, maar ook door de verwachte sterke groei van de bevolking en de economie in de Randstad.

Voor de referentiesituatie zijn de zogenaamde I/C-verhoudingen in beeld gebracht. De I/C-verhouding is de verhouding tussen de intensiteit (I) en de capaciteit (C) op een wegvak, op een weg of op meerdere achtereenvolgende wegvakken. Er zijn drie I/C-klassen weergegeven:

I/C-verhouding wegvak	Capaciteit	Omschrijving
> 0,90	Weinig/geen restcapaciteit	Kans op congestie en wachttijd door stilstand
0,80 t/m 0,90	Beperkte restcapaciteit	Druk, lagere snelheden
< 0,80	Voldoende restcapaciteit	Goede doorstroming

Tabel 3.3: I/C-verhouding en filekans

In de praktijk leidt een I/C-verhouding hoger dan 0,9 vrijwel zeker tot files en tussen 0,8 en 0,9 tot mogelijke filevorming. De volgende figuur toont de I/C-verhouding van de referentiesituatie voor respectievelijk de ochtendspits.



Figuur 3.4: I/C-verhoudingen referentiesituatie (2030) in de ochtendspits

In de ochtendspits is op grote delen van de A4 tussen de N14 en Burgerveen sprake van te hoge I/C-verhoudingen:

1. Tussen de N14 en knooppunt Hofvliet in beide rijrichtingen;
2. Tussen de N11 en de aansluiting met de RijnlandRoute in de richting van Den Haag;
3. Tussen de N11 en Hoogmade in beide rijrichtingen;
4. Tussen Hoogmade en Roelofarendsveen in de richting van Amsterdam;
5. Tussen Roelofarendsveen en Burgerveen in beide rijrichtingen (ter plaatse van het Ringvaartaquaduct).

Op deze wegvakken wordt een capaciteitsknelpunt verwacht.



Figuur 3.5: I/C-verhoudingen referentiesituatie (2030) in de avondspits

Ook in de avondspits is op grote delen van de A4 tussen de N14 en Burgerveen sprake van te hoge I/C-verhoudingen:

1. Tussen de N14 en knooppunt Hofvliet in beide rijrichtingen
2. Tussen de N11 en Hoogmade in beide rijrichtingen
3. Tussen Hoogmade en Roelofarendsveen in beide rijrichtingen
4. Tussen Roelofarendsveen en Burgerveen in beide rijrichtingen

Als gevolg van de hoge I/C-waarden in ochtend- en avondspits kiest een deel van het verkeer dat eigenlijk van de A4 gebruik zou willen/moeten maken alternatieve routes. Verkeer kiest bijvoorbeeld voor de A44, N445, N207 en enkele lokale wegen (bijvoorbeeld de Persant Snoepweg) en/of rijdt via verzorgingsplaatsen. Dit wordt

bevestigd door ervaringen op de informatiebijeenkomsten in april 2018 en januari 2019.

3.5 Verkeersveiligheid

In totaal zijn tussen 2014 en 2017 totaal 1.645 ongevallen geregistreerd op A4 vanaf knooppunt Burgerveen tot de aansluiting met de N14. Dat er een verband is tussen de drukte op de weg en het aantal ongevallen blijkt wel uit het feit dat op de A4 veel kopstaart-ongevallen plaatsvinden. Dit zijn typisch ongevallen die veel voorkomen bij (het ontstaan van) files.

Van alle geregistreerde ongevallen op de A4, vinden de meeste ongevallen (circa 90 in 2017) plaats bij het Limesaquaduct (de verdiepte ligging) bij Leiden/Leiderdorp plaats (zie volgende tabel en figuur).

	Km (re)	'17	'16	'15	'14	'13	'12	'11	'10
Verdiepte ligging Leiden	30-35	90	83	76	36	15	29	52	36
Ringvaartaquaduct	20-25	23	15	10	11	18	15	20	30

Tabel 3.4: Ongevals cijfers nabij de verdiepte ligging bij Leiden en het Ringvaartaquaduct (A4 Rechts) (bron: SIMN, 2019)



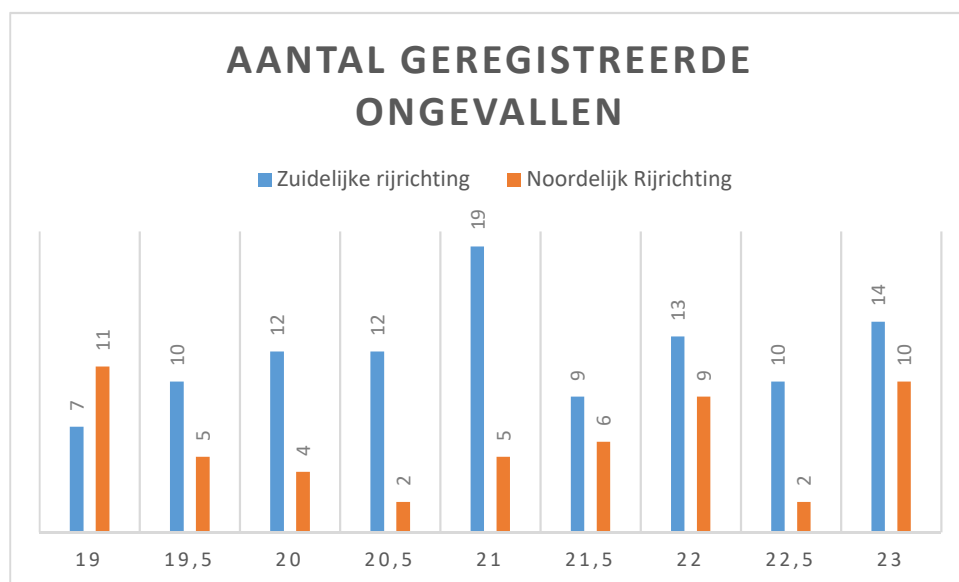
Figuur 3.6: Aantal ongevallen per jaar (2011-2017) bij het Ringvaartaquaduct en de verdiepte ligging

De verkeersveiligheids situatie bij het Ringvaartaquaduct vanaf Amsterdam richting Den Haag vraagt aandacht. Hoewel hier niet de meeste ongevallen plaatsvinden op

het traject (zie voorgaande tabel), vinden hier wel andersoortige ongevallen, zoals aanrijdingen tegen het kunstwerk zelf, plaats. Dit heeft met name de volgende oorzaken:

- De A4 splitst hier in twee rijstroken links en één rijstrook rechts. In het midden van het aquaduct staat een middenwand waar regelmatig aanrijdingen plaatsvinden.
- De doorrijhoogte is lager (4,10 meter) dan van andere kunstwerken. Dit is hoger dan het absolute minimum (4,0 meter), maar leidt toch regelmatig tot beschadigingen aan het viaduct als gevolg van te hoge vrachtauto's. Ook het remgedrag van vrachtwagenchauffeurs, die twijfelen over de doorrijhoogte, zorgt voor verstoring van het verkeer.

Onderstaande grafiek toont het aantal geregistreerde ongevallen per 500 meter tussen km 19 en km 23 van de A4. Deze data is afkomstig van de verkeerscentrale en betreft de ongevallenregistratie tussen 2014 – 2017. Hier is een duidelijk verschil te zien tussen de rijrichtingen.



3.6 Beschouwing

De hoofddoelstelling voor deze Verkenning vanuit de Startbeslissing richt zich op het verbeteren van de doorstroming en de uitwisseling van de A4 met het onderliggend wegennet en de parallelstructuur. In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste knelpunten hiervan in beeld gebracht. De slechte doorstroming op dit deel van de A4 zorgt voor een hoog aantal voertuigverliesuren en leidt tot oneigenlijk gebruik van andere wegen in plaats van de A4.

De drukte op de A4 is ook een van de oorzaken van het hoge aantal ongevallen. De slechte doorstroming zorgt met name voor veel kopstaartongevallen. Een betere doorstroming draagt daarom ook bij aan een grotere verkeersveiligheid. De drukte op de weg is echter niet de enige veroorzaker van ongevallen. Uit de probleemanalyse blijkt dat verschillende delen van het traject niet optimaal ingericht zijn en daardoor als knelpunten op het gebied van de verkeersveiligheid ervaren worden.

Samengevat zijn dit de belangrijkste aandachtspunten/knelpunten met betrekking tot de doorstroming in 2030:

- *Hoge I/C-verhoudingen op de hoofdrijbaan van de A4;*
- *Afstreping van 3 naar 2 rijstroken op de hoofdrijbaan richting Den Haag;*
- *In- en uitvoegen aan de noordzijde van de parallelbaan (bij de verdiepte ligging);*
- *Onveilige verkeerssituatie oude Ringvaartaquaduct.*

4 Alternatieven en varianten

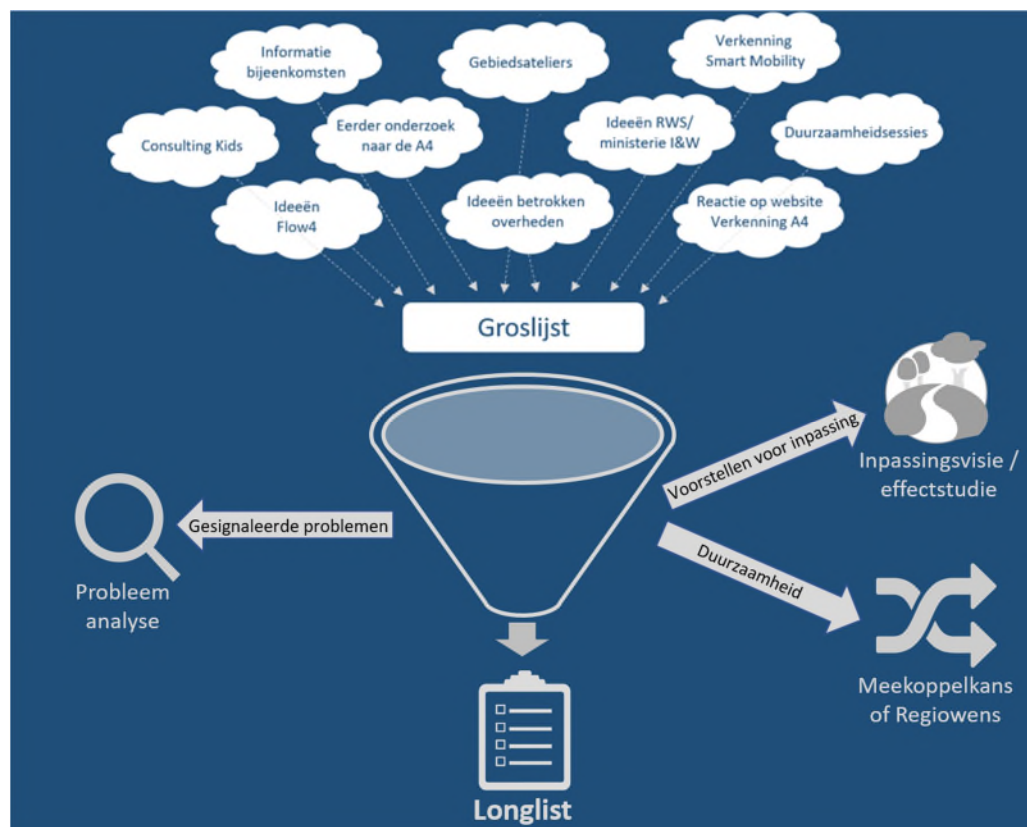
Dit hoofdstuk bevat een beschrijving van de alternatieven, varianten en aanvullende maatregelen. Deze zijn tot stand gekomen in de analysefase van de Verkenning, die afgesloten is met de publicatie van de NRD. De eerste paragraaf geeft een overzicht van deze fase.

4.1 Zeef 1: Naar kansrijke maatregelpakketten

De Verkenning moet uiteindelijk leiden tot een voorkeursbeslissing voor de aanpak van de A4. In de Verkenning zijn daarom alle mogelijke maatregelen onderzocht en beoordeeld worden. Het ophalen en bedenken van mogelijke maatregelen is de eerste stap, daarna zijn deze maatregelen stapsgewijs beoordeeld. Dit proces is uitgebreid beschreven in de NRD en de bijbehorende bijlagen. Deze zijn te vinden op de [projectwebsite](#) van het Platform Participatie.

Stap 1: Maatregelen sorteren vanuit een groslijst

Voorafgaand en tijdens de Verkenning zijn door middel van bijeenkomsten met stakeholders, gebiedssessies met belanghebbende en omwonenden en overleggen met expert mogelijke maatregelen voor de aanpak van de A4 verzameld. Daarnaast was het mogelijk te reageren via de [website](#) van de Verkenning en via de landelijke informatie lijn 0800 – 8002. Alle opgehaalde input is verzameld in een zogenaamde *groslijst*. De eerste stap is de sortering van alle input. In onderstaande figuur is deze sortering schematisch weergegeven.



Figuur 4.1: Procesweergave van een groslijst naar een longlist van maatregelen

Niet al deze input betreft oplossingen of maatregelen voor de aanpak van de A4. De groslijst bevat ook gesignaleerde problemen of stellingen. Ook bevat de groslijst diverse aandachtspunten en/of verzoeken met betrekking tot milieueffecten en landschappelijke inpassing. Deze aspecten zijn meegenomen in de probleemanalyse. Tot slot zijn er ook maatregelen en oplossingen, waarvan met zekerheid gesteld kan worden dat deze niet direct bijdragen aan de doelstelling van deze Verkenning (het verbeteren van de doorstroming en daarmee ook de verkeersveiligheid op de A4 tussen Burgerveen en de N14), apart gehouden. Dit betreft onder andere diverse duurzaamheidsmaatregelen. Deze maatregelen zijn als meekoppelkansen of regiowensen benoemd en zijn als zodanig meegenomen in het verdere proces van deze Verkenning. Hierover is in paragraaf 4.5 meer te lezen.

Uiteindelijk blijven na deze trechtering de maatregelen uit de groslijst over, die mogelijk een bijdrage leveren aan het behalen van de doelstellingen voor de A4. Deze overgebleven lijst heet de *longlist*. Deze lijst bevat uiteindelijk 114 maatregelen.

Stap 2: Beoordelen van de maatregelen op de longlist

De longlist bevat nog te veel maatregelen om mee te nemen in de onderzoeken, zoals in dit MER opgenomen. Een tussentijdse beoordeling, op een meer kwalitatief en globaal niveau is toegepast om te komen tot een hanteerbaar aantal kansrijke maatregelen. De 114 maatregelen zijn daarom beoordeeld op de aspecten en de wijze zoals opgenomen in tabel 4.1.

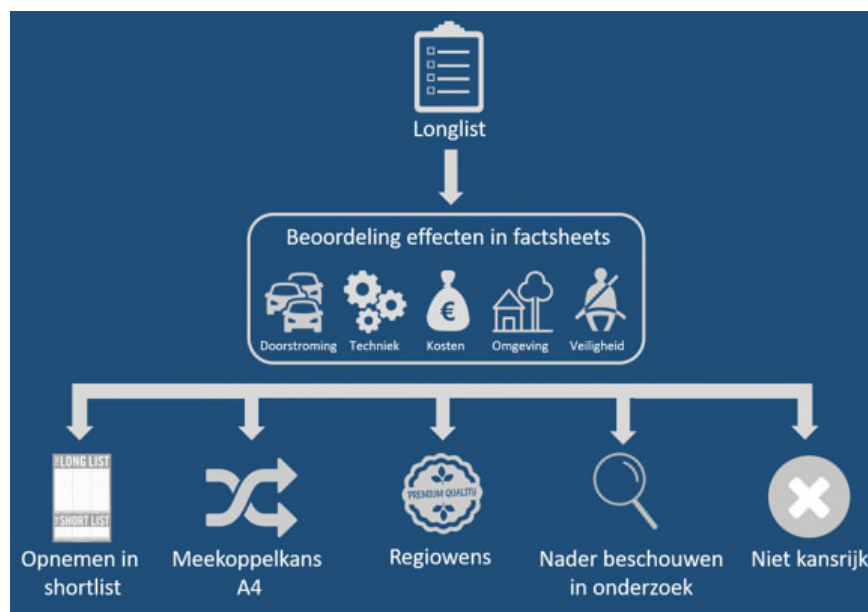
Hoofdaspect	Thema	Criterium	Wijze van beoordeling
Doelbereik	Doorstroming	Doorstroming A4	Kwalitatief en kwantitatief (NRM en Mobiliteitsscan)
		Netwerkeffect	Kwalitatief en kwantitatief (NRM en Mobiliteitsscan)
	Verkeersveiligheid	Effect op kans op ongevallen	Kwalitatief op basis van ongevallenanalyse
		Beleving van de weg	Kwalitatief
Externe effecten	Milieu	Geluid, luchtkwaliteit, gezondheid, externe veiligheid	Kwalitatief
		Natuur, landschap en cultuurhistorie	Kwalitatief
		Barrièrewerking en hinder	Kwalitatief
Haalbaarheid	Techniek	Technische complexiteit en haalbaarheid (o.a. ontwerpisen RWS)	Op basis van ontwerpanalyse
		Afhankelijkheid van externe partijen	Kwalitatief
	Kosten	Investeringskosten	Op basis van kengetallen
		Kosten van exploitatie	Op basis van kengetallen

Tabel 4.1: Criteria beoordeling maatregelen longlist

Alle maatregelen zijn gecategoriseerd opgenomen in factsheets. Elke factsheet bevat een beschrijving van de maatregel en een toelichting op de beoordeling. Per factsheets is aangegeven wat het vervolg wordt voor de maatregel(en). Alle factsheets zijn opgenomen in bijlage V van de NRD.

Doorstroming	Verkeers-veiligheid	Omgeving	Kosten	Techniek
+	+	-	€€€€€	-

Figuur 4.2: Impressie van de beoordeling van maatregelen in de factsheets



Figuur 4.3: Mogelijke uitkomsten beoordeling factsheets

De beoordeling van de maatregelen uit de factsheets heeft tot verschillende uitkomsten geleid:

De maatregel komt op de **shortlist**. De maatregel is kansrijk om de doelstelling (deels) te verwezenlijken.

De maatregel is een **meekoppelkans**. Meekoppelkansen zijn maatregelen die een positieve bijdrage aan de doelstellingen van de A4 hebben, (mede) onder verantwoordelijkheid van het Rijk kunnen vallen, maar niet in een Tracébesluit opgenomen worden. De maatregelen worden niet in het MER beschouwd, maar zijn separaat onderzocht. Indien er een duidelijke relatie bestaat tussen de kansrijke maatregelpakketten en de uiteindelijk overbleven meekoppelkansen wordt dit uiteraard wel in het MER beschreven.

De maatregel is een **regiowens**. Regiowensen zijn initiatieven, die bijdragen aan de bereikbaarheid van de regio in brede zin. De financiering en uitvoering ligt primair bij andere overheden/partijen. Regiowensen worden daarom buiten deze Verkenning (in regionaal verband) verder opgepakt en niet in het MER beschouwd.

Er is eerst **nader onderzoek** nodig. Dit zijn bijvoorbeeld maatregelen waar in deze fase nog niet goed aangetoond kan worden of deze wel of niet nodig zijn. Dit gaat bijvoorbeeld over het verlengen van een toe- of afrit op de A4. De uitvoering hiervan is afhankelijk van het gekozen voorkeursalternatief. Indien deze maatregelen relevant en nuttig zijn, wordt dit meegenomen in de Planuitwerkingsfase.

De maatregel is **niet kansrijk**. Uit het onderzoek in de factsheets kan ook blijken dat een maatregel niet kansrijk is. De geldt bijvoorbeeld voor maatregelen die een negatief effect hebben op de verkeersveiligheid en/of de doorstroming en daardoor dus afvallen. Ook bepaalde verbredingsopties waarvoor betere alternatieven bestaan, zijn als niet kansrijk betiteld.

Uitkomsten fase 1 - Samengevat

Twee alternatieven voor de A4

De analysefase van de Verkenning heeft uiteindelijk geleid tot twee alternatieven voor de aanpak van de A4:

Alternatief A: uitbreiding van de hoofdrijbaan van de A4 met één rijstrook per rijrichting (paragraaf 4.2)

Alternatief B: alternatief A + uitbreiding van het wegvak tussen aansluiting Hoogmade en de parallelstructuur tot twee rijstroken per richting (paragraaf 4.3)

Vervanging van het oude Ringvaartaquaduct

In de analysefase is gebleken dat het oude Ringvaartaquaduct (rijrichting Den Haag) vervangen moet worden. De vormgeving van het aquaduct is te krap om op een verkeersveilige manier een vierde rijstrook mogelijk te maken. Nieuwbouw van het aquaduct is nodig. Hiervoor zijn twee mogelijke varianten naar voren gekomen. Dit is in paragraaf 4.4 beschreven.

Hiervoor zijn twee varianten naar voren gekomen:

- Bouw van een nieuw aquaduct op de plek van het oude aquaduct;
- Bouw van een nieuw aquaduct aan de oostzijde van de A4.

Aanvullende maatregelen

Daarnaast zijn er diverse maatregelen, zoals het plaatsen van borden of de aanleg van carpoolplaatsen, naar voren gekomen die aanvullend op de alternatieven en varianten zijn. In de volgende paragrafen worden de alternatieven en varianten beschreven. Paragraaf 4.5 bevat een beschrijving en beoordeling van de aanvullende maatregelen.

4.2

Alternatief A

De essentie van alternatief A

Alternatief A betreft de uitbreiding van de hoofdrijbaan met één rijstrook over het gehele tracé. De parallelstructuur wordt bij dit alternatief niet aangepast. Vanaf de N14 tot aan knooppunt Burgerveen worden beide rijrichtingen met een rijstrook uitgebreid.

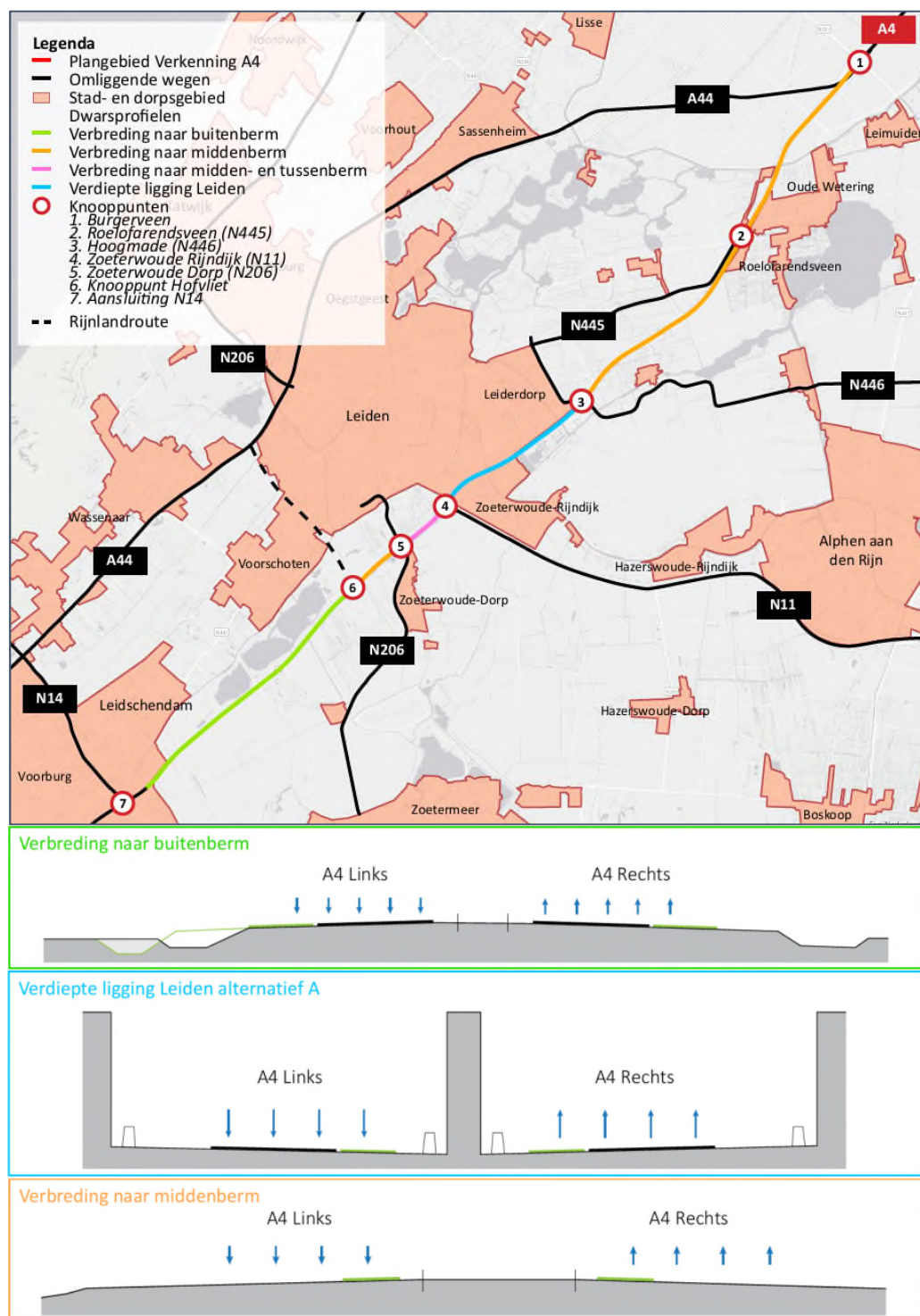
Met alternatief A wordt in het hele plangebied wegcapaciteit toegevoegd, waarmee de congestie wordt beperkt.

Vormgeving van alternatief A

De wijze van uitbreiding van de hoofdrijbaan met één rijstrook verschilt over het plangebied. Van noord naar zuid is de uitbreiding als volgt ingedeeld:

- Vanaf knooppunt Burgerveen tot de splitsing van de hoofd- en parallelstructuur worden de extra rijstroken in de middenberm gerealiseerd.
- Ter hoogte van de parallelstructuur vindt de verbreding plaats in de middenberm.
- Vanaf de aansluiting Zoeterwoude-Dorp tot aan de samenvoeging van hoofd- en parallelbaan is ook een deel van de tussenberm nodig (berm tussen de hoofd- en de parallelbaan).
- Vanaf het toekomstig knooppunt Hofvliet (start parallelstructuur) tot aan de N14 vindt symmetrische verbreding aan de buitenzijde plaats:

In de volgende figuur is deze verbreding voor het traject van de A4 weergegeven.



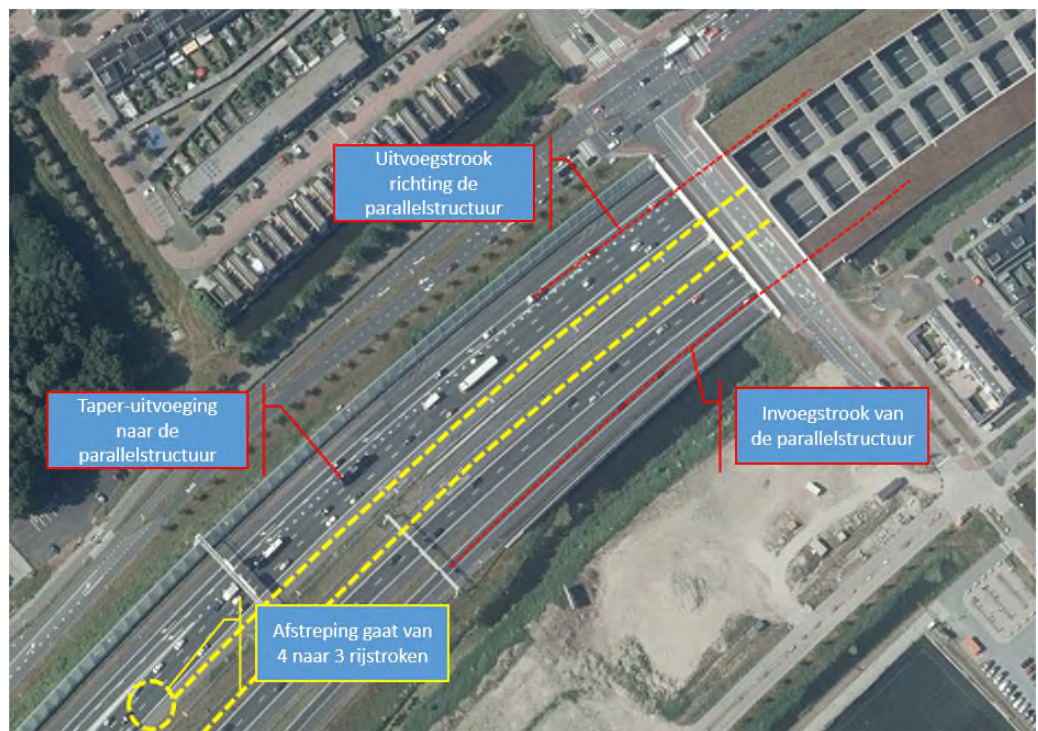
Figuur 4.4: Overzicht van de verbreding van de A4 met één rijstrook.

4.2.1 *Splitsing van hoofd- en parallelstructuur*

In de huidige situatie kent de A4 ter hoogte van de verdiepte ligging drie rijstroken. Tussen de verdiepte ligging en knooppunt Hofvliet bestaat de A4 uit een hoofdrijbaan en een parallelbaan. Op dit deel van de A4 verschilt de inrichting per rijrichting.

Zuidelijke rijrichting

Vanuit het noorden begint de uitvoegstrook naar de parallelstructuur in de verdiepte ligging. Door middel van een taper-uitvoeging verdubbelt het aantal rijstroken naar de parallelstructuur. Na de splitsing met de parallelstructuur vervalt de linkerbaan bij de hoofdstructuur, waarna de A4 verder gaat met twee rijstroken op de hoofdstructuur. Na Knooppunt Hofvliet voegt de parallelstructuur met twee rijstroken samen met de hoofdrijbaan, waarna de A4 met vier rijstroken verder gaat tot aan de N14 (zie onderstaande figuur).



Figuur 4.5: Het begin en einde van de parallelstructuur ten zuiden van de verdiepte ligging bij Leiden (rood: bestaande situatie, geel: toevoeging en wijzigingen alternatief A)

Bij alternatief A blijft deze configuratie gehandhaafd, alleen wordt de hoofdrijbaan uitgebreid met een rijstrook. Na de splitsing met de parallelstructuur gaat de hoofdrijbaan terug van vier naar drie rijstroken. Na de samenvoeging met de parallelstructuur gaat de A4 verder met vijf rijstroken.

Noordelijke rijrichting

In noordelijke richting is er geen afstreping op de hoofdrijbaan. De splitsing met de parallelstructuur is hier vormgegeven met twee afvallende rijstroken. Vanaf de N14 tot aan knooppunt Hofvliet heeft de A4 vier rijstroken. Twee rijstroken splitsen af naar de parallelstructuur en de hoofdrijbaan gaat met twee rijstroken verder. In de verdiepte ligging voegt de parallelstructuur met één rijstrook samen met de hoofdstructuur en gaat de A4 met drie rijstroken verder.

Bij alternatief A blijft de bestaande configuratie gehandhaafd. De hoofdstructuur wordt met een rijstrook uitgebreid. Vanaf de N14 kent de A4 dan vijf rijstroken. Bij

knooppunt Hofvliet splitst dit in twee en drie rijstroken. Na de samenvoeging gaat de A4 met vier rijstroken verder in noordelijke richting.

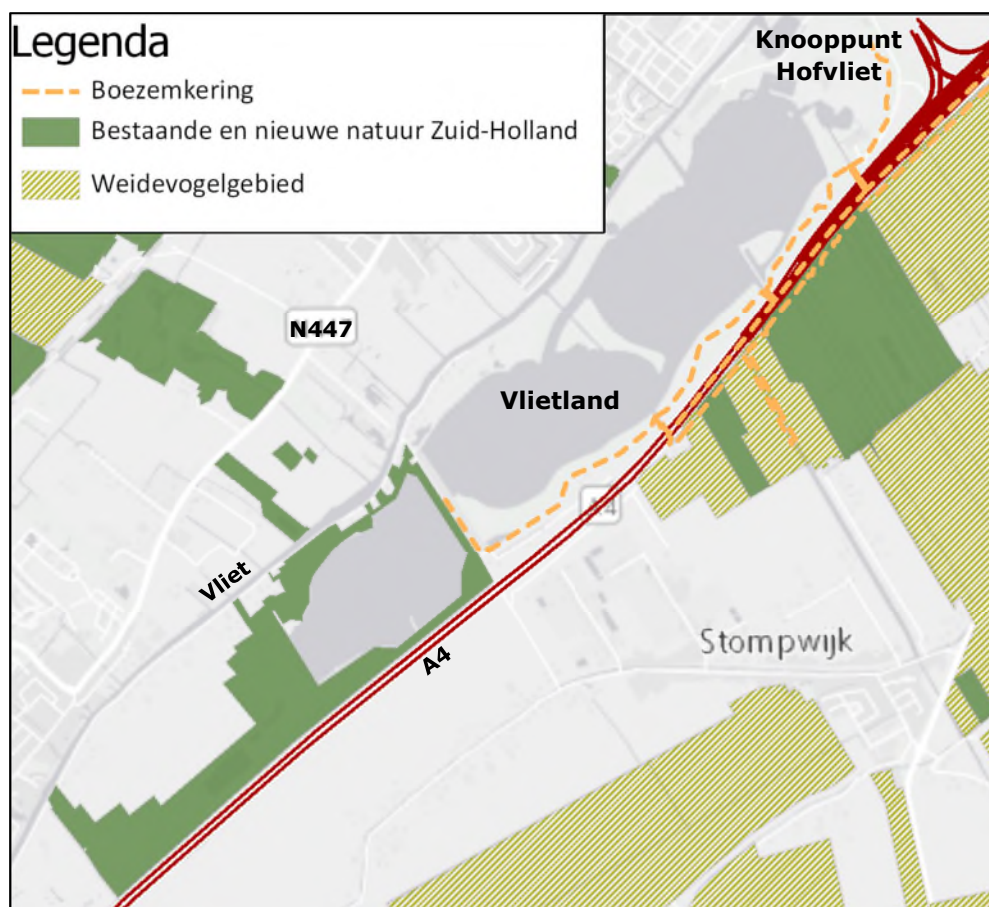
4.2.2

N14 – Knooppunt Hofvliet: Verbreding aan de buitenzijde

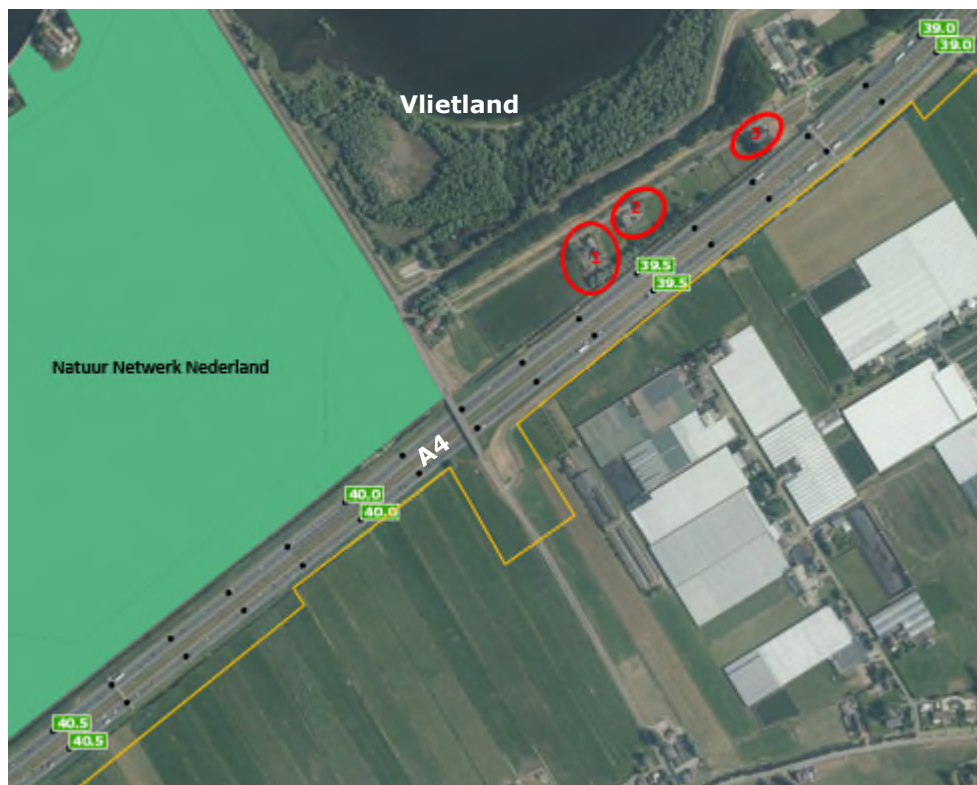
Ten zuiden van knooppunt Hofvliet is aan de binnenzijde geen ruimte voor een uitbreiding. De verbreding aan de buitenzijde van de weg betekent een uitbreiding van het ruimtebeslag. Voor deze uitbreiding zijn er meerdere opties. De uitbreiding kan volledig plaatsvinden aan de oost- of westzijde, waarmee de wegas verlegd dient te worden. Bij symmetrische verbreding wordt aan beide zijden van de weg uitgebreid. Symmetrische verbreding is in principe het uitgangspunt. Het kan zijn dat er gebiedskenmerken of –effecten (dwangpunten) zijn die aanleiding geven om hiervan af te wijken. Bij het ontwerp van dit deel van de weg is dit onderzocht.

De volgende punten zijn nader bekeken:

- Water / waterkering: Meerburger watering inclusief regionale waterkering (figuur 4.6);
- Natuur: Planologisch beschermde natuurgebieden (figuur 4.6);
- Kabels & Leidingen: Gastransportleidingen parallel aan de A4 (figuur 4.7);
- Woningen: Aan de westzijde van het tracé (km 39 – 40) liggen drie woningen dicht (20 – 25 m) langs de weg (zie figuur 4.7).



Figuur 4.6: Ligging Natuurnetwerk Nederland en weidevogelgebied ten opzichte van het tracé



Figuur 4.7: Ligging van de aardgasleiding (gele lijn) en de drie woningen langs het tracé

Aan beide zijden van de A4 liggen de dwangpunten dicht langs de weg. Dit geeft geen aanleiding af te wijken van het uitgangspunt van symmetrische verbreding.

4.3 Alternatief B

Alternatief B is een aanvulling op alternatief A. Bij dit alternatief vindt dezelfde uitbreiding van de hoofdrijbaan met één rijstrook plaats, maar dit wordt aangevuld met aanpassingen aan het wegdeel tussen aansluiting Hoogmade en de parallelstructuur. Onder andere vanwege de korte afstand tot de verdiepte ligging wordt dit deel van het tracé als knelpunt ervaren.

Knelpunten in de huidige situatie

Bij de probleemanalyse en de inventarisatie van wensen en ervaringen uit de omgeving is de aansluiting met de N11 regelmatig genoemd als knelpunt. In de richting Amsterdam voegt de N11 in op de parallelstructuur, waarna de parallelstructuur met één baan samenvoegt met de hoofdrijbaan. Deze samenvoeging is gesitueerd in de bocht aan het begin van de verdiepte ligging. Onder andere de overgang van licht naar donker en het hoogteverschil in het tracé maken dat het invoegen hier niet optimaal is. Daarnaast is de capaciteit van die ene invoegende rijstrook beperkt, waardoor hier regelmatig filevorming optreedt.

In de richting van Den Haag moet het verkeer naar de N11, de N206 en in de toekomst de RijnlandRoute uitvoegen naar de parallelstructuur. Dit verkeer komt vanuit de verdiepte ligging en ervaart daardoor een overgang van donker naar licht. Bovendien loopt de weg hier omhoog, waardoor er snelheidsverschillen tussen weggebruikers ontstaan. Deze aansluiting is recent ook naar voren gekomen als een van de meest onveilige aansluitingen van Nederland⁹.

⁹ Publicatie Stichting Incident Management Nederland: <https://www.stichtingimn.nl/190125-leiden-in-last.php>

Afwegingen vormgeving alternatief B

Zuidelijke rijrichting

Om het splitsen of uitvoegen op een veilige locatie plaats te laten vinden, dient dit voor de verdiepte ligging gesitueerd te worden. De ruimte tussen de invoeging van Hoogmade en het begin van de verdiepte ligging is echter te beperkt om daar een uitvoeging te realiseren. Er is dan onvoldoende ruimte om de bewegwijzering te plaatsen, conform de richtlijnen. Door de invoeging van Hoogmade en de splitsing van de parallelstructuur in te richten met een weefvak kan dit voorkomen worden.

Noordelijke rijrichting

Om in noordelijke rijrichting het samenvoegen van de hoofd- en parallelrijbaan op een veilige locatie te situeren, dient dit eveneens verplaatst te worden naar de noordzijde van de verdiepte ligging. Ook hier kan een keuze gemaakt worden tussen een uitvoeging of afsplitsing. Bij het afsplitsen van de rechterrijstrook naar Hoogmade gaat de A4 verder met vier rijstroken. Bij de vormgeving met een uitvoeging voor Hoogmade dient de linkerrijstrook afgestreept te worden, om door te kunnen gaan met vier rijstroken. Deze afstreping kan voor of na de uitvoeging gesitueerd worden.

Vormgeving alternatief B

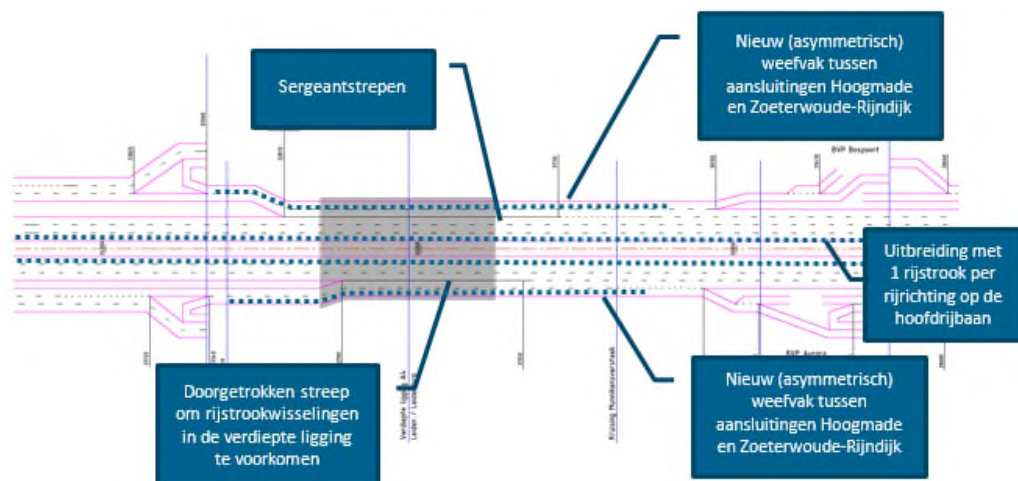
Alternatief B bestaat uit het verbinden van de aansluiting Hoogmade met de in- en uitvoeging naar de parallelstructuur door middel van een asymmetrisch weefvak¹⁰. Om rijstrookwisselingen in de verdiepte ligging te voorkomen wordt de afsplitsing en samenvoeging van de parallelstructuur verlegd tot aan de noordzijde van de verdiepte ligging. Hiervoor worden in de verdiepte ligging sergeantstrepen tussen de rijstroken aangebracht (zie voorbeeld in de volgende figuur). Sergeantstrepen vormen een bredere scheiding tussen de rijstroken. De scheiding tussen de rijstroken wordt hiermee beter zichtbaar in vergelijking met een doorgetrokken streep.



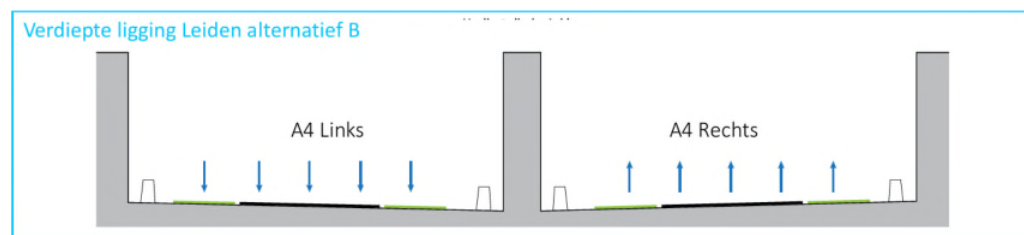
Figuur 4.8: Voorbeeld sergeantstrepen op de A4 bij de Ketheltunnel

¹⁰ Bij de uitwerking van alternatief B (mits deze het voorkeursalternatief wordt), kan blijken dat er met een beperktere maatregel kan worden volstaan. Die maatregel zal dan qua omvang en aard van de effecten tussen A en B liggen.

In de volgende figuur is de vormgeving van de aansluiting weergegeven. In de weergave van de rijstroken is ook de extra rijstrook van alternatief A (gele stippellijn) zichtbaar.



Figuur 4.9: Vormgeving alternatief B



Figuur 4.10: Dwarsprofiel verdiepte ligging bij Leiden in alternatief B

De wegbuitbreiding voor alternatief B vindt grotendeels plaats in de middenberm. In zuidelijke richting wordt vanaf de invoegstrook van aansluiting Hoogmade tot aan de noordzijde van de verdiepte ligging de verharding enkele meters naar de buitenzijde uitgebreid. Vanaf de noordzijde van de verdiepte ligging tot aan de parallelstructuur is er voldoende ruimte binnen de huidige verharding. De 'bak' van de verdiepte ligging heeft voldoende ruimte voor deze uitbreiding. Voor beide rijrichtingen wordt de in- en uitvoeging aan de zuidkant van Hoogmade vervangen door een weefvak.

De vormgeving van de inrichting verschilt per rijrichting. In zuidelijke richting komt de afsplitsing van de parallelstructuur voor de verdiepte ligging. Door middel van sergeantstrepen worden de rijstroken in de verdiepte ligging van elkaar gescheiden. In noordelijke richting wordt de invoeging van de N11 op de parallelstructuur verlengd tot aan de uitvoegstrook van Hoogmade. Tussen de rijstroken worden sergeantstrepen aangebracht, om weefbewegingen in de verdiepte ligging te voorkomen.

Optimalisaties binnen bandbreedte A en B

Op basis van de alternatieven A en B kan beschouwd worden of er een vormgeving van alternatief B mogelijk is die minder omvangrijk is (die meer in de buurt ligt van de omvang van alternatief A), maar waarmee wel de veiligheid van de verdiepte ligging en de parallelstructuur bij Leiden kan worden verbeterd. Qua aard en omvang liggen de effecten van een dergelijke vormgeving binnen de bandbreedte van de alternatieven A en B.

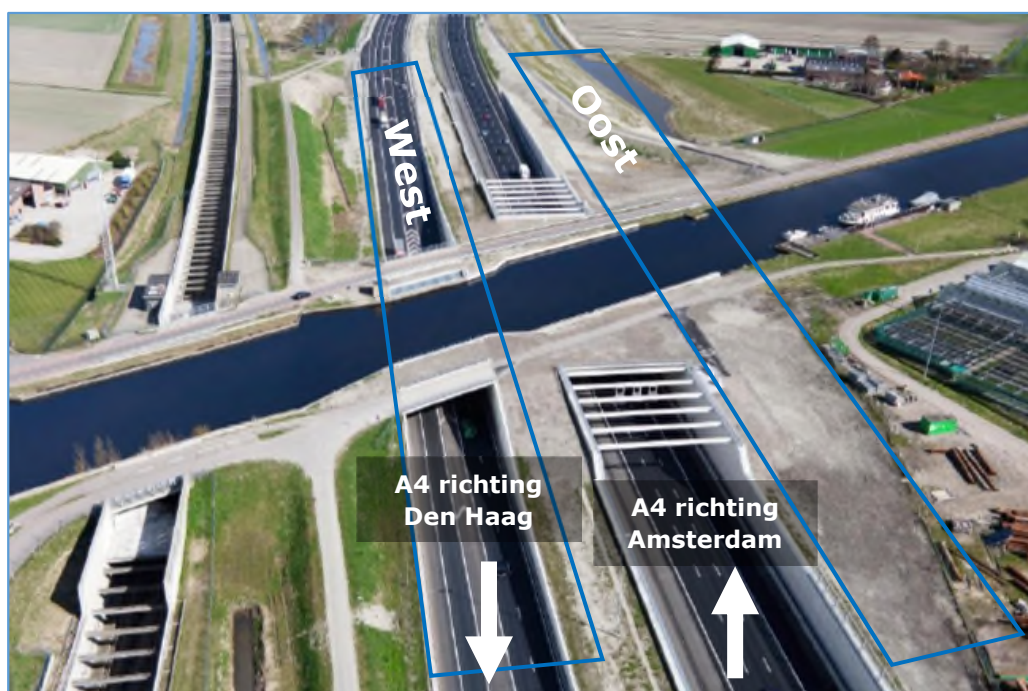
4.4 Varianten voor het Ringvaartaquaduct

Aan de noordkant van het tracé gaat de A4 onder de Ringvaart door. Elke rijrichting heeft een eigen aquaduct. Voor de zuidelijke rijrichting maakt de A4 gebruik van het oude aquaduct, voor de noordelijke rijrichting is in 2010 een nieuw aquaduct gerealiseerd. In fase 1 van de Verkenning is onderzocht in hoeverre een extra rijstrook in het oude aquaduct mogelijk en wenselijk is. Met name vanuit verkeersveiligheidsoverwegingen is gebleken dat dit niet haalbaar is. Met een toevoeging van een vierde rijstrook verdwijnt de vluchtstrook en blijven de gesignaleerde knelpunten (middenpijler en lage doorrijhoogte) bestaan. Met een verdere toename van verkeer zou hiermee de verkeersveiligheid verder verslechteren. Een ontwerp met behoud van het oude aquaduct is niet mogelijk conform de geldende ontwerprichtlijnen en onveilig. Ook kan de beperkte doorrijhoogte niet worden verruimd zonder realisatie van een nieuw aquaduct.

Voor een goede doorstroming en verkeersveiligheid is een nieuw aquaduct noodzakelijk. Hiervoor zijn twee varianten naar voren gekomen:

- Bouw van een nieuw aquaduct op de plek van het oude aquaduct (variant West);
- Bouw van een nieuw aquaduct aan de oostzijde van de A4 (variant Oost).

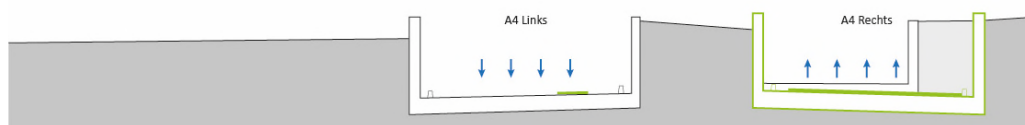
Uit een inventarisatie naar mogelijkheden om het oude Ringvaartaquaduct te behouden bij realisatie van een nieuw aquaduct, zijn geen levensvatbare mogelijkheden naar voren gekomen. Met name de ligging tussen de A4 en de HSL beperkt de gebruiksmogelijkheden en maakt dat het oude aquaduct noch voor de mens, noch voor natuur een logische verbinding kan vormen. Mogelijke (water)veiligheidsrisico's bij het behoud van dit aquaduct en de kosten voor beheer en onderhoud maakt dat uitgegaan wordt van sloop van het aquaduct. Dat geldt voor variant West, waarbij het nieuwe aquaduct op dezelfde plaats komt als het oude, maar ook voor variant Oost. Dit uitgangspunt is gehanteerd in de uitgevoerde (effect- en ontwerp)studies. Voor de onderbouwing van de keuze voor een nieuw aquaduct (vs. aanpassing van het huidige oude aquaduct) wordt verwezen naar de Ontwerpnota, die als separate bijlage bij de Structuurvisie is gevoegd.



Figuur 4.11: Huidige ligging Ringvaartaquaduct

4.4.1 Een nieuw aquaduct op de oude plek (variant West)

Bij de eerste variant wordt oude aquaduct gesloopt en op dezelfde locatie vervangen door een nieuw aquaduct. De wegas van de A4 blijft hiermee ongewijzigd. Voor het ontwerp wordt aangesloten bij het aquaduct waar nu het verkeer richting Amsterdam doorheen gaat. Dit aquaduct is breder dan het oude aquaduct, waardoor het ruimtebeslag van het kunstwerk toeneemt ten opzicht van de huidige situatie. Het nieuwe kunstwerk komt een meter dieper te liggen dan het oude Ringvaartaquaduct. Hiermee wordt voldoende doorrijhoogte gerealiseerd, zonder dat dit ten koste gaat van de diepte van de Ringvaart.



Figuur 4.12: Dwarsprofiel variant Ringvaartaquaduct West (vanaf het noorden gezien)

De nieuwbouw moet plaatsvinden tussen het aquaduct van de HSL en het nieuwe aquaduct. Effecten op zetting en trillingen dienen daardoor onderzocht te worden. Met name het aquaduct van de HSL is gevoelig voor trillingen en zettingen. Voor deze variant zijn deze effecten daarom uitgebreid onderzocht.

Een bijkomend effect van deze variant is de hinder tijdens de bouw. Gedurende de bouwperiode (ongeveer 2,5 jaar) kan er geen gebruik gemaakt worden van het oude aquaduct. Het verkeer in beide richtingen zal daardoor, door middel van een 6 versmalde rijstroken met snelheidsreductie, gebruik maken van het andere aquaduct. Dit zorgt voor reistijdverlies en omrijbewegingen. Hinder tijdens de bouw is daarom een belangrijk aspect bij de afweging van deze varianten.

4.4.2 Een nieuw aquaduct aan de oostzijde (variant Oost)

De realisatie van een nieuw aquaduct aan de oostzijde zorgt voor verlegging van de wegas en nieuw ruimtebeslag. Het verkeer richting Amsterdam rijdt bij deze variant door het nieuwe aquaduct, het verkeer richting Den Haag 'schuift op' naar het andere aquaduct. Over een lengte van bijna 2,5 kilometer verschuift de weg tot ongeveer 50 meter naar het oosten. Ook voor deze variant geldt dat het ontwerp van het huidige aquaduct voor het verkeer richting Amsterdam als uitgangspunt genomen wordt.



Figuur 4.13: Ligging Ringvaartaquaducten bij variant Oost



Figuur 4.14: Dwarsprofiel variant Ringvaartaquaduct Oost (vanaf het noorden gezien)

Om de weg door het nieuwe aquaduct te laten lopen, zal de A4 vanaf de noordzijde van de aansluiting Roelofarendsveen iets afbuigen naar het oosten. In dit MER is voor beide varianten uitgegaan van sloop van het oude aquaduct.

Samenhangende beoordeling van alternatieven en varianten

In dit MER zijn de effecten van de twee alternatieven voor de aanpak van de A4 en de twee varianten voor het nieuwe Ringvaartaquaduct onderzocht. Dit is gedaan aan de hand van het beoordelingskader, zoals opgenomen in hoofdstuk 2. Voor sommige thema's zoals geluid en luchtkwaliteit kunnen de alternatieven en varianten niet afzonderlijk beoordeeld worden. De alternatieven en varianten moeten dan in samenhang beoordeeld worden

In de onderstaande tabel zijn de maatregelen per alternatief en variant samengevat.

Nr	Uitbreiding A4	Locatie Ringvaartaquaduct	Afkorting
1	Alternatief A	West	A-W
2	Alternatief A	Oost	A-O
3	Alternatief B	West	B-W
4	Alternatief B	Oost	B-O

Tabel 4.2: Alternatieven Verkenning A4

4.5 Overige maatregelen

Sommige maatregelen, die niet in de maatregelpakketten opgenomen zijn, zijn nog wel in andere processen meegenomen. Drie categorieën maatregelen worden in dit hoofdstuk verder toegelicht:

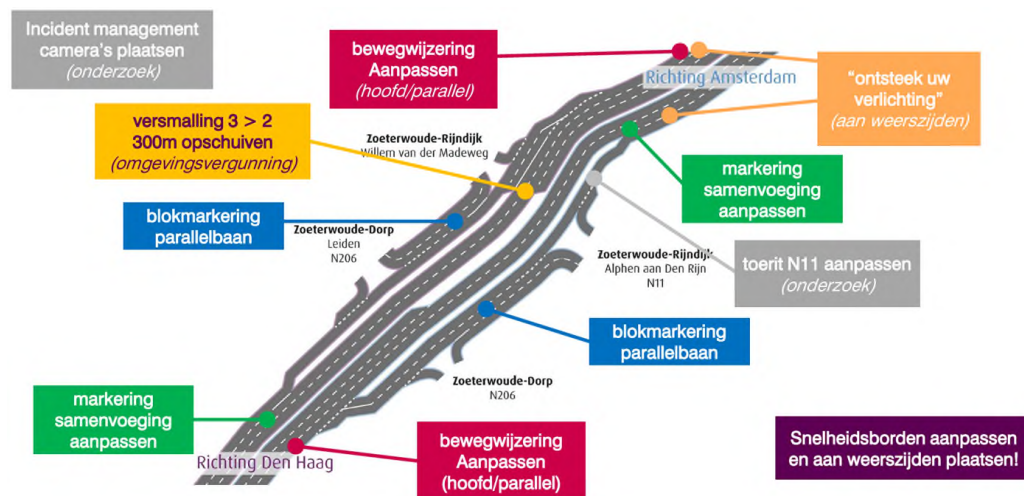
- **Korte termijn maatregelen**
- **Smart mobility-maatregelen**
- **OV- en fietsmaatregelen**

Deze maatregelen zijn aanvullend op de alternatieven en varianten en zijn niet meegenomen in de effectbeoordeling. In deze paragraaf zijn de maatregelen afzonderlijk beschreven en beoordeeld.

4.5.1 Korte termijn maatregelen

In de NRD is ook een categorie maatregelen onderscheiden die bestempeld zijn als 'korte termijn maatregelen'. Deze maatregelen op zichzelf vragen niet om grote onderzoeken of lange procedures. Wel zijn er bijvoorbeeld kosten en verkeersbesluiten mee gemoeid, waardoor ze niet direct uitgevoerd worden. Indien gewenst kunnen deze maatregelen door de wegbeheerder, voorafgaand aan de verbreding van de A4 uitgevoerd worden. Het gaat om kleine maatregelen met een beperkte bijdrage aan de doelstelling van de Verkenning.

Recent is op de A4 echter al een aantal van dergelijke kleinschalige maatregelen getroffen. Deze zijn opgenomen in de volgende figuur. Het aantal kleinschalige maatregelen dat hiermee nog rest in de Verkenning is hiermee beperkt.



Figuur 4.15: Kleinschalige maatregelen aan de A4

Na de reeds gerealiseerde kleinschalige maatregelen zijn in de eerste fase van de Verkenning enkele maatregelen als nader te beoordelen opgenomen. In onderstaande schema zijn de ingebrachte maatregelen gecategoriseerd.

	Bebording en bewegwijzering A4 •Meer borden plaatsen voor o.a. snelheid, invoegingen •Bord 'ontsteek uw verlichting' eerder plaatsen •Verduidelijken van de bewegwijzering bij het Ringvaartaqueduct
	Bebording onderliggend wegennet •Verduidelijken van de bewegwijzering voor het verkeer op de N11 richting Den Haag •Bord voor keurverbod onderaan afritten plaatsen
	Belijning •Ter hoogte van de aansluitingen een doorgetrokken streep aanbrengen tussen de tweede en derde rijstrook •Doorgetrokken streep ter hoogte van de invoeging Zoeterwoude-Dorp richting Amsterdam verlengen
	Overige maatregelen •Geleidelijke overgang tussen licht en donker creëren in de verdiepte ligging •Stand-by zetten van bergers bij drukke punten of locaties waar regelmatig ongevallen gebeuren

Bebording en bewegwijzering op de A4

De maatregelen in deze categorie gaan voornamelijk om het aanpassen of uitbreiden van de huidige bebording en bewegwijzering. De huidige bebording is opgesteld conform de richtlijnen van Rijkswaterstaat. Uitbreiden van het aantal borden langs de weg is niet altijd een verbetering. Teveel bebording kan juist verwarring veroorzaken en de aandacht afleiden van de weg. Het ligt niet voor de hand om op korte termijn aanpassingen aan de bebording uit te werken, mede gezien deze bebording bij realisatie van de alternatieven alsnog aangepast zal moeten worden. Er zijn geen urgente knelpunten gesignaleerd. Een bebordingsplan wordt uitgewerkt in het kader van het na de Verkenning op te stellen tracébesluit.

De situatie bij het oude Ringvaartaquaduct is een unieke situatie in Nederland. Voor deze rijbaansplitsing is geen standaard verkeersbord beschikbaar. Met borden en belijning is op dit moment de situatie zo goed mogelijk weergegeven. Met de vervanging van het Ringvaartaquaduct verdwijnt ook deze verkeerssituatie.

Bebording onderliggend wegennet

Ook op de op- en afritten en de toeleidende wegen naar de A4 is aandacht gevraagd voor de bebording. Eén van de maatregelen betreft het verbeteren van de bewegwijzering op de N11 voor het verkeer richting Den Haag. Bij de kruising ontstaat regelmatig onduidelijkheid bij de opstelstroken richting Den Haag. Verkeer richting Den Haag gaat soms te vroeg naar links en keert dan weer terug naar de middelste baan, waardoor er onveilige situaties ontstaan. Bijvoorbeeld het toevoegen van bebording boven de rijstroken kan hier meer duidelijkheid in geven.

Een tweede maatregel bij de aansluitingen is het plaatsen van een bord met keerverbod onderaan de afritten waar het mogelijk is om met een u-bocht direct weer de oprit te nemen. Het beeld bestaat dat diverse weggebruikers bij file de op- en afrit gebruiken om een deel van de file te ontwijken. Hierdoor ontstaan er onnodig veel in- en uitvoegbewegingen. Een keerverbod kan dit voorkomen. Deze maatregel is voorgelegd aan de wegbeheerder die hier over gaat, maar wordt vooralsnog niet uitgevoerd.

Belijning

De belijning op de weg kan bijdragen aan een betere doorstroming en een rustige afwikkeling van het verkeer. Een doorgetrokken streep is een veel toegepaste maatregel om weefbewegingen op de weg te beperken. Ook kan dit ingezet worden om het verkeer op invoegstroken pas verderop op de weg in te laten voegen. Hiermee heeft het invoegend verkeer ook meer ruimte om snelheid te maken. Het snelheidsverschil tussen het invoegende verkeer en het verkeer op de doorgaande rijbaan wordt daardoor kleiner. Het ligt niet voor de hand om op korte termijn aanpassingen aan de belijning uit te werken, mede gezien dit bij realisatie van de alternatieven alsnog aangepast zal moeten worden. Er zijn geen urgente knelpunten gesignaleerd. De belijning wordt uitgewerkt in het kader van het na de Verkenning op te stellen tracébesluit.

Overige maatregelen

De verdiepte ligging bij Leiden is een half open constructie. Overdag betekent dit een overgang van volledig daglicht naar een donkere, half gesloten omgeving. Deze overgang van licht naar donker en vice versa wordt door weggebruikers als hinderlijk ervaren. Door de kleuren van de wanden en het plafond aan te passen kan het verschil verminderd worden. Door deze maatregel worden beheer en onderhoudskosten van de verdiepte ligging aanzienlijk verhoogd. Tevens heeft het aanbrengen en onderhouden gevolgen voor de beschikbaarheid van de verdiepte

ligging. Deze consequenties zijn te groot om hierover een besluit te nemen in het kader van deze Verkenning.

Het stand-by zetten van bergers op locaties waar regelmatig ongevallen gebeuren draagt bij aan een betere en snellere afhandeling van ongevallen of pechgevallen. Recent (rond publicatie van de NRD) is het aantal locaties waar tijdens de spitsen bergers gereed staan reeds verruimd, ook op de A4. Besluiten over een verdere verruiming van deze regeling staan los van de verbreding van de A4.

Vervolg

De gesignaleerde knelpunten en voorgestelde maatregelen zijn meegegeven aan de betreffende wegbeheerder. De mogelijkheden voor het plaatsen van extra borden of het aanpassen van de belijning worden nader onderzocht.

Het aanpassen van de kleuren van de verdiepte ligging is qua uitvoering geen eenvoudige maatregel. Hiervoor moet de weg in ieder geval gedeeltelijk afgesloten worden om de veiligheid van de arbeiders te garanderen. Om dit uit te voeren zonder extra verkeershinder is het aan te bevelen om dit te combineren met regulier onderhoud aan de verdiepte ligging of de maatregel te koppelen aan de realisatiefase van dit project.

Voor zover deze maatregelen niet al vooraf aan het nemen van een Tracébesluit getroffen worden, kunnen deze of als onderdeel van het Tracébesluit, of als aanvullende maatregel bij de realisatie getroffen worden.

4.5.2 Smart mobility-maatregelen

Smart mobility is de digitalisering van mobiliteit waardoor organisaties, mensen, goederen en voertuigen hun mobiliteit slimmer, efficiënter, comfortabeler en veiliger kunnen inrichten. Smart mobility is geen doel op zich, maar een middel om bij te dragen aan doelen zoals verkeersveiligheid en doorstroming. Bijvoorbeeld doordat automatisering van rijfuncties menselijke fouten kan reduceren en de verkeersstromen sneller laat reageren, waardoor de huidige systemen meer verkeer kunnen verwerken. Er komen steeds meer data beschikbaar waarmee reizigers beter geïnformeerd kunnen worden over de actuele verkeerssituatie (zoals de beschikbaarheid van OV-verbindingen en verstoringen op het wegennet), waardoor ze sneller en comfortabeler kunnen reizen. Ook ontstaan nieuwe mobiliteitsconcepten, waarbij mensen flexibeler gebruik maken van diverse vervoermiddelen, al naar gelang de situatie daarom vraagt (Mobility as a Service).

Door verdergaande automatisering van voertuigen en de toename van deelsystemen vervagen de grenzen tussen de modaliteiten. Zo wordt vraaggestuurd openbaar vervoer individueler terwijl personenauto's via deelsystemen collectiever worden. Smart mobility is daarmee samen te vatten in vier aspecten:

- data is steeds belangrijker bij het slim organiseren van mobiliteit;
- fysieke en digitale infrastructuur als basisnetwerk voor mobiliteit;
- voertuigtechnologie van de vervoermiddelen waarmee mobiliteit op het netwerk plaatsvindt;
- mobiliteitsdiensten (Mobility as a Service) waarmee mobiliteit slim wordt georganiseerd.

In de Verkenning voor de A4 betreffen kansrijke maatregelen vooral de fysieke en digitale infrastructuur. Het betreffen fysieke maatregelen binnen de verantwoordelijkheid van het Rijk.

Smart mobility omvat een breed scala aan instrumenten en concepten. Die instrumenten en concepten kunnen elkaar versterken, maar ze kunnen ook tegengestelde doelen en effecten hebben. Smart mobility kan bijvoorbeeld bijdragen aan:

- Het mensen (soms) uit de auto krijgen en gebruik laten maken van een ander vervoermiddel, geen verplaatsing te maken of misschien wel met de auto maar op een ander moment;
- Een verschuiving van bezit van een auto naar het gebruik van een auto (het betalen per keer);
- Verkeersveiligheid: via de technische staat van voertuigen; of via begeleiding op of langs de weg; of via slim design (zoals bij invoegen);
- Rijtaakondersteuning (sluit aan op 'veilig rijden'); in-car, door de auto, of met aanwijzingen onderweg;
- Volledige automatisering (zelfrijdende auto) maakt de auto voor een grotere groep reizigers een aantrekkelijke en toegankelijke vervoerwijze;
- Diensten die de betrouwbaarheid vergroten zoals een gegarandeerde parkeerplek (plus eventueel natransport).

Smart mobility-maatregelen richten zich hiermee op

- Incidentmanagement; informeren en sturen van verkeer bij incidenten;
- Verkeersmanagement; informeren en sturen van het 'reguliere' verkeer;
- Mobiliteitsmanagement; informeren en sturen van de mobiliteitsvraag in de tijd en over de vervoerswijzen.

Bij de inventarisatie van mogelijke maatregelen in de eerste fase van de Verkenning A4 Burgerveen – N14 zijn relevante smart mobility-maatregelen geïnventariseerd, zowel bij experts, als wensen en ideeën uit de regio. Hieruit volgen vooral maatregelen die zich richten op het verbeteren van de informatievoorziening voor weggebruikers (incident- en verkeersmanagement). Technologische innovaties of reeds beproefde concepten zoals dynamische route informatie panelen (DRIP's) dragen bij aan de verkeersveiligheid op de weg. Het resultaat uit de eerste fase is weergegeven in de onderstaande tabel.

Mee te nemen maatregelen bij beide maatregelpakketten
Smart mobility-informatiepakket • Geadviseerde snelheid via lampjes voor meer afstand en minder chaotisch wegbeeld of in-carsystemen snelheidsadvies geven bij (dreigende) files. • Verkeer in verdiepte ligging sneller waarschuwen, minder snelle afwisseling in filemeldingen (onduidelijkheid over hoe lang de file is). • Schermen met actuele vertraging en alternatieven. En als vervanging van matrixborden zodat je wisselende adviessnelheden kunt weergeven (80 i.p.v. 70 of 90). • Interactief/Dynamisch Route-informatiepanelen (DRIP's) om verkeer richting Leiden om te leiden via A44, bij Hoogmade via N446, bij keuze hoofdrijbaan/parallelbaan. • Toeritdosering bij aansluitingen en weven dynamischer maken i.p.v. in kolonnes door verkeerslicht.

In de tweede fase van de Verkenning hebben experts op het gebied van Smart Mobility en kennisdragers uit de regio de kennis gebundeld in een Smart Mobility-conferentie. Hieruit komt een aanscherping van de mogelijkheden die Smart Mobility biedt voor de A4 tussen Burgerveen en de N14. Vier maatregelen zijn als kansrijk benoemd:

1. Een zo optimaal mogelijke verdeling van verkeer over de hoofd- en parallelrijbanen op basis van actuele reistijden geplaatst op dynamische bewegwijzering (wegkant / in Car). Deze informatie dient ook digitaal beschikbaar gesteld te worden.

2. Gedragsbeïnvloeding; inzetten op mobiliteitsmanagement en de werkgeversaanpak in de regio als handvatten voor vraagsturing. Dit lijkt kansrijk gekoppeld aan de fase waarin sprake is van de ombouw van het Ringvaartaquaduct, maar wel met als doel om de gedragsverandering ook daarna door te laten zetten.
3. Realisatie van Mobiliteitshubs bij Zoeterwoude-Dorp (zuid) en Hoogmade (noord). Deze Hubs's kunnen tevens bijdragen aan de voorgenoemde gedragsverandering door het uitwisselen van modaliteiten eenvoudiger te maken. Deze Hub's worden reeds onderzocht als raakvlakproject.
4. Digitale infra op orde; van belang voor wegontwerp en -inrichting, ook gedurende wegwerkzaamheden. Juist tijdens de realisatie navigatie aan in plaats van uit.

De in fase 1 benoemde maatregelen zijn er vooral op gericht om tijdens incidenten het verkeer op en nabij de A4 beter te geleiden (incidentmanagement). Samen met de in fase 2 benoemde maatregelen dragen ze bij aan een betere doorstroming en verbetering van de verkeersveiligheid (verkeersmanagement). De maatregelen op het gebied van mobiliteitsmanagement vallen buiten het bereik van de Verkenning, met uitzondering van het meenemen van de niet-infra maatregelen die de wisselwerking tussen auto, openbaar vervoer en fiets verbeteren. De effecten hiervan zijn beschreven in de paragraaf Niet-infra maatregelen hierna.

Omdat de exacte effecten van de smart-maatregelen voor incident- en verkeersmanagement vooral samenhangen met aard en locatie van calamiteiten en congestie zijn deze moeilijk te berekenen. In algemene zin wordt opgemerkt dat door de capaciteitsuitbreiding op de A4 de urgentie om ter ontlasting van de A4 verkeer over de A44 te sturen in de reguliere spitsen afneemt. Voor zover de maatregelen tot een verbetering van de doorstroming op de A4 leiden, is aannemelijk dat het positieve effect door de hoge latente vraag (als de doorstroming verbetert, gaat weer meer verkeer van de weg gebruik maken) wordt afgevlakt.

Voorgaande wil niet zeggen dat de maatregelen op zichzelf niet kansrijk zijn. Lokaal kunnen deze bijdragen aan de veiligheid, het comfort van de weggebruiker en de verbeterde doorstroming. De smart mobility-maatregelen uit het voorgaande kader kunnen getroffen worden zonder de zware procedure van het Tracébesluit. Voor een succesvolle en efficiënte toepassing is samenwerking met regionale en lokale partijen nodig of moet op landelijk niveau actie ondernomen worden (met name bij mobiliteitsmanagement).

Opgemerkt wordt dat iVRI's, DRIP's en toeritdosering bij het Tracébesluit uitgewerkt kunnen worden. Dat voertuigen steeds 'slimmer' worden met in-car maatregelen en onderlinge communicatie is een autonome ontwikkeling, die buiten het bereik ligt van de Verkenning. Het is een gegeven, waar vanuit het project geen sturing op is, of besluiten over genomen kunnen worden.

Bij het opstellen van dit MER zijn andere dan de gangbare adviessnelheden 50, 70 en 90 bij werkzaamheden niet kansrijk beoordeeld. Dit valt onder het landelijk beleid. Afwijkingen hierop komen de duidelijkheid voor de weggebruiker, en daarmee de veiligheid niet ten goede. Voorts wordt opgemerkt dat de A4 als belangrijke en drukke weg door de Randstad niet de locatie is voor experimenten zoals led-geleiding. Indien hiermee in andere projecten positieve ervaringen worden opgedaan, kan dit in later stadium alsnog worden beschouwd.

De smart mobility-maatregelen bieden op zichzelf geen oplossing voor de problematiek op de A4, zoals die in dit MER op basis van de statische NRM-verkeerscijfers voor de 'reguliere' verkeersdoorstroming in beeld is gebracht. Ze verzachten mogelijk lokaal de effecten van congestie, met name bij calamiteiten. Smart mobility draagt bij aan de verkeersveiligheid, maar een relevant effect op de dagelijkse doorstroming, buiten de incidenten om, is er niet. Smart mobility is hiermee geen volwaardig alternatief in deze Verkenning.

4.5.3 Niet-infra maatregelen

Het aanleggen van nieuw asfalt is niet altijd de ultieme oplossing voor fileproblemen. Het gebeurt regelmatig dat na uitbreiding van wegen files weer terugkeren vanwege de toename van het verkeer. Bij MIRT-Verkenningen wordt daarom ook nadrukkelijk aandacht gevraagd voor niet-infra maatregelen zoals de uitbreiding van het ov-netwerk of de aanleg van (snel)fietsroutes. In de eerste fase van de Verkenning zijn deze maatregelen verzameld in de factsheets en beoordeeld op onder andere de haalbaarheid en de bijdrage aan de doelstelling.

Een inschatting van de bijdrage van de maatregelen op de doelstelling van de A4 is met behulp van de Mobiliteitsscan¹¹ onderzocht. De Mobiliteitsscan is een rekentool waarmee de netwerkeffecten van infrastructurele maatregelen in beeld gebracht kunnen worden. Onderstaande tabel toont de uitkomsten van deze beoordeling.

Maatregel	Verwacht effect op de A4
Verbeteren busverbinding Leiden – Schiphol	Afname van maximaal 200 voertuigen in de spits
Verbeteren busverbinding Leiden – Rotterdam	Nauwelijks effect op de A4
Aanleg van lange afstand fietsverbindingen	Afname van maximaal 50 voertuigen in de spits
Realisatie van een Mobiliteitshub	Afname van maximaal 150 voertuigen in de spits

De maatregelen kunnen gezamenlijk een afname van maximaal 400 voertuigen in de spits opleveren (ten opzichte van circa 150.000 in de referentiesituatie). Dit effect is onvoldoende om de gesignaleerde knelpunten op de A4 op te lossen. Het beperkte effect van deze maatregelen heeft twee oorzaken:

1) De functie van de A4

Een groot deel van de weggebruikers op de A4 legt een grote afstand (>20 kilometer, zie hiervoor ook paragraaf 3.3) af. De fiets is daardoor slechts voor een klein deel van de gebruikers een realistisch alternatief.

2) Huidige ov- en fietsvoorzieningen

Het stedelijk gebied rond de A4 kent reeds een intensief netwerk van ov-voorzieningen. Ook zetten de provincies al stevig in op verbetering en uitbreiding van het fietsnetwerk.

Ondanks het beperkte effect zijn de maatregelen de afgelopen periode wel in regionaal verband besproken en beoordeeld. Dit omdat de genoemde maatregelen wel een toegevoegde waarde kunnen zijn voor de regio.

¹¹ De Mobiliteitsscan is ontwikkeld door CROW, MOVE Mobility b.v. en DAT.Mobility en is in het beheer van het Ministerie van IenW.

OV-verbindingen

Regionale busverbindingen vallen onder de bevoegdheid van de provincies. Op dit moment loopt binnen de provincie Zuid-Holland een procedure voor een nieuwe OV-concessie. Onderdeel hiervan is een intensief traject tussen provincie en gemeenten om maatregelen en kansen op het gebied van OV op te halen. Omdat dit proces parallel aan de Verkenning loopt is besloten de benoemde maatregelen uit de NRD als kans mee te nemen in het proces van de provincie. In het kader van de Verkenning zijn deze maatregelen niet verder beschouwd.

Fietsverbindingen

Rond het tracé van de A4 zijn in de toekomstagenda van de provincie Zuid-Holland¹² vier potentiële (snel)fietsroutes opgenomen:

- Leiden – Schiphol;
- Leiden – Alphen;
- Leiden – Zoetermeer;
- Den Haag – Leiden.

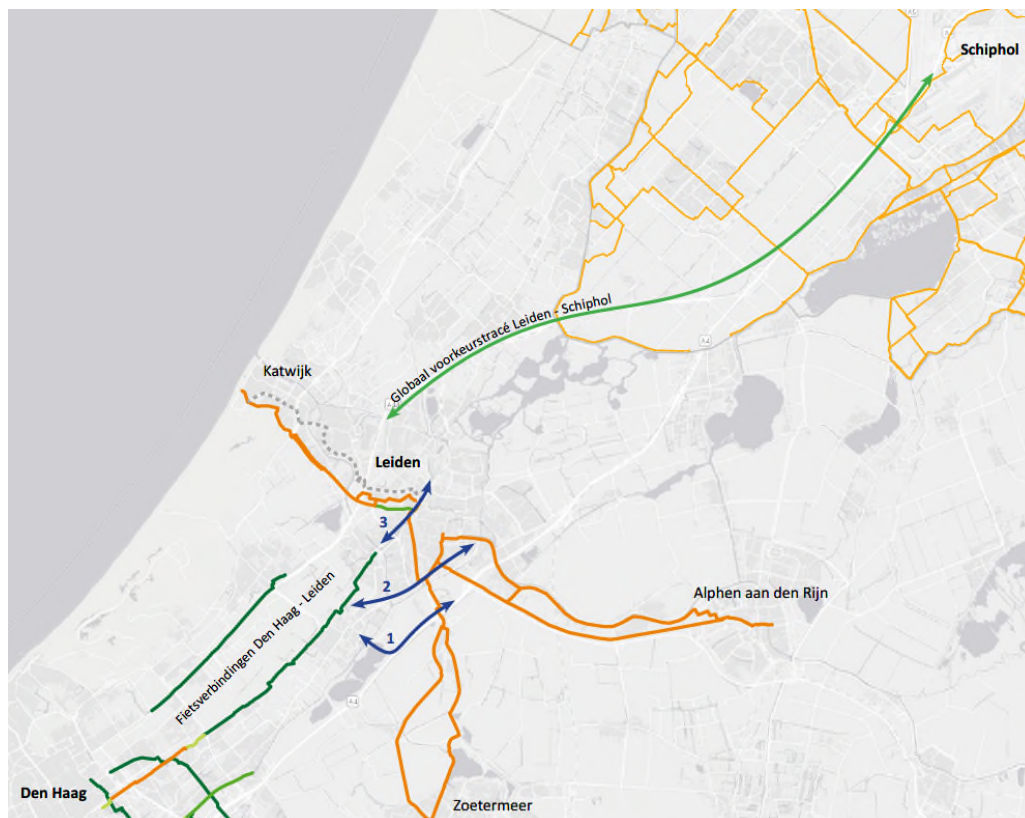
De eerste drie routes kruisen de A4, de laatste loopt parallel aan de A4. In werksessies met de betreffende gemeenten zijn de fietsroutes Leiden - Schiphol en Den Haag – Leiden als meest kansrijk beoordeeld als 'vervangend vervoer' voor automobilisten op de A4.

Leiden – Schiphol

In de werksessie is eveneens geconstateerd dat de afstand tussen Leiden en Schiphol te groot is voor de gemiddelde woon-werkafstand voor fietsverkeer (zie volgende figuur). Aansluiting van de tussenliggende woon-werkgebieden is nodig om dit tot een succesvolle verbinding te maken. De route zou daarom via de noordzijde van de Kagerplassen moeten lopen. Hiermee worden de kernen Oegstgeest, Sassenheim en Lisse verbonden.

De route komt hiermee wel meer langs de A44 te liggen, in plaats van langs de A4. Het effect op de A4 (afname van personenauto's) zal daarom zeer beperkt zijn. Ook de fysieke raakvlakken met de A4 zijn dan niet aanwezig. Om die reden is besloten deze verbinding niet verder mee te nemen in deze Verkenning.

¹² Toekomstagenda snelfietsroutes; Goudappel Coffeng, Provincie Zuid-Holland; november 2018



Figuur 4.16: Overzicht van het voorkeurstracé Leiden - Schiphol en de mogelijke uitbreidingen voor de fietsroutes tussen Den Haag en Leiden

Den Haag – Leiden

In samenwerking met de gemeenten Leidschendam-Voorburg, Leiden en Voorschoten heeft de provincie Zuid-Holland de mogelijkheden voor een fietsverbinding tussen Den Haag en Leiden verkend. Deze route loopt parallel aan de A4 en is daardoor kansrijk voor als alternatief voor weggebruikers van de A4.

Er zijn op dit moment twee fietsroutes in het gebied tussen Den Haag en Leiden. De Velostrada loopt langs de westkant van Voorschoten en er is een fietsroute aan de oostkant, langs Vlietland. Deze routes lopen echter nog niet volledig door tot het centrum de woon- of werkgebieden. In de overleggen zijn drie mogelijkheden besproken om deze ontbrekende verbinding te leggen:

1. Fietscorridor van station Voorschoten, langs de A4 en onder de N206 door;
2. Fietscorridor die de Velostrada ten noorden van Voorschoten verbindt met de fietsroute langs de Vliet;
3. Doortrekken van de Velostrada richting Leiden centrum.

De eerste optie ligt in de directe nabijheid van de A4 en kruist ook een van de aansluitingen. In de huidige situatie zijn er geen voorzieningen voor een goede, veilige fietsoversteek.

Overige fietsverbindingen

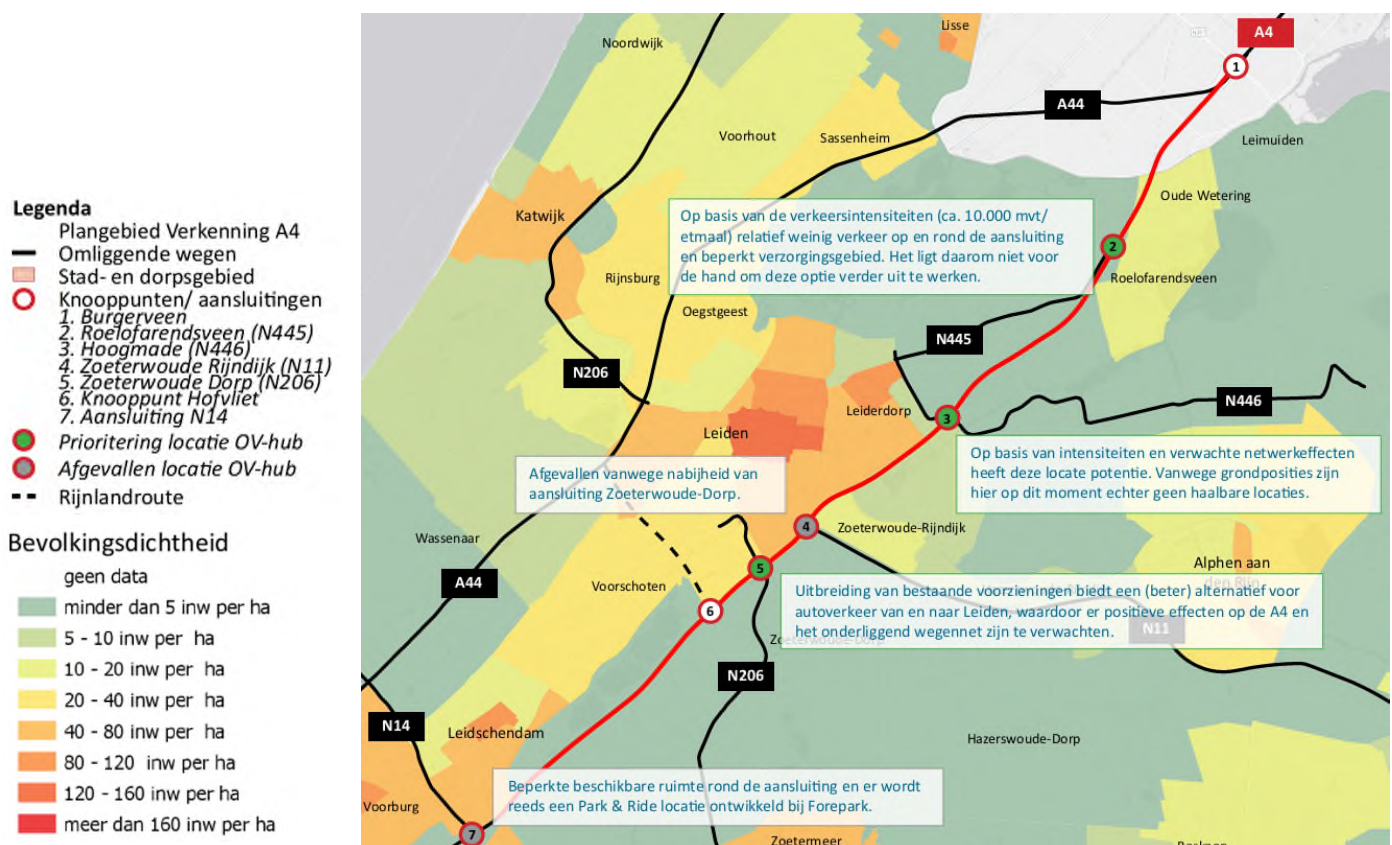
Voor de overige fietsverbindingen is in regionaal overleg besloten deze wensen verder uit te werken. Hierbij wordt dan ook gekeken of en hoe (onderdelen van) de fietsmaatregelen in de realisatiefase van de A4 meegenomen kunnen worden (meekoppelkans).

Nadere analyse Mobiliteitshubs

Na het publiceren van de NRD zijn de mogelijkheden om OV- en fietsverbindingen met het wegverkeer te combineren op Mobiliteitshubs nader beschouwd met de regiopartners. Hiervoor is een vergelijkbaar trechteringsproces doorlopen als voor de alternatieven. De mogelijkheden rond bestaande aansluitingen zijn globaal verkend op basis van de aansluitingen op het onderliggend wegennet en het potentiële verzorgingsgebied. De aansluitingen Roelofarendsveen, Hoogmade en Zoeterwoude-Dorp kwamen hierin naar voren als meest kansrijke locaties voor een Mobiliteitshub.

Bij de overgebleven drie aansluitingen is onderzocht of en waar er ruimte is voor een Mobiliteitshub. Hierbij is uitgegaan van een carpoolplaats met ongeveer 80 plaatsen en (voorzieningen voor) een bushalte. Hiervoor is ook een inschatting van de kosten verwerving en aanleg gemaakt (zie volgende figuur).

Uiteindelijk is besloten om in te zetten op de uitbreiding van de bestaande voorziening bij Zoeterwoude-Dorp. Hier is reeds een carpoolplaats met diverse voorzieningen en een aansluiting op de regionale busverbinding aanwezig, maar de capaciteit is ontoereikend. Ook is er voor gekozen om hierbij meer de verbinding te zoeken met (de aansluiting met) de N11. Zo kan een groter gebied bediend worden met de Mobiliteitshub. De uitwerking wordt door de provincie Zuid-Holland in samenwerking met de gemeenten Zoeterwoude en Leiden opgepakt.



Figuur 4.17: Overzicht van de afwegingen voor de locaties voor een Mobiliteitshub bij de aansluitingen

5 Referentiesituatie

Deze paragraaf geeft een korte toelichting op het huidige en toekomstige traject van de A4 tussen het knooppunt Burgerveen en de aansluiting met de N14. In de referentiesituatie in het jaar 2030 zijn de realisatie van de A4 Vlietland – N14 en de RijnlandRoute gereed. In dit hoofdstuk is een uitgebreide beschrijving van het traject, de omgeving en de referentiesituatie opgenomen.

5.1 Huidige situatie

Het traject voor de Verkenning loopt vanaf het knooppunt Burgerveen, waar de A4 op de A44 aansluit, tot aan de aansluiting met de N14. Het traject heeft een lengte van bijna 27 kilometer.

Een korte beschrijving van het tracé van noord naar zuid bezien. Ten noorden van knooppunt Burgerveen bestaat de A4 uit 2x5 rijstroken. Bij het knooppunt splitsen twee rijstroken af naar de A44. De A4 loopt verder door het Ringvaartaqueduct, waarna de aansluitingen Roelofarendsveen en Hoogmade volgen. Na Hoogmade gaat de A4 door de bekende verdiepte ligging bij Leiden. Na de verdiepte ligging komt aansluiting Zoeterwoude-Rijndijk (N11). Dit vormt ook de start van de parallelstructuur. Ook de aansluiting Zoeterwoude-Dorp is ontsloten via de parallelstructuur. De parallelrijbaan kent een wisselend aantal rijstroken. Na de aansluiting Zoeterwoude-Dorp (N206) voegt de parallelstructuur weer in op de hoofdrijbaan. Vanaf deze samenvoeging tot aan de aansluiting N14 bestaat de A4 uit 2x4 rijstroken. De vierde rijstrook is pas eind 2018 gerealiseerd¹³.

5.2 Autonome ontwikkelingen

In en rond het plangebied vinden diverse ontwikkelingen plaats, die van invloed zijn op de weg of de verkeersintensiteiten. Grote ontwikkelingen in de omgeving zijn beschreven in het hoofdrapport. Voor deze effectstudie zijn met name de ontwikkelingen die fysiek het traject van de A4 raken relevant.

Aanleg van de RijnlandRoute en knooppunt Hofvliet

Op dit moment wordt de RijnlandRoute gerealiseerd. Deze provinciale weg vormt een nieuwe oost-westverbinding ten zuiden van Leiden en Katwijk. Hiermee wordt een nieuwe verbinding tussen de A44 en de A4 gerealiseerd. Dit betekent dat er een nieuwe aansluiting op de A4 komt, het toekomstige knooppunt Hofvliet. Om dit knooppunt mogelijk te maken, zonder aantasting van de natuurwaarden aan de oostzijde van de A4 is hiervoor een verlegging van de wegas nodig. De rijbanen van de A4 verschuiven hierdoor ongeveer 30 meter in noordwestelijke richting. In figuur 5.1 is de inrichting van dit knooppunt weergegeven op de luchtfoto. Voor de aanpassing aan de A4 die voor de RijnlandRoute nodig is, is in december 2014 een Tracébesluit vastgesteld.

¹³ De recente verbreding van de A4 in het kader van het Tracébesluit A4 Vlietland – N14 is nog niet in al het beschikbaar kaartmateriaal opgenomen. In deze rapportage is daarom waar relevant deze recente ontwikkeling toegevoegd aan het kaartmateriaal voor de referentiesituatie.



Figuur 5.1: Vormgeving van de rijbanen bij knooppunt Hofvliet met de verplaatsing van de wegas van de A4

A4 Vlietland

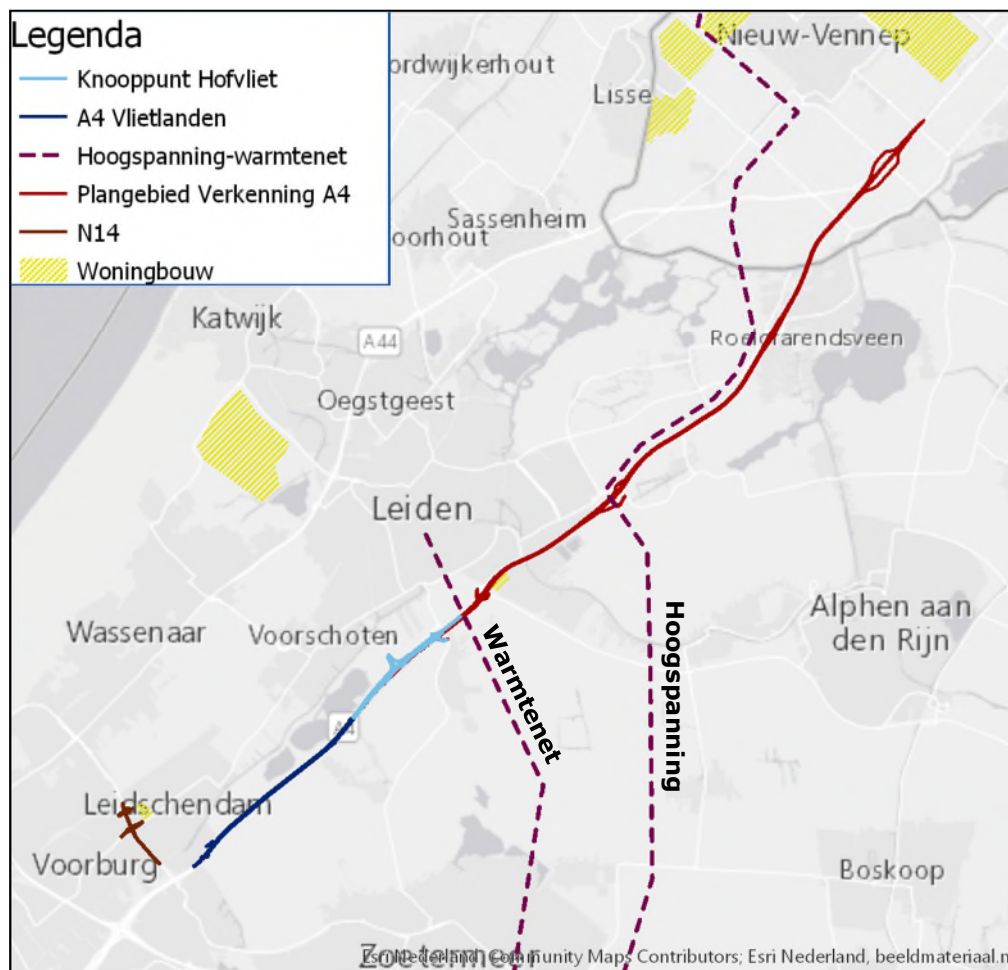
Het zuidelijk deel van het tracé ter hoogte van Vlietland is eind 2018 uitgebreid met een vierde rijbaan in beide rijrichtingen. Vanaf de aansluiting N14 tot het begin van de parallelstructuur bestaat dit deel van het tracé nu uit 2x4 rijstroken. Voor deze uitbreiding is gebruik gemaakt van de beschikbare ruimte in de middenberm. Het deel van het tracé tussen de aansluiting Zoeterwoude-Dorp (einde van de parallelstructuur) en het toekomstige knooppunt Hofvliet zal met de aanleg van de RijnlandRoute verlegd worden.

Planuitwerking A4 Haaglanden

Direct ten zuiden van het traject van deze Verkenning wordt gewerkt aan de uitbreiding van de A4 tussen de N14 en de Ketheltunnel. Dit traject wordt uitgebreid met een extra rijstrook, er vinden aanpassingen aan de aansluitingen plaats en diverse knelpunten op het gebied van verkeersveiligheid en doorstroming worden aangepakt. Ook twee kruisingen op de N14 zijn opgenomen in deze planstudie. Ter hoogte van de aansluiting N14 heeft de A4 in de toekomstige situatie vijf rijstroken per rijrichting.

5.3 Raakvlakprojecten

In de vorige paragraaf zijn reeds de belangrijkste infrastructurele raakvlakprojecten genoemd. Dit zijn ontwikkelingen die het tracé van de A4 fysiek raken. Daarnaast zijn er ook ontwikkelingen die niet direct raken aan de A4, maar wel van invloed zijn op de verkeersstromen of beïnvloed kunnen worden door de effecten van de alternatieven. Denk hierbij aan aanpassingen aan het onderliggend wegennet of woningbouwplannen in de omgeving.



Figuur 5.2: Autonome ontwikkelingen rondom het plangebied

Woningbouwplannen

In en rond het plangebied van de Verkenning worden de komende jaren diverse woningbouwplannen gerealiseerd. Grote ontwikkelingen in de omgeving zijn onder andere Locatie Valkenburg bij Katwijk en Park 21 bij Hoofddorp. De grote plannen bieden vaak ook ruimte voor nieuwe bedrijvigheid. Direct grenzend aan het plangebied vindt de ontwikkeling van Locatie Meerburg (Zoeterwoude-Rijndijk) plaats. Hier wordt de komende jaren een gemengd woon-werkgebied ontwikkeld.

Deze ontwikkelingen faciliteren de groei van de bevolking en leiden uiteindelijk tot een toename van de verkeersbewegingen in de omgeving. Deze verkeerstoeiname is meegenomen in de referentiesituatie als autonome groei van de bevolking. Dit geldt ook voor de verkeerstoeiname als gevolg van de ontwikkeling van de Mall of the Netherlands (Leidschendam-Voorburg).

Overige ontwikkelingen

Het plangebied van de Verkenning wordt doorkruist door het toekomstig warmtenet tussen Rotterdam en Leiden. Begin 2019 zijn de plannen voor de uitbreiding van het Rotterdamse warmtenet vastgesteld. Dit warmtenet zal onder de A4 door aangelegd worden.

Ter hoogte van knooppunt Hoogmade wordt gewerkt aan de uitbreiding van het hoogspanningsnet. Bij Hoogmade kruist het net de A4 en loopt vervolgens enkele kilometers parallel aan de A4 naar het noorden. Bij Roelofarendsveen buigt het weer af naar het westen.

6 Verkeer

6.1 Inleiding

Het thema verkeer is uitgewerkt in het deelrapport Verkeer. In dit hoofdstuk zijn de conclusies van het onderzoek naar verkeer samengevat. Voor een beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en het beleidskader ten aanzien van verkeer wordt verwezen naar het deelrapport Verkeer.

De alternatieven zijn doorerekend met het Nederlands Regionaal Model (NRM) 2018. Met dit model zijn de verkeersstromen berekend voor de toekomst op basis van de scenario's voor de toekomst. Voor de toekomst is het zichtjaar 2030 gehanteerd. Het thema verkeer is beoordeeld op basis van de volgende beoordelingscriteria:

- Netwerkeffect (paragraaf 6.2);
- Doorstroming (paragraaf 6.3);
- Bereikbaarheid (paragraaf 6.4).

In paragraaf 6.5 is de beoordeling van deze criteria weergegeven.

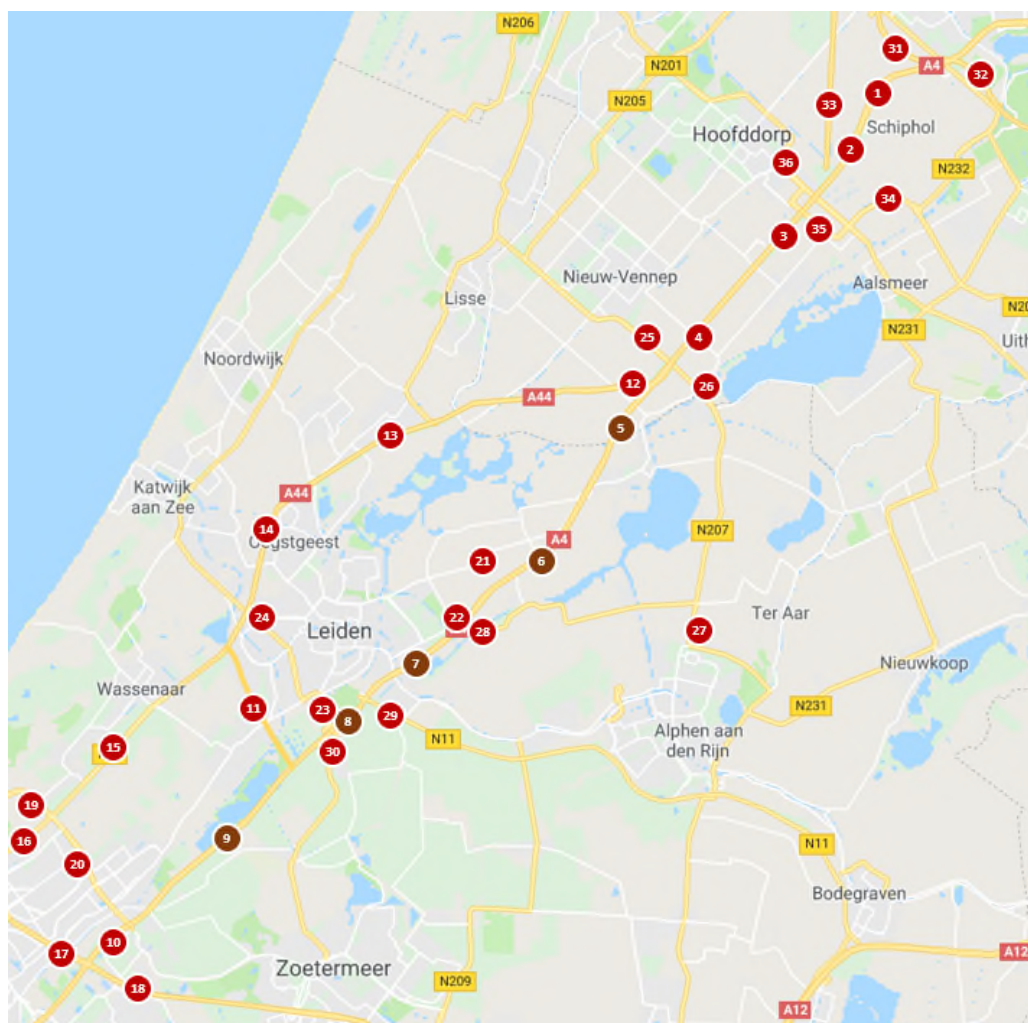
De alternatieven die onderzocht zijn, zijn in dit hoofdstuk regelmatig weergegeven met de volgende afkortingen:

- A-W: Alternatief A met een vervanging van het bestaande aquaduct op het wegvak Amsterdam – Den Haag (variant West).
- A-O: Alternatief A met aan de oostzijde van de bestaande aquaducten een nieuw aquaduct (variant Oost).
- B-W: Alternatief B met een vervanging van het bestaande aquaduct op het wegvak Amsterdam – Den Haag (variant West).
- B-O: Alternatief B met aan de oostzijde van de bestaande aquaducten een nieuw aquaduct (variant Oost).

Zie ook hoofdstuk 4 voor een beschrijving van de alternatieven.

6.2 Netwerkeffect

In figuur 6.1 zijn de locaties van de wegvakken op de A4 en de omliggende wegen weergegeven waar de intensiteit van het verkeer door de maatregelen in de alternatieven wordt beïnvloed.



Figuur 6.1: Locaties van de gemeten intensiteiten op de wegvakken van de A4 en de omliggende wegen

In tabel 6.1 zijn de procentuele veranderingen van de verkeersintensiteiten op de in figuur 6.1 weergegeven locaties weergegeven. De veranderingen zijn weergegeven voor het jaar 2030 (de referentiesituatie). De wegvakken binnen het zwarte kader vallen binnen het plangebied van de Verkenning. De overige wegvakken liggen in het studiegebied. Een af- of toename van 5% of meer is weergegeven met een groene of oranje kleur. De keuze voor het realiseren van een nieuw aquaduct op de locatie van het bestaande aquaduct of het realiseren van een nieuw aquaduct ten oosten van de bestaande aquaducten is voor de verkeersberekeningen niet onderscheidend en daarom niet nader beschouwd.

Nr.	Wegvak	Referentie	Verskil alternatief A	Verskil alternatief B
01	A4 Knooppunt Badhoevedorp - Schiphol	248.000	1%	1%
02	A4 Schiphol - Knooppunt De Hoek	217.000	2%	2%
03	A4 Hoofddorp - Hoofddorp-Zuid	276.000	2%	3%
04	A4 Nieuw-Vennep - Knooppunt Burgerveen	261.000	2%	2%
05	A4 Knooppunt Burgerveen - Roelofarendsveen	164.000	11%	11%
06	A4 Roelofarendsveen - Hoogmade	157.000	11%	11%
07	A4 Hoogmade - Zoeterwoude-Rijndijk	167.000	13%	13%
08	A4 Zoeterwoude-Rijndijk - Zoeterwoude-Dorp	195.000	9%	9%
09	A4 Hofvliet - Leidschendam	201.000	7%	7%
10	A4 Leidschendam - Knooppunt Prins Clausplein	237.000	5%	5%
11	RijnlandRoute A4 - A44	51.000	-2%	-2%
12	A44 Knooppunt Burgerveen - Oude Wetering	82.000	-5%	-5%
13	A44 Noordwijkerhout - Warmond	88.000	-5%	-5%
14	A44 Noordwijk - Oegstgeest	89.000	-5%	-5%
15	N44 Wassenaar - De Kievit	61.000	-7%	-7%
16	N44 N14 - Van Alkemadeaan	33.000	-5%	-5%
17	A12 Knooppunt Prins Clausplein - Voorburg	168.000	2%	1%
18	A12 Ypenburg - Knooppunt Prins Clausplein	158.000	0%	0%
19	N440 N44 - Witttenburgerweg	52.000	-1%	-1%
20	N14 Heuvelweg - Bezuidenhoutseweg	33.000	-2%	-2%
21	N445 Zuidweg - Leidseweg	9.000	-6%	-6%
22	N446 A4 - Persant Snoepweg	17.000	2%	4%
23	N206 Hofvlietweg - Lammenschansweg	45.000	3%	3%
24	N206 Ehrenfestweg - A44	58.000	-2%	-2%
25	N207 Valutaweg - Knooppunt Burgerveen	36.000	5%	5%
26	N207 Weteringweg - Knooppunt Burgerveen	36.000	-1%	-1%
27	N207 Eisenhowerlaan - N446	35.000	-3%	-3%
28	N446 Zuideinde - A4	11.000	1%	1%
29	N11 Burgemeester Smeetsweg - A4	62.000	5%	4%
30	N206 Dirk van Santhorstweg - A4	25.000	1%	1%
31	A9 Badhoevedorp - Knooppunt Badhoevedorp	148.000	0%	0%
32	A6 Aalsmeer - Knooppunt Badhoevedorp	175.000	0%	0%
33	A5 Knooppunt Raasdorp - Knooppunt De Hoek	96.000	1%	1%
34	N201 Oude Meer - Koolhovenlaan	44.000	1%	1%
35	N201 Koolhovenlaan - A4	39.000	0%	0%
36	N201 Rijnlanderweg - Van Heuven Goedhartlaan	60.000	0%	0%

Tabel 6.1: Intensiteiten van motorvoertuigen op een gemiddelde werkdag in het jaar 2030 en het procentuele verschil van de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie (2030). Het plangebied is dik omlijnd.

De verschillen tussen de alternatieven op de verkeersaantrekkende werking van de maatregelen aan de A4 zijn klein. Op de meeste wegvakken is geen procentueel verschil waarneembaar tussen de alternatieven. Er is wel duidelijk verschil tussen de alternatieven en de referentiesituatie waarneembaar.

Hoofdwegennet

De capaciteitsuitbreiding op de A4 tussen Burgerveen en de N14 leidt tot een toename van de verkeersintensiteiten. Deze toename is verschillend op de verschillende wegvakken van de A4. Zo is er een toename tussen de 11 en 13% tussen Knooppunt Burgerveen en Zoeterwoude-Rijndijk en een toename van 5 tot 9% tussen Zoeterwoude-Rijndijk en de N14.

De toename van de verkeersintensiteiten is het grootst op de wegvakken binnen het plangebied. Ten noorden van het knooppunt Burgerveen (ten noorden van het plangebied) is de toename gering (+2%). Ten zuiden van knooppunt Prins

Clausplein is de toename ook klein (+5%). Doordat de capaciteit van de A4 tussen knooppunt Burgerveen en de N14 vergroot wordt, verbetert de doorstroming over het geheel en wordt de parallelle route via de A44 minder aantrekkelijk. Hier is een afname van het verkeer van 5 tot 7%. De wegen tussen de A4 en de A44 (N14 en de RijnlandRoute) laten hierdoor ook een kleine afname (-2%) zien.

Onderliggend wegennet

Tabel 6.1 laat zien dat er ook op het onderliggend wegennet veranderingen in intensiteiten waarneembaar zijn. Dit varieert van een toename van 5% op het aansluitende wegvak van de N207 tot een afname van 6% op de N445. Dit wordt veroorzaakt door de verbeterde doorstroming als gevolg van de capaciteitsuitbreiding van de A4. Hierdoor is er een toename van het totaal aantal verkeersbewegingen (latente vraag) en een verschuiving van verkeer van de A44 naar de A4.

Door de betere doorstroming op de A4 is het aantrekkelijker voor verkeer vanuit het noorden richting Leiden om zo lang mogelijk op de A4 te blijven rijden. Dit is terug te zien in de afname van het verkeer op de N445 (-6%). Hierdoor nemen de intensiteiten op het meest noordelijk deel van de Persant Snoepweg en de N206 richting Leiden iets toe (2 tot 4%). Tegelijkertijd neemt de verkeersdruk ten westen van Leiden (N206 Ehrenfestweg - A44) iets af (-2%). Deze toe- en afnames hangen samen met de verschuiving van het verkeer van de A44 naar de A4.

Nabij Burgerveen is op de N207 vanuit Nieuw-Vennep sprake van 5% meer verkeer. Dit is een gevolg van de verkeersaantrekkende werking van de verbrede A4 richting Den Haag. Aan de andere zijde van de A4 is op de N207 juist sprake van een afname van verkeer (-1%). De verkeersaantrekkende werking van de A4 wordt hier teniet gedaan door een vermindering van het sluipverkeer over de N207 richting Alphen aan den Rijn. Deze vermindering is verderop ook te zien op de N207 bij Alphen aan de Rijn (Eisenhowerlaan - N446). Hier is sprake van 3% afname van verkeer.

De verkeersaantrekkende werking van de A4 zorgt aan de oostzijde van de A4 voor een toename op de wegen naar de A4. Op de N446 (+1%), de N11 (+5%) en de N206 (+1%) is sprake van een kleine verkeerstoename. Op geen van deze wegen leidt de toename van verkeer tot I/C-waarden boven de 0,7.

6.3 Doorstroming

Voor het in beeld brengen van de doorstroming is een aantal aspecten van belang: de I/C-verhouding, de reistijdfactor (spits versus freeflow¹⁴), filekiemen, de robuustheid van het netwerk en de voertuigverliesuren. De effecten van de alternatieven op deze aspecten zijn hieronder beschreven.

6.3.1 I/C-verhouding

De I/C-verhouding wordt bepaald door de intensiteit van de weg en de capaciteit van de weg. Hoe hoger de I/C-verhouding, hoe groter de kans op congestie (zie paragraaf 3.4). De verandering van intensiteiten is reeds in beeld gebracht (zie paragraaf 6.2.2). Naast een verandering van de intensiteit is ook de invloed van de capaciteit van de weg op de I/C-verhouding in beeld gebracht. De relatie tussen de I/C-verhouding en congestie is als volgt (zie onderstaande tabel).

¹⁴ Freeflow betekent rijden op een weg zonder congestie

I/C-verhouding wegvak	Capaciteit	Omschrijving
> 0,90	Weinig/geen restcapaciteit	Kans op congestie en wachttijd door stilstand
0,80 t/m 0,90	Beperkte restcapaciteit	Druk, lagere snelheden
< 0,80	Voldoende restcapaciteit	Goede doorstroming

Tabel 6.2: I/C-verhouding en filekans

Onderstaande tabel laat het verschil zien tussen de I/C-verhouding in de referentiesituatie en de I/C-verhouding bij het uitvoeren van de alternatieven in de ochtendspits.

Wegvak (ochtendspits)	Ref.	A	B
Knooppunt Burgerveen	0,8-0,9	>0,9	>0,9
Knooppunt Burgerveen - aansluiting 5 (Roelofarendsveen)	>0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
Aansluiting 5 (Roelofarendsveen) - knooppunt Burgerveen	>0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
Roelofarendsveen - Hoogmade	<0,8	<0,8	<0,8
Hoogmade - Roelofarendsveen	>0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
Verdiepte ligging Leiden (zuidelijke richting)	>0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
Verdiepte ligging Leiden (noordelijke richting)	>0,9	>0,9	<0,8
Hoofddrijbaan Zoeterwoude-Rijndijk - Knooppunt Hofvliet	>0,9	=0,9	0,8-0,9
Hoofddrijbaan Knooppunt Hofvliet - Zoeterwoude-Rijndijk	>0,9	=0,9	0,8-0,9
Parallelbaan Zoeterwoude-Rijndijk - knooppunt Hofvliet	>0,9	0,8-0,9	<0,8
Parallelbaan knooppunt Hofvliet - Zoeterwoude-Rijndijk	>0,9	0,8-0,9	<0,8
Knooppunt Hofvliet – N14	>0,9	>0,9	>0,9
N14 – Knooppunt Hofvliet	>0,9	0,8-0,9	0,8-0,9

Tabel 6.3: I/C-verhouding op de A4 in de referentiesituatie en de alternatieven in de ochtendspits

De resultaten van de I/C-verhouding in de ochtendspits laten zien dat er in de referentiesituatie (geen wegaanpassing in 2030) op de meeste wegvakken een I/C-waarde hoger dan 0,9 optreedt waardoor er kans is op wachttijd door stilstaand verkeer. Bij de verdiepte ligging bij Leiden is de I/C-waarde in noordelijke rijrichting zelfs bijna 1, waardoor er in de ochtendspits hier geen sprake meer is van restcapaciteit.

Bij het uitvoeren van de alternatieven neemt de kans op congestie af doordat de I/C-verhouding lager ligt. Voor alternatief B is de afname van de I/C-verhouding groter dan voor alternatief A. Dit is met name zichtbaar tussen Zoeterwoude-Rijndijk en knooppunt Hofvliet en in de verdiepte ligging. Dit komt doordat bij alternatief B de uitwisseling met de parallelstructuur verbetert.

Er is duidelijk verschil waarneembaar tussen de alternatieven bij de verdiepte ligging bij Leiden. Bij alternatief A verbetert in de noordelijke richting de I/C-verhouding naar 0,9. Hier liggen dan vier rijstroken. Bij alternatief B is dit wegvak uitgebreid naar vijf rijstroken waardoor de I/C-verhouding lager is dan 0,8 en een goede doorstroming plaatsvindt.

Alleen voor knooppunt Burgerveen neemt de I/C-verhouding bij de alternatieven toe. De toename wordt veroorzaakt door de verschuiving van het verkeer van de A44 naar de A4 in combinatie met de toename van het verkeer op de A4-corridor. De I/C-verhouding is in beide alternatieven en in beide rijrichtingen 0,9.

De I/C-verhouding van de alternatieven in de avondspits is in vergelijking met de ochtendspits beter (zie volgende tabel).

Wegvak (avondspits)	Ref.	A	B
Knooppunt Burgerveen	0,8-0,9	>0,9	>0,9
Knooppunt Burgerveen - aansluiting 5 (Roelofarendsveen)	>0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
Aansluiting 5 (Roelofarendsveen) - knooppunt Burgerveen	>0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
Roelofarendsveen - Hoogmade	<0,8	0,8-0,9	0,8-0,9
Hoogmade - Roelofarendsveen	>0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
Verdiepte ligging Leiden (zuidelijke richting)	>0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
Verdiepte ligging Leiden (noordelijke richting)	>0,9	>0,9	<0,8
Hoofdrijbaan Zoeterwoude-Rijndijk - Knooppunt Hofvliet	>0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
Hoofdrijbaan Knooppunt Hofvliet - Zoeterwoude-Rijndijk	>0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
Parallelbaan Zoeterwoude-Rijndijk - Knooppunt Hofvliet	>0,9	<0,8	<0,8
Parallelbaan Knooppunt Hofvliet - Zoeterwoude-Rijndijk	>0,9	<0,8	<0,8
Knooppunt Hofvliet – N14	>0,9	<0,8	<0,8
N14 – Knooppunt Hofvliet	>0,9	0,8-0,9	0,8-0,9

Tabel 6.4: I/C-verhouding op de A4 in de referentiesituatie en de alternatieven in de avondspits

Dit is met name zichtbaar op het traject knooppunt Hofvliet – N14 waar er in de ochtendspits sprake is van een I/C-waarde hoger dan 0,9 en in de avondspits sprake is van een I/C-waarde lager dan 0,8. De verschillen tussen de alternatieven zijn in de avondspits kleiner dan in de ochtendspits.

6.3.2 Reistijdfactor (spits versus freeflow)

In de Nota Mobiliteit (NoMo) zijn streefwaarden geformuleerd voor de gemiddelde reistijd in de spits. Op de A4 geldt dat een reistijd in de spits van meer dan 1,5 maal de reistijd in de restdag (bij 100 km/uur) niet wenselijk is. Onderstaande tabel geeft de reistijdfactoren op de relevante NoMo-trajecten op de A4 weer in de referentiesituatie en de plansituatie.

Traject	Streefwaarde	Ref.		A		B	
		OS	AS	OS	AS	OS	AS
A4-knpt Badhoevedorp (A9) - Zoeterwoude-Rijndijk (N11)	1,5	1,2	1,4	1,1	1,2	1,0	1,1
A4-Zoeterwoude-Rijndijk (N11) - knpt Badhoevedorp (A9)	1,5	1,4	1,1	1,4	1,1	1,3	1,0
A4-Zoeterwoude-Rijndijk (N11) - Leidschendam (N14)	1,5	1,5	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0
A4-Leidschendam (N14) - Zoeterwoude-Rijndijk (N11)	1,5	1,2	1,2	1,0	1,1	1,0	1,0

Tabel 6.5: Reistijdfactoren op de relevante NoMo-trajecten in situatie in 2030 en de alternatieven

In de toekomstige situatie 2030 blijven de reistijdfactoren bij het uitvoeren van de alternatieven lager dan de streefwaarde van 1,5 of gelijk hier aan. In zowel de ochtend- als de avondspits worden de streefwaarden niet overschreden. Ten opzichte van de referentiesituatie 2030 nemen de reistijdfactoren op alle NoMo-trajecten af. Deze afname is in alternatief B groter dan in alternatief A.

6.3.3 Filekiemen

In de probleemanalyse (zie hoofdstuk 3) is geconstateerd dat er een aantal filekiemen zijn op de A4. Voor het in beeld brengen van het effect van de alternatieven op de filekiemen is een aantal simulaties uitgevoerd. Uit de simulaties blijkt dat een deel van de bestaande filekiemen bij het uitvoeren van de alternatieven wordt aangepakt. Ondanks de capaciteitsuitbreiding blijven er filekiemen bestaan. De capaciteitsuitbreiding zorgt er immers voor dat de verkeersintensiteiten op de A4 in de spits toenemen (zie paragraaf 6.3.1).

Aan de noordzijde van het plangebied (A4 vanuit Amsterdam) geven de eerste wegvakken al overbelasting ter hoogte van Burgerveen bij de splitsing A4/A44. In de toekomst is hier, net als in de referentiesituatie, sprake van een filekiem.

Aan de zuidzijde is de splitsing hoofdrijbaan/parallelrijbaan bij het nieuwe Knooppunt Hofvliet zwaar belast en vormt een nieuwe filekiem. Tussen Knooppunt Hofvliet en Roelofarendsveen is in de alternatieven geen sprake van filekiemen op de hoofdrijbaan. In alternatief A is dat wel het geval op de parallelrijbaan tussen Zoeterwoude-Rijndijk en Hoogmade. De uitbreiding van de capaciteit in alternatief B zorgt ervoor dat hier geen filekiemen te verwachten zijn (zie volgende figuur).

Naast de wegvakken van de A4 zijn ook de aansluitingen beoordeeld. Dit onderzoek is als bijlage bij het verkeersrapport opgenomen. De bestaande kruispunten bij de afritten Zoeterwoude-Dorp (N206) en Zoeterwoude-Rijndijk (N11) kunnen het toekomstige verkeersaanbod niet verwerken. Hierdoor ontstaat congestie op de N11 en de N206 maar is ook sprake van terugslag op de A4. Wanneer de kruispunten niet van extra afrijcapaciteit worden voorzien, zullen deze in de toekomst als filekiem voor de A4 gaan fungeren (zie volgende figuur). In overleg met de regiopartijen zal bepaald worden of en op welke wijze de aansluitingen verder onderzocht worden.



Figuur 6.2: Filekiemen in 2030 bij het realiseren van de alternatieven (rode cirkels) en locaties waar mogelijk nieuwe filekiemen ontstaan door onvoldoende capaciteit op de aansluitingen (paarse cirkels)

6.3.4 Robuustheid netwerk

De A4 tussen knooppunt Burgerveen en de N14 is een belangrijke corridor tussen Rotterdam en Amsterdam. In de spitsperiodes is de capaciteit ontoereikend om het verkeersaanbod op een vlotte wijze af te wikkelen. Tussen Amsterdam en Den Haag vormt de A44 een alternatief maar ook deze route heeft onvoldoende restcapaciteit. Het wegennet rondom de A4 is hierdoor niet robuust.

Alle alternatieven zorgen ervoor dat er tijdens de spitsperiodes meer capaciteit beschikbaar is om het verkeersaanbod op een goede wijze af te wikkelen. Doordat de capaciteit van de A4 vergroot wordt verbetert ook de doorstroming op de A44 en neemt het verkeer op de wegen tussen de A4 en de A44 (N14 en de RijnlandRoute) af (zie paragraaf 6.2.1). Het wegennet rondom de A4 is hierdoor robuuster dan in de referentiesituatie. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

6.3.5 Voertuigverliesuren

De volgende tabel geeft de ontwikkeling van de voertuigverliesuren in het studiegebied weer. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de A4 Knooppunt Burgerveen – N14 en het overige hoofdwegennet in het studiegebied zoals de A44, de A4 ten noorden van Knooppunt Burgerveen en de A4 ten zuiden van de N14.

	Referentie	A (t.o.v. ref.)	B (t.o.v. ref.)
	2030	2030	2030
Index voertuigverliesuren A4 N14 - Burgerveen	267	37 (-86%)	20 (-93%)
Index voertuigverliesuren overig hoofdwegennet	103	120 (+17%)	120 (+17%)

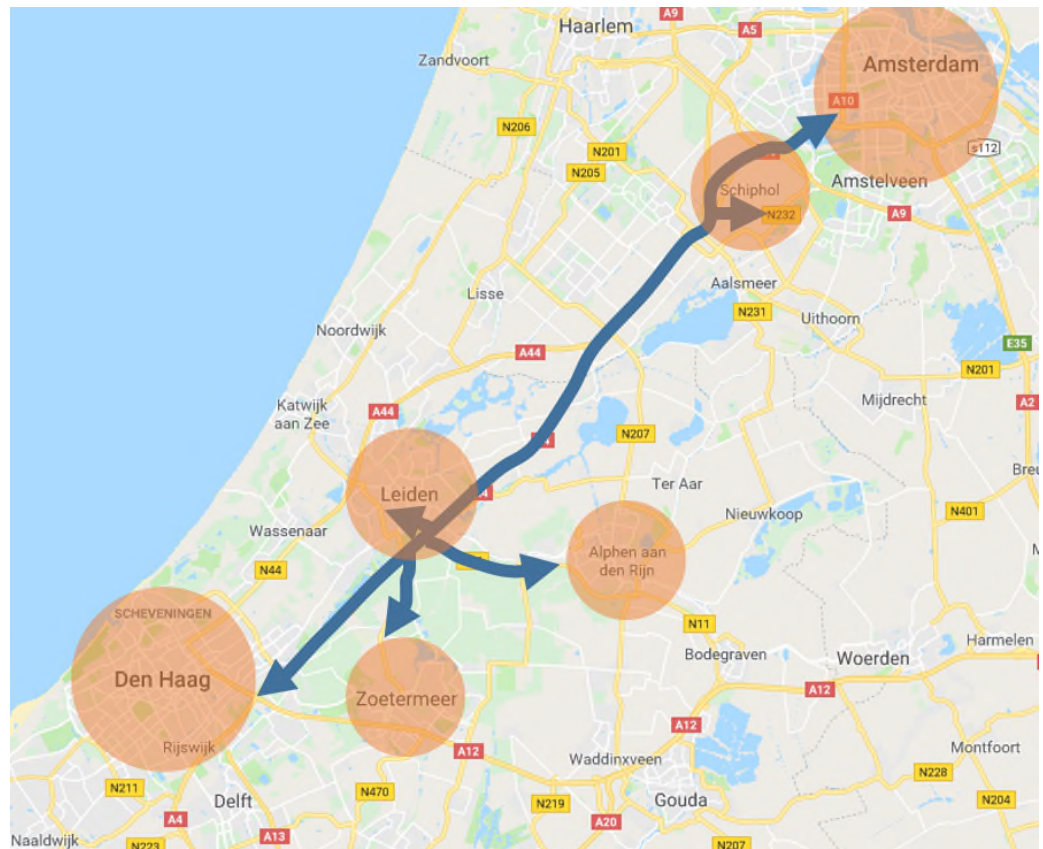
Tabel 6.6: Ontwikkeling congestie studiegebied in situatie in 2030 met en zonder (referentiesituatie) project

Ten opzichte van de referentiesituatie neemt het aantal voertuigverliesuren op de A4, en daarmee de congestie op de A4 tussen knooppunt Burgerveen en de N14 tot 2030 sterk af. Het aantal voertuigverliesuren op de A4 N14 – knooppunt Burgerveen neemt als gevolg van de betere doorstroming in alternatief A met 86% af. Bij alternatief B is deze afname iets groter: 93%. De totale congestie zakt hiermee sterk.

Op het overige hoofdwegennet binnen het studiegebied is sprake van een toename van het aantal voertuigverliesuren. De uitbreiding van de capaciteit op de A4 zorgt er namelijk voor dat de verkeersdruk op de overige wegen van het hoofdwegennet toeneemt. Dit heeft met name betrekking op de A4 ten noorden van knooppunt Burgerveen en de A4 ten zuiden van de N14. De voertuigverliesuren zijn hierdoor 17% hoger dan in de referentiesituatie (2030). De alternatieven laten hierin onderling geen verschil zien.

6.4 Bereikbaarheid

Veel woon- en werkgebieden in de Randstad zijn voor een goede bereikbaarheid afhankelijk van de verbinding van en de aansluitingen op de A4. Een goede doorstroming op de A4 zorgt ervoor dat de omliggende gebieden beter met de auto bereikbaar zijn. De onderstaande figuur laat de belangrijkste woon- en werkgebieden zien waarvoor de bereikbaarheid in belangrijke mate wordt beïnvloed door de A4.



Figuur 6.3: Woon- en werkgebieden waarvoor de bereikbaarheid in belangrijke mate wordt beïnvloed door de A4

In de referentiesituatie is op grote delen van het traject in zowel de ochtend- als de avondspits sprake van hoge I/C-verhoudingen. Deze hoge I/C-verhoudingen leiden tot kans op congestie en wachttijd door stilstaand verkeer. De rijksnelheden zijn als gevolg hiervan in de ochtend- en avondspits relatief laag en de voertuigverliesuren nemen ten opzichte van het basisjaar 2014 sterk toe. De congestie op de A4 zorgt ervoor dat de bereikbaarheid van de omliggende woon- en werkgebieden in de referentiesituatie 2030 onder druk staat.

In beide alternatieven verbetert de bereikbaarheid van de woon- en werkgebieden. In zowel alternatief A als alternatief B is sprake van lagere I/C-verhoudingen en nemen de rijksnelheden toe. Ook het aantal voertuigverliesuren neemt sterk af ten opzichte van de referentiesituatie.

Het positieve effect op de bereikbaarheid is in alternatief B groter dan in alternatief A. De extra capaciteitsuitbreiding tussen Zoeterwoude-Rijndijk en Hoogmade zorgt voor lagere I/C-verhoudingen op dit deel van de A4 en leidt tot hogere rijksnelheden. Daarnaast verbetert de uitwisseling tussen de hoofdrijbaan en de parallelstructuur.

Er worden met de alternatieven, naast het verbeteren van de bestaande verbindingen, geen nieuwe verbindingen mogelijk gemaakt of verbindingen verwijderd. Er is daarom alleen effect op de bereikbaarheid door het verbeteren van de bestaande verbindingen.

6.5 Beoordeling verkeer

In deze paragraaf zijn de effectbeschrijvingen voor verkeer in de voorgaande paragrafen beoordeeld.

Netwerkeffect

De resultaten met betrekking op de verkeersintensiteit op verschillende delen van het netwerk (onderliggend wegennet en hoofdwegennet) laten zien dat de alternatieven onderling nauwelijks verschillend zijn. Er is voornamelijk een verschil tussen de alternatieven en de referentiesituatie (2030). De grootste toename van verkeer is daar waar de A4 verbreed wordt. De grootste afname van verkeer vindt plaats op de A44 en delen van het onderliggend wegennet. Er vindt door de capaciteitsuitbreiding echter ook een toename plaats aan de oostzijde van de A4 door de extra verkeersaantrekkende werking. Gemiddeld genomen vindt er een verschuiving plaats van het verkeer van het onderliggend wegennet en de A44 naar de A4. Het onderliggend wegennet wordt hierdoor minder gebruikt door doorgaand verkeer. Dit is positief (+) beoordeeld voor beide alternatieven.

Doorstroming

De doorstroming op de A4 verbetert in beide alternatieven. De alternatieven hebben een positief effect op de I/C-verhouding: deze wordt lager door de verbreding van de A4. In alternatief B is dit effect nog groter doordat de verdiepte ligging bij Leiden een extra rijstrook heeft ten opzichte van alternatief A en verkeer beter over de hoofd- en parallelbaan wordt verdeeld.

De alternatieven hebben daarnaast een gering positief effect op de reistijden. De reistijdfactoren nemen op alle NoMo-trajecten af ten opzichte van de referentiesituatie 2030. In alternatief B is de afname van de reistijd groter dan in alternatief A. Het reistijdverlies wordt niet minder dan in de huidige situatie.

Uitbreiding van de capaciteit leidt in het algemeen tot een robuuster wegennet. Zo wordt de doorstroming niet alleen verbeterd op de A4, maar ook op de omliggende wegen, zoals de A44. Een toename van de robuustheid van het netwerk zorgt ervoor dat bij calamiteiten de gewijzigde verkeersstromen beter opgevangen kunnen worden. Ook is de A4 beter in staat om drukte elders in het nabijgelegen netwerk op te vangen. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

De verkeerstoename zorgt ervoor dat ook de verkeersdruk ten noorden van Knooppunt Burgerveen toeneemt terwijl de capaciteit hier gelijk blijft. De toename van de I/C-verhoudingen en de afname van de rijsnelheden is beperkt maar het leidt er desondanks toe dat de voertuigverliesuren op het overige hoofdwegennet beperkt toenemen. De voertuigverliesuren op de A4 nemen in de alternatieven flink af. Het verschil tussen de alternatieven in de afname van het aantal voertuigverliesuren is nauwelijks onderscheidend.

Uit de analyse van de filekiemen blijkt dat ondanks de capaciteitsuitbreiding een aantal wegvakken overbelast blijft. De capaciteitsuitbreiding zorgt er immers voor dat de intensiteiten in de spits toenemen.

Alternatief B draagt met name lokaal (bij de verdiepte ligging bij Leiden) meer bij aan de doorstroming dan alternatief A. Ondanks dat er een aantal wegvakken overbelast blijft en filekiemen blijven bestaan leiden beide alternatieven tot een robuuster netwerk, kortere reistijden en een forse afname van het aantal voertuigverliesuren. In alternatief B blijven, ondanks de betere doorstroming bij de verdiepte ligging bij Leiden, hoge I/C-waarden en filekiemen bestaan. Dit alternatief

leidt daarom niet tot een betere beoordeling dan alternatief A. De alternatieven scoren daarom beide positief (+) ten aanzien van de doorstroming.

Bereikbaarheid

In beide alternatieven verbetert de bereikbaarheid van de woon- en werkgebieden doordat de bestaande verbindingen beter doorstromen. Er worden met de alternatieven geen nieuwe verbindingen mogelijk gemaakt of verbindingen verwijderd. Het effect op bereikbaarheid is daarom licht positief (0/+) beoordeeld. Het positieve effect op de bereikbaarheid is in alternatief B groter dan in alternatief A door de extra capaciteitsuitbreiding tussen Zoeterwoude-Rijndijk en Hoogmade. Dit effect treedt voornamelijk lokaal op en is daardoor niet onderscheidend voor de beoordeling.

De effectbeoordeling voor het aspect verkeer is samengevat in de onderstaande tabel.

	A-W	A-O	B-W	B-O
Netwerkeffect	+	+	+	+
Doorstroming	+	+	+	+
Bereikbaarheid	0/+	0/+	0/+	0/+

Tabel 6.7: Beoordeling verkeer

7 Verkeersveiligheid

Het thema verkeersveiligheid is uitgewerkt in het deelrapport Verkeerveiligheid. In dit hoofdstuk zijn de conclusies van het onderzoek naar verkeersveiligheid samengevat. Voor een beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en het beleidskader ten aanzien van verkeersveiligheid wordt verwezen naar het deelrapport.

Het verbeteren van de verkeersveiligheid is een afgeleide doelstelling van de Verkenning. Aan de ene kant moet een verbeterde doorstroming leiden tot minder ongevallen. Aan de andere kant wordt in de Verkenning nadrukkelijk gezocht naar mogelijkheden om de verkeersveiligheid te verbeteren. Verkeersveiligheid en de effecten van de alternatieven en varianten zijn in de Verkenning op twee manieren in beeld gebracht:

- Kwantitatieve analyse op basis van intensiteiten en wegindeling
- Kwalitatieve analyse van knelpunten en oplossingen

7.1 Huidige situatie

In de bestaande situatie zijn er twee locaties met een duidelijke verhoogd risico. Verreweg de meeste ongevallen zijn geregistreerd ter hoogte van de verdiepte ligging bij Leiden in de richting van Den Haag. Hier begint de parallelrijbaan en enkele honderden meters verderop ligt de afstreping van de linkerrijstrook. Een combinatie van een beperking van de capaciteit ten opzichte van het voorliggende wegvak en een complexe verkeerssituatie in een complexe wegomgeving leiden hier tot een concentratie van ongevallen. Dat blijkt ook uit de gevaarlijkste kilometer wegvakken die zijn bepaald door stichting Incident Manager Nederland (IMN), zie onderstaande tabel.

Rang 2018	Rang 2017	Weg	Weghelft	Hectometer	#Ongevallen
1	(14)	A4	Re	33,0 - 33,9	52
2	(4)	A1	Re	53,0 - 53,9	48
3	(13)	A10	Re	15,0 - 15,9	48
4	(2)	A12	Li	27,0 - 27,9	44
5	(1)	A16	Li	21,0 - 21,9	41
6	(6)	A20	Re	42,0 - 42,9	41
7	(9)	A8	Li	1,0 - 1,9	38
8	(8)	A10	Li	30,0 - 30,9	38
9	(7)	A28	Li	2,0 - 2,9	37
10	(17)	A1	Li	4,0 - 4,9	36

Tabel 7.1: De A4 op nummer 1 als het gaat om gevaarlijkste 1 kilometer wegvakken. (bron: <https://www.stichtingimn.nl/190125-leiden-in-last.php>)

De tweede risicolocatie is de nadering van het Ringvaartaquaduct in de richting van Den Haag. Hier is sprake van een rijbaansplitsing in de doorgaande hoofdrijbaan, met een middenstaander van het aquaduct tussen de rijbanen (zie volgende figuur).



Figuur 7.1: Het huidige aquaduct met gescheiden rijbanen een middenpeiler tussen doorgaande rijstroken en een beperkte doorrijhoogte.

7.2 Plansituatie

Verbreding

De plansituatie voorziet bij beide alternatieven in een uitbreiding van de capaciteit van de A4 in beide richtingen over de gehele lengte met een extra rijstrook. Dit vergroot de capaciteit van de weg waardoor er een lagere belastingsgraad optreedt (zie paragraaf 6.3.1). Dit leidt tot een kleinere kans op congestie en daardoor een beperkte kans op ongevallen als gevolg daarvan. Bestaande risicovolle punten worden daarentegen extra belast door een groter verkeersaanbod als gevolg van de verbreding. De toevoeging van een extra rijstrook leidt ook tot aanpassing van het dwarsprofiel; in krappe doorsneden, zoals de verdiepte ligging bij de HSL en bij Leiden vervalt de extra marge tot aan de middenberm. Op het zuidelijk deel van de route ontstaat een vijfstrookwegvak met verkeersveiligheidsrisico's door extra rijstrookwisselingen en hoge snelheden op rustige momenten.

Aanpassingen toe-en afritten

In alternatief A zijn geen grote aanpassingen voorzien aan de toe- en afritten en discontinuïteiten die in de bestaande situatie een risico vormen. Daarop zijn twee belangrijke uitzonderingen. De afstropping van de linkerrijstrook van de hoofdrijbaan in zuidelijke richting bij de parallelstructuur bij Leiden is opgeschoven in zuidelijke richting en komt zo verder van de verdiepte ligging. Ook komt de rijbaansplitsing bij het Ringvaartaquaduct te vervallen door de komst van een nieuw aquaduct.

Bij alternatief B worden de uitvoeging en invoeging aan de noordzijde van de parallelstructuur vervangen door twee asymmetrische weefvakken ten noorden van de verdiepte ligging. Dit is gunstig voor de verkeersveiligheid, omdat de turbulentie en beperking van de capaciteit van het begin en einde van de parallelstructuur niet meer samenvallen met de complexe omstandigheden van de verdiepte ligging. Wel leidt het ertoe dat aan het noordoostelijke uiteinde van de parallelstructuur in beide richtingen een asymmetrisch weefvak ontstaat, en dat ter hoogte van de verdiepte ligging twee rijbanen aanwezig zijn, slechts gescheiden door markering.

Per saldo neemt de taakbelasting voor de bestuurders in de omgeving van de verdiepte ligging af, doordat de aanwezige complexe verkeerssituaties op een grotere afstand van elkaar worden geplaatst en niet worden gecombineerd met de krappe vormgeving in de bak. Ook in alternatief B blijft een complexe verkeerssituatie bestaan, met een asymmetrisch weefvak een twee parallelle rijbanen in de bak, maar de complexiteit is veel beperkter dan in de referentiesituatie en in alternatief A. Er is hiermee in B sprake van een duidelijke verbetering van de verkeersveiligheid.

Beide alternatieven leiden tot iets minder verkeer op het relatief onveilige onderliggend wegennet. Dit is een positief effect. Tegelijkertijd neemt het aantal gereden kilometers op het hoofdwegennet toe, wat kan leiden tot een beperkte toename van ongevallen. Dit negatieve effect is echter aanzienlijk kleiner dan het positieve effect van het oplossen van verkeersveiligheidsknelpunten in het Ringvaartaquaduct en de verdiepte ligging bij Leiderdorp.

Aanpassing Ringvaartaquaduct

Beide alternatieven kennen een aanpassing van het Ringvaartaquaduct. Er zijn twee locaties voor het nieuwe Ringvaartaquaduct mogelijk:

- de rijbaan blijft liggen op de bestaande locatie. Er zijn dan geen grote aanpassingen nodig aan het alignement van de A4. Hierdoor is de eindsituatie eenvoudig inpasbaar en past deze logisch in het tracé van de A4. Tijdens de bouw van de nieuwe situatie zullen echter ingrijpende aanpassingen nodig zijn om het nieuwe Ringvaartaquaduct te bouwen op de plek van het bestaande. Het extra risico hiervan betreft dan ook de werk-in-uitvoeringssituatie die veel ingrijpender zal zijn dan bij de bouw van een nieuwe Ringvaartaquaduct op een andere plek.
- de rijbaan verschuift ten opzichte van de bestaande locatie. Er zijn aanpassingen nodig aan het alignement van de A4, waardoor voor de A4 in de eindsituatie een iets minder logisch tracé ontstaat. Tijdens de bouw van de nieuwe situatie, zullen echter minder ingrijpende aanpassingen nodig zijn dan wanneer het Ringvaartaquaduct moet worden gebouwd op de plek van het bestaande aquaduct.

Impact op de omgeving

Bij het bepalen van de verkeersveiligheid gaat het niet alleen om de verkeersveiligheid van de wegontwerpen zelf, maar ook om de verkeersveiligheid op het onderliggende wegennet. Met de verbreding van de A4 wordt ook beoogd om waar mogelijk ongewenst sluipverkeer, met alle negatieve gevolgen van dien, tegen te gaan en het verkeer meer te bundelen op het veelal veiligere hoofdwegennet.

Voor de alternatieven is op basis van de verschuiving van de verkeersprestatie (aantal voertuigkilometers), die bepaald is uit het verkeersmodel, een inschatting gemaakt of het verkeersveiligheidsniveau op het onderliggend wegennet (OWN) en hoofdwegennet (HWN) toeneemt, gelijk blijft of afneemt. Vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid is een verschuiving van verkeer van het OWN naar het HWN wenselijk. De resultaten hiervan zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

	Huidige situatie	Ref.	A	B
Onderliggend wegennet (OWN)	0,1993	0,2053	0,2016	0,2012
Hoofdwegennet (HWN)	0,4902	0,5782	0,6249	0,6262

Tabel 7.2: Verkeersprestatie (in miljard voertuigkilometers) onderliggend wegennet en hoofdwegennet in de referentiesituatie en de alternatieven.

De verkeersprestatie op het onderliggend wegennet neemt bij de alternatieven A en B ten opzichte van de referentie iets af.

Met de alternatieven is er een aanzienlijke toename van de verkeersprestatie op het hoofdwegennet. Dit wordt verklaard door een betere doorstroming op de A4, waardoor er over de gehele dag meer verkeer rijdt op het netwerk.

Het onderliggend wegennet wordt verkeersveiliger als er minder verkeer rijdt. Bij de alternatieven A en B wordt het onderliggend wegennet iets minder gebruikt en is er een verschuiving van het verkeer van het onderliggend wegennet naar het hoofdwegennet. Dit leidt tot een iets verkeersveiliger situatie. Door de toename van het verkeer op het hoofdwegennet is verkeersveiligheidseffect van deze verschuiving wel kleiner.

Verkeersveiligheidsrisico's

Voor het in beeld brengen van de verkeersveiligheidsrisico's op het onderzoekstracé is het aantal slachtofferongevallen ook kwantitatief bepaald. Op basis van de verkeersprestatie [intensiteit NRM * wegvaklengte] en het risicocijfer slachtofferongevallen is het fictief aantal slachtofferongevallen berekend voor de referentiesituatie en de alternatieven. De varianten voor het Ringvaartaquaduct betreffen slechts een verschuiving van de weg, zonder dat dit effect heeft op de verkeersintensiteiten of -stromen. De varianten zijn daarom niet meegenomen in de kwantitatieve beoordeling.

De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel. Volgens deze methode is gerekend met landelijke risicocijfers en geen locatiespecifieke risicocijfers. De berekening houdt geen rekening met traject specifieke verbeteringen, zoals zichtlijnen en rijbaanbreedte. Hierdoor zijn verbeteringen die in het wegontwerp zijn doorgevoerd niet zichtbaar in de uitkomsten.

	Referentie	Alternatief A	Alternatief B
Σ slachtofferongevallen	36,90	41,54	40,62

Tabel 7.3: Fictief aantal slachtofferongevallen (per jaar) op het onderzoekstracé

Bij beide alternatieven wordt de A4 verbreed en neemt de verkeersprestatie sterk toe. Dit betekent dat er veel meer verkeer over de A4 rijdt. Hierdoor zullen er statistisch gezien meer ongevallen plaatsvinden dan in de referentiesituatie. Ondanks dat er meer verkeer over de weg rijdt neemt de I/C-verhouding af (zie paragraaf 6.3.1). In de plansituatie met de alternatieven is het minder druk, waardoor de rijsnelheid hoger ligt. Hierdoor zijn de ongevallen die plaatsvinden ernstiger van afloop. Ten opzichte van de referentiesituatie neemt het (fictieve) aantal ongevallen in beide alternatieven dus toe.

Het aantal slachtofferongevallen per jaar ligt bij alternatief B net iets lager dan bij alternatief A. Doordat het risicocijfer hoger is bij wegen met meer capaciteit, leidt de capaciteitsuitbreiding niet tot een afname van het ongevalsrisico. Het verschil tussen alternatieven ontstaat door de capaciteitsuitbreiding van het wegvak Hoogmade – Zoeterwoude-Rijndijk bij alternatief B. De lichte toename van de intensiteiten bij alternatief B weegt hier niet tegenop. Deze berekening houdt echter geen rekening met de specifieke situatie bij de verdiepte ligging. Dat er bij alternatief A een groot knelpunt op het gebied van verkeersveiligheid blijft bestaan is niet terug te zien in de berekening.

Vergelijking

Per saldo zijn alle alternatieven op basis van de kwalitatieve analyse (beoordeling van de veiligheid van het wegontwerp) veiliger dan de referentiesituatie. De alternatieven met de bestaande ligging voor het Ringvaartaquaduct in de eindsituatie zijn iets veiliger dan een Ringvaartaquaduct aan de oostzijde van de

bestaande aquaducten. De vervanging van de uitvoeging en invoeging aan de noordzijde van de parallelstructuur bij Leiden door twee asymmetrische weefvakken in alternatief B is veel verkeersveiliger dan het behouden van de huidige situatie in alternatief A.

Op basis van de kwantitatieve analyse zijn de alternatieven per saldo onveiliger dan de referentiesituatie omdat de verkeersprestatie toeneemt. In deze berekening zijn echter geen specifieke wegsituaties opgenomen die de verkeersveiligheid verhogen. Omdat de alternatieven wel een oplossing bieden voor de verkeersonveilige situaties bij het oude Ringvaartaquaduct en de verdiepte ligging bij Leiden is aangenomen dat de alternatieven per saldo leiden tot een afname van het aantal slachtofferongevallen.

In de verkeerveiligheidseffectanalyse zijn de kwalitatieve en kwantitatieve analyse beoordeeld volgens de voorgeschreven methodiek van het Kader Verkeerveiligheidseffectanalyse. Het resultaat is hieronder weergegeven.

Beoordeling verkeersveiligheid	Referentiesituatie	Plansituatie: alternatief A	Plansituatie: alternatief B
Resultaat kwalitatief	3	2	1
Resultaat kwantitatief	4	4	4
Cumulatief resultaat verkeersveiligheidsniveau	3	3	2

Kleurcodering	Toelichting
1	Positief ten opzichte van "huidige situatie"
2	Licht positief ten opzichte van "huidige situatie"
3	Neutraal
4	Licht negatief ten opzichte van "huidige situatie"
5	Negatief ten opzichte van "huidige situatie"

7.3 Beoordeling verkeersveiligheid

Beide alternatieven dragen op basis van de kwalitatieve verkeersveiligheidsanalyse bij aan de verkeersveiligheid op de A4. Op basis van de kwantitatieve analyse zijn de alternatieven per saldo onveiliger dan de referentiesituatie omdat de verkeersprestatie toeneemt. Omdat de alternatieven wel een oplossing bieden voor de verkeersonveilige situaties bij het oude Ringvaartaquaduct en de verdiepte ligging bij Leiden is aangenomen dat de alternatieven per saldo leiden tot een afname van het aantal slachtofferongevallen.

De alternatieven die het bestaande ligging van de A4 behouden (A-W en B-W) zijn ten opzichte van de andere alternatieven (A-O en B-O) iets verkeersveiliger. Er gaat weliswaar meer verkeer rijden op de A4, waardoor de verkeersveiligheid afneemt, maar er is duidelijk een verbetering ten opzichte van de verkeersveiligheidssituatie in de referentiesituatie. Alternatief B is verkeersveiliger dan alternatief A door het aanpassen van de parallelstructuur bij Leiden en de verschuiving van verkeer van het onderliggend wegennet naar het hoofdwegennet. De verkeersveiligheid in alternatief B neemt duidelijk meer toe dan in A doordat ook het verkeersveiligheidsknelpunt ten zuiden van de verdiepte ligging wordt opgelost. Dit is positief (+) beoordeeld. De toename van de verkeersveiligheid in alternatief A, waar het aandachtspunt ten zuiden van de verdiepte ligging bij Leiden blijft, neemt maar beperkt toe. Dit is licht positief (0/+) beoordeeld.

De effectbeoordeling voor het aspect verkeersveiligheid is samengevat in de onderstaande tabel.

	A-W	A-O	B-W	B-O
Verkeersveiligheid	0/+	0/+	+	+

Tabel 7.4: Beoordeling verkeersveiligheid

Mitigatie/compensatie

Bij het ontwerpen van de alternatieven is het veilig ontwerp van de A4 uitgangspunt geweest. Bij het Ringvaartaquaduct resteren bij capaciteitsuitbreiding enkele aandachtspunten die niet op te lossen zijn zonder het verbreden van het oude Ringvaartaquaduct. De impact zonder verbreding is dermate dat dit geen reëel alternatief is.

In alternatief A is verdere optimalisatie van de situatie ten zuiden van de verdiepte ligging gewenst. Ingezet kan worden op verbeteren van de (dynamische) informatievoorziening. In alternatief B wordt ingeleverd op de vluchtruimte in de verdiepte ligging. Dit is mogelijk doordat reeds camerabewaking en dynamische bewegwijzering aanwezig zijn.

8 Leefbaarheid

8.1 Inleiding

De beschrijving en de beoordeling van de effecten van de alternatieven op de thema's geluid, luchtkwaliteit, externe veiligheid en gezondheid hebben te maken met leefbaarheid en zijn opgenomen in dit hoofdstuk. De aspecten die per thema onderzocht worden zijn weergegeven in het beoordelingskader (zie paragraaf 2.3). De effecten die optreden voor deze thema's zijn voornamelijk verkeersgerelateerd, zoals bijvoorbeeld de invloed van het verkeer op de luchtkwaliteit.

8.2 Geluid

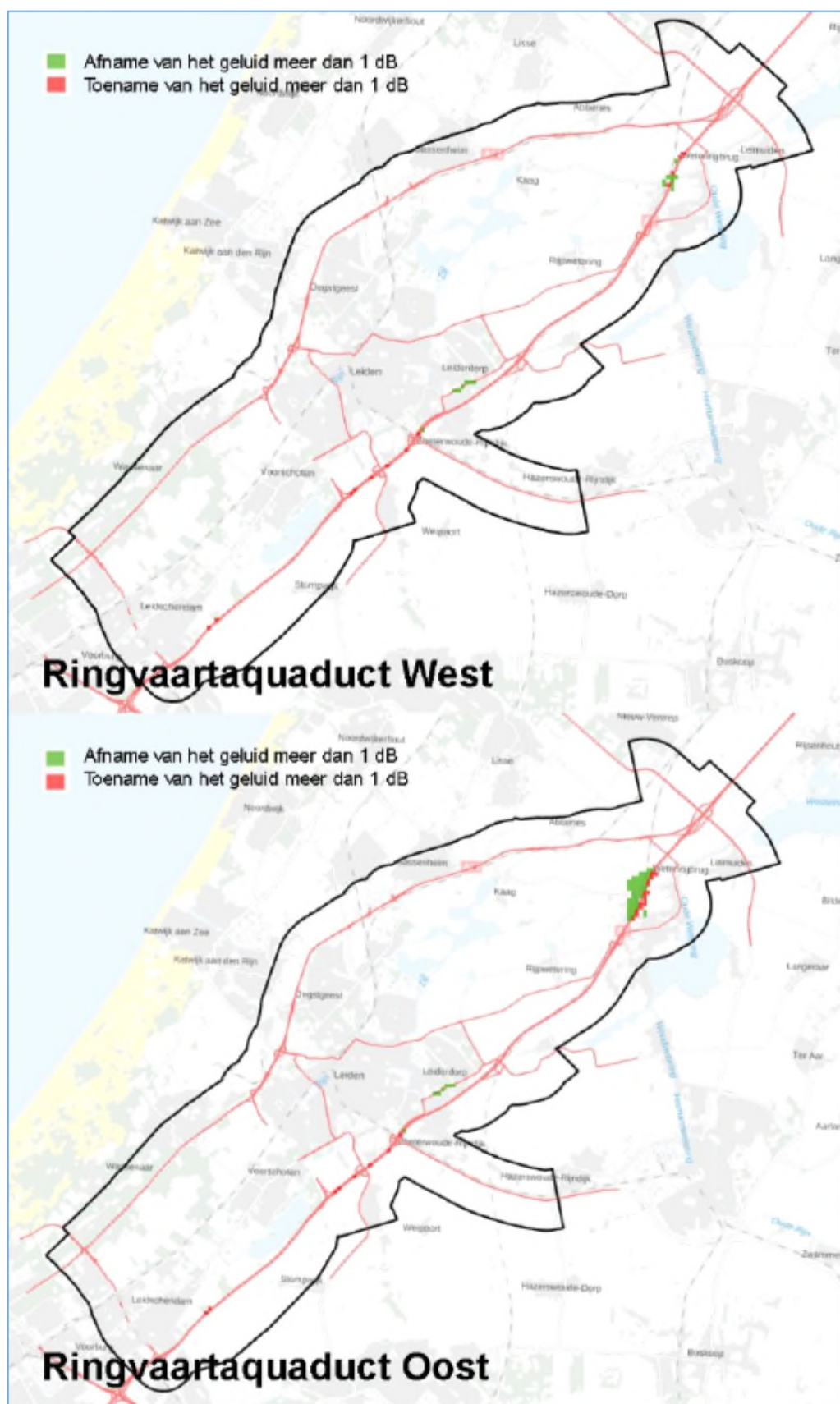
Het thema geluid is uitgewerkt in het deelrapport Geluid. In deze paragraaf zijn de conclusies van het onderzoek naar geluid samengevat. Voor een beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en het beleidskader ten aanzien van geluid wordt verwezen naar het deelrapport. Naar aanleiding van participatiebijeenkomsten is in het deelrapport Geluid aandacht besteed aan specifieke locaties rondom de A4.

Effectbeschrijving

Voor de effectbepaling voor geluid is een toe- of afname van verkeer of een wijziging in de ligging van de weg van belang. De verandering van verkeersstromen is reeds in beeld gebracht in hoofdstuk 6. Een relevante wijziging in de ligging van de weg treedt op bij Roelofarendsveen waar in de variant Oost een nieuw aquaduct wordt gerealiseerd ten oosten van de bestaande aquaducten. Dit aquaduct ligt circa 40 meter ten oosten van de huidige onderdoorgang.

Verandering geluidbelasting

In de onderstaande figuren is de verandering van de geluidbelasting weergegeven voor de varianten. De verandering is weergegeven ten opzichte van de referentiesituatie in 2030. Er is voor het in beeld brengen van de geluidbelasting geen onderscheid gemaakt tussen de alternatieven A en B. Het effect van de alternatieven op de geluidbelasting verschilt nauwelijks van elkaar doordat de ligging van de weg niet verschilt en er nauwelijks verschil is in verkeersstromen sterk vergelijkbaar zijn (zie ook paragraaf 6.2). Enig verschil treedt wel op bij de varianten voor het Ringvaartaquaduct. Daarom zijn alleen de verschillen voor deze varianten inzichtelijk gemaakt voor alternatief A en B gezamenlijk. De onderstaande figuren laten alleen een toe- of afname van meer dan 1 dB zien.



Figuur 8.1: Verschil in de geluidbelasting tussen A en B met Ringvaartaquaduct West en de referentiesituatie

Langs het grootste gedeelte van het traject zijn nauwelijks veranderingen in de geluidbelasting zichtbaar. De toename van verkeer is hiervoor te beperkt (zie paragraaf 6.2). Alleen ter hoogte van de parallelstructuur en bij de aansluiting met de N14 is een lichte toename waarneembaar. Langs de Persant Snoepweg is een beperkte afname zichtbaar. Verder is er een afname van de geluidbelasting ter plaatse van de oude ligging van de A4 ter hoogte van het oude Ringvaartaquaduct richting het zuiden. Ook bij variant West is hier een afname waarneembaar. Dit komt doordat het nieuwe aquaduct ongeveer een meter dieper komt te liggen dan het huidige aquaduct.

Geluidgevoelige bestemmingen

Geluidgevoelige bestemmingen zijn objecten die in beginsel beschermd zijn tegen te hoge geluidniveaus van bijvoorbeeld wegen, omdat daar mensen verblijven die een te hoge geluidbelasting als hinderlijk ervaren. Dit zijn bijvoorbeeld woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen en verzorgingstehuizen. Er is voor beide alternatieven in beeld gebracht hoe het aantal geluidgevoelige bestemmingen verandert binnen verschillende geluidniveaus (de geluidbelastingsklassen). In het deelrapport Geluid is onderscheid gemaakt tussen woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen. In deze paragraaf is dit onderscheid niet gemaakt en zijn deze twee bij elkaar opgeteld. Onderstaand zijn de resultaten van het geluidsonderzoek weergegeven.

Geluidbelastingsklasse (L_{den})	Referentie	A-W en B-W	A-O en B-O
50-54 dB	9.390	+130	+120
55-59 dB	4.800	+20	0
60-64 dB	1.920	-20	-30
65-70 dB	370	-20	-20
70 dB of meer	80	-10	-10
Totaal	16.560	+100	+80

Tabel 8.1: Overzicht van de verschuiving van het aantal geluidgevoelige bestemmingen in de verschillende geluidbelastingsklassen

De verandering van het aantal geluidgevoelige bestemmingen in een plansituatie met de alternatieven verschilt nauwelijks met de referentiesituatie. Het verschil is minder dan 1% en is daarmee niet onderscheidend.

De verschillen treden op bij het Ringvaartaquaduct waar in de alternatieven met aan de oostkant een nieuw aquaduct (A-O en B-O) de weg in oostwaartse richting opschuift naar de bebouwing van Roelofarendsveen. Er treden hier verschuivingen op van de hogere geluidbelastingsklasse naar de lagere geluidbelastingsklasse omdat het aquaduct circa 1 meter dieper komt te liggen dan het oude te slopen aquaduct, waardoor het geluid van de weg afneemt. Deze verschuiving is ook te zien bij de alternatieven A-W en B-W waar het nieuwe aquaduct op dezelfde plek circa 1 meter dieper komt te liggen dan het te slopen aquaduct.

Gehinderden

Er is voor de alternatieven in beeld gebracht hoeveel mensen het geluid van de weg als hinderlijk ervaren. Dit is, net als bij de geluidgevoelige bestemmingen, in beeld gebracht met de verschuivingen in de geluidbelastingsklassen. In de volgende tabellen is het aantal door geluid gehinderde personen gepresenteerd in de referentiesituatie en in een situatie waarin de alternatieven worden gerealiseerd. De cijfers zijn in vergelijking met het deelrapport geluid afgerond op tientallen.

Geluidbelastingsklasse (L_{den})	Referentie	A-W en B-W	A-O en B-O
50-54 dB	2.650	+40	+40

55-59 dB	2.110	+20	0
60-64 dB	1.180	-10	-20
65-70 dB	310	-20	-20
70 dB of meer	80	-10	-10
Totaal	6.820	+20	-10

Tabel 8.2: Overzicht van de verschuiving van het aantal gehinderden in de verschillende geluidbelastingsklassen

Geluidsbelastingsklasse (L_{den})	Referentie	A-W en B-W	A-O en B-O
50-54 dB	920	+10	+10
55-59 dB	800	0	0
60-64 dB	490	0	0
65-70 dB	150	-10	-10
70 dB of meer	40	0	0
Totaal	2.400	0	0

Tabel 8.3: Overzicht van de verschuiving van het aantal ernstig gehinderden in de verschillende geluidbelastingsklassen

De resultaten laten zien dat het aantal gehinderden/ernstig gehinderden in een plansituatie met de alternatieven nauwelijks verschilt met het aantal geluidgehinderden in de referentiesituatie. Doordat het Ringvaartaquaduct in de A-O en B-O naar het oosten opschuift en circa 1 meter dieper komt te liggen neemt het aantal gehinderden heel licht af. Dit komt doordat er ten oosten van de A4 (ter hoogte van het Ringvaartaquaduct) minder geluidgehinderden wonen dan ten westen van de A4.

Slaapgestoorden

Er is voor de alternatieven in beeld gebracht hoeveel mensen door het geluid van de weg in hun slaap gestoord worden. De verandering van het aantal slaapgestoorden is weergegeven in de volgende tabel.

Geluidbelastingsklasse (L_{night})	Referentie	A-W en B-W	A-O en B-O
34-38 dB	1.390	+20	+20
39-43 dB	1.050	+10	+10
44-48 dB	570	+10	+10
49-53 dB	410	0	0
54-58 dB	150	0	0
59-63 dB	40	0	0
≥64 dB	10	0	0
Totaal	3.620	+40	+40

Tabel 8.4: Overzicht van de verschuiving van het aantal slaapgestoorden in de verschillende geluidbelastingklassen

Het aantal slaapgestoorden in een plansituatie met de alternatieven verschilt nauwelijks met het aantal slaapgestoorden in de referentiesituatie. Er is ook geen verschil tussen de alternatieven waarneembaar.

Geluidbelast oppervlak

De verandering in het geluidbelast oppervlak (in hectare) is weergegeven in de volgende tabel.

Geluidbelastingsklasse (L_{night})	Referentie	A-W en B-W	A-O en B-O
50-54 dB	3.710	0	-10
55-59 dB	2.410	+20	+20
60-64 dB	1.300	+30	+20

65-70 dB	680	+10	+10
70 dB of meer	750	0	0
Totaal	8.850	+60	+40

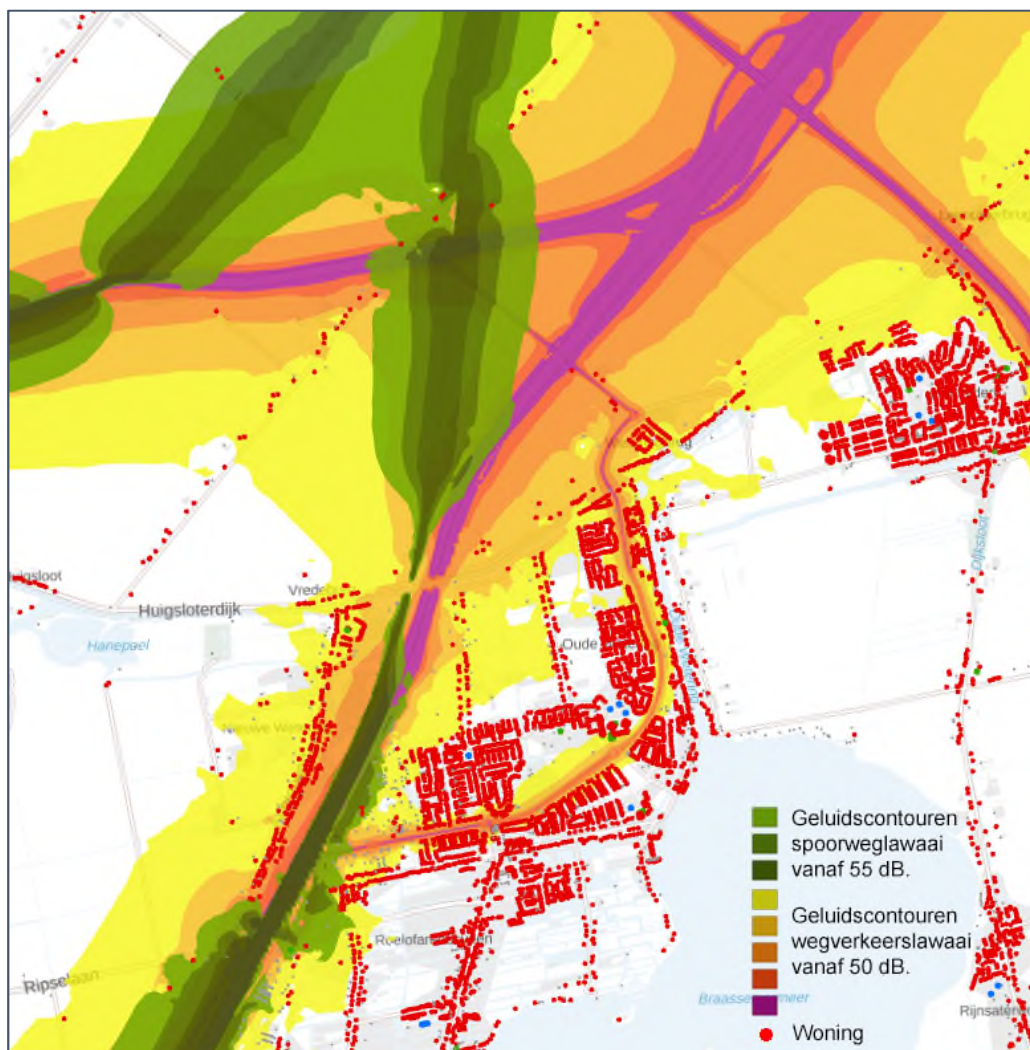
Tabel 8.5: Overzicht van de verschuiving van het geluidbelast oppervlak in hectare in de verschillende geluidbelastingsklassen

De verandering van geluidbelast oppervlak in een plansituatie met de alternatieven verschilt nauwelijks met de referentiesituatie. Het verschil is minder dan 1% en is niet onderscheidend.

Cumulatie

De totale geluidssituatie wordt naast het wegverkeersgeluid ook bepaald door andere geluidsbronnen zoals luchtvaart, spoor en bedrijven. De beschouwing van de cumulatie van het geluid van de A4 met het spoor is relevant als de alternatieven verschillen en beide geluidsbronnen een relevante bijdrage hebben. Alleen bij het Ringvaartaquaduct zijn de verschillen tussen de planalternatieven voor geluid relevant. Rond het Ringvaartaquaduct is de cumulatie met het spoorgeluid niet van belang voor de beschouwing van de (verschillen tussen de) Ringvaartaquaduct Oost of West. Dat komt omdat het spoorgeluid hier door de verdiepte ligging en de geluidsschermen wordt afgeschermd en geen relevante bijdrage levert aan de totale geluidssituatie. Dit is te zien aan de geluidscontouren van het spoor (zie volgende figuur). De contouren van het spoorweglawaai zijn voor de herkenbaarheid groen gekleurd en hebben een waarde van 55 dB of meer. De voorkeurswaarde voor spoorweglawaai is 55 dB.

De voorkeurswaarde voor wegverkeerslawaai is 50 dB. De geluidscontouren voor wegverkeerslawaai voor de oostelijke variant zijn vanaf 50 dB in de figuur geel tot paars gekleurd. In de figuur zijn woningen met een rode stip weergegeven.



Figuur 8.2: Geluidcontouren spoorweglawaai (groter of gelijk aan 55 dB, groen gekleurd) geprojecteerd op de geluidcontouren van het wegverkeerslawaai (groter of gelijk aan 50 dB, geel/paars gekleurd) van de variant Ringvaartaquaduct Oost

Wat opvalt is dat de geluidcontouren van het spoorweglawaai bij het Ringvaartaquaduct sterk naar het spoor buigen. Dit komt doordat het spoor verdiept ligt. Daarnaast zijn hier hoge geluidschermen aanwezig. Dit resulteert er in dat geluid van het wegverkeerslawaai van de A4 dominant is en er geen relevante bijdrage van het spoorgeluid is. Cumulatie van geluid van de spoorweg heeft daarom geen nadere invloed op de beschouwing tussen de varianten Oost en West.

Effectbeoordeling

Ondanks beperkte veranderingen van de geluidsituatie, zijn de geluideffecten van de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie niet onderscheidend voor het aantal geluidgevoelige bestemmingen, het aantal geluidgehinderden, het aantal slaapgestoorden en het geluidbelast oppervlak. Tevens zijn de alternatieven niet onderscheidend.

Voor het grootste deel zijn de alternatieven immers gelijk. Het verschil tussen de alternatieven betreft vooral de indeling van de A4 binnen de verdiepte ligging en de ligging van het Ringvaartaquaduct. Bij realisatie van het Ringvaartaquaduct Oost is er geen toename van het aantal (ernstig) gehinderden. Dit komt doordat er ten oosten van de A4 (ter hoogte van het Ringvaartaquaduct) minder geluidgehinderden wonen dan ten westen van de A4.

De effecten van de alternatieven zijn op basis van het bovenstaande neutraal (0) beoordeeld. De effectbeoordeling voor het aspect geluid is samengevat in de onderstaande tabel.

	A-W	A-O	B-W	B-O
Aantal woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen	0	0	0	0
Aantal gehinderde en ernstige gehinderde personen	0	0	0	0
Aantal slaapgestoorden	0	0	0	0
Geluidbelast oppervlak	0	0	0	0
Totaal	0	0	0	0

Tabel 8.6: Beoordeling geluid

Compensatie/mitigatie

De verandering van de geluidbelasting is niet van dien aard dat aannemelijk is dat grootschalig geluidmaatregelen ten gevolge van het project getroffen moeten worden. Indien in de planuitwerking blijkt dat geluidproductieplafonds (rekenpunten langs de weg) overschreden worden, dan dienen maatregelen overwogen te worden. Indien er aanleiding is om maatregelen te treffen, dan zal naar verwachting lokaal stil(ler) asfalt volstaan.

8.3 Luchtkwaliteit

Het thema luchtkwaliteit is uitgewerkt in het deelrapport Luchtkwaliteit. In deze paragraaf zijn de conclusies van het onderzoek naar luchtkwaliteit samengevat.

De effecten van de alternatieven op de luchtkwaliteit zijn onderzocht met behulp van de NSL Rekentool (een programma waarmee de luchtkwaliteit langs wegen berekend kan worden). Voor de berekening van de effecten op de luchtkwaliteit zijn de verkeerscijfers van 2030 en de emissiecijfers van 2017. Doordat er een afname van concentraties luchtverontreinigende stoffen verwacht wordt, kan dit gezien worden als een worst-case berekening van de effecten.

Met de NSL Rekentool zijn de concentraties van luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀) en zeer fijn stof (PM_{2,5}) bepaald. De berekende concentraties van deze stoffen in de lucht die optreden bij het realiseren van de alternatieven zijn vervolgens vergeleken met de referentiesituatie¹⁵. Daarbij is tevens gekeken of de geldende normen (de grenswaarden volgens de Wet milieubeheer, zie volgende tabel) voor de luchtkwaliteit worden overschreden.

Stof	Type norm	Grenswaarde (µg/m ³)
Stikstofdioxide (NO ₂)	Jaargemiddelde concentratie	40
Fijn stof (PM ₁₀)	Jaargemiddelde concentratie	40
Zeep fijn stof (PM _{2,5})	Jaargemiddelde concentratie	25

Tabel 8.7: Grenswaarden stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀) en zeer fijn stof (PM_{2,5})

Verandering stikstofdioxide (NO₂)

In de volgende tabel is het aantal blootgestelden (mensen die worden blootgesteld aan een bepaalde concentratie van een stof in de lucht) aan stikstofdioxide (NO₂) weergegeven. De concentratie is opgedeeld in een aantal klassen. Deze klassen zijn weergegeven in de eerste kolom van de tabel. Vervolgens is per klasse aangegeven

¹⁵ Voor luchtkwaliteit is de verandering van de concentratie luchtverontreinigende stoffen in beeld gebracht voor het jaar 2020 (in plaats van het jaar 2030). Omdat de laatste decennia een dalende trend van de achtergrondconcentratie luchtverontreinigende stoffen waarneembaar is in Nederland en deze trend zich de komende jaren doorzet door het beleid dat er op gericht is om de uitstoot van luchtverontreiniging te verminderen, zijn de berekende waarden 'worst case' en in werkelijkheid lager in het jaar 2030.

hoeveel mensen er worden blootgesteld aan deze concentratie in de referentiesituatie en in de plansituatie van de verschillende alternatieven.

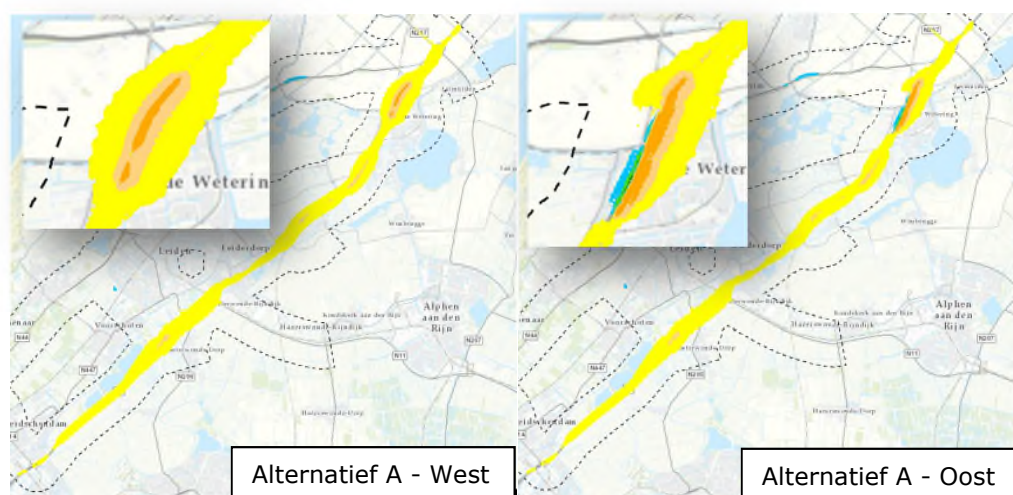
NO₂ in µg/m ³	Referentie	A-W	A-O	B-W	B-O
10-15	0	0	0	0	0
15 - 17,5	1.000	-280	-280	-280	-280
17,5 - 20	42.020	-4.490	-4.510	-4.490	-4.510
20 - 22,5	113.300	-2.750	-2.630	-2.750	-2.630
22,5 - 25	123.520	-5.970	-6.110	-5.960	-6.090
25 - 27,5	51.150	+12.260	+12.280	+12.270	+12.290
27,5 - 30	4.650	+930	+930	+910	+910
30 - 32,5	860	+310	+310	+300	+300
32,5 - 35	10	0	0	0	0
35 - 37,5	0	0	0	0	0
37,5 - 40	0	0	0	0	0
≥ 40	0	0	0	0	0

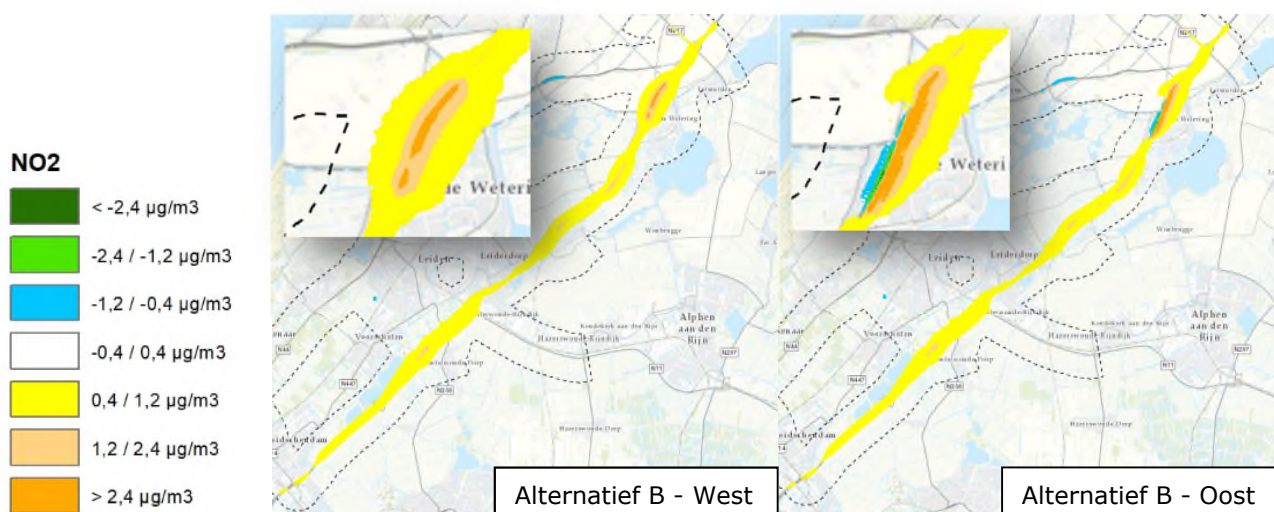
Tabel 8.8: Verschil van het aantal blootgestelden voor verschillende luchtkwaliteitsklassen van stikstofdioxide. Door afronding op tientallen kan het zijn dat optelling per kolom niet altijd kloppend is.

Uit de rekenresultaten in de voorgaande tabel blijkt dat zowel voor de referentiesituatie als de alternatieven geldt dat de grenswaarden vanuit de Wet milieubeheer voor stikstofdioxide (NO₂) niet overschreden worden; er is geen sprake van grenswaarde overschrijdingen.

Wel zijn er verschuivingen zichtbaar tussen de verschillende concentratie klassen. In alle alternatieven neemt het aantal blootgestelden in de hogere klassen toe ten opzichte van de referentiesituatie. De grootste toename vindt plaats in de klasse 25-27,5 µg/m³ stikstofdioxide (circa 24%). Over het algemeen is er een lichte verslechtering van de luchtkwaliteit zichtbaar in alle alternatieven. De verschillen tussen de alternatieven zijn zeer gering. De gezondheidseffecten die deze veranderingen met zich meebrengen zijn beschreven in paragraaf 8.5.2.

In de volgende figuur is de verandering van de concentratie stikstofdioxide (NO₂) weergegeven voor de alternatieven. Het verschil is weergegeven ten opzichte van de referentiesituatie.





Figuur 8.3: Verschil concentraties stikstofdioxide (NO₂) van de alternatieven met uitsneden van de toe- en afnames bij het Ringvaartaquaduct.

De verschillen tussen de referentiesituatie en de varianten is over het algemeen genomen gering (zie figuur 8.3). Lokaal zijn er wel grotere effecten berekend (nabij het Ringvaartaquaduct). Het maximale effect bedraagt 3,8 µg/m³ voor de alternatieven met een aquaduct aan de oostzijde van de bestaande aquaducten. Voor de alternatieven met een aquaduct aan de westzijde zijn de verschillen, zowel positief als negatief) geringer omdat de weg niet verschuift.

Verandering fijn stof (PM₁₀)

In de volgende tabel is het aantal blootgestelden aan fijn stof (PM₁₀) weergegeven. De concentratie is opgedeeld in een aantal klassen. Deze klassen zijn weergegeven in de eerste kolom van de tabel. Vervolgens is per klasse aangegeven hoeveel mensen er worden blootgesteld aan deze concentratie in de referentiesituatie en in de plansituatie van de verschillende alternatieven.

PM ₁₀ in µg/m ³	Referentie	A-W	A-O	B-W	B-O
12 - 16	0	0	0	0	0
16 - 18	7.890	-330	-320	-330	-320
18 - 20	322.040	+430	+420	+440	+430
20 - 22,5	6.580	-100	-100	-120	-120
22,5 - 25	0	0	0	0	0

Tabel 8.9: Verschil van het aantal blootgestelden voor verschillende luchtkwaliteitsklassen van fijnstof

Uit de rekenresultaten in de voorgaande tabel blijkt dat zowel voor de referentiesituatie als de alternatieven geldt dat de grenswaarden vanuit de Wet milieubeheer voor fijn stof (PM₁₀) niet overschreden worden; er is geen sprake van grenswaarde overschrijdingen.

Wel zijn er verschuivingen zichtbaar tussen de verschillende concentratie klassen. In alle alternatieven neemt het aantal blootgestelden in de hogere klassen toe en af ten opzichte van de referentiesituatie. De toename vindt plaats in de klasse 18 – 20 µg/m³. De toe- en afname van het aantal blootgestelden is ten opzichte van de referentiesituatie zeer gering en nauwelijks onderscheidend.

Verandering zeer fijn stof (PM_{2,5})

In de volgende tabel is het aantal blootgestelden aan zeer fijn stof (PM_{2,5}) weergegeven. De concentratie is opgedeeld in een aantal klassen. Deze klassen zijn weergegeven in de eerste kolom van de tabel. Vervolgens is per klasse aangegeven

hoeveel mensen er worden blootgesteld aan deze concentratie in de referentiesituatie en in de plansituatie van de verschillende alternatieven.

PM_{2,5} in µg/m ³	Referentie	A-W	A-O	B-W	B-O
8 - 10	0	0	0	0	0
10 - 11	73.670	-340	-350	-340	-350
11 - 12	258.640	+340	+340	+330	+340
12 - 13	4.200	+10	+10	+10	+10
13 - 14	0	0	0	0	0

Tabel 8.10: Verschil van het aantal blootgestelden voor verschillende luchtkwaliteitsklassen van zeer fijn stof

Uit de rekenresultaten in de voorgaande tabel blijkt dat zowel voor de referentiesituatie als de alternatieven geldt dat de grenswaarden vanuit de Wet milieubeheer voor zeer fijn stof (PM_{2,5}) niet overschreden worden; er is geen sprake van grenswaarde overschrijdingen.

Wel zijn er verschuivingen zichtbaar tussen de verschillende concentratie klassen. In alle alternatieven neemt het aantal blootgestelden in de hogere klassen toe en af ten opzichte van de referentiesituatie. De toename vindt plaats in de klasse 11 – 13 µg/m³. De toe- en afname van het aantal blootgestelden is ten opzichte van de referentiesituatie zeer gering en nauwelijks onderscheidend.

Effectbeoordeling

De alternatieven leiden van zowel toe- als afnamen van de concentratie luchtverontreinigende stoffen in de lucht. Het aantal blootgestelden dat een verandering in de hoeveelheden luchtverontreinigende stoffen ondervindt is het grootst bij stikstofdioxide (NO₂). Hier neemt over het algemeen het aantal blootgestelden in de klassen met hogere concentraties stikstofdioxide in de lucht licht toe. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Voor de overige luchtverontreinigende stoffen (fijn stof en zeer fijn stof) zijn de verschillen en omvang van de verandering zo beperkt dat dit nauwelijks onderscheidend is ten opzichte van de referentiesituatie. Het leidt ook niet tot overschrijding van wettelijke normen. Dit aspect is neutraal (0) beoordeeld.

De effectbeoordeling voor het aspect lucht is samengevat in de onderstaande tabel.

	A-W	A-O	B-W	B-O
Concentratie NO ₂ (stikstofdioxide)	0/-	0/-	0/-	0/-
Concentratie PM ₁₀ (fijn stof)	0	0	0	0
Concentratie PM _{2,5} (zeer fijn stof)	0	0	0	0
Totaal	0	0	0	0

Tabel 8.11: Beoordeling luchtkwaliteit

Compensatie/mitigatie

Vanuit het aspect luchtkwaliteit is er geen aanleiding om mitigerende en/of compenserende maatregelen te treffen.

8.4 Externe veiligheid

Het thema externe veiligheid is uitgewerkt in het deelrapport Externe veiligheid. In deze paragraaf zijn de conclusies van het onderzoek naar externe veiligheid samengevat. Voor een beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en het beleidskader ten aanzien van externe veiligheid wordt verwezen naar het deelrapport.

Externe veiligheid gaat over de risico's die verbonden zijn aan het vervoer van gevaarlijke stoffen voor personen die in de omgeving van de A4 wonen, werken of verblijven. Hier spelen het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het plasbrandaandachtsgebied een rol:

- Het plaatsgebonden risico (PR) is het risico (uitgedrukt in kans per jaar) dat één persoon die zich onafgebroken en onbeschermd op die plaats bevindt, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een calamiteit met een gevaarlijke stof. Bij het PR wordt beoordeeld of het voornemen leidt tot een toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen of dat het voornemen leidt tot een wijziging van de ongevalsfrequentie en daarmee een toename van het PR. De plaatsen waar het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over een basisnetroute ten hoogste 10^{-6} per jaar mag zijn worden aangeduid met "PR-plafond". De ligging van het PR-plafond is opgenomen in de bijlagen bij de Regeling basisnet als afstand ten opzichte van het referentiepunt op de route. Het referentiepunt is gelegen op de midden van de middenberm van de weg. De plaatsen waar het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over een basisnetroute ten hoogste 10^{-7} per jaar mag zijn worden aangeduid met "GR-plafond".
- Het groepsrisico (GR) is de cumulatieve kans per jaar dat ten minste 10, 100 of 1.000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een transportroute en een ongewoon voorval op deze transportroute waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Er wordt beoordeeld of er objecten binnen 50 meter van de gewijzigde ligging van het referentiepunt zijn gelegen, of dat er in een of in beide richtingen sprake is van een verbreding van twee of meer rijstroken. Indien dit het geval is wordt er een afwijkende beoordeling van het groepsrisico gegeven en dient het groepsrisico verantwoord te worden.
- Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is het gebied waarin bij het realiseren van (beperkt) kwetsbare objecten rekening gehouden dient te worden met de effecten van een zogenaamde plasbrand. Deze plasbrand kan ontstaan door de ontsteking van uitgestroomde brandbare vloeistof uit een tankwagen. Het PAG is een afstand van 30 meter, gemeten vanuit de buitenste kantstreep van de weg.

Hieronder zijn de effecten van de varianten op het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het plasbrandaandachtsgebied beschreven en beoordeeld.

Effectbeschrijving

De verbreding van de A4 in de middenberm/tussenberm heeft vanuit externe veiligheid gezien geen effecten op de omgeving. Risicocontouren verschuiven niet naar buiten en een wegverbreding leidt niet tot meer transport van gevaarlijke stoffen. De herkomsten en bestemmingen van dit routegebonden transport veranderen immers niet.

Uitbreiding van de weg naar de buitenberm heeft wel mogelijke gevolgen voor de externe veiligheid:

- tussen de N14 en knooppunt Hofvliet (zie paragraaf 4.2.3) (alle alternatieven);
- Ringvaartaquaduct Oost: bouw van een nieuw aquaduct direct ten oosten van de huidige aquaducten (alternatief A-O en B-O);
- het verbinden van de N11 en de aansluiting Hoogmade door middel van een asymmetrisch weefvak. Vanaf de noordzijde van de verdiepte ligging tot aan de in- en uitvoegstrook van Hoogmade wordt de verharding enkele meters naar de buitenzijde uitgebreid (alternatief B-O en B-W).

Plaatsgebonden risico

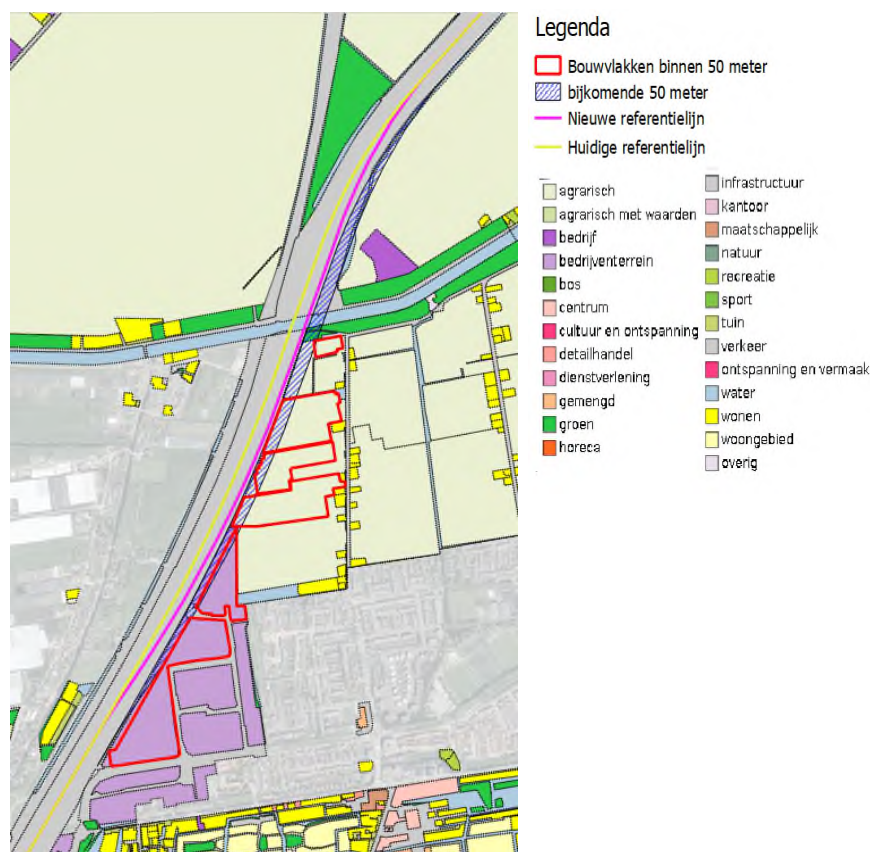
Voor de beoordeling van het plaatsgebonden risico is een eventuele toe- of afname van het vervoer van gevaarlijke stoffen van belang. Voor de verbreding van de A4 is er een toename van verkeer op de A4 (zie hoofdstuk 6). Het aantal transporten met gevaarlijke stoffen neemt echter niet toe. De omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt namelijk bepaald door de vraag naar deze stoffen als grondstof voor chemische fabricageprocessen of als eindproduct alsmede door de locaties van herkomst en bestemming. Vraag naar en herkomst en bestemming van gevaarlijke stoffen worden vooral bepaald door de markt en niet of nauwelijks beïnvloed door aanpassing van de infrastructuur. Er worden met de verbreding van de A4 geen alternatieve routes voor vervoer van gevaarlijke stoffen gerealiseerd (de route blijft hetzelfde). Tevens leiden de aanpassingen aan de A4 niet tot een verandering in het aanbod van aanbieders van gevaarlijke stoffen (zoals de realisatie van een tankstation).

Daarnaast is de ongevalsfrequentie van het vervoer van gevaarlijke stoffen van belang voor de plaatsgebonden risicocontour. In hoofdstuk 7 is opgenomen dat de verkeersveiligheid bij het uitvoeren van de alternatieven op twee locaties verbetert: ter plaatse van het oude Ringvaartaquaduct en ter plaatse van de verdiepte ligging bij Leiden. Op deze locaties neemt de verkeersveiligheid toe, en neemt de ongevalsfrequentie in praktijk dus af. Conform de wetgeving wordt de ongevalsfrequentie met gevaarlijke stoffen echter bepaald aan de hand van het wegtype. Het wegtype zal op deze locaties niet wijzigen, waardoor de ongevalsfrequentie niet zal veranderen. Hierdoor vindt er geen verandering plaats in het plaatsgebonden risico en leidt de maatregel niet tot een (dreigende) overschrijding van het plaatsgebonden risico. Het effect op het plaatsgebonden risico is verwaarloosbaar.

Groepsrisico

Net als bij de beoordeling van het plaatsgebonden risico is voor de beoordeling van het groepsrisicoplafond een eventuele toe- of afname van het vervoer van gevaarlijke stoffen en de ongevalsfrequentie van belang. Omdat deze niet wijzigen (zie effectbeschrijving plaatsgebonden risico) leiden deze niet tot een (dreigende) overschrijding van het groepsrisicoplafond van de A4.

Wanneer een wegaanpassing tot gevolg heeft dat er bestaande of geprojecteerde (beperkt) kwetsbare objecten binnen 50 meter vanaf de wegas gelegen zijn is een afwijkende beoordeling van het groepsrisico noodzakelijk. In de gevallen waarbij de weg met één rijstrook wordt verbreed is er geen noodzaak voor een afwijkende beoordeling van het groepsrisico. De realisatie van het nieuwe aquaduct Oost leidt wel tot een afwijkende beoordeling van het groepsrisico omdat de wegas wijzigt. De wegas is aangeduid als referentielijn (zie volgende figuur).



Figuur 8.4: Objecten binnen 50 meter vanaf de wegas

De objecten die binnen 50 meter van de wegas komen te liggen (zie rode kaders in figuur 8.4) betreffen glastuinbouw. De personendichtheid verschilt per gebouw en is onder meer afhankelijk van de soorten producten die er verbouwd worden en de grootte van de kas. Uitgaande van een populatiedichtheid van 80 personen per hectare (worst-case) leidt dit niet tot een toename van 10% van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Er is in dit geval geen aanvullende beschouwing van het groepsrisico conform artikel 7 beleidsregels EV beoordeling tracébesluiten van toepassing. Wel moet conform artikel 8 van de Beleidsregels het groepsrisico verantwoord worden. Deze verantwoording is in dit stadium van het project nog niet aan de orde.

Omdat er geen sprake is van toename van vervoer van gevaarlijke stoffen, de ongevalfrequentie niet wijzigt en er geen sprake is van een toename van het groepsrisico met 10% of meer, is er geen sprake van een dreigende (overschrijding) van het groepsrisicoplafond.

Plasbrandaandachtsgebied

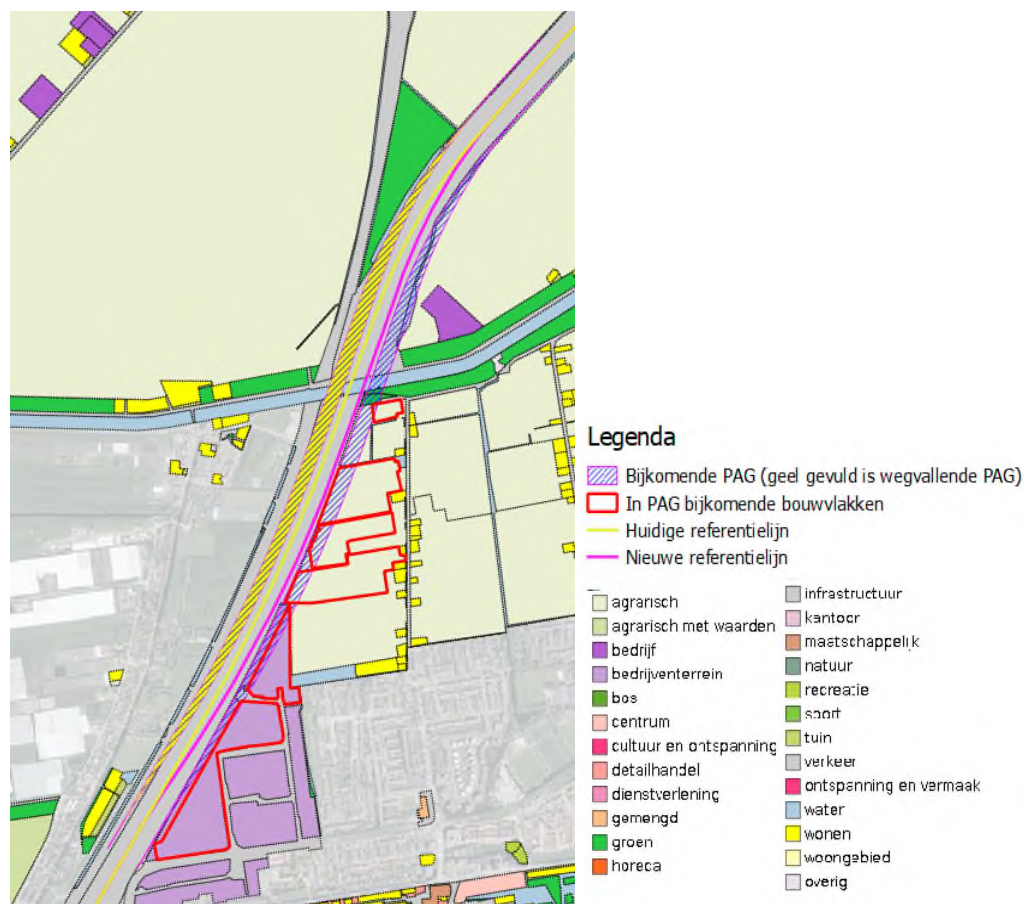
Het gedeelte van het tracé waar de buitenste kantstreep wordt verplaatst is bepalend voor de verandering van het PAG. Het PAG verschuift op drie locaties: ter plaatse van de nieuwe Ringvaartaquaducten (Oost en West), de verdiepte ligging

tussen de N11 en de aansluiting Hoogmade en tussen de N14 en knooppunt Hofvliet.

Ter plaatse van de bestaande verdiepte liggingen zijn in de praktijk geen effecten van een groter plasbrandaandachtsgebied te verwachten, omdat bij een incident met gevaarlijke stoffen de plas niet verder reikt dan de wanden van de verdiepte liggingen. De vigerende wetgeving biedt echter niet de mogelijkheid om dergelijke situaties uit te sluiten van de voorschriften die gelden vanuit het Bouwbesluit. Voor alle nieuw te realiseren (beperkt) kwetsbare objecten gelden vanuit Bouwbesluit aanvullende bouwkundige eisen (ten minste 60 minuten brandwerendheid van buiten naar binnen). Voor bestaande bebouwing zijn geen aanvullende bouwkundige eisen van toepassing. Ten opzichte van de referentiesituatie treden voor de bestaande situatie geen effecten op.

Ter plaatse van het nieuwe aquaduct (variant West) worden de kantstrepen verlegd in de richting van het westen. Daarmee verschuift ook het PAG richting het westen met circa 4 meter. Door deze verschuiving komen geen gevoelige bestemmingen binnen het PAG te liggen. Ten opzichte van de referentiesituatie treden voor de bestaande situatie geen effecten op.

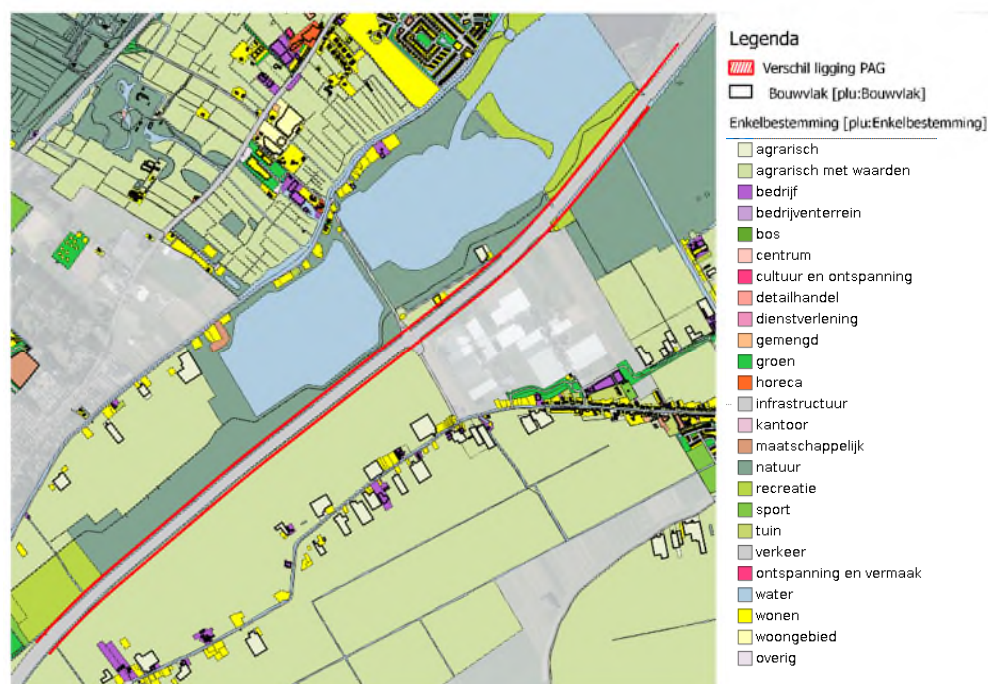
Ter plaatse van het nieuwe aquaduct (variant Oost) worden de kantstrepen verlegd richting het oosten. Daarmee verschuift ook het PAG richting het oosten met circa 40 meter (zie volgende figuur).



Figuur 8.5: Verandering van het PAG ter plaatse van het nieuwe aquaduct ten oosten van de bestaande Ringvaartaquaducten

Door de verschuiving van het PAG ter plaatse van het nieuwe aquaduct Oost komen er in totaal 16 nieuwe objecten (bedrijven en glastuinbouw) binnen het PAG te liggen. Dit betreffen beperkt kwetsbare objecten. Dit heeft geen gevolgen voor die objecten, omdat de plas niet verder reikt dan de wanden van de verdiepte ligging.

Ter plaatse van de verbreding tussen de N14 en knooppunt Hofvliet verplaatst het PAG mee met de verbreding van circa 3 meter aan weerszijden van de weg. Dit is weergegeven in de volgende figuur.



Figuur 8.6: Verschuiving van het PAG tussen de N14 en knooppunt Hofvliet

Door de verschuiving van het PAG komen de bestemmingen 'Agrarisch' en 'Natuur' binnen het PAG te liggen. Op één locatie verschuift het PAG verder over een woonfunctie. Er komen geen nieuwe kwetsbare objecten binnen het PAG te liggen. Ten opzichte van de referentiesituatie treden er geen effecten op.

Effectbeoordeling

De verbreding van de A4 leidt in geen van de alternatieven tot een verandering van het transport van gevaarlijke stoffen of tot een wijziging van de ongevalsfrequentie op de weg. Er is daarom geen effect op het plaatsgebonden risico. Dit is neutraal (0) beoordeeld.

De verbreding van de A4 leidt in geen van de varianten tot een (dreigende) overschrijding van het groepsrisicoplaafond van de A4. Bij het realiseren van het nieuwe aquaduct Oost (alternatieven A-O en B-O) neemt het groepsrisico beperkt toe, maar de oriëntatiewaarde wordt niet overschreden. Dit is neutraal (0) beoordeeld.

Het plasbrandaandachtsgebied verschuift ter plaatse van het nieuwe aquaduct Oost over beperkt kwetsbare objecten (bedrijven en glastuinbouw) in de alternatieven A-O en B-O. Dit is een aandachtspunt voor de Planuitwerking en is daarom licht negatief (0/-) beoordeeld. Verder verschuift het plasbrandaandachtsgebied verder over een woonfunctie tussen de N14 en knooppunt Hofvliet (in alle alternatieven).

Omdat deze woonfunctie in de referentiesituatie al in het plasbrandaandachtsgebied gelegen is, is dit neutraal (0) beoordeeld.

De effectbeoordeling voor het aspect externe veiligheid is samengevat in de onderstaande tabel.

	A-W	A-O	B-W	B-O
Plaatsgebonden risico	0	0	0	0
Groepsrisico	0	0	0	0
Plasbrandaandachtsgebied	0	0/-	0	0/-
Totaal	0	0	0	0

Tabel 8.12: Beoordeling externe veiligheid

Compensatie/mitigatie

De beoordeling van de alternatieven voor de A4 leidt niet tot mitigerende en/of compenserende maatregelen voor externe veiligheid.

8.5

Gezondheid

Het thema gezondheid is uitgewerkt in de deelrapporten Geluid en Luchtkwaliteit. In deze paragraaf zijn de conclusies van het onderzoek naar gezondheid samengevat.

Effectbeschrijving

Het effect van geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid op de gezondheid is beschreven aan de hand van de methodiek van de gezondheidseffectscreening (GES). In het volgende kader is beschreven wat deze methodiek inhoud. Vervolgens zijn per thema de resultaten van het onderzoek beschreven.

GES-methodiek

Gezondheidseffectscreening (GES) geeft inzicht in factoren die van invloed kunnen zijn op de gezondheid van de (toekomstige) bewoners. In een GES wordt niet alleen gekeken naar een overschrijding van de wettelijke milieunormen. Er wordt ook gekeken naar de situatie onder deze normen, omdat voor een aantal milieufactoren ook beneden de wettelijke grenswaarden gezondheidseffecten kunnen optreden. De GES geeft inzicht in de relatieve veranderingen als gevolg van de onderzochte alternatieven en de invloed van lucht en geluid op de gezondheid. Een GES geeft geen inzicht in de absolute of feitelijke gezondheid van individuen in het studiegebied. Bij de beoordeling van de gezondheidssituatie van mensen in een gebied spelen namelijk ook andere factoren een rol.

De GES-methodiek vertaalt de hoogte van de milieubelasting naar een milieu-gezondheidskwaliteit en bijbehorende GES-score en kleur. De milieugezondheidskwaliteit en GES-score variëren van 'zeer goed' (0) tot 'onvoldoende' (6) en 'zeer onvoldoende' (8). Er zijn GES-scores bepaald voor de effecten van geluid en van verschillende luchtverontreinigende stoffen. De GES-score loopt van score 0 tot en met 8. In het algemeen kan gesteld worden: hoe hoger de GES-score, hoe slechter de beoordeling. Bij een GES-score vanaf 6 wordt het Maximaal Toelaatbare Risico (MTR) voor lucht overschreden. Het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR) is de concentratie van een stof in water, sediment, bodem of lucht waar beneden geen negatief effect is te verwachten (RIVM). Voor geluid is er geen MTR-niveau vastgesteld. In de GES-methodiek is er bij 53 dB wel een hinderniveau ('risiconiveau') vastgesteld, waarvoor een GES-score 6 geldt.

8.5.1 GES Geluid

In de volgende tabel zijn de GES-scores voor geluid (wegverkeer) weergegeven voor de referentiesituatie en de alternatieven. De tabel laat per alternatief het verschil in GES-score zien ten opzichte van de referentiesituatie.

GES-score	Geluidbelastings- klasse (L_{den})	Referentie	A-W en B-W	A-O en B-O
1 Goed	43-47 dB	1.321	+10	+10
2 Redelijk	48-52 dB	889	+10	+10
4 Matig	53-57 dB	519	+10	+10
5 Zeer matig	58-62 dB	396	-10	-10
6 Onvoldoende	63-67 dB	153	0	0
7 Ruim onvoldoende	68-72 dB	36	0	0
8 Zeer onvoldoende	≥ 73 dB	9	0	0
	Totaal	3.323	+20	+20

Tabel 8.13: Verschil aantal blootgestelden ten opzichte van referentie (afgerond op tientallen)

In de referentiesituatie zijn er in totaal 3.323 blootgestelden waarvan er 3.125 zich onder een GES-score van 6 bevinden. Vanaf GES-score 6 zijn er circa 200 blootgestelden. Uit de rekenresultaten blijkt dat er geen veranderingen plaatsvinden in de GES-scores van boven de 5 (zeer matig). In alle alternatieven is het aantal blootgestelden in GES-scores 6 (onvoldoende) tot en met 8 (zeer onvoldoende) gelijk aan de referentiesituatie. Voor een paar andere GES-klassen geldt dat er een kleine toe- of afname van het aantal blootgestelden optreedt. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend van elkaar.

8.5.2 GES Luchtkwaliteit

In deze paragraaf zijn de GES-scores voor luchtkwaliteit (voor de maatgevende stoffen stikstofdioxide (NO_2), fijnstof (PM_{10}) en zeer fijn stof ($PM_{2,5}$)) weergegeven voor de referentiesituatie en de alternatieven.

Verandering stikstofdioxide (NO_2)

De onderstaande tabel laat per alternatief de verschuiving van het aantal blootgestelden in de verschillende GES-klassen zien ten opzichte van de referentiesituatie. Elke klasse staat voor een bepaalde GES-score. Op basis hiervan worden dus de verschuivingen binnen de GES-scores inzichtelijk.

GES-score	NO ₂ in µg/m ³	Ref.	A-W	A-O	B-W	B-O
2 Redelijk	10 - 15	0	0	0	0	0
3 Vrij matig	15 - 17,5	1.000	-280	-280	-280	-280
	17,5 - 20	42.020	-4.490	-4.510	-4.490	-4.510
4 Matig	20 - 22,5	113.300	-2.750	-2.630	-2.750	-2.630
	22,5 - 25	123.520	-5.970	-6.110	-5.960	-6.090
5 Zeer matig	25 - 27,5	51.150	+12.260	+12.280	+12.270	+12.290
	27,5 - 30	4.650	+930	+930	+910	+910
6 Onvoldoende	30 - 32,5	860	+310	+310	+300	+300
	32,5 - 35	10	0	0	0	0
7 Ruim onvoldoende	35 - 37,5	0	0	0	0	0
	37,5 - 40	0	0	0	0	0
8 Zeer onvoldoende	40 of meer	0	0	0	0	0
	Totaal	336.510	0	0	0	0

Tabel 8.14: Verandering GES-scores voor luchtkwaliteit (NO₂) (afgerond op tientallen) ten opzichte van de referentiesituatie. Door afronding op tientallen kan het zijn dat optelling per kolom niet altijd kloppend is.

Uit de rekenresultaten blijkt dat bij alle alternatieven geen GES-scores van 7 en 8 optreden ten gevolge van stikstofdioxide (NO₂).

De verandering tussen de referentiesituatie en alternatieven voor stikstofdioxide (NO₂) is klein op het totaal aantal blootgestelden klein. Voor de blootgestelden aan NO₂ geldt een kleine verschuiving van GES-scores van een lagere GES-score naar een hogere. De verschillen tussen de alternatieven zijn zeer gering en niet onderscheidend.

Per GES-klasse zijn er grotere verschillen waarneembaar. De grootste toename van het aantal blootgestelden vindt plaats bij GES-klasse 5 (zeer matig) met circa 24%.

Per alternatief neemt het aantal blootgestelden in een GES-score van 6 (onvoldoende) of hoger met circa 310 toe. De toename binnen deze GES-klasse is circa 14%. Dit is circa 0,1% van het totaal aantal blootgestelden over alle GES-klassen. Op het totaal aantal blootgestelden is het effect van deze verschuiving dus zeer gering. Binnen de GES-klassen is het effect groter. Omdat er een toename plaatsvindt in GES-klasse 6 (onvoldoende) is het effect op de gezondheid licht negatief.

Verandering fijn stof (PM₁₀)

De volgende tabel laat per alternatief de verschuiving van het aantal blootgestelden in de verschillende GES-klassen zien ten opzichte van de referentiesituatie. Elke klasse staat voor een bepaalde GES-score. Op basis hiervan worden dus de verschuivingen binnen de GES-scores inzichtelijk.

GES-score	PM ₁₀ in µg/m ³	Ref.	A-W	A-O	B-W	B-O
4 Matig	12 - 16	0	0	0	0	0
5 Zeer matig	16 - 18	7.890	-330	-320	-330	-320
	18 - 20	322.040	+430	+420	+440	+430
6 Onvoldoende	20 - 22,5	6.580	-100	-100	-120	-120
	22,5 - 25	0	0	0	0	0
	Totaal	336.510	0	0	0	0

Tabel 8.15: Verandering GES-scores voor luchtkwaliteit (PM₁₀) (afgerond op tientallen) ten opzichte van de referentiesituatie. Door afronding op tientallen kan het zijn dat optelling per kolom niet altijd kloppend is.

Uit de rekenresultaten blijkt dat bij alle alternatieven een maximale GES-score van 6 optreedt ten gevolge van fijn stof (PM_{10}).

De verandering tussen de referentiesituatie en alternatieven is voor fijn stof (PM_{10}) zeer klein. Voor de blootgestelden aan PM_{10} geldt een zeer kleine verschuiving van GES-scores van een lagere GES-score naar een hogere en vice versa. De verschillen tussen de alternatieven zijn zeer gering en niet onderscheidend. De grootste verandering van het aantal blootgestelden vindt plaats binnen GES-score 5. Er is een lichte verschuiving zichtbaar van GES-score 6 naar 5.

Verandering zeer fijn stof ($PM_{2,5}$)

De volgende tabel laat per alternatief de verschuiving van het aantal blootgestelden in de verschillende GES-klassen zien ten opzichte van de referentiesituatie. Elke klasse staat voor een bepaalde GES-score. Op basis hiervan worden de verschuivingen binnen de GES-scores inzichtelijk.

GES-score	$PM_{2,5}$ in $\mu g/m^3$	Ref.	A-W	A-O	B-W	B-O
5 Zeer matig	8 - 10	0	0	0	0	0
6 Onvoldoende	10 - 11	73.670	-340	-350	-340	-350
	11 - 12	258.640	+330	+340	+330	+340
7 Ruim onvoldoende	12 - 13	4.200	+10	+10	+10	+10
	13 - 14	0	0	0	0	0
Totaal		336.510	0	0	0	0

Tabel 8.16: Verandering GES-scores voor luchtkwaliteit ($PM_{2,5}$) (afgerond op tientallen) ten opzichte van de referentiesituatie

Uit de rekenresultaten blijkt dat bij alle alternatieven een maximale GES-score van 7 optreedt ten gevolge van zeer fijn stof ($PM_{2,5}$).

De verandering tussen de referentiesituatie en alternatieven is voor zeer fijn stof ($PM_{2,5}$) zeer klein. Voor de blootgestelden aan $PM_{2,5}$ geldt een zeer kleine verschuiving van GES-scores van een lagere GES-score naar een hogere. De verschillen tussen de alternatieven zijn zeer gering en niet onderscheidend. De grootste verandering van het aantal blootgestelden vindt plaats binnen GES-score 6. Er is een zeer lichte verschuiving zichtbaar van GES-score 6 naar 7.

8.5.3 *GES Externe veiligheid*

De (beperkte) verandering van het plaatsgebonden risico en groepsrisico in de alternatieven is geen aanleiding om een berekening van de GES-score te doen ten gevolge van externe veiligheid. De verandering van het plaatsgebonden risico en groepsrisico is beschreven en beoordeeld in paragraaf 8.4. Het effect van externe veiligheid op de GES-scores is verwaarloosbaar.

8.5.4 *Effectbeoordeling*

De alternatieven leiden tot veranderingen ten aanzien van de aantallen blootgestelden per GES-klasse. De verschuivingen in GES-klassen zijn berekend voor geluid en luchtkwaliteit. De effecten op externe veiligheid zijn zo gering dat deze nauwelijks invloed hebben op de GES-scores voor externe veiligheid.

Uit de rekenresultaten van geluid blijkt een zeer lichte verslechtering van de gezondheid: er is een toename van het aantal blootgestelden in de laagste GES-klassen. De afname is ten opzichte van het totaal aantal blootgestelden heel beperkt. Er zijn geen verschillen tussen de alternatieven.

Uit de rekenresultaten van luchtkwaliteit blijkt een zeer lichte verslechtering van de gezondheid: er is over het algemeen een verschuiving zichtbaar van de lagere GES-klassen naar de hogere GES-klassen. Ten opzichte van het totaal aantal blootgestelden voor luchtverontreinigende stoffen is de verschuiving zeer gering en nauwelijks onderscheidend voor de gezondheid. Binnen de GES-klassen voor stikstofdioxide is een grotere verandering zichtbaar. Het aantal blootgestelden in de afzonderlijke GES-klassen neemt met maximaal 24% toe. Dit is een licht negatief (0/-) effect.

De veranderingen in de GES-scores voor geluid en luchtkwaliteit laten, ten opzichte van de referentiesituatie, een zeer kleine verandering zien. Voor luchtkwaliteit is er een licht negatief effect. Dit licht negatieve (0/-) effect werkt door in de totaalbeoordeling voor gezondheid.

De effectbeoordeling voor het aspect gezondheid is samengevat in de onderstaande tabel.

	A-W	A-O	B-W	B-O
GES-scores t.g.v. geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid	0/-	0/-	0/-	0/-

Tabel 8.17: Beoordeling gezondheid

Compensatie/mitigatie

Compenserende of mitigerende maatregelen voor gezondheid zijn niet aan de orde.

9 Groen-blauw milieu

9.1 Inleiding

Het thema groen-blauw milieu is uitgewerkt in de deelrapporten 'bodem, water en klimaatadaptatie', 'landschap cultuurhistorie en archeologie' en 'natuur'. In dit hoofdstuk zijn de conclusies van deze onderzoeken samengevat. Voor een beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en het beleidskader ten aanzien van het groen-blauw milieu wordt verwezen naar de deelrapporten.

9.2 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

De thema's landschap, cultuurhistorie en archeologie zijn uitgewerkt in het deelrapport Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie. In deze paragraaf zijn de conclusies van het onderzoek naar deze thema's samengevat. Voor een beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en het beleidskader ten aanzien van deze thema's wordt verwezen naar het deelrapport. Naast deze thema's wordt in deze paragraaf ook het thema ruimtelijke kwaliteit beschreven en beoordeeld.

9.2.1 *Landschap*

De A4 loopt tussen knooppunt Burgerveen en de aansluiting met de N14 grotendeels door twee type cultuurlandschappen: droogmakerijen en ontgonnen veengebieden.

Het open polderlandschap van het droogmakerijlandschap bevindt zich met name in het noordelijke en het zuidelijke deel van de A4. Hierbij gaat het om droogmakerijen uit de 18^e en 19^e eeuw, zoals de Haarlemmermeerpolder: een drooggelegd gebied dat van oorsprong groot open water en/of drasland was. Een droogmakerij is een cultuurlandschap en is vrijwel volledig naar menselijk inzicht ingericht. De typerende kenmerken van deze landschappen zijn de ruime opgezette kavels en rechte lijnen. De open landschappen van de polders hebben veelal agrarische doeleinden en kennen zowel lintbebouwing als clusterbebouwing.

De ontgonnen veengebieden liggen direct ten zuiden van de Haarlemmermeerpolder en ten noorden van Leidschendam. Dit is net als het droogmakerijlandschap een open landschap en kenmerkt zich specifiek door de aanwezigheid van lange stroken land, smalle afwateringskanaaltjes en waterplassen van diverse omvang.

De route van de A4 ligt ter hoogte van Leiden en Leiderdorp in een stedelijk landschap. De route ligt hier deels in een verdiepte bak. Aan weerszijde van de route is hier bebouwing aanwezig, veelal in de vorm van bedrijventerreinen en woonwijken.

De A4 is tevens gelegen aan de westrand van het Groene Hart.

Effectbeschrijving

Bij zowel alternatief A als B wordt de weg grotendeels in de midden- en tussenberm verbreed. De verbredingen vinden zoveel mogelijk binnen het bestaande profiel van de weg plaats. Hierdoor zijn ten noorden van knooppunt Hofvliet effecten op het landschap voorkomen. De verbreding binnen het huidige profiel heeft geen wezenlijke impact op de karakteristieken en de structuur en elementen van het landschap.

Daar waar de weg buiten zijn eigen profiel verbreed wordt is er een (beperkt) effect op het landschap. Het gaat hier om het tracé tussen knooppunt Hofvliet en de aansluiting met de N14 (verbreding in de buitenberm) en de realisatie van het nieuwe aquaduct ten oosten van de bestaande aquaducten.

Door verbreding naar de buitenberm tussen knooppunt Hofvliet en de N14 wordt de ringvaart rond de polder bij Stompwijk (ten zuiden van jachthaven De Merenburger) een aantal meter naar buiten toe verlegd. Dit gaat in beperkte mate ten koste van het droogmakerijlandschap. Het effect is echter niet zo groot aangezien het landschap reeds is aangetast door de huidige ligging van de A4. Er is geen sprake van een nieuwe doorsnijding, maar wel van een groter ruimtebeslag.

Door de verbreding naar de buitenberm parallel aan de Meerburger Watering (ten noorden van jachthaven De Merenburger) wordt over een lengte van circa 650 meter een grondkerende constructie toegepast. Door het plaatsen van de grondkerende constructie vervalt over een lengte van circa 650 meter het talud en wordt mogelijk ook het wateroppervlak van de Meerburger Watering verkleind. De Meerburger Watering is sinds halverwege 19^e eeuw een zeer kenmerkend element in het Zuid-Hollandse poldersysteem en dient als (historische) poldergrens in de vorm van een watergang. Door het plaatsen van de grondkerende constructie blijft de fysieke aantasting van de Merenburger Watering beperkt, maar heeft dit wel een beperkt negatief effect op de belevingswaarde van de Meerburger Watering doordat het talud over een lengte van circa 650 meter verdwijnt.

De realisatie van een nieuw aquaduct aan de oostkant van de bestaande aquaducten heeft een impact op het landschap doordat de weg van de snelweg verlegd wordt in de richting van het open droogmakerijlandschap van de Haarlemmermeer. De wegasverlegging heeft in de Haarlemmermeerpolder weinig effect op de bestaande landschappelijke structuren (zoals de ringvaart). Wel moeten enkele bomenrijen die parallel aan de A4 liggen gekapt worden om ruimte te maken voor het nieuwe aquaduct en neemt het ruimtebeslag in het open landschap toe. Er worden geen beschermde landschappelijke waarden aangetast.

Effectbeoordeling

De alternatieven hebben een klein effect op de bestaande landschapsstructuur en elementen van het gebied tussen knooppunt Hofvliet en de N14 door ruimtebeslag en de verlegging van de ringvaart rond de polder bij Stompwijk (ten zuiden van jachthaven De Merenburger) en aantasting van de Meerburger Watering (ten noorden van jachthaven De Merenburger). De alternatieven met een aquaduct aan de oostkant van de huidige A4 hebben voornamelijk impact op het landschap in de Haarlemmermeerpolder in de vorm van nieuw ruimtebeslag in het open landschap en het amoveren van een bomenrij. De effecten zijn echter beperkt doordat het bestaande landschap al gekarakteriseerd wordt door de bestaande infrastructuur. Alle alternatieven zijn daarom licht negatief (0/-) beoordeeld voor effecten op landschapsstructuur en elementen.

De openheid en de functie van het Groene Hart als bufferzone tussen steden in de Randstad worden door de alternatieven niet aangetast. De effecten op de karakteristiek van het gebied zijn neutraal (0) beoordeeld.

De effectbeoordeling voor het aspect landschap is samengevat in de volgende tabel.

	A-W	A-O	B-W	B-O
Landschapsstructuur en elementen	0/-	0/-	0/-	0/-
Karakteristiek van het gebied	0	0	0	0
Totaal	0/-	0/-	0/-	0/-

Tabel 9.1: Beoordeling landschap

Compensatie/mitigatie

De alternatieven voor de A4 leiden niet tot wettelijke maatregelen voor landschap.

De gekapte bomen worden herplant. Waar deze compensatie plaatsvindt is nog niet bekend. De compensatieopgave is beschreven in paragraaf 9.4.

In de inpassingsvisie¹⁶ worden maatregelen voorgedragen voor een goede inpassing van de A4 in het omliggende landschap. Deze worden betrokken bij het uitwerken van in inpassing bij het Tracébesluit voor het voorkeursalternatief.

Om het open landschap te versterken kunnen er volgens de Inpassingsvisie A4 Burgerveen-N14 enkele maatregelen getroffen worden:

- Het versterken van panorama's van en naar de weg;
- Het voorkomen van opgaande vegetatie zoals bomen en struiken;
- Het weglaten van geleiderails op plekken waar dat niet noodzakelijk is;
- Het waarborgen van de zichtbaarheid op *landmarks* (molens, dorpsgezichten).

Om de herkenbaarheid van het Ringvaartaquaduct te versterken zijn de onderstaande maatregelen voorgesteld in de inpassingsvisie.

- Uitstraling van het Ringvaartaquaduct is essentieel;
- Zichtbaarheid van overvarende schepen vanaf de weg.

Ook wordt in de Inpassingsvisie aangeraden het wegmeubilair te minimaliseren en te clusteren. Dit kan op de volgende manieren:

- Bewegwijzering integreren in brug- en viaductontwerp;
- Verlichting in de middenberm;
- Het toepassen van volledige portalen.

De uitwerking hiervan vindt plaats in de Planuitwerkingsfase, onder andere in het Landschapsplan.

9.2.2

Cultuurhistorie

Er zijn verschillende cultuurhistorische waarden in en rondom het plangebied aanwezig. In deze paragraaf worden mogelijke effecten van de verbreding van de A4 op historische (steden)bouwkundige elementen beschouwd.

Effectbeschrijving

De alternatieven hebben een beperkt effect op historische geografie: op de Meerburger Watering die parallel ligt aan de A4 tussen knooppunt Hofvliet en de N14. Dit effect is reeds beschreven in paragraaf 9.2.1.

De A4 kruist bij Leiden de limes, de restanten van de versterkte grens van het Romeinse rijk. Effecten op deze Romeinse restanten zijn uitgesloten omdat hier enkel verbreding in de middenberm plaatsvindt en de verdiepte ligging van de weg niet aangepast hoeft te worden.

¹⁶ Maxwan, Inpassingsvisie A4 Burgerveen-N14, 2019

De A4 ligt langs enkele beschermde stads- en dorpsgezichten, maar heeft geen directe relatie met één daarvan. De alternatieven hebben geen effect op de beschermde stads- en dorpsgezichten langs het tracé.

Er ligt een aantal Rijksmonumenten langs de A4. De monumenten die pal naast de A4 liggen betreffen molens. De verbreding van de A4 in de alternatieven zorgt er niet voor dat de molens fysiek geraakt worden. Wel staan er molens langs de route waar de molenbiotoop in de huidige situatie al doorkruist wordt. Conform beleid moeten de molens goed zichtbaar blijven vanuit het omliggende landschap en mag bebouwing geen obstructie vormen voor het aanzicht. Dit betekent dat bij het plaatsen van bebording en eventuele geluidschermen die de hoogte ingaan rekening gehouden moet worden met de zichtbaarheid van de molens. Aangezien er geen grootschalige geluidschermen zijn voorzien en de bebording niet relevant wijzigt ten opzichte van de huidige situatie, worden hier geen effecten voorzien.

Voor de overige rijksmonumenten geldt dat de verbreding niet of nauwelijks in de buurt komt van deze monumenten aangezien de verbreding van de A4 grotendeels binnen het bestaande profiel plaatsvindt. Waar de verbreding buiten het bestaande wegprofiel plaatsvindt zijn naast molens geen andere rijksmonumenten direct aan de weg gelegen.

Het oudste Ringvaartaquaduct heeft officieel geen vastgestelde cultuurhistorische waarde, maar is wel het oudste aquaduct van Nederland. Vervangen heeft hiermee geen effect op beschermde cultuurhistorische waarden. Wel is het Rijk zich bewust van de potentiële waarde van dit aquaduct. Separaat van dit MER wordt daarom een bouwhistorisch onderzoek uitgevoerd. Enig negatief effect op niet beschermde cultuurhistorische waarden is mogelijk.

Effectbeoordeling

De alternatieven hebben beperkt effect op historische geografie: de Meerburger Watering die parallel ligt aan de A4 (zie paragraaf 9.2.1). De aantasting van de Meerburger Watering is te beperkt voor een onderscheidende beoordeling. Het effect op historische geografie is neutraal (0) beoordeeld.

Omdat er op delen van het tracé enkel naar de midden- en tussenberm wordt verbreed zijn er geen effecten op Romeinse restanten nabij de Limes en beschermde stads- en dorpsgezichten.

Langs het tracé van de A4 staat een aantal molens dat als rijksmonument is aangewezen. De verbreding van de A4 in de alternatieven zorgt er niet voor dat de molens fysiek geraakt worden. Wel staan er molens langs de route waar de molenbiotoop in de huidige situatie al doorkruist wordt. Effecten op de molenbiotoop worden niet voorzien omdat de maatregelen plaatsvinden in het horizontale vlak. De effecten op historische (steden)bouwkunde zijn derhalve neutraal (0) beoordeeld.

De effectbeoordeling voor het aspect cultuurhistorie is samengevat in de onderstaande tabel.

	A-W	A-O	B-W	B-O
Historische geografie	0	0	0	0
Historische (steden)bouwkunde	0	0	0	0
Totaal	0	0	0	0

Tabel 9.2: Beoordeling cultuurhistorie

Compensatie/mitigatie

De beoordeling van de alternatieven voor de A4 leidt niet tot mitigerende en/of compenserende maatregelen voor cultuurhistorie.

Ten tijde van het opstellen van dit MER wordt tevens een bouwtechnische onderzoek uitgevoerd naar cultuurhistorisch waardevolle elementen van het oude Ringvaartaquaduct. Ondanks dat sloop van dit aquaduct uitgangspunt is in de alternatieven, kunnen waardevolle elementen of verwijzingen daarnaar een plaats krijgen in het esthetisch programma van eisen bij de inpassing van het nieuwe aquaduct.

9.2.3

Archeologie

In deze paragraaf zijn de effecten op het aspect archeologie beschreven en beoordeeld. Ten behoeve van het onderdeel archeologie is een bureauonderzoek (conform KNA 4.1) uitgevoerd. In het archeologisch bureauonderzoek is een archeologisch verwachtingsmodel en een beschrijving van de effecten op de archeologische waarden opgenomen.

Landschappelijke situatie

De geologische ontstaansgeschiedenis van het plangebied is kenmerkend voor grote delen van West-Nederland. Op circa 14 à 10 m – NAP (9,7 tot 4,4 m – mv) ligt de top van een dik pakket zand: het zogenaamde dekzand. Dit dekzand is afgezet tijdens het Weichselien (115.000 tot 10.000 jaar geleden), de laatste ijstijd van het Pleistoceen.

Ongeveer 10.000 jaar geleden eindigde het Pleistoceen en begon het huidige tijdvak: het Holoceen. Het Holoceen wordt gekenmerkt door een warmer klimaat. Hierdoor smolten de landijskappen die tijdens het Weichselien waren gevormd en trad er een grootschalige en relatief snelle zeespiegelstijging: iets meer dan één meter per eeuw tot ongeveer 4900 voor Chr. Ook in Nederland waren de gevolgen van deze zeespiegelstijging merkbaar. Gelijktijdig met de stijging van de zeespiegel steeg ook het grondwater en ontstonden goede condities voor veengroei. In grote delen van West-Nederland ontwikkelde zich op de pleistocene dekzanden een veenlaag: het Basisveen.

Vanaf circa 7000 voor Chr. werd de directe invloed van de zee in ons kustgebied merkbaar. Het zeewater brak op verschillende plaatsen door de kust en drong tot diep in het achterland door, waarbij door kreek- en geulsystemen zanden en kleien werden afgezet. Zo ontstond in grote delen van West-Nederland een uitgestrekt wadden- en kweldergebied. De sedimenten die in deze perioden zijn afgezet, worden tot het Laagpakket van Wormer gerekend.

De afwisselende fluviatiele en mariene invloed heeft tot een sterk dynamische ontwikkeling van het landschap geleid. Het huidige landschap is gevormd als gevolg van duizenden jaren van sedimentatie en erosie. Op korte afstand kwamen, zeker in de tijd gezien, totaal verschillende sedimentatiemilieus voor die sterk variërende landschappen hebben gevormd.

In het opgestelde archeologische bureauonderzoek (dat als deelrapport is toegevoegd) zijn de bekende en verwachte archeologische waarden weergegeven. In onderstaande beschrijving worden de hoofdlijnen van de effectbeschrijving weergegeven. Nadere toelichting is beschikbaar in het deelrapport.

Effectbeschrijving

Het traject voor de Verkenning loopt vanaf het knooppunt Burgerveen, waar de A4 op de A44 aansluit, tot aan de aansluiting met de N14. Het traject heeft een lengte van bijna 26 kilometer. Ten noorden van knooppunt Burgerveen bestaat de A4 uit 2x5 rijstroken. Bij het knooppunt splitsen twee rijstroken af naar de A44. De A4 loopt verder door het Ringvaartaquaduct, waarna de aansluitingen Roelofarendsveen

en Hoogmade volgen. Na Hoogmade gaat de A4 door de bekende verdiepte ligging bij Leiden.

Alternatief A

Alternatief A betreft de uitbreiding van de hoofdrijbaan met één rijstrook over het gehele tracé. De parallelstructuur wordt bij dit alternatief niet aangepast. Vanaf de N14 tot aan knooppunt Burgerveen worden beide rijrichtingen met een rijstrook uitgebreid.

De uitbreiding van de hoofdrijbaan verschilt over het plangebied. Van noord naar zuid is de uitbreiding als volgt ingedeeld:

- Vanaf knooppunt Burgerveen tot de splitsing van de hoofd- en parallelstructuur worden de extra rijstroken in de middenberm gerealiseerd.
 - o De verbreding in de middenberm tussen knooppunt Burgerveen tot de splitsing van de hoofd- en parallelstructuur heeft geen nadelige effecten op het aspect archeologie, omdat er vanuit wordt gegaan dat de middenberm bij de aanleg van de huidige A4 al tot grote diepte verstoord is geraakt.
- Ter hoogte van de parallelstructuur vindt de verbreding plaats in de middenberm. Vanaf de aansluiting Zoeterwoude-Dorp tot aan de samenvoeging van hoofd- en parallelbaan is ook een deel van de tussenberm nodig (berm tussen de hoofd- en de parallelbaan).
 - o Ter hoogte van Leiden, Zoeterwoude-Rijndijk en Leiderdorp loopt het tracé langs een aantal archeologische monumenten. Indien de geplande bodemingrepen deze monumenten raken, is een archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk. Gezien de bestaande verdiepte ligging van de A4 niet wordt aangepast/verbreed, maar alleen binnen deze bak de rijstrookindeling wordt aangepast, zijn effecten uitgesloten.
- Vanaf het toekomstig knooppunt Hofvliet (start parallelstructuur) tot aan de N14 vindt symmetrische verbreding aan de buitenzijde plaats.
 - o Ter hoogte van deze symmetrische verbreding aan de buitenzijde van het de A4 geldt voor het grootste gedeelte geen archeologische onderzoeksplicht en kan de ontwikkeling zonder aanvullend onderzoek uitgevoerd worden. Voor een gedeeltelijke zone in de gemeente Leidschendam-Voorburg geldt echter een onderzoeksplicht bij bodemingrepen vanaf 2000 m² en dieper dan 0,3 m – mv. Hier is een aanvullend archeologisch onderzoek noodzakelijk.

Alternatief B

Alternatief B is een aanvulling op alternatief A. Bij dit alternatief vindt dezelfde uitbreiding van de hoofdrijbaan plaats, maar dit wordt aangevuld met aanpassingen aan het wegvak tussen Hoogmade en de aansluiting Zoeterwoude-Rijndijk (N11). Dit is tevens de start van de parallelstructuur aan de noordwestzijde en het einde van de parallelstructuur aan de zuidoostzijde.

Alternatief B bestaat, aanvullend op alternatief A, uit het verbinden van de aansluiting Hoogmade met de parallelverbinding/aansluiting N11 door middel van een asymmetrisch weefvak. Om rijstrookwisselingen in de verdiepte ligging te voorkomen wordt de afsplitsing en samenvoeging van de parallelstructuur verlengd, door middel van een doorgetrokken streep.

Ter hoogte van alternatief B liggen vier archeologische monumenten. Het terrein met nummer 850 (terrein van zeer hoge waarde, beschermd) is daarnaast een beschermd archeologisch rijksmonument. Ook in alternatief B zijn effecten bij de verdiepte ligging uitgesloten, doordat de bak niet wordt aangepast/verbreed. De werkzaamheden strekken zich niet uit naar het rijksmonument of naar de andere monumenten.

Ter hoogte van monument 15375 is enige verbreding van de A4 in alternatief B naar de buitenzijde aan de orde. Het terrein is echter in 1999 en 2005 al (deels) archeologisch onderzocht. Hieruit bleek dat er geen bewoningssporen aanwezig waren. Vanuit het bestemmingsplan en het gemeentelijke beleid geldt er daarom dan ook geen onderzoeksplicht voor dit monument. Effecten op archeologische waarden worden hier dan ook niet verwacht.

In dezelfde zone zijn op grond van de bestemmingsplannen een aantal gebieden waarbij archeologisch onderzoek verplicht is. Ter hoogte van Leiderdorp is archeologisch onderzoek verplicht bij bodemingrepen vanaf 100 m² en 30 cm – mv. Ter hoogte van Leiden gelden twee verschillende vrijstellingsgrenzen: archeologisch onderzoek is hier verplicht bij bodemingrepen vanaf 250 m² en dieper dan 50 cm – mv of bij bodemingrepen vanaf 2500 m² en dieper dan 75 cm – mv. Een aanvullend archeologisch onderzoek is hier noodzakelijk. De overige zones zijn vrijgesteld van archeologisch onderzoek.

Ringvaartaquaduct

Voor de bouw van een nieuw Ringvaartaquaduct zijn er twee mogelijkheden:

- 1) **Ringvaartaquaduct West:** vervanging van het oude aquaduct op dezelfde locatie
 - De vervanging van het huidige Ringvaartaquaduct op dezelfde locatie heeft geen nadelige effecten op het aspect archeologie. Vanwege de aanleg van het huidige aquaduct kan er vanuit gegaan worden dat de bodem tot op grote diepte verstoord is geraakt.
- 2) **Ringvaartaquaduct Oost:** bouw van een nieuw aquaduct direct ten oosten van de huidige aquaducten. Hiervoor is een verlegging van de wegas nodig.
 - De zone waar deze variant van het nieuwe Ringvaartaquaduct is voorzien ligt in een gebied met een redelijk hoge tot hoge verwachting op archeologische waarde op de CHS van de provincie Zuid-Holland. Deze verwachting is gebaseerd op de aanwezigheid van fossiele stroomgordels. Het gebied heeft een lage archeologische verwachting op de archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart van de gemeente Kaag en Braassem. De lage verwachting op prehistorische bewoning op de lage en ook hogere delen van het laagpakket van Wormer in het plangebied wordt in de beleidskaart verklaard omdat deze geologische eenheid in open water ontstaan is en daarom een zeer kleine kans heeft dat men in de prehistorie daar is gaan wonen. Op basis van deze lage verwachting is archeologisch onderzoek niet verplicht. Wegens de lage archeologische verwachting van het gebied lijkt het effect van dit alternatief op archeologische waarden klein. In de gemeente Haarlemmermeer dient onderzoek uitgevoerd te worden bij bodemingrepen van meer dan 10.000 m². Ook hier is de verwachting dat de bouw van een nieuw aquaduct geen nadelige invloed heeft op het aspect archeologie.

Effectbeoordeling

Voor alternatief A geldt dat voor het grootste gedeelte van het tracé geen nadelig effect optreedt op het gebied van archeologie, omdat er geen uitbreiding van het wegprofiel plaatsvindt (neutraal). Alleen voor de zone vanaf knooppunt Hofvliet tot aan de N14 treedt er een licht negatief effect op voor het aspect archeologie in de gemeente Leidschendam-Voorburg, vanwege de middelhoge verwachting. Voor het Ringvaartaquaduct-west en Ringvaartaquaduct Oost treedt geen nadelig effect op voor het aspect archeologie (neutraal).

Op de locatie waar alternatief B voorzien is, liggen diverse archeologische monumenten. Deze worden echter niet geraakt door de verbreding van alternatief B. De locatie waar de verbreding in de buitenberm plaatsvindt zijn reeds onderzocht. Alternatief B leidt niet tot andere effecten op het gebied van archeologie. Voor het Ringvaartaquaduct West en Ringvaartaquaduct-oost treedt geen nadelig effect op voor het aspect archeologie (neutraal).

De effectbeoordeling voor het aspect archeologie is samengevat in de volgende tabel.

	A-W	A-O	B-W	B-O
Archeologische waarden	0/-	0/-	0/-	0/-

Tabel 9.3: Beoordeling archeologie

Compensatie/mitigatie

Compensatie of mitigatie is in het geval van archeologie niet toepasbaar. Het voorkomen van verstoring van de bodem door het niet uit voeren van grondroerende werkzaamheden is het uitgangspunt. Bij grondroerende werkzaamheden zal behoud van eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen door middel van maatregelen in- of ex-situ plaats moeten vinden. Om vast te kunnen stellen of er eventueel sprake is van archeologische vindplaatsen dient een aanvullend archeologisch onderzoek uitgevoerd te worden, als binnen een gemeente de vrijstellingsgrenzen worden overschreden.

Dit onderzoek zal in beginsel bestaan uit een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, verkennende fase. Een verkennend booronderzoek is niet primair gericht om archeologische resten op te sporen (hiervoor is de gehanteerde boordichtheid en –intensiteit te gering), maar is wel uitermate geschikt om de opbouw en de bodemkwaliteit (gaafheid) te bepalen. Met deze methode kunnen archeologisch kansrijke of kansarme gebieden worden bepaald. Aan de hand van de resultaten van dit veldonderzoek kan worden bepaald of er nog een aanvullend onderzoek noodzakelijk is, in de vorm van een karterend booronderzoek of een proefsleuvenonderzoek.

9.2.4 Ruimtelijke kwaliteit

Het aspect ruimtelijke kwaliteit wordt beoordeeld op de criteria gebruikswaarde, toekomstwaarde en belevingswaarde. Voor de gebruikswaarde is gekeken naar de mogelijkheden om het gebied effectief en efficiënt te gebruiken. De belevingswaarde heeft betrekking op de zintuiglijke ervaring van het gebied. Voor toekomstwaarde is gekeken in hoeverre mogelijkheden voor toekomstig gebruik voldoende open blijven.

Effectbeschrijving

Gebruikswaarde

Het functionele gebruik van de gebieden langs de A4 verschilt per deel van het traject. De belangrijkste gebruiksvorm langs de A4 tussen knooppunt Burgerveen en de aansluiting met de N14 is landbouw. Daarnaast liggen langs de weg enkele bedrijventerreinen. Tot slot is er een jachthaven-camping nabij Stompwijk gelegen.

Op het traject waar de verbreding in de midden- of tussenbermen plaatsvindt, is er geen effect op landbouwgronden of andere gebruiksfuncties. Het traject waar de verbreding symmetrisch aan de buitenzijden is voorzien, geeft wel een directe impact op landbouwgrond. De landbouwgrond neemt af door de verlegging van de ringsloten verder de polder in om ruimte te maken voor de verbredingen. Dit gebeurt met name nabij Stompwijk. Het gaat hierbij echter om enkele meters landbouwgronden naast de A4. Het effect op het totaal areaal aan landbouwgrond is beperkt. Tot slot is er ruimtebeslag bij de aanleg van het nieuwe aquaduct ten oosten van de bestaande aquaducten (zie volgende figuur).



Figuur 9.1: Nieuw ruimtebeslag van de A4 bij het realiseren van het aquaduct Oost.

Aan de noordzijde van een nieuw Ringvaartaquaduct aan de oostzijde liggen landbouwgronden die deels verloren gaan door nieuw ruimtebeslag. Het effect op het totaal areaal aan landbouwgrond is beperkt. Aan de zuidzijde van de oostelijke variant komt de weg op bestaande (glas)tuinbouwterreinen te liggen. Deze bedrijven worden daardoor beperkt in hun bedrijfsvoering. Het effect op de gebruikswaarde van deze gronden is negatief.

Er liggen ook bij Leiden bedrijventerreinen langs de A4. De alternatieven hebben geen ruimtebeslag op bestaande bedrijventerreinen. Door de alternatieven neemt de bereikbaarheid van de bedrijventerreinen toe door een betere doorstroming van het verkeer. Hierdoor heeft de verbreding in de alternatieven een positief effect op de gebruikswaarde van de bedrijventerreinen.

Aan de zuidkant van de aquaducten heeft de wegasverlegging ook een effect op het landgebruik aldaar. Door de weg naar het oosten te verleggen, komt de weg over bestaand (glas)tuinbouwterreinen heen. Dit betekent dat er een licht negatief effect is op de verkavelingsstructuur van het veengebied nabij Oude Wetering.

Bij de Meerburgerlaan is de jachthaven-camping De Merenburger gelegen. In de referentiesituatie loopt er een parallelweg langs de A4 vanuit Stompwijk naar de jachthaven-camping met woning. Deze parallelweg wordt opgeheven en verplaatst vanwege de buitenwaartse verbreding ter plaatse. Om de jachthaven-camping bereikbaar te houden wordt een nieuwe ontsluitingsweg gerealiseerd: ook parallel

aan de A4, maar aan de andere kant van de afwatering. Dit betekent dat de verbreding van de A4 en de verlegging van de Meerburgerlaan hier een effect heeft op het landschap. Daarbij komt door de verbreding de A4 nog dichterbij de bebouwing van de jachthaven-camping te liggen en moet een deel van de ligplaatsen opgeheven of aangepast worden (zie onderstaande figuur). De jachthaven blijft gehandhaafd, maar de gebruikswaarde van de jachthaven neemt af.



Figuur 9.2: Reikwijdte verbreding A4 ten opzichte van de jachthaven-camping de Merenburger

Toekomstwaarde

Het toekomstig gebruik van de gebieden rondom de A4 komt nauwelijks in het geding door de verbreding. Het grootste deel van de verbreding vindt plaats binnen het bestaande profiel, waardoor er geen ruimtebeperking voor eventuele andere toekomstige functies wordt opgeworpen.

Het deel van het tracé tussen knooppunt Hofvliet en de N14 wordt aan de buitenzijde verbreed. Hier kunnen in de toekomst geen andere functies meer gerealiseerd worden. Tevens heeft het nieuwe aquaduct ten oosten van de bestaande aquaducten een ruimtebeslag op gronden waar nu nog andere functies aanwezig zijn. De huidige en toekomstige mogelijkheden van bedrijven ter plaatse neem hiermee af. Bij een vervanging van het oude aquaduct (variant West) vindt dit ruimtebeslag niet plaats en blijft de huidige toekomstwaarde gehandhaafd.

Belevingswaarde

Bij belevingswaarde wordt gekeken naar twee soorten belevingswaarde: statische belevingswaarde en dynamische belevingswaarde. De statische belevingswaarde draait om hoe een bewoner het omliggende landschap beleeft. Verbreding in de midden- en tussenberm vindt plaats in het horizontale vlak en binnen het bestaande areaal van de weg. Dit verandert de belevingswaarde van het landschap niet.

Waar de belevingswaarde mogelijk wel in beperkte mate verandert, is tussen knooppunt Hofvliet en de aansluiting met de N14. Hier wordt de weg naar de buitenzijde verbreed, met als gevolg dat de weg aan weerszijde verder in het landschap treedt. Dit heeft beperkt invloed op de statische belevingswaarde.

De dynamische belevingswaarde – die van de gebruiker van de A4 – zal het landschap anders ervaren dan een bewoner. De dynamische belevingswaarde kan toenemen door het vergroten van de panorama's in het open landschap en de zichtbaarheid op de molens langs de weg. De alternatieven voorzien in een verbreding van de weg en de bouw van een nieuw aquaduct. Het zicht vanaf de weg op het landschap verandert daarbij heel beperkt of niet. De maatregelen in de alternatieven leiden daarmee niet tot een hogere dynamische belevingswaarde.

Het oudste aquaduct van Nederland wordt in beide alternatieven niet behouden. Dit leidt tot een verminderde belevingswaarde van het landschap. Bij het aanleggen van aquaduct Oost is er wel een kans tot het handhaven van het oudste aquaduct van Nederland.

Effectbeoordeling

De verbreding van de A4 in de alternatieven zorgt voor een beperkte afname van landbouwgronden en het opheffen/verplaatsen van ligplaatsen voor boten bij jachthaven-camping De Merenburger. De functies kunnen wel blijven bestaan, maar de gebruikswaarde neemt af. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld. De alternatieven met een oostelijk Ringvaartaquaduct hebben ruimtebeslag in bestaande (glas)tuinbouwterreinen. De bedrijven die hier zitten worden daardoor beperkt in hun bedrijfsvoering. Deze alternatieven zijn negatief (-) beoordeeld op gebruikswaarde.

De effectbeoordeling voor het aspect toekomstwaarde wordt hetzelfde beoordeeld als het aspect gebruikswaarde. De gronden die verloren gaan door de verbreding en/of het aanleggen van een oostelijk aquaduct hebben een negatieve impact op de toekomstwaarde van deze gronden.

De alternatieven zorgen voor een beperkt verminderde belevingswaarde van het landschap door verbreding buiten het bestaand areaal van de weg en het amoveren van het oudste aquaduct van Nederland. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld. De belevingswaarde vanaf de weg verandert nauwelijks.

De effectbeoordeling voor het aspect ruimtelijke kwaliteit is samengevat in de onderstaande tabel.

	A-W	A-O	B-W	B-O
Gebruikswaarde	0/-	-	0/-	-
Toekomstwaarde	0/-	-	0/-	-
Belevingswaarde	0/-	0/-	0/-	0/-
Totaal	0/-	-	0/-	-

Tabel 9.4: Beoordeling ruimtelijke kwaliteit

Compensatie/mitigatie

In de verkenningsfase is duidelijk dat bij de variant Oost de gebruiks- en toekomstwaarden van bedrijven ten oosten van het Ringvaartaquaduct sterk negatief wordt beïnvloed. Dit dient als beslisinformatie tussen de varianten. Indien de variant Oost tot voorkeursalternatief wordt gekozen, dan wordt per bedrijf nader ingegaan op de gevolgen en de inpassing. Dit wordt gedaan in de Planuitwerkingsfase.

De Inpassingsvisie gaat dieper op in op belevingswaarde, door bepaalde ontwerpeisen te stellen bij de verbreding van de A4. Zo worden lichtmasten idealiter in de middenberm geplaatst om geen extra verstoring van de openheid teweeg te brengen. Zie hiervoor de compensatie/mitigatieparagraaf bij landschap, paragraaf 9.2.1.

In de Planuitwerkingsfase wordt bekeken of er optimalisaties beschikbaar voor het verbeteren van de landschappelijke inpassing en ruimtelijke kwaliteit. Dit vraagt om een afweging tussen de technische en ruimtelijke inpassing. Binnen de Corridor-A4 is een overkoepelend thema voor landschappelijke inpassing en ruimtelijke kwaliteit uitgewerkt. Dit is als bijlage bij de Structuurvisie opgenomen.

9.3 Bodem, water en klimaatadaptatie

De thema's bodem, water en klimaatadaptatie zijn uitgewerkt in het deelrapport Bodem, water en klimaatadaptatie. In deze paragraaf zijn de conclusies van het onderzoek naar bodem, water en klimaatadaptatie samengevat. Voor een beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en het beleidskader ten aanzien van deze thema's wordt verwezen naar het deelrapport.

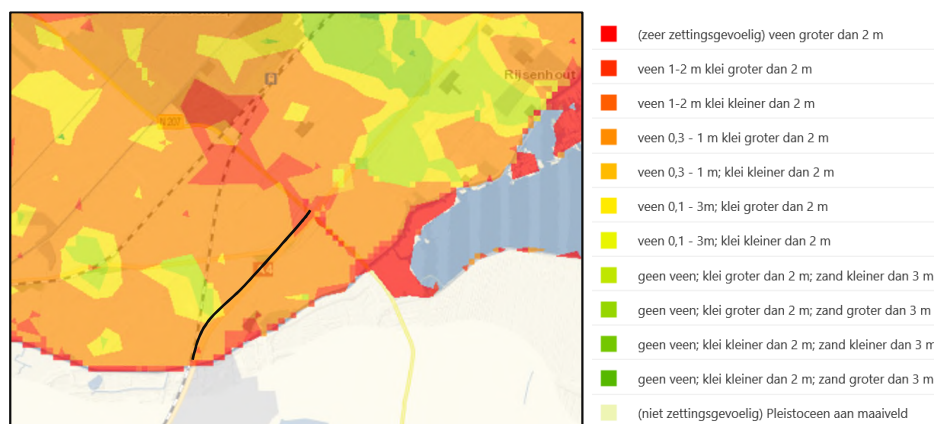
Het thema bodem (paragraaf 9.3.1) is beoordeeld op de volgende criteria (zie ook het beoordelingskader in paragraaf 2.3): bodemzetting, bodemkwaliteit en aardkundige waarden. Het thema water (paragraaf 9.3.2) is beoordeeld op de criteria: waterkeringen, oppervlaktewater en grondwater. Het thema klimaatadaptatie (paragraaf 9.3.3) is beoordeeld op de impact ten aanzien van het klimaat.

9.3.1 Bodem

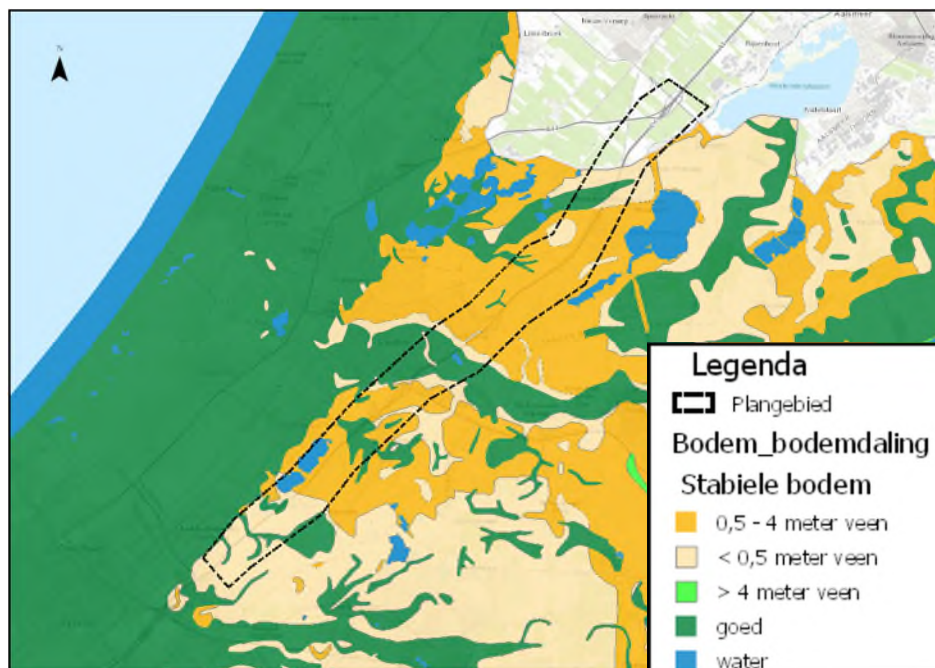
De A4 Burgerveen – N14 ligt in het Hollands veen- en kleigebied. In het verleden bevond deze streek zich achter de strandwallen van het Hollands duingebied, raakte steeds meer afgesneden van de directe invloed van de zee en begon hierdoor te verlanden. Er ontstond een uitgestrekt veengebied dat doorsneden werd door de mondingen van IJ, (Oude) Rijn en Maas. In de Late Middeleeuwen werd het veen ontgonnen. Door erosie en klink als gevolg van het agrarisch gebruik en door vervening (afgraving) ontstonden uitgestrekte meren. Deze meren zijn vanaf de 16^e eeuw grotendeels drooggelegd.

Zetting

De bodem ter plaatse van het plangebied bestaat tot circa NAP -12 meter uit klei en veen. Hieronder bevindt zich een dik zandpakket tot ongeveer NAP -50 meter. Door de aanwezigheid van veen over vrijwel het gehele plangebied is er een sterke zettingsgevoeligheid (zie volgende figuren).



Figuur 9.3: Zettingsgevoeligheid bodem in Noord-Holland (bron: Bodemvisie, Provincie Noord-Holland)



Figuur 9.4: Zettingsgevoeligheid bodem Zuid-Holland (bron: Bodematlas, provincie Zuid-Holland). Ter hoogte van de groene vlakken zit geen veen in de grond.

In de bovenstaande figuur zijn de rivieroverstromingsvlakten van de (oude) Rijn duidelijk te zien. Ter hoogte van de oude Rijn is geen veen aanwezig, de zettingsgevoeligheid is daardoor zeer beperkt.

Het tracé loopt voor een klein deel door de Haarlemmermeerpolder, ook hier is de bodem sterk zettingsgevoelig (bron: Bodemvisie, Provincie Noord-Holland) vanwege het aanwezige veen in de bodem.

De toevoeging van nieuwe verharding leidt tot zettingen. Op de volgende locaties wordt extra verharding toegevoegd:

- Tussen knooppunt Burgerveen en de verdiepte ligging bij Leiden op de middenberm aan de westzijde;
- Tussen de verdiepte ligging bij Leiden en knooppunt Hofvliet op de midden en tussenberm;
- Tussen knooppunt Hofvliet en de N14 in de midden- en de buitenberm;
- Ringvaartaquaduct West: vervanging van het bestaande aquaduct op het traject Amsterdam-Den Haag (alternatieven A-W en B-W);
- Ringvaartaquaduct Oost: bouw van een nieuw aquaduct direct ten oosten van de huidige aquaducten (alternatieven A-O en B-O);
- Het verbinden van de N11 en de aansluiting Hoogmade door middel van een asymmetrisch weefvak. Vanaf de noordzijde van de verdiepte ligging tot aan de in- en uitvoegstrook van Hoogmade wordt de verharding enkele meters naar de buitenzijde uitgebreid (alternatieven B-O en B-W). Deze verbreding vindt alleen plaats op de meest zuidelijke rijbaan van de A4 (A4 Links).

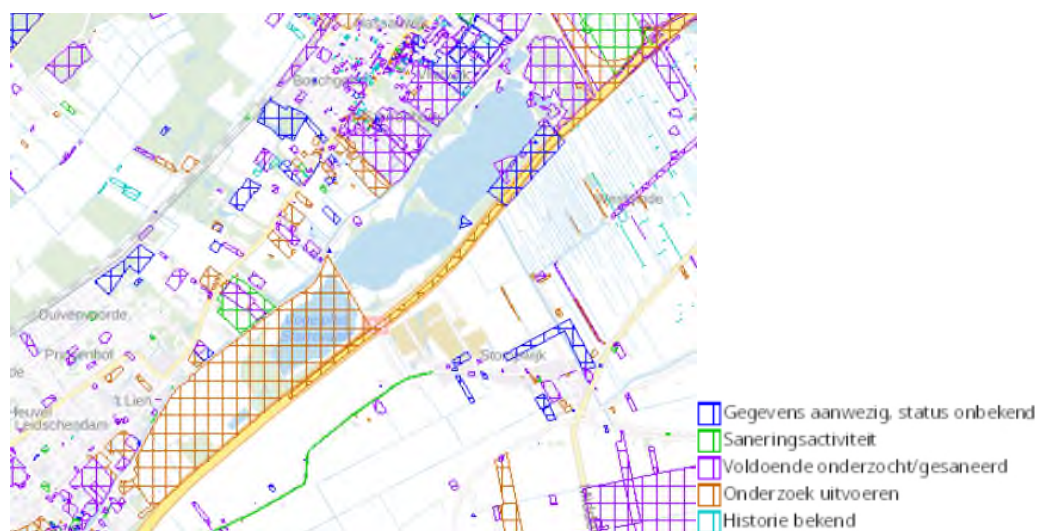
Vrijwel in het hele plangebied is er 0,5 tot 4 meter veen in de bodem aanwezig. Dit maakt het plangebied sterk zettingsgevoelig. Zettingsgevoeligheid is bij een aanpassing van een bestaande weg minder groot dan op basis van de regionale bodemopbouw wordt geschat. Dit komt doordat er al een zetting heeft opgetreden door de bestaande infrastructuur in de directe omgeving van de weg. Echter is het wel van belang om eventuele zetting inzichtelijk te maken. Dit betekent dat er op de plaatsen waar verharding wordt toegevoegd onderzoek moet plaatsvinden. Dit geldt

voor alle alternatieven. Dit onderzoek wordt in een latere fase van de planvorming uitgevoerd.

In het kader van de uitvoeringsfase wordt ook specifiek ingegaan op zetting op de HSL. Dit uitvoeringsaspect heeft geen negatieve gevolgen voor het milieu.

Bodemkwaliteit

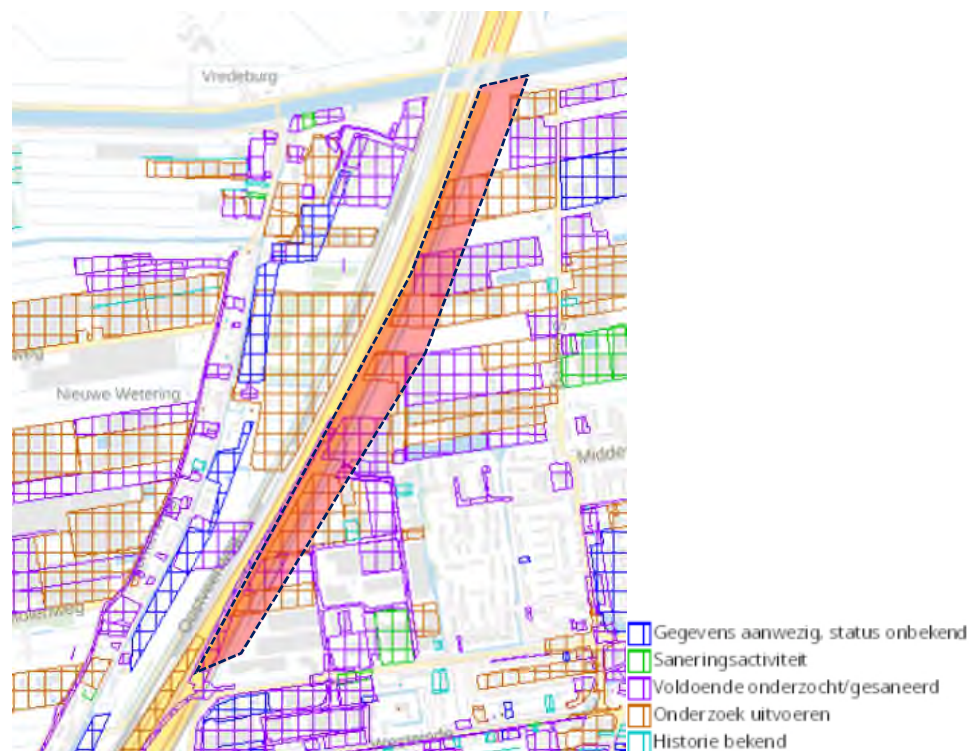
Uit de beschikbare informatie over bodemverontreinigingen (bodemloket) blijkt dat er op diverse locaties een mogelijke bodemverontreiniging aanwezig is. Op een groot deel van het tracé vindt wegverbreding in de midden en/of tussenberm plaats. Verontreinigingen zijn hier mogelijk aanwezig. Met name ten zuiden van knooppunt Hofvliet, waar naar de midden- en de buitenberm wordt verbreed in alle alternatieven, is een groot gebied waar nader onderzoek benodigd is (zie onderstaande figuur). Uit dit onderzoek zal blijken of er sanerende maatregelen benodigd zijn om de verbreding uit te kunnen voeren.



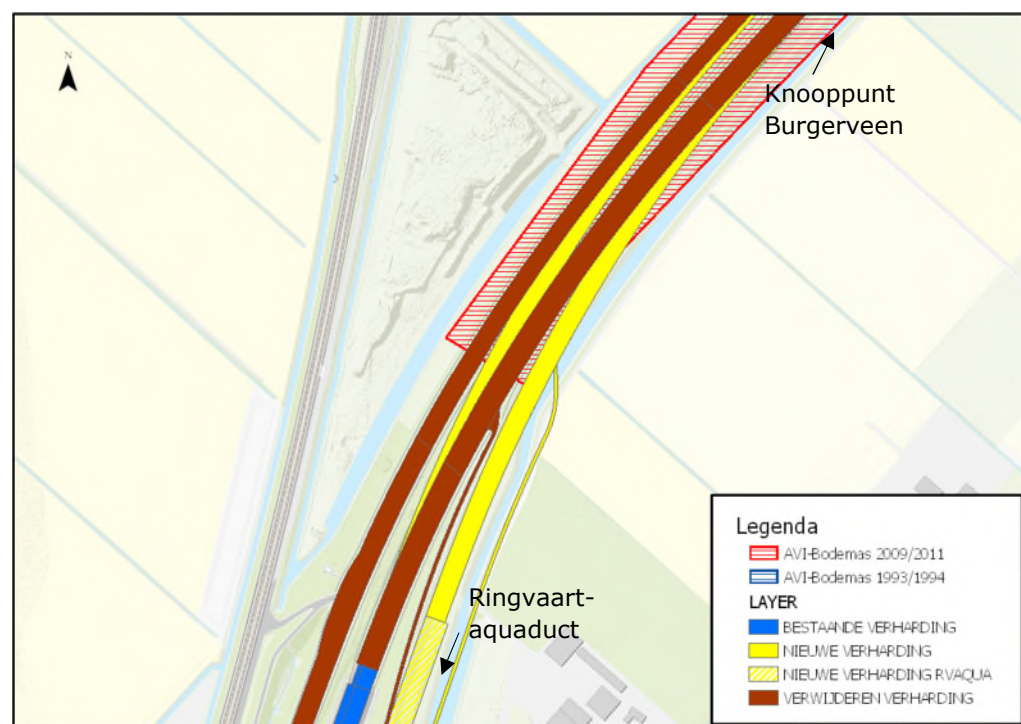
Figuur 9.5: Bodemverontreinigingen bij Vlietland en ten zuiden van Vlietland

Opgemerkt wordt dat langs de snelweg veel locaties niet onderzocht zijn. De verontreinigingssituatie hier is dus niet bekend. In veel gevallen is de wegberm langs een rijksweg licht tot matig (diffuus) verontreinigd. Deze verontreiniging is een gevolg van de verbranding van brandstof, slijtage van voertuigen en slijtage van het wegdek (Rijkswaterstaat, 2019). Echter kunnen grotere verontreinigingen niet worden uitgesloten. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

De aanleg van het oostelijke aquaduct in de alternatieven A-O en B-O vindt plaats in een gebied waarin de bodemkwaliteit nog onderzocht moet worden (zie figuur 9.7). Bij de alternatieven met het westelijke aquaduct is dit onderzoek niet noodzakelijk. Verder vindt het aanleggen van een nieuw Ringvaartaquaduct (Oost) in de alternatieven A-O en B-O plaats in de regio waar zich as afkomstig van afvalverbrandingsinstallaties (AVI-bodemas) in de ondergrond bevindt (zie figuur 9.8). Tussen Knooppunt Burgerveen en het Ringvaartaquaduct is in het verleden twee maal AVI-bodemas toegepast als wegfundering. Voor werken waarin AVI-bodemas is toegepast, wordt periodiek grondwatermonitoring verricht. Verder mag de isolerende werking van het AVI-bodemas niet aangetast worden bij het realiseren van de alternatieven. Bij werkzaamheden nabij AVI-bodemas is hier specifieke aandacht voor nodig.



Figuur 9.6: Bodemverontreinigingen bij het nieuw aan te leggen Ringvaartaquaduct in de alternatieven A-O en B-O. Het zoekgebied voor de nieuwe wegligging is met rood weergegeven.



Figuur 9.7: Ligging nieuwe Ringvaartaquaduct in relatie tot AVI-bodemas. De nieuw aan te leggen verharding is in het geel aangegeven.

Ter hoogte van het nieuwe Ringvaartaquaduct (variant West) op het traject Amsterdam – Den Haag zijn geen gegevens beschikbaar over mogelijke bodemverontreiniging. De bodemkwaliteit betreft hier waarschijnlijk overwegend achtergrondwaarden.

PFOS / PFOA

De laatste jaren is er veel aandacht voor de aanwezigheid van de stofgroep van de Poly- en perFluor Alkyl Stoffen (PFAS) in de bodem. Wetenschappelijk onderzoek heeft aangetoond dat deze stoffen persistent, bioaccumulatief en toxisch zijn. Metingen tonen aan dat deze stoffen op grote schaal in ons milieu aanwezig zijn. De meest bekende stoffen zijn PFOS (perfluorooctaansulfonzuur) en PFOA (perfluorooctaanzuur).

PFAS wordt beschouwd als een 'nieuwe verontreiniging'. Dit houdt in dat:

- De risico's met de huidige kennis en inzichten niet goed aan te tonen en/of uit te leggen zijn.
- Normen / kaders ontbreken of zijn in ontwikkeling waardoor toetsingen niet plaatsvinden en maatregelen niet genomen kunnen worden. Zo ontstaat er onzekerheid over bijvoorbeeld het toepassen van grond en baggerspecie met verhoogde concentraties PFAS.
- Inzichten in goede monsternemingsmethoden en geaccepteerde analysemethoden of detectie-grenzen ontbreken.
- Een technische aanpak voor sanering van grond of grondwater of het zuiveren van afvalwater komt niet tot ontwikkeling zonder een duidelijk toetsingskader of experimenteerruimte voor innovatie.
- Juridische onzekerheden zoals de aansprakelijkheid van eventuele milieuschade beperken het oplossingsgericht handelen.

In de laatste jaren zijn er in Nederland diverse onderzoeken uitgevoerd naar PFAS-verontreinigingen. Rond Schiphol en Dordrecht zijn verontreinigingen aangetroffen. De gemeente Haarlemmermeer en Aalsmeer hebben specifiek beleid voor grondverzet opgezet in relatie tot PFAS (Actualisatie Beleidsregel PFOS en PFOA gemeente Haarlemmermeer). Door de omgevingsdienst Noordzeekanaal zijn de verontreinigingen gedetailleerd in beeld gebracht (zie volgende figuur).



Figuur 9.8: PFOS in de Haarlemmermeerpolder (bron: OD Noordzeekanaalgebied)

Vanwege de nabijheid van de verontreinigingen bij het noordelijk deel van het plangebied, wordt aanbevolen hier metingen uit te voeren om een exact beeld van de verontreinigingen te krijgen.

Aardkundige waarden

Er wordt over aardkundige waarden gesproken wanneer bepaalde onderdelen van een landschap iets vertellen over de ontstaansgeschiedenis van dat landschap, zoals stuifzandgebieden, dekzandruggen, stuwwallen en hoogveengebieden. Hierbij gaat het om landschapsvormen en geologische structuren.

Met behulp van de bodematlas (Provincie Zuid-Holland) is inzichtelijk gemaakt van welke waarde bepaalde aardkundig waardevolle gebieden is. In de kaart hieronder is de A4 vanaf Burgerveen tot aan de aansluiting met N14 (zie paarse lijn) ten opzichte van aardkundig waardevolle gebieden weergegeven.

Het plangebied van de Verkenning is niet gelegen binnen aardkundig waardevol gebied. Aardkundige waarden worden niet doorkruist of aangetast als gevolg van de verbreding van de A4. De alternatieven hebben dus geen effect op aardkundige waarden.



Figuur 9.9: Ligging van aardkundig waardevolle gebieden ten opzichte van het plangebied. Aangegeven zijn regionale (geel), provinciale (oranje) en nationale (rood) aardkundig waardevolle gebieden (bron: Provincie Zuid-Holland).

Effectbeoordeling

Zetting

In vrijwel het gehele plangebied is er sprake van een sterke zettingsgevoeligheid van de ondergrond. Alle alternatieven voegen verharding toe op zettingsgevoelige locaties en zijn hierin niet onderscheidend. Ondanks dat de zettingsgevoeligheid bij de bestaande weg minder groot is dan op basis van de regionale bodemopbouw is geconstateerd, is vervolgonderzoek in een later stadium van de planvorming noodzakelijk. De extra inspanning die geleverd moet worden om de zetting in beeld te brengen en het effect van mogelijke zetting is licht negatief (0/-) beoordeeld voor

de alternatieven met het aquaduct West. Voor de alternatieven waarbij het aquaduct Oost wordt gerealiseerd is de score negatief (-) voor zettingsgevoeligheid.

Bodemkwaliteit

Op een groot deel van het tracé vindt wegverbreding in de midden en/of tussenberm plaats. Verontreinigingen zijn hier niet, of in beperkte mate aanwezig. Sanerende maatregelen zijn daarom niet benodigd. Met name ten zuiden van knooppunt Hofvliet en het gebied waar de wegas van aquaduct Oost komt te liggen is een groot gebied aanwezig waar de bodemkwaliteit nog onderzocht moet worden. Omdat niet duidelijk is of hier een saneringsopgave ligt is het aspect bodem voor de alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

Het oostelijk aquaduct in de alternatieven A-O en B-O ligt op een locatie waar de bodemkwaliteit nog niet volledig in kaart is gebracht. Hier is ook nader bodemonderzoek noodzakelijk. Verder ligt de wegas ten noorden van het oostelijk aquaduct ook op een plek waar AVI-bodemassas in de ondergrond aanwezig is. Het effect op het AVI-bodemassas en de maatregelen die nodig zijn om deze effecten te mitigeren zijn licht negatief (0/-) beoordeeld voor de alternatieven A-O en B-O.

Aardkundige waarden

De alternatieven zorgen niet voor bodemingrepen in aardkundig waardevolle gebieden. Aardkundige waarden worden niet aangetast en zijn derhalve neutraal (0) beoordeeld.

De effectbeoordeling voor het aspect bodem is samengevat in de onderstaande tabel.

	A-W	A-O	B-W	B-O
Zetting	0/-	-	0/-	-
Bodemkwaliteit	0	0/-	0	0/-
Aardkundige waarden	0	0	0	0
Totaal	0/-	-	0/-	-

Tabel 9.5: Beoordeling bodem

Compensatie/mitigatie

De bodemkwaliteit en effecten op zetting zijn nog niet op alle locaties binnen het plangebied bekend. Er kan op deze locaties aanleiding zijn om nader onderzoek te doen. Dit gebeurt in de vervolgfase (de Planuitwerkingsfase).

9.3.2

Water

Water heeft een belangrijke functie rondom in het plangebied. Het gehele plangebied bestaat uit droogmakerijen, waaronder de Haarlemmermeerpolder in de provincie Noord-Holland en vele kleinere polders in de provincie Zuid-Holland. Al deze polders hebben een gecontroleerde waterhuishouding.

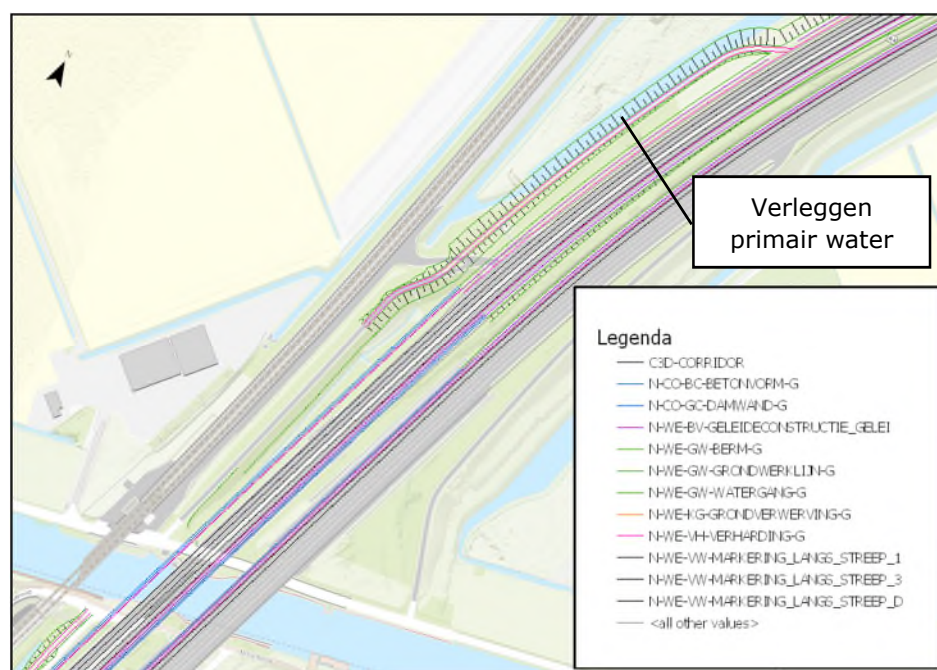
Effectbeschrijving

Waterkeringen

De alternatieven voorzien in een verbreding van de weg nabij meerdere watergangen en waterkeringen. In de referentiesituatie worden deze watergangen en waterkeringen ook doorkruist door de bestaande weg. Door de verbreding van de weg in de alternatieven en het aanleggen van een nieuw aquaduct wordt de functie van de watergangen en waterkeringen die doorkruist worden niet belemmert. De vaarwegen behouden hun functie en de dijkstabiliteit blijft behouden. Effecten op waterkeringen zijn niet aan de orde. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Oppervlaktewater

Door de toename van verhard oppervlak (zie paragraaf 9.3.1 voor locaties toename verhard oppervlak) is er extra ruimte nodig waarvoor een aantal watergangen verlegd worden. De verlegging van watergangen wordt zo uitgevoerd dat de werking van het watersysteem hetzelfde blijft. Bij het aanleggen van het oostelijk aquaduct (alternatieven A-O en B-O) komt het watersysteem mogelijk extra onder druk te staan doordat het aquaduct voor een deel in een lager peilvak komt te liggen. Bij het aanleggen van het westelijk aquaduct worden de naastgelegen onderhoudswegen verlegd. Aan de noordzijde van het aquaduct wordt hiervoor een primaire watergang gedempt over een lengte van circa 200 meter (zie volgende figuur).



Figuur 9.10: Ruimtebeslag wegonwerp Ringvaartaquaduct West

Negatieve effecten op het watersysteem zijn met mitigerende en compenserende maatregelen te voorkomen.

Verder zorgt extra verhard oppervlak voor een versnelde afvoer van hemelwater. Dit wordt gecompenseerd door extra open water te realiseren. Dit is minimaal 15 % van het aan te leggen verhard oppervlak. In alternatief B wordt er ten opzichte van alternatief A iets meer verhard oppervlak gerealiseerd ten noorden van de verdiepte ligging bij Leiden.

Vanaf knooppunt Hofvliet tot Vlietland loopt de A4 parallel aan een KRW (Europese Kaderrichtlijn Water) waterloop. Voor de oppervlaktewaterlichamen die in het kader van de KRW zijn vastgesteld, zijn doelen voor de chemische en biologische waterkwaliteit vastgelegd. In de nieuwe situatie wordt een deel van de oevers vervangen door damwanden. Dit betekent mogelijk een afname in de biologische waterkwaliteit. Deze afname wordt op een andere locatie gecompenseerd. Deze compensatie wordt met het Hoogheemraadschap van Rijnland afgestemd. De verwerking van het wegwater wordt conform het Kader Afstromend Wegwater zodanig uitgevoerd dat de oppervlaktewaterkwaliteit er niet negatief door wordt beïnvloed.

De Ringvaart van de Haarlemmermeer is een KRW oppervlaktewaterlichaam. De realisatie van een nieuw aquaduct heeft geen tot weinig effect op de huidige kwaliteit van het waterlichaam in en rondom het aquaduct.

Grondwater

Door de extra verharding is de infiltratie van neerslag in de bodem in eerste instantie kleiner dan in de huidige situatie. Omdat de neerslag wordt opgevangen in bermsloten en daar alsnog in de bodem kan infiltreren, is er echter alleen direct ter plaatse van de weg een beperkte invloed op de grondwaterkwantiteit. Er is dus geen sprake van verdroging.

Ontgravingen die benodigd zijn voor watercompensatie geven een mogelijk risico op verzilting van de regio en lokaal opbarsten van de bodem. Over het gehele tracé zijn risicogebieden aanwezig. Met name in de Haarlemmermeerpolder is verzilting en kans op opbarsten een bekend probleem. Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft beleid waarmee verzilting als het gevolg van de toepassing van verticale drainage in kwetsbare gebieden wordt voorkomen. Geconcludeerd wordt dat verzilting door de aanleg van wegen hierdoor niet optreedt.

Zowel het huidige als het nieuwe Ringvaartaquaduct liggen volledig in de slecht doorlatende deklaag. Omdat de grondwaterstromingen in de deklaag zeer klein zijn, en het aquaduct niet in contact komt met het watervoerende pakket, zijn er weinig tot geen effecten op het grondwater.

Eventuele effecten op water tijdens de aanlegfase van de alternatieven zijn beschreven in hoofdstuk 10.

Effectbeoordeling

Waterkeringen

De alternatieven leiden bij een verbreding van de weg of het aanleggen van een nieuw aquaduct niet tot effecten op de functie van waterlopen en waterkeringen. Effecten op het aspect waterkeringen zijn neutraal (0) beoordeeld.

Oppervlaktewater

Het extra verhard oppervlak zorgt voor een versnelde afvoer van hemelwater. In alternatief B wordt er ten opzichte van alternatief A iets meer verhard oppervlak gerealiseerd ten noorden van de verdiepte ligging bij Leiden. Het verschil ten opzichte van het totaal toe te voegen verhard oppervlak is echter minimaal. Het extra verhard oppervlak in alternatief B is daarom niet onderscheidend ten opzichte van alternatief A.

Bij de alternatieven A en B wordt de biologische waterkwaliteit van een KRW waterloop tussen knooppunt Hofvliet en Vlietland aangetast. Dit wordt op een andere locatie gecompenseerd. Deze compensatie wordt met het Hoogheemraadschap van Rijnland afgestemd. De alternatieven hebben geen invloed op de overige oppervlaktewaterkwaliteit.

De alternatieven A en B hebben effecten op het aspect oppervlaktewater door een toename van het verhard oppervlak. Door de verbreding van de weg wordt een aantal watergangen verlegd. De functie van het watersysteem wordt hierbij niet aangetast. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld voor de alternatieven met een westelijk aquaduct.

Bij de aanleg van het oostelijk aquaduct in de alternatieven A-O en B-O komt het watersysteem mogelijk wel extra onder druk te staan. Dit is negatief (-) beoordeeld

voor deze alternatieven. Dit is met mitigerende maatregelen te voorkomen en is een aandachtspunt voor de planuitwerking.

Grondwater

Door de extra verharding van de alternatieven is de infiltratie van neerslag direct ter plaatse van het extra verhard oppervlak niet mogelijk. Dit heeft een beperkte invloed op de grondwaterkwantiteit. Verder leiden de ontgravingen die benodigd zijn voor de watercompensatie tot een hoger risico van verzilting en het lokaal opbarsten van de bodem. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld voor de alternatieven.

De effectbeoordeling voor het aspect water is samengevat in de volgende tabel.

	A-W	A-O	B-W	B-O
Waterkeringen	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0/-	-	0/-	-
Grondwater	0/-	0/-	0/-	0/-
Totaal	0/-	0/-	0/-	0/-

Tabel 9.6: Beoordeling water

Compensatie/mitigatie

Uit de effectbeoordeling blijkt dat er bij alle alternatieven extra verhard oppervlak wordt aangebracht. De benodigde compensatie dient in de vervolgfase nauwkeurig te worden afgestemd met het Hoogheemraadschap van Rijnland.

De peilgebieden waar gecompenseerd moet worden (zie onderstaande tabel) zijn relatief groot in relatie tot de benodigde compensatie. Het verschil tussen de alternatieven is klein. Compensatie lijkt over het algemeen goed mogelijk in de naastgelegen watergangen. Indien nodig kan ook op andere locaties in het peilgebied worden gecompenseerd. In het verleden is al rekening gehouden met extra rijbanen. Naast de rijbanen in de richting Amsterdam is over het gehele traject al verhard oppervlak aanwezig in de middenberm. Reeds aanwezig verhard oppervlak hoeft niet gecompenseerd te worden, aangezien hiervoor bij de aanleg al compensatie moet hebben plaatsgevonden volgens het beleid van het Hoogheemraadschap van Rijnland.

Peilgebied	Polder	Compensatie (m ²) alternatief A	Compensatie (m ²) alternatief B
PBS_GH-140.05.1	Haarlemmermeerpolder (Vak 5.1)	635	635
PBS_OR-3.43.2.1	Veender- en Lijkerpolder	621	621
PBS_OR-3.43.1.6	Veender- en Lijkerpolder	622	622
PBS_OR-3.44.2.1B	Veender- en Lijkerpolder	28	28
PBS_OR-3.13.1.1	Blauwepolder	33	33
PBS_OR-3.27.2.1	Hoogmadesepolder	804	804
PBS_OR-3.14.2.2	Bospolder	321	321
PBS_OR-3.14.1.1	Bospolder	280	280
PBS_OR-3.35.1.1	Munniken-, Zijllaan- en Meijepolder	275	409
PBS_WW-01A	Room- of Meerburgerpolder	91	182
PBS_WW-02A	Kleine Cronesteinse- of Knotterpolder	979	979
PBS_WW-03A	Oostvliet-, Hof- en Spekpolder	2.497	2.497
PBS_WW-03B	Oostvliet-, Hof- en Spekpolder	734	734
PBS_WW-14D	Rietpolder	528	528
PBS_WW-14C	voormalige Meeslouwerpolder	670	670
PBS_WW-12A	Meeslouwerpolder	774	774
PBS_WW-12B	Meeslouwerpolder	526	526
PBS_WW-14A	Gecombineerde Starrevaart- en Damhouderpolder	3.257	3.257
Totaal		13.908	14.284

Tabel 9.7: Opgave watercompensatie per peilvak voor de alternatieven A en B

Peilgebied	Polder	Compensatie (m ²) aquaduct West	Compensatie (m ²) aquaduct Oost
PBS_GH-140.09.1	Haarlemmermeerpolder (Vak 9.1)	238	46
PBS_GH-140.09.2	Haarlemmermeerpolder (Vak 9.2)	-23	-132
PBS_RIJNLANDSBOEZEM (NH)	Boezem Rijnland	0	-17
PBS_RIJNLANDSBOEZEM (ZH)	Boezem Rijnland	533	556
PBS_OR-3.22.1.1	Gogerpolder	0	1221
PBS_OR-3.22.3.1	Gogerpolder	186	207
Totaal		934	1.881

Tabel 9.8: Opgave watercompensatie per peilvak voor het realiseren van het aquaduct West en Oost

Bij de alternatieven A en B worden KRW-waterlopen aangetast. Aanbevolen wordt om te inventariseren in hoeverre hierbij natuurvriendelijke oevers verloren gaan en op welke wijze deze kunnen worden gecompenseerd. De benodigde compensatie dient in de vervolgfase nauwkeurig te worden afgestemd met het Hoogheemraadschap van Rijnland.

9.3.3

Klimaatadaptatie

Als gevolg van de klimaatverandering neemt in Nederland het aantal hittegolven, het aantal extreme buien, de intensiteit van hevige buien en de perioden van langdurige droogte sterk toe. Ook de kans op hittestress in de leefomgeving neemt

toe. In combinatie met een toename van het verharde oppervlak stijgt de kans op wateroverlast. De leefomgeving wordt hierdoor steeds kwetsbaarder. In dit MER is naast de reguliere milieuthema's onderzocht in hoeverre de alternatieven zich van elkaar onderscheiden op klimaat (adaptatie en mitigatie).

Voor het aspect klimaatadaptatie zijn drie criteria inzichtelijk gemaakt:

- wateroverlast;
- hittestress;
- droogtestress.

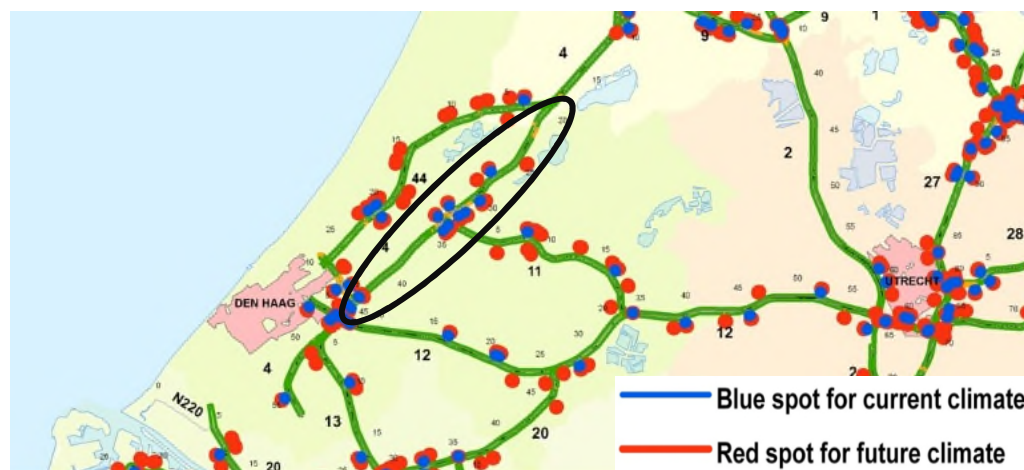
Voor het aspect wateroverlast is bepaald welke compensatie er nodig is voor de toename van extra verharding als gevolg van klimaatverandering. Voor hittestress is gebruik gemaakt van de klimaateffectatlas om de effecten van opwarming op het functioneren van mensen in kaart te brengen. Voor droogtestress is voornamelijk gekeken naar het effect van droogte op grondwaterstanden en het effect van paalrot en opbrengstderving in de landbouw als gevolg daarvan.

In het kader van deze studie is niet naar overstromingsrisico's gekeken. Het Deltaprogramma concludeert dat het niet mogelijk is de hoofdinfrastructuur zodanig aan te passen dat deze in overstroomd gebied geheel beschikbaar blijft. Het is ook daarom dat dit niet tot de scope van deze MIRT-Verkenning behoort en er dus ook geen aanvullende eisen zijn gesteld met betrekking tot een eventueel gebruik als evacuatie-route.

Effectbeschrijving

Wateroverlast

In een studie van Deltares (Investigation of the blue spots in the Netherlands National Highway Network, 2012) is in beeld gebracht op welke locaties in het verleden wateroverlast is geconstateerd. Dit zijn de 'blue spots', zoals weergegeven in onderstaande figuur. Tevens is een schatting gemaakt van locaties waar in de toekomst als gevolg van de extra neerslag wateroverlast verwacht kan worden. Dat zijn de 'red spots' in onderstaande figuur.



Figuur 9.11: Blue en red spots bij de A4 (plangebied zwart omlijnd) en omgeving (bron: Deltares, 2012)

Uit de analyse van de blue spots blijkt dat deze vaak worden veroorzaakt doordat de afwatering van wegen belemmerd wordt. Met name wanneer niet onder vrij verval kan worden afgewaterd, maar middels een riolering met straatkolken of wanneer er belemmeringen nabij de weg zijn (grondwallen, geluidschermen), kan stagnatie in de afvoer optreden. Onvoldoende beheer en onderhoud van afvoerconstructies is hierbij ook een belangrijk aandachtspunt.

Ook bij verdiepte liggingen en tunnels is er een groter risico op wateroverlast. Met name wanneer de opvang en afvoer van neerslag van de verdiept gelegen rijdelen al langere tijd geleden is ontworpen en aangelegd, is er een gerede kans dat de toekomstige buien niet afdoende kunnen worden verwerkt en neemt het risico op wateroverlast toe.

Voor wateroverlast dient rekening te worden gehouden met de toenemende intensiteit van heftige regenbuien in de toekomst. Door de extra verharding die aangebracht wordt bij de A4 Burgerveen – N14 wordt door het Hoogheemraadschap van Rijnland een compensatie van oppervlaktewater vereist. Voor het huidige klimaat is een watercompensatie benodigd van 15%. Dit is ook de eis van het Hoogheemraadschap. Rijkswaterstaat heeft de ambitie om bovenwettelijk in te zetten op deze benodigde watercompensatie om ook in de toekomst bestand te zijn tegen de heftige buien. Om een schatting te maken van de benodigde extra watercompensatie als gevolg van klimaatverandering wordt uitgegaan van het 'Worst Case'-scenario. Op basis van het klimaatscenario $W_{H-upper}$ is dit in 2030 16%, in 2050 18% en in 2085 21%. Dit betekent dat de watercompensatie van 15% van het totaal toegevoegd verhard oppervlak het wegontwerp in circa 7% van de gevallen niet bestand is tegen buien die in het jaar 2030 kunnen voorkomen. Een besluit over extra watercompensatie is bij het opstellen van dit MER nog niet genomen. Het realiseren van extra compensatie lijkt fysiek haalbaar.

Hittestress

Voor het in beeld brengen van de effecten op hittestress is gekeken naar de huidige situatie voor hittestress. Dit is het gemiddelde luchttemperatuur verschil tussen de stedelijke en omliggende landelijke gebieden. In de huidige en referentiesituatie heeft de A4 weinig tot geen invloed op de temperatuursverhoging in de stedelijke gebieden. Op de locaties waar snelweg zeer dicht langs stedelijk gebied loopt (Leiden en Roelofarendsveen) is een minimale toename van het luchttemperatuur zichtbaar door de bestaande verharde oppervlakten van maximaal 1,8 °C. De toename van verharding (verbreding naar de midden, tussen en buitenberm) in de alternatieven heeft maar heel beperkt tot geen effect op hittestress in het stedelijk gebied ten opzichte van de huidige situatie.

Droogtestress

Bepaalde delen langs de A4 zijn aangemerkt als locaties met risico's voor paalrot. Binnen het plangebied wordt een lage tot matige opbrengstderving als gevolg van een lagere grondwaterstand door toenemende droogte verwacht. Een verstoring van het watersysteem, zowel een verhoging als verlaging van de grondwaterstanden en een beïnvloeding van de grondwaterstroming wordt als ongewenst gezien voor paalrot en de opbrengst voor de landbouw.

Zoals in paragraaf 9.3.1 is beschreven hebben de alternatieven zeer beperkte invloed op het grondwater. De kansen op paalrot en opbrengstderving worden dus niet verder vergroot. De effecten op droogtestress zijn verwaarloosbaar.

Effectbeoordeling

De alternatieven leiden niet tot significante effecten voor hittestress en droogtestress. Wateroverlast door klimaatverandering wordt in de huidige situatie voorkomen door voldoende compensatie van de toevoegde verharding. Indien uitgegaan wordt van de huidige norm voor watercompensatie is in de toekomst wateroverlast op enkele locaties niet uitgesloten. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld.

De effectbeoordeling voor het aspect klimaatadaptatie is samengevat in de volgende tabel.

	A-W	A-O	B-W	B-O
Klimaatverandering	0/-	0/-	0/-	0/-

Tabel 9.9: Beoordeling klimaatadaptatie

Compensatie/mitigatie

Vanuit het aspect klimaatadaptatie is er wettelijk gezien geen aanleiding om mitigerende en/of compenserende maatregelen te treffen. Echter heeft het Rijk wel de ambitie om de ontwerpen klimaatadaptief te maken. De daarbij horende mitigerende en/of compenserende maatregelen worden nader uitgewerkt en mogelijk vinden deze een plaats in het later op te stellen Tracébesluit. In verband met klimaatverandering wordt hierbij geadviseerd om voor watercompensatie een ruimere dan de huidige norm toe te passen om overlast te voorkomen.

9.4 Natuur

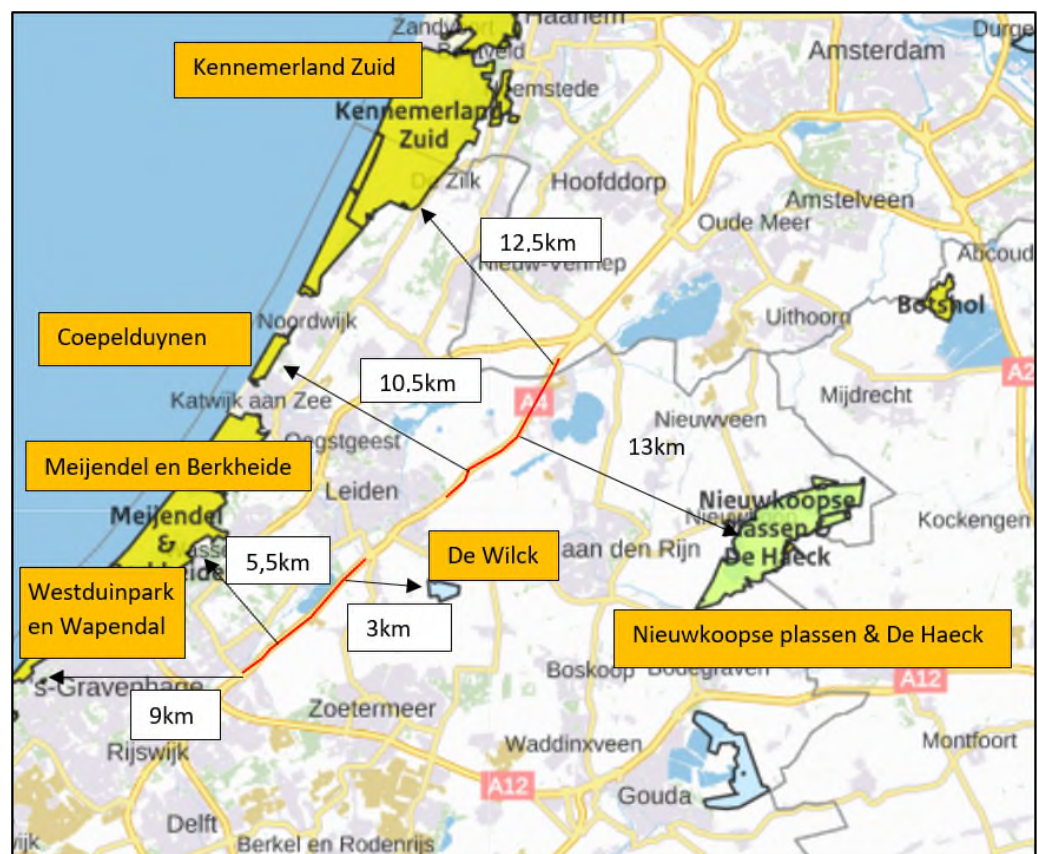
Het thema natuur is uitgewerkt in het deelrapport Natuur. In deze paragraaf zijn de conclusies van het onderzoek naar Natuur samengevat. Voor een beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en het beleidskader ten aanzien van geluid wordt verwezen naar het deelrapport. Bij natuur wordt onderscheid gemaakt tussen beschermde natuurgebieden, soorten en houtopstanden.

9.4.1 Gebieden

De alternatieven kunnen effect hebben op de volgende gebieden: Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland, weidevogelgebieden, en stiltegebieden. Voor een beschrijving van de betekenis en de status van deze gebieden wordt verwezen naar het deelrapport Natuur.

Natura 2000

De afstand tot Natura 2000-gebieden speelt een belangrijke rol in de vraag welke effecten kunnen optreden. Daarom is de afstand tot de voorgenomen ontwikkeling in de volgende figuur weergegeven.



Figuur 9.12: Aanduiding ligging Natura 2000-gebieden in de omgeving van het tracé (AERIUS Calculator).

Er is geen afname van het oppervlak en/of versnippering van het leefgebied van soorten en/of habitattypen binnen Natura 2000-gebieden omdat er geen ruimtebeslag/doorsnijding in Natura 2000 gebied plaatsvindt.

Effecten op Natura 2000-gebieden door verdroging zijn uitgesloten (zie ook paragraaf 9.3.1) aangezien alleen direct ter plaatse van de weg een beperkte invloed op de grondwaterkwaliteit optreedt.

Optische verstoring is uitgesloten aangezien er in de huidige situatie al sprake is van een drukke weg. Soorten die gevoelig zijn voor optische hinder houden zich niet zo dicht bij de weg op. De Natura 2000-duingebieden liggen op grote afstand zodat optische verstoring van habitat- of vogelsoorten waarvoor de gebieden zijn aangewezen of van typische soorten die mede de kwaliteit van de habitattypen veroorzaken, uit te sluiten is. De optische verstoring van De Wilck verandert niet ten opzichte van de huidige situatie.

Gezien de afstand tussen de weg en de Natura 2000-gebieden en de reeds aanwezige verlichting is verstoring door licht als verstorende factor, zowel in de gebruiksfase als in de aanlegfase uitgesloten. Hetzelfde geldt voor trillingen. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat er geen effecten zijn ten aanzien van Natura 2000-gebieden.

Stikstofdepositie

Voor het omgaan met stikstofdepositie in Structuurvisies is een handreiking opgesteld. Hiervoor is allereerst een berekening van de stikstofdepositie vereist. Het rekenprogramma dat hiervoor nodig is, is echter nog niet beschikbaar. De stappen uit de handreiking worden doorlopen op het moment dat het rekenprogramma beschikbaar is.

Natuurnetwerk Nederland en weidevogelgebieden

In de volgende figuur zijn de begrenzingen van het Natuurnetwerk, ten opzichte van het plangebied A4 weergegeven.



Figuur 9.13: Overzicht begrenzingen Natuurnetwerk Nederland ten opzichte van het plangebied A4

Op basis van de locatie en de aard van de alternatieven worden de volgende effecten op Natuurnetwerk Nederland en belangrijke weidevogelgebieden niet verwacht (zie ook Natura 2000):

- Verstoring door verlichting;
- Verstoring door trilling;
- Optische verstoring;
- Verdroging.

Bij de alternatieven A en B zijn er twee locaties waar de maatregelen mogelijk een effect hebben op Natuurnetwerk Nederland en/of weidevogelleefgebied. De locaties zijn weergegeven in de bovenstaande figuur en zijn hieronder beschouwd.

Bij de verbreding van de A4 ten zuiden van Vlietland (effect aan de noordzijde van de A4, zie rode cirkel in bovenstaande figuur) is er geen sprake van ruimtebeslag in Natuurnetwerk Nederland. De aanwezige faunapassages onder de A4 door blijven bij de alternatieven in tact waardoor de natuurverbinding tussen gebieden ten noorden en ten zuiden van de A4 gehandhaafd blijft. Er zijn op deze locatie geen effecten op Natuurnetwerk Nederland en de bijbehorende natuurwaarden.

Bij de verbreding nabij de Meerburger Watering (effect aan de zuidzijde van de A4, zie gele cirkel in bovenstaande figuur) is er geen sprake van ruimtebeslag in Natuurnetwerk Nederland. Door de verbreding van de A4 in de buitenberm kan de bestaande watering en de regionale kering behouden blijven door het aanbrengen van een grondkerende constructie ter vervanging van het bestaande talud. Het wateroppervlak van de watering en het talud/berm aan de wegzijde behoren tot de beschermde gebieden. Omdat de bermen uitgesloten zijn van de aangrenzende beheertypen, is er geen sprake van ruimtebeslag¹⁷. De aanwezige faunapassages onder de A4 door blijven bij de alternatieven in tact waardoor de natuurverbinding tussen gebieden ten noorden en ten zuiden van de A4 gehandhaafd blijft. Er zijn op deze locatie geen effecten op NNN en de bijbehorende natuurwaarden.

Als gevolg van de uitbreiding van de weg bij de Meerburger watering is er ook sprake van oppervlakteverlies van belangrijk weidevogelgebied in de provincie Zuid-Holland. Het ruimtebeslag is van toepassing op de nieuwe ontsluitingsweg naar de Merenburger (niet van een verbreding van de A4 zelf). Het betreft circa 0,3 ha. Deze oppervlakte ligt nabij de weg binnen de actuele verstoringszone van de A4. Vanaf de A4 zijn in huidige situatie al versturende factoren aanwezig. Het effect is daardoor beperkt.

Voor geluid zit er geen verschil tussen alternatief A en B, maar wel tussen de varianten van het Ringvaartaquaduct Oost en West. Voor geluid zijn daarom alleen de verschillen tussen deze varianten in beeld gebracht, op basis van de verkeerscijfers van alternatief B. Er is gerekend voor alternatief B + Variant Ringvaartaquaduct West en alternatief B + Variant Ringvaartaquaduct Oost. Voor het effect op NNN en weidevogelgebied zijn er minimale verschillen tussen beide berekeningen: de verschillen vallen weg in de afronding op hectares.

In zowel NNN-gebied is sprake van een beperkte toename van verstoring op gebieden nabij de A4 en een beperkte afname van verstoring op gebieden op grotere afstand van de A4. De oppervlakte NNN en weidevogelgebied met een afname van verstoring is groter dan de oppervlakte met een toename.

Geluidbelasting NNN projectsituatie (Alternatief A = B + Ringvaartaquaduct West en Alternatief A = B + Ringvaartaquaduct Oost)	Geluidbelasting NNN in de referentiesituatie		
	Tot 42 dB	42 dB tot 47 dB	47 dB of hoger
tot 42 dB		13 ha	
42 dB tot 47 dB	7 ha		8 ha
47 dB of hoger		5 ha	

Tabel 9.10: Oppervlakte met toename (rood) of afname (groen) geluidverstoring NNN

¹⁷ dit is geregeld in artikel 6.24 van de Omgevingsverordening Provincie Zuid-Holland

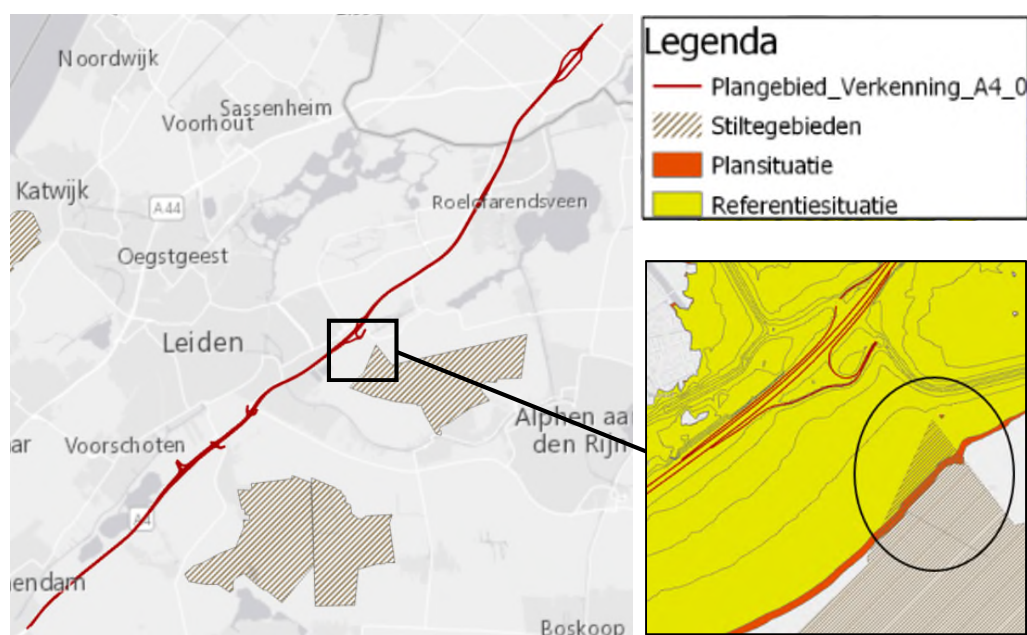
Geluidbelasting weidevogelgebied projectsituatie (Alternatief A = B + Ringvaartaquaduct West en Alternatief A = B + Ringvaartaquaduct Oost)	Geluidbelasting weidevogelgebied in de referentiesituatie	
	Tot 42 dB	47 dB of hoger
tot 47 dB		50 ha
47 dB of hoger	40 ha	

Tabel 9.11: Oppervlakte met toename (rood) of afname (groen) geluidverstoring Weidevogelgebieden

Voor NNN-gebieden is er geen sprake van ruimtebeslag. In dat geval leidt ook een toename van verstoring van NNN-gebied niet tot een compensatie-opgave. Voor weidevogelgebieden is er wel sprake van ruimtebeslag, maar de locatie waar ruimtebeslag plaats vindt, ligt momenteel ook al in de geluidverstoord zone vanuit de rijksweg. Daar vindt geen toename aan oppervlakte geluidverstoord weidevogelgebied plaats. Daarmee leidt de geluidverstoring niet tot een compensatieopgave.

Stiltegebieden

De locaties van de stiltegebieden ten opzichte van het plangebied zijn weergegeven in de volgende figuur. Voor stiltegebieden is de mogelijke additionele geluidverstoring relevant. Dit kan worden veroorzaakt door een (grote) toename in verkeer als gevolg van het project. Dit is echter niet aan de orde. Gezien het feit dat de verkeersintensiteit op het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet niet significant verandert voor de totale geluidbelasting van de weg en daarmee het invloedsgebied van geluidverstoring nauwelijks groter wordt, wijzigt de geluidssituatie ter hoogte van de stiltegebieden ook nauwelijks (zie ook paragraaf 8.2). Het effect van de geluidbelasting op het dichtstbijzijnde stiltegebied is ook weergegeven in de volgende figuur.



Figuur 9.14: Stiltegebieden in de omgeving van het plangebied en de verschuiving van de 55 dB(A) contour ter hoogte van het meest nabijgelegen stiltegebied.

Er zijn in het dichtstbijzijnde stiltegebied in de huidige situatie reeds overschrijdingen van de norm van 40 dB(A). De overschrijding reikt tot circa 55 dB(A). De alternatieven leiden tot een beperkte verandering in de geluidbelasting

van de stiltegebieden; een beperkte toename in de geluidbelasting in de stiltegebieden nabij de A4, en een beperkte afname van de geluidbelasting in de stiltegebieden op grotere afstand van de A4. Dit laatste komt doordat er verkeer van andere wegen (zoals de A44) verschuift naar de A4 waardoor de geluidbelasting van deze wegen afneemt (zie ook figuur 8.1). Door een toename van verkeer in de alternatieven neemt de overschrijding van de norm van het dichtstbijzijnde stiltegebied toe. Dit is een licht negatief effect.

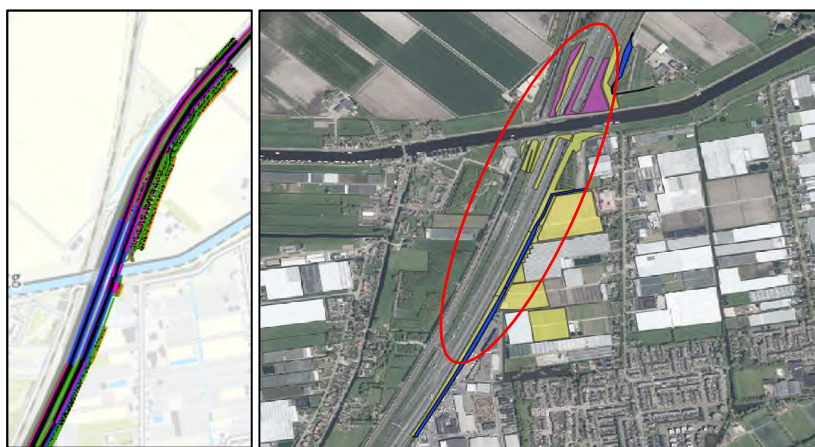
9.4.2 Soorten

In de alternatieven vindt voor het grootste deel ruimtebeslag plaats in de midden- en tussenbermen. De midden- en tussenbermen vormen geen leefgebied van beschermde diersoorten en om deze reden zijn vrijwel alle mogelijke effecten in deze situatie direct uitgesloten. Wel is de mogelijkheid aanwezig dat de stijve wolfsmelk voorkomt in de bermen langs de A4.

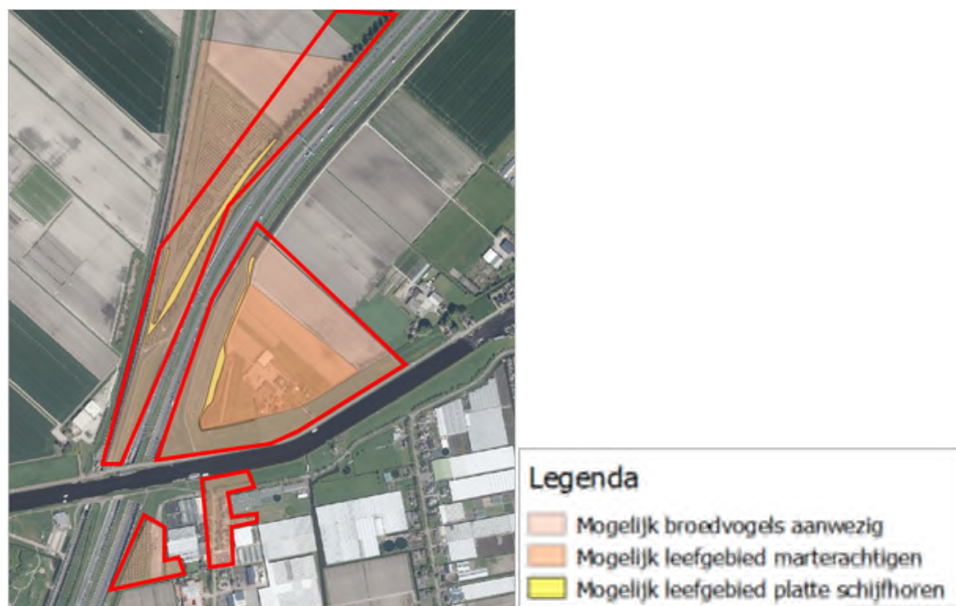
In het gehele plangebied vinden effecten plaats in de directe zone langs de weg. Op deze locaties worden gezien de hoge geluidbelasting, windwervelingen door groot vrachtverkeer en trillingen geen beschermde diersoorten, of essentieel leefgebied van diersoorten verwacht. De locaties waar mogelijk ruimtebeslag plaatsvindt in leefgebied van beschermde soorten zijn weergegeven in de volgende figuren, met daarnaast de aanwezige biotopen vanuit de verkennende biotopenscan.



Figuur 9.15: Ruimtebeslag ten zuiden van Vlietland vindt plaats in de biotopen L3 – Landbouwgronden en B1 – Open bermen. Daarnaast worden mogelijk de watergang beïnvloed, maar niet gedempt.



Figuur 9.16: Ruimtebeslag (in rode kaders) bij het Ringvaartaquaduct vindt plaats in de biotopen B1 – Open bermen, B2 – Begroeide bermen, W – Open water en bedrijventerreinen.



Figuur 9.17: Ruimtebeslag voor beschermde soorten bij het realiseren van een nieuw aquaduct

Vogels

Negatieve effecten als gevolg van verstoring zijn te verwachten nabij de mogelijke jaarrond beschermde nesten. De aanwezige nesten zijn vermoedelijk van buizerd en sperwer, deze soorten zijn zeer verstoringgevoelig (BIJ12, 2017b). Van ruimtebeslag of het mogelijk verwijderen van de nesten is geen sprake. Het is daarom voor de uitvoering van belang dat in de broedperiode (maart-juli) niet gewerkt wordt in de directe omgeving van het nest (binnen circa 100 meter afstand).

Daarnaast zijn op woonerven ten zuiden van de Meeslouwerweg mogelijk huismussen aanwezig. Het gaat om verblijfplaatsen (in de woningen) en het essentiële leefgebied (struiken, hagen en open zand). De afscherming tussen de A4 en de Meeslouwerweg bestaat uit een dichtbegroeide haag. Aantasting van deze heg kan mogelijk leiden tot negatieve effecten op huismus. Het is om deze reden niet zonder nader onderzoek uit te sluiten of essentieel leefgebied van de huismus verloren gaat.

Overige broedvogels kunnen in de hoger begroeide delen langs het plangebied aanwezig zijn. Deze broedgebieden kunnen tijdelijk verstoord worden door de werkzaamheden (door inzet van materieel zijn de werkzaamheden minder voorspelbaar voor vogels en dus mogelijk verstorender dan het verkeer in de huidige situatie). Omdat het een tijdelijk effect betreft en de soorten kunnen uitwijken, is er geen effect op de gunstige staat van instandhouding.

Zoogdieren

Een aantal zoogdieren kan voorkomen in de biotopen buiten grasbermen van de snelweg. De directe zone langs de snelweg (bermen) vormt geen onderdeel van essentieel leefgebied. Indien hogere vegetatie, houtachtige planten en bosschages worden aangetast zijn effecten op zoogdieren te verwachten. Ruigtes (houtachtige planten) en bosschages kunnen verblijfplaatsen en essentieel leefgebied bevatten van marterachtigen. Enkel in Noord-Holland zijn de kleine marterachtigen (wezel, hermelijn en bunzing) beschermd. De houtopslag die verdwijnt bij de alternatieven A en B leidt tot verlies aan leefgebied voor kleine marterachtigen. Dit effect vindt in Zuid-Holland plaats en leidt niet tot een overtreding van een verbodsbepaling, mits bij de uitvoering rekening wordt gehouden met de kwetsbare periodes.

Vleermuizen zijn in de directe zone langs de snelweg niet te verwachten. Echter, omliggende bosschages en watergangen kunnen deel uit maken van het essentiële leefgebied van vleermuizen. Bij de locatie aan de Meeslouwerweg (zie figuur 10.12) is een mogelijke vliegroute van vleermuizen aanwezig is. De doorlopende haag maakt echter geen onderdeel uit van een lijnvormig element en betere alternatieven zijn in de directe omgeving aanwezig.

Mogelijk kunnen verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn in bomen en bebouwing. De bebouwing aan het bedrijventerrein langs het Ringvaartaquaduct is ongeschikt om te dienen als verblijfplaats voor vleermuizen. Niet alleen bevatten de gebouwen geen geschikte openingen voor vleermuizen, ook zijn de betreffende gebouwen gelegen in open terrein, langs de snelweg. Om deze reden kunnen vleermuizen redelijkerwijs worden uitgesloten in de betreffende bedrijfsgebouwen. Wel bestaat de mogelijkheid dat geschikte verblijfplaatsen aanwezig zijn in de te kappen bomen. In deze bomen is niet zonder nader onderzoek uit te sluiten of de bomen geschikte holtes, kieren of scheuren bevatten voor vleermuizen. Een nadere inspectie op de te rooien bomen is noodzakelijk.

Overige diersoorten

De rugstreepd is waargenomen in de afgelopen vijf jaar. De soort kan mogelijk sporadisch voorkomen in het zuidelijke deel van het plangebied (Vlietland en de daarbij horende NNN gebieden). Van essentieel leefgebied is geen sprake. Binnen de contouren van het ruimtebeslag is de ingreep beperkt en tijdelijk in de geschikte voortplantingswateren en winterbiotoop. Effecten op rugstreepdaden zijn uitgesloten.

De alternatieven A en B beïnvloeden watergangen. Mogelijk kunnen de Rode-Lijst soorten in deze wateren voorkomen. De werkzaamheden aan de watergangen leiden – in ieder geval tijdelijk tijdens de aanlegwerkzaamheden – tot een aantasting van het leefgebied van Rode lijst-vissoorten. Gezien de wateropgave (door de extra verharding) is er geen sprake van een permanent verlies aan leefgebied.

Negatieve effecten op vlinders zijn uitgesloten omdat deze niet (kunnen) voorkomen langs de weg. Door de windwervelingen, veroorzaakt door groot vrachtverkeer, worden vlinders in de directe zone langs de A4 niet verwacht. Wel kunnen zij een mogelijk leefgebied hebben in het aangrenzende Natuurnetwerk Nederland gebied. Daarnaast zijn hoger begroeide delen aanwezig bij het Ringvaartaquaduct. Met name rond het Ringvaartaquaduct is leefgebied (nectarrijke planten en waardplanten) van vlinders aanwezig. Deze begroeide graslanden zijn hoger gelegen en ondervinden hierdoor geen directe overlast van de weg. Dit leefgebied en het leefgebied in Natuurnetwerk Nederland wordt niet aangetast door de alternatieven.

De Rode lijst soorten blauwzwarte houtbij en *Limnephilus marmoratus* (schietmot) komen sporadisch voor in de wegbermen. Ruimtebeslag leidt niet tot een negatief effect op de populatie. Er is voldoende alternatief leefgebied in de omgeving te allen tijde aanwezig.

In de omgeving van het tracé zijn op meerdere locaties gegevens bekend van de beschermde soort platte schijfhoren. De exacte verspreiding van deze soort is echter onduidelijk. De platte schijfhoren (slakkensoort) is een zeldzame soort. Het is om deze reden van belang dat waar water wordt aangetast aandacht wordt besteed aan de platte schijfhoren. Dit kan door de beïnvloedde watergangen te beoordelen op geschiktheid voor de soort en te toetsen aan de werkzaamheden en werkwijze. Indien watergangen geschikt worden geacht, dient nader onderzoek te worden uitgevoerd en zal blijken of een ontheffingsaanvraag noodzakelijk is.

Planten

De beschermde soort stijve wolfsmelk komt voor in de omgeving van de A4, ter hoogte van Zoeterwoude-Rijndijk. Mogelijk heeft de soort ook standplaatsen elders in de bermen van de A4 in de omgeving van de bekende standplaats. Negatieve effecten op de stijve wolfsmelk kunnen niet worden uitgesloten. De soort komt voor op een kleinschalig grasland, direct aangrenzend aan de A4. In de omgeving van deze standplaats kunnen ook andere standplaatsen worden verwacht. Deze kunnen door uitbreiding van de A4 in de bermen verdwijnen. Dit geldt ook voor de rode lijst soorten die sporadisch in de bermen voorkomen (Franse silene, gevlekte orchis en waterscheerling). Doordat grootschalige geschikte leefgebieden niet binnen het ruimtebeslag van het project vallen, kan worden gesteld dat de gunstige staat van instandhouding niet in het geding komt.

Effecten op overige plantensoorten zijn uitgesloten.

Vergelijking alternatieven voor soorten

De effecten van alternatieven A en B zijn ondanks marginaal grotere kans op het treffen van stijve wolfsmelk in alternatief B, sterk vergelijkbaar.

In de alternatieven A en B zijn de effecten op beschermde diersoorten door ruimtebeslag uit te sluiten in de bermen. De mogelijke effecten zijn om deze reden afgebakend tot de planten. De stijve wolfsmelk kan in de omgeving van de aansluiting Zoeterwoude-Rijnland voorkomen. In alternatief B is meer ruimtebeslag aanwezig, waardoor een hogere kans wordt verwacht op mogelijke effecten in deze situatie. In beide alternatieven is er kans op verlies van opgaande beplanting/hagen die mogelijk een functie hebben voor vleermuizen (met name foerageergebied en vliegroutes). In beide alternatieven is er een kans op verstoring van aanwezige jaar rond beschermde nesten. Concluderend is alternatief A het minst ingrijpende voornemen voor beschermde- en Rode Lijst soorten. Het verschil tussen de alternatieven A en B is echter zeer beperkt.

De werkzaamheden in het Ringvaartaquaduct West leiden tot slechts een tijdelijke verstoring op de omgeving. Mogelijk kunnen broedvogels hierdoor leefgebied verliezen. Daarnaast vindt gedeeltelijk ruimtebeslag plaats in een watergang waar mogelijk platte schijfhoren aanwezig is. In het Ringvaartaquaduct Oost wordt een groter oppervlakte aan omliggende biotopen beïnvloed door het voornemen en verliezen beschermde diersoorten mogelijk hun leefgebied. In het Ringvaartaquaduct West zijn de biotopen geïsoleerd gelegen tussen de A4 en een spoorweg. Met name de verbindende functie is aan de oostkant van het viaduct van hogere waarde. Dit betekent dat de biodiversiteit aan de oostkant van het viaduct aannemelijk groter is, waardoor een verhoogde kans bestaat dat hier soorten als kleine marterachtigen aanwezig zijn. Op basis van deze gegevens is een duidelijk verschil in de West en Oost optie waardoor gesteld kan worden dat Ringvaartaquaduct West het minst ingrijpende voornemen is voor beschermde en Rode Lijst soorten.

9.4.3

Houtopstanden

Langs het tracé van de A4 komt een aantal houtopstanden en bomenrijen voor. De volgende houtopstanden zijn relevant voor de alternatieven:

- Aan de noordzijde van de A4, ten zuiden van de Meeslouwerweg, is een bomenrij aanwezig (circa 30 bomen). Hier verdwijnt circa 0,3 hectare.
- Aan de noordzijde van de A4, ten oosten van de Meeslouwerweg zullen aan de zuidkant van de bosschage bomen moeten wijken. Deze gehele bosschage heeft een omvang van circa 0,8 hectare. Slechts aan de zuidkant

van de bosschage wijkt een deel ervan. Dit deel heeft een omvang van circa 0,02 hectare.

- Aan de zuidzijde van de A4, ten westen van 'De Merenburger' zijn twee delen waar slechts twee bomen aanwezig zijn. De twee bosschages nabij de Merenburger zijn circa 350 m² en 385 m² en vallen daarmee niet onder de Wet natuurbescherming.
- Er is sprake van ruimtebeslag op beschermde houtopstanden bij Ringvaartaquaduct West. Enkel de doorlopende bomenrij (0,8 hectare) is beschermd onder de Wet natuurbescherming.
- Aan het tracé van Ringvaartaquaduct Oost komt een aantal houtopstanden voor (circa 0,5 hectare).

De houtopstanden die verdwijnen door de alternatieven worden herplant. Voor de alternatieven A en B betekent dit een (beperkte) herplantopgave van 0,3 hectare. Bij het Ringvaartaquaduct West is er een (beperkte) herplantopgave van 0,8 hectare. Bij Ringvaartaquaduct Oost is er een herplantopgave van 0,5 hectare. De locatie van de herplant wordt nader bepaald.

9.4.4 *Effectbeoordeling*

Natura 2000

De alternatieven hebben door de afstand en de aard van de ingreep geen significante effecten op Natura 2000-gebieden. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Natuurnetwerk Nederland

Tussen knooppunt Hofvliet en de N14 grenst Natuurnetwerk Nederland aan de A4. Bij de verbreding van de A4 in de alternatieven A en B is er geen sprake van ruimtebeslag in Natuurnetwerk Nederland. De aanwezige faunapassages onder de A4 door blijven bij de alternatieven in tact waardoor de natuurverbinding tussen gebieden ten noorden en ten zuiden van de A4 gehandhaafd blijft. Er zijn op deze locatie geen effecten op Natuurnetwerk Nederland en de bijbehorende natuurwaarden. Dit is neutraal (0) beoordeeld.

Weidevogelleefgebieden

Als gevolg van de uitbreiding van de weg in de alternatieven A en B is er sprake van oppervlakteverlies van belangrijk weidevogelgebied in de provincie Zuid-Holland van circa 0,3 hectare. Deze oppervlakte ligt nabij de weg binnen de actuele verstoringszone van de A4 waardoor het effect van het oppervlakteverlies beperkt is. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Stiltegebieden

De wegverbredingen in de alternatieven leiden tot een beperkte toename van de geluidbelasting op aanwezige stiltegebieden. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld voor de alternatieven.

Soorten (flora en fauna)

Er bevinden zich verschillende soorten binnen of in de nabijheid van het plangebied. De verschillen tussen de alternatieven A en B zijn zeer beperkt doordat het verschil in toename van verharding zeer beperkt is. Voor bepaalde soorten is nader onderzoek nodig omdat effecten op deze soorten nog niet uit te sluiten zijn. Verwacht wordt dat er met nader onderzoek en mitigerende maatregelen significant negatieve effecten voorkomen worden.

Het verschil tussen de alternatieven A en B is zeer beperkt, doordat dit verschil vooral in de reeds verharde verdiepte ligging optreedt. De werkzaamheden in het

Ringvaartaquaduct West leiden tot slechts een tijdelijke verstoring op de omgeving. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld. In het Ringvaartaquaduct Oost wordt een groter oppervlakte aan omliggende biotopen beïnvloed door het voornemen en verliezen beschermde diersoorten mogelijk hun leefgebied. Dit is negatief (-) beoordeeld.

Houtopstanden

Een aantal houtopstanden moet wijken voor de wegverbredingen in de alternatieven. Dit leidt tot een beperkte compensatieopgave. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld.

De effectbeoordeling voor het aspect natuur is samengevat in de onderstaande tabel.

	A-W	A-O	B-W	B-O
Natura 2000	0	0	0	0
Natuurnetwerk Nederland	0	0	0	0
Weidevogelgebieden	0/-	0/-	0/-	0/-
Stiltegebieden	0/-	0/-	0/-	0/-
Soorten (flora en fauna)	0/-	-	0/-	-
Houtopstanden	0/-	0/-	0/-	0/-
Totaal	0/-	0/-	0/-	0/-

Tabel 9.12: Beoordeling natuur

Compensatie/mitigatie

Gebieden

Voor het Natuurnetwerk Nederland rondom de A4 is het van belang dat de aanwezige faunapassages hun functie behouden. Derhalve zijn maatregelen noodzakelijk om, zowel tijdens de aanlegfase als gedurende de gebruiksfase, deze functie in stand te houden. Input voor de omvang en vorm van deze maatregelen kunnen gevonden worden in het document 'Leidraad Faunavoorzieningen bij Infrastructuur'. In het bijlagendocument behorende bij deze Leidraad staat per diersoort welke eisen er gesteld worden aan de passage. Ook worden hier verhoudings-maten aangegeven tussen de breedte, lengte en vorm van een passage. Zo is bijvoorbeeld één van de belangrijkste factoren voor het gebruik en daarmee het functioneren van een (amfibieën)tunnel, de hoeveelheid lichtinval. Tunnels waarbij het uiteinde niet zichtbaar is of waar geen lichtinval gerealiseerd is, worden over het algemeen gemeden. Gedurende de werkzaamheden aan het Ringvaartaquaduct dient daarnaast de Oude Wetering (kanaal) passeerbaar te blijven voor migrerende vissoorten (en overige soorten). Dit betekent dat de werkzaamheden niet mogen leiden tot een situatie waarbij over de gehele breedte van het kanaal obstakels aanwezig zijn.

Als gevolg van alternatief A en B is er sprake van oppervlakteverlies van belangrijk weidevogelgebied. Het oppervlakte aan weidevogelleefgebied dat door het project verloren gaat is circa 0,3 hectare. Voor het bepalen van de uitvoerbaarheid dient bekeken te worden of een wijziging in de aanwijzing van een gebied als weidevogelgebieden middels een herbegrenzing mogelijk is.

Soorten

Op een aantal soorten kunnen effecten op voorhand niet worden uitgesloten. Bij voorliggende alternatieven zijn er verschillende kaders waarbinnen de maatregelen uitgevoerd moeten worden:

- maatregelen om effecten te voorkomen,
- maatregelen om de gunstige staat van instandhouding te waarborgen en
- maatregelen om aan de zorgplicht te voldoen.

Deze kaders zijn nader beschreven in het deelrapport Natuur.

Houtopstanden

Bij beschermde houtopstanden is geen sprake van een mitigatieopgave. Voor de alternatieven A en B betekent dit een (beperkte) herplantopgave van 0,3 hectare. Bij het Ringvaartaquaduct West is er een (beperkte) herplantopgave van 0,8 hectare. Bij Ringvaartaquaduct Oost is er een herplantopgave van 0,5 hectare.

10 Overige effecten

10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de 'overige effecten'. Naast het in het beoordelingskader opgenomen aspect duurzaamheid is ingegaan op effecten in de realisatiefase en effecten van de meekoppelkansen en smart mobility.

10.2 Duurzaamheid

Naast de reguliere milieuthema's is in dit MER onderzocht in hoeverre de alternatieven zich van elkaar onderscheiden op duurzaamheid (energie-, grondstof-, en materiaalgebruik). Voor het in beeld brengen van het energiegebruik wordt gekeken naar het energiegebruik van de alternatieven als deze aangelegd worden (de aanlegfase) en als deze in gebruik zijn door het wegverkeer (de gebruiksfase).

De duurzaamheid van de alternatieven wordt ook bepaald door de mate waarin circulair bouwen mogelijk is. De rijksambitie in het kader van circulair bouwen stelt om Nederland in 2050 circulair te laten zijn, ook wel het rijksbrede programma 'Nederland circulair in 2050'.

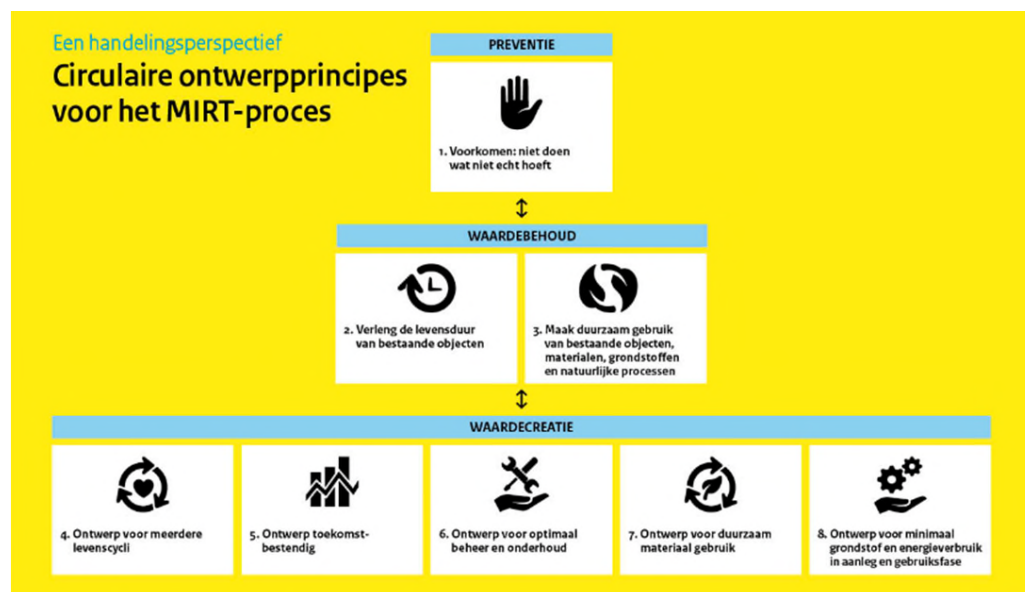
Binnen de Verkenning A4 is voor het aspect duurzaamheid gebruik gemaakt van de omgevingswijzer, het ambitieweb en de energiewijzer om invulling te geven aan de ambitie 'duurzaam' en deze te concretiseren. Gebleken is dat veel maatregelen die bijdragen aan deze ambitie pas in de latere Planuitwerkingsfase of bij de realisatie concreet gemaakt kunnen worden. In de Verkenning worden immers nog geen besluiten over het materiaalgebruik of onderhoudsregime genomen. Op enkele principes kan echter het voornemen al wel worden beoordeeld.

Om in dit MER te kunnen beoordelen op grondstoffen en ontwerp is voor dit thema de uitwerking van het rapport "Circulair ontwerpen in het MIRT-proces" gevolgd. Hierbij gaat het om het meenemen van de principes van de circulaire economie in het ontwerpproces. In het rapport "Circulair ontwerpen in het MIRT-proces" is dit verder uitgewerkt tot de acht circulaire ontwerpprincipes. Deze ontwerpprincipes geven in de basis voldoende richting om het concept "Circulaire Economie" en daarmee "ontwerp en bouwen" in onderliggende aspecten te beoordelen en toe te passen als beoordelingskader voor de verschillende alternatieven.

De acht circulaire ontwerpprincipes zijn:

1. Voorkomen: niet doen wat niet echt hoeft.
2. Verleng de levensduur van bestaande objecten.
3. Maak duurzaam gebruik van bestaande objecten, materialen, grondstoffen en natuurlijke processen.
4. Ontwerp voor meerdere levenscycli.
5. Ontwerp toekomstbestendig.
6. Ontwerp voor optimaal beheer en onderhoud.
7. Ontwerp voor duurzaam materiaalgebruik.
8. Ontwerp voor minimaal grondstof- en energieverbruik in aanleg- en gebruiksfase.

De acht circulaire ontwerpprincipes zijn weergegeven in de volgende figuur.



Figuur 10.1: Acht circulaire ontwerpprincipes voor het MIRT-proces

Circulair bouwen richt zich op materialisatie en is daarmee nauwelijks relevant in de planvormingsfase, hoewel er wel enkele aspecten op systeemniveau zijn waarmee rekening kan worden gehouden: principe 1 Voorkomen en principe 5 Toekomstbestendig. De andere principes hebben voornamelijk betrekking op objecten, component en materiaal niveau. Deze niveaus komen later in het ontwerpproces aan bod.

Gezien zes van de acht ontwerpprincipes pas later dan de MIRT-fase aan bod komen, bijvoorbeeld in de Planuitwerking, richt het onderdeel circulair bouwen zich in de Verkenning op:

- Principe 1. Voorkomen: niet doen wat niet hoeft;
- Principe 5: Ontwerp toekomstbestendig.

Effectbeschrijving

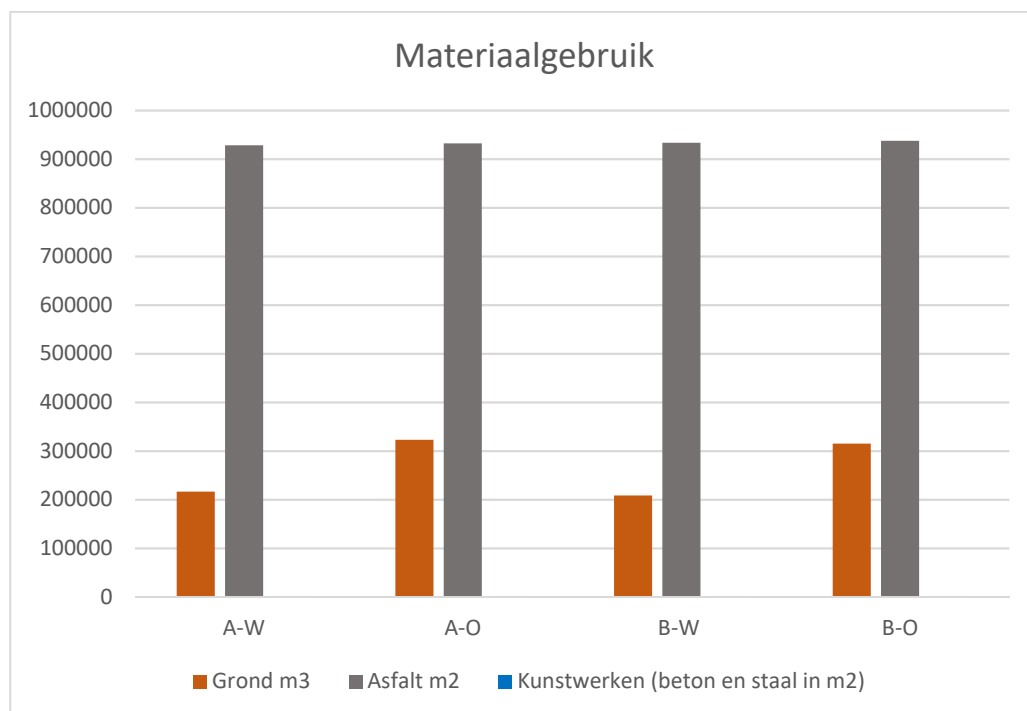
Energiegebruik aanlegfase

Bij de bouw of verbouw van een snelweg wordt energie gebruikt en worden veel bouwstoffen toegepast. Fossiele brandstoffen worden gebruikt voor transport en materieel, zoals graafmachines en machines voor het aanbrengen van asfalt. Bij ombouw van bestaande snelwegen is ook energie nodig voor de sloop van bestaande kunstwerken, het opbreken van bestaande verhardingen en het transporten van puin, grond en andere bouwstoffen.

Naarmate er meer fysieke maatregelen zijn, wordt er per saldo meer energie gebruikt voor de realisatie ervan. In de onderstaande tabel en grafiek is het materiaalgebruik van de alternatieven weergegeven. Er is evenveel materiaal benodigd voor het realiseren van het Ringvaartaquaduct Oost als het realiseren van het Ringvaartaquaduct West. Het materiaalgebruik voor het aanleggen van een nieuw Ringvaartaquaduct is daarom niet onderscheidend voor de alternatieven en niet inbegrepen in het onderstaande overzicht.

	A-W	A-O	B-W	B-O
Grond (m ³)	216.000	323.000	209.000	315.000
Asfalt (m ²)	929.000	932.000	934.000	938.000
Kunstwerken (beton en staal in m ²)	2.000	2.000	2.000	2.000

Tabel 10.1: Materiaalgebruik alternatieven (exclusief Ringvaartaquaduct)



Figuur 10.2: Materiaalgebruik alternatieven (exclusief materiaalgebruik nieuw Ringvaartaquaduct)

De bovenstaande figuur laat zien dat de alternatieven weinig onderscheidend zijn als het gaat om materiaalgebruik. Het grootste verschil is te zien voor het grondgebruik in de alternatieven met een oostelijk aquaduct: het grondgebruik is circa 50% hoger dan de alternatieven met een westelijk aquaduct. Dit verschil is op het totaal materiaalgebruik van de alternatieven beperkt. De hoeveelheden voor het aanleggen van asfalt en kunstwerken zijn niet onderscheidend voor de alternatieven.

Ten opzichte van de referentiesituatie betekent het realiseren van de alternatieven een toename van het materiaalgebruik, en dus een toename van het energiegebruik.

Energiegebruik gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase wordt er energie gebruikt door de voertuigen die gebruikmaken van de infrastructuur. Het energiegebruik van wegverkeer is afhankelijk van een aantal factoren, maar uiteindelijk is het aantal gereden kilometers – onderverdeeld naar hoofdwegen en onderliggende wegen met een ander snelheidsregime – hierin de meest bepalende factor. Naarmate er meer verkeer gaat rijden neemt het energiegebruik toe.

In onderstaande tabel is de ontwikkeling van de verkeersprestatie voor de referentiesituatie en de alternatieven weergegeven.

	A	B
Index voertuigkilometers studiegebied (totaal)	+10%	+10%
Index voertuigkilometers hoofdwegennet	+1%	+1%
Index voertuigkilometers onderliggend wegennet	-1%	-1%

Tabel 10.2: Procentuele verandering van de verkeersprestaties

Ten opzichte van het basisjaar (2014) neemt de verkeersprestatie, en dus het energiegebruik, in de referentiesituatie toe. Deze toename is op de A4 sterker dan op het overige hoofdwegennet. Ook op het onderliggende wegennet is sprake van een toename van de verkeersprestatie tussen 2014 en 2030.

Ten opzichte van de referentiesituatie (2030) is in de plansituatie (2030) in het studiegebied sprake van 10% toename van het verkeer ten opzichte van de referentiesituatie. Op het overige hoofdwegennet bedraagt de toename 1%. Op het onderliggend wegennet is sprake van een kleine afname (-1%). Doordat er meer kilometers gereden worden, leiden de alternatieven tot een hoger energieverbruik in de gebruiksfase. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

In algemene zin wordt opgemerkt dat een capaciteitsuitbreiding van snelwegen leidt tot meer uitstoot van CO₂. Zowel de aanleg, als het gebruik leidt tot CO₂-emissies. De alternatieven zijn hierin niet wezenlijk onderscheidend. Dit aspect is conform het beoordelingskader in de notitie Reikwijdte en Detailniveau niet nader onderzocht.

Circulariteit

Voor circulariteit zijn de twee ontwerpprincipes van belang: 'voorkomen: niet doen wat niet hoeft'; en 'ontwerp toekomstbestendig'. De verbreding van de A4 met één rijstrook is noodzakelijk (zie hoofdstuk 3). Het bouwen van een nieuw aquaduct wordt in het kader van verkeersveiligheid ook noodzakelijk geacht. Tevens is geconcludeerd een alternatief met alleen smart mobility-maatregelen niet voldoende is om de doelstelling voor de Verkenning te halen (zie paragraaf 4.5.2). Aan het ontwerpprincipe 'voorkomen: niet doen wat niet hoeft' wordt dus voldaan: alle maatregelen in de alternatieven zijn nodig. Het nieuwe aquaduct is in beide varianten (West en Oost), net als het recent gerealiseerde aquaduct, geschikt voor een verdere capaciteitsuitbreiding, mocht hiertoe in de toekomst aanleiding zijn.

Om tot een éénduidige beoordeling te komen op het aspect circulariteit is ervan uitgegaan dat de meest circulaire oplossing het alternatief is waarbij bij het minste materiaalgebruik wordt voldaan aan de doelstelling van de Verkenning. Aangenomen dat de vraag naar mobiliteit de komende decennia alleen zal toenemen, scoort het alternatief dat het beste scoort op de doelstelling als meest toekomstbestendig. Hierbij is aangenomen dat dit alternatief langer voldoet aan de capaciteitsbehoefte van de A4 bij een toenemende vraag in de toekomst.

Op basis van hoofdstuk 6 en 7 is er niet één duidelijke voorkeur voor de alternatieven als het gaat om het doelbereik. Alternatief B scoort iets beter op de aspecten verkeersveiligheid en doorstroming door de aanpassingen in de verdiepte ligging bij Leiden. Echter, bij alternatief A worden er geen maatregelen genomen die een aanpassing in de verdiepte ligging bij Leiden onmogelijk maken. Daarnaast voldoet alternatief A ook aan de doelstelling voor Verkenning en is deze weinig onderscheidend van alternatief B als het gaat om de bereikbaarheid. Er is dus geen duidelijke voorkeur voor het bepalen van het alternatief dat het beste voldoet aan de doelstelling voor de Verkenning.

Naast de alternatieven A en B is er onderscheid tussen de varianten voor het Ringvaartaquaduct (West en Oost). De alternatieven met het minste materiaalgebruik zijn de alternatieven met een aquaduct West. Het verschil zit voornamelijk in het grondverzet. Op het totaal materiaalgebruik van de alternatieven is dit verschil echter beperkt. Een groter verschil tussen de varianten West en Oost zit in het amoveren van diverse bedrijfsgebouwen aan de oostkant van de A4 bij het aanleggen van variant Oost. Dit maakt variant Oost in het kader

van materiaalgebruik niet duurzaam. De bedrijfsgebouwen zitten namelijk nog niet aan het einde van hun levensduur en moeten elders opnieuw gebouwd worden.

Verder is in het kader van circulariteit het benutten van het oude aquaduct tot het einde van de levensduur de beste optie. Dit geldt ook voor het viaduct van de Kniplaan. De restlevensduur van het oude aquaduct bedraagt circa 20 jaren (vanaf 2019). Het viaduct van de Kniplaan heeft een veel langere restlevensduur. Dit betekent dat het aquaduct en het viaduct over de Kniplaan in de referentiesituatie nog niet vervangen hoeven te worden. Ten opzichte van de referentiesituatie zorgt het bouwen van een nieuw viaduct over de Kniplaan en oude aquaduct in de alternatieven dus voor een toename van materiaalgebruik, en dus een toename van het energiegebruik. In beide alternatieven worden het oude aquaduct en het viaduct over de Kniplaan niet behouden. De alternatieven zijn hier dus niet onderscheidend van elkaar.

Effectbeoordeling

Voor de beoordeling bij energie wordt opgemerkt dat de verandering van energiegebruik (aanleg en gebruiksfase) zeker is; er moet gebouwd worden en er gaat meer verkeer rijden. Het energiegebruik neemt dus toe. De alternatieven zijn hierin weinig onderscheidend. Het is niet bekend of er bij het bouwen van de alternatieven circulaire materialen of duurzame energiebronnen gebruikt worden. De toename van het energiegebruik is negatief (-) beoordeeld.

Op basis van de twee circulaire ontwerpprincipes is geconcludeerd dat er in beide alternatieven aan beide ontwerpprincipes wordt voldaan: de maatregelen aan de A4 zijn nodig (geen overbodige maatregelen) en de maatregelen zijn in zekere mate toekomstbestendig. Dit is positief (+) beoordeeld voor de alternatieven. In de alternatieven moeten echter ook bestaande kunstwerken en bedrijfsgebouwen geamoveerd worden. Omdat deze nog een restlevensduur hebben is dit in het kader van circulariteit een negatief effect. Het amoveren van de kunstwerken is licht negatief (0/-) beoordeeld. Hiermee komt de eindbeoordeling voor het aspect circulariteit voor de alternatieven met variant West van het Ringvaartaquaduct op een licht positieve (0/+) beoordeling. Bij het realiseren van variant Oost van het Ringvaartaquaduct komt daar het amoveren van de bedrijfspanden nog bij. Het negatieve effect hiervan resulteert een negatieve (-) beoordeling voor de alternatieven met variant Oost.

De effectbeoordeling voor het aspect duurzaamheid is samengevat in de onderstaande tabel.

	A-W	A-O	B-W	B-O
Energiegebruik aanleg en onderhoud	-	-	-	-
Circulariteit (materiaalgebruik)	0/+	-	0/+	-
Totaal	0/-	-	0/-	-

Tabel 10.3: Beoordeling duurzaamheid

Compensatie/mitigatie

Circulair bouwen is in deze fase van de Verkenning met deze gegevens en de bestaande onzekerheden geen bepalende factor voor het bepalen van het voorkeursalternatief. Hieronder zijn enkele aanbevelingen meegenomen om alsnog invulling te kunnen geven aan het aspect circulair bouwen in het vervolgtraject.

Het uiteindelijke energie- en materiaalgebruik in de realisatiefase is afhankelijk van het in te zetten materiaal en materiaalkeuzen (met name voor kunstwerken). Hierover is ten tijde van een Verkenning nog geen duidelijkheid.

Voor het minimaliseren van materiaalgebruik kan in het vervolg van het traject verder geoptimaliseerd worden. Hierbij wordt aangenomen dat de benodigde multimodale vervoerscapaciteit in de komende periode (tot 2030) toeneemt. De ontwikkeling van de capaciteitsbehoefte is hierbij maatgevend.

Naast het analyseren van het type maatregel kan ook door het uitstellen van maatregelen gebruik van materialen geminimaliseerd worden. Hierbij is van belang een nauwkeurigere inschatting te kunnen maken over hoe groot de capaciteitsbehoefte op welk moment is, waarbij uitgegaan moet worden van de meest optimale functionele levensduur. Vervolgens wordt bepaald welke maatregelen ingezet worden, waarbij het minimaliseren van materiaalgebruik (principe 1) wordt meegenomen in het afwegingskader. Hiermee wordt het gebruik van nieuwe materialen uitgesteld en verminderd. Tegelijk wordt door het uitstellen van maatregelen de restlevensduur van bestaande objecten (principe 2) maximaal gebruikt.

Ten aanzien van principe 3: het toepassen van secundaire materialen / producten, het hergebruiken van vrijkomende materialen en producten binnen het project, en het herbestemmen van vrijkomende materialen buiten het project zijn er de volgende kansen:

- Het realiseren van de nieuwe objecten en uitbreidingen met secundaire materialen.
- Vrijkomende materialen en producten inventariseren en restlevensduur bepalen ten behoeve van hergebruik, bij voorkeur op het project.

Het ontwerpen voor meerdere levenscycli (principe 4) is vooral relevant voor materialisatie en daarmee relevant op object- en component niveau. Op systeemniveau vertaalt zich dit naar een robuust en flexibel systeem dat een optimale levensduur heeft voor het vervullen van de functie van het systeem. Dit is afgedekt met de principes 1 en 2.

Door voor te sorteren op mogelijk grotere capaciteitsbehoefte in de toekomst (principe 5) en daarop in te spelen wordt het systeem als geheel robuuster. Denk hierbij aan ruimtereserveringen en het over dimensioneren van componenten zoals dekken, kolommen, funderingen et cetera. Het over-dimensioneren van onderdelen vergroot de functionaliteit en daarmee zijn deze onderdelen makkelijker her te gebruiken bij toekomstige reconstructies (principe 4) indien zij ook voldoende aanpasbaar zijn (principe 5).

Aanbevelingen voor optimaal gebruik van grondstoffen en energie voor gebruik, beheer en onderhoud (principe 6):

- Bepaal welke onderdelen korter meegaan dan de draagconstructie (oplegblokken, leuning, voegovergangen, geleiderail, installaties, lichtmasten et cetera).
- Borg de bereikbaarheid en vervangbaarheid van bovengenoemde onderdelen in het ontwerp. Verbeter de vervangbaarheid bijvoorbeeld door modulair te ontwerpen.
- Stem de levensduur en onderhoudscyclus van verschillende onderdelen op elkaar af (bijvoorbeeld asfalt tussenlagen en voegconstructies).
- Onderzoek juist ook voor deze onderdelen de mogelijkheid deze als service weg te zetten of op te nemen in de onderhoudsscope, zodat de marktpartij geprikkeld wordt efficiënt met energie en materialen om te gaan om het systeem functioneel te houden.

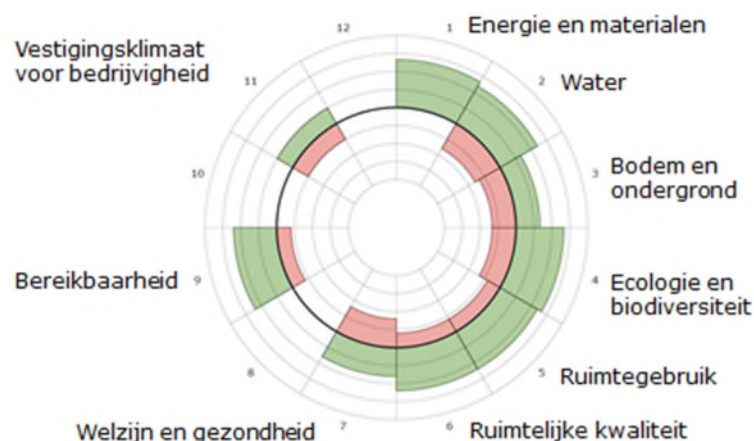
Duurzaam materiaalgebruik (principe 7) en minimaal grondstofgebruik (principe 8) zijn aspecten die relevant zijn wanneer keuzes worden gemaakt over dimensies en type materiaalsoorten. Dit vindt voornamelijk plaats bij het Definitief Ontwerp.

Met de verschillende principes wordt momenteel in meerdere rijkswegenprojecten ervaring opgedaan. Ervaringen tussen de projecten wordt uitgewisseld. Mogelijk komen hieruit nog andere mogelijkheden voor circulair bouwen uit voort.

Proces rondom duurzaamheid

In de Verkenning zijn de thema's duurzaamheid en circulariteit op meerdere manieren ingevuld. De alternatieven en varianten zijn beoordeeld op deze thema's door (in dit planMER) te kijken naar onder andere het energie- en materiaalgebruik.

Naast de beoordeling in dit planMER is ook nadrukkelijk gekeken naar kansen voor duurzaamheid en circulariteit. Hiervoor is gebruik gemaakt van de Omgevingswijzer van Rijkswaterstaat. Deze wijzer bevat twaalf thema's. Door middel van twee duurzaamheidssessies zijn hieruit de relevante thema's voor de Verkenning bepaald (zie volgende figuur).



Figuur 10.3: De relevante thema's voor de Verkenning in de omgevingswijzer van Rijkswaterstaat

Uit een analyse van alle opgehaalde informatie kwamen zes rode draden naar voren:

1. Hou rekening met de ruimte en ingrepen die nodig zijn in het gebied voor de energietransitie.
2. Ontwerp bij de dwarsverbindingen slimme oplossingen met aandacht voor dier en mens (ecologie, veiligheid en recreatie).
3. Hou rekening met de grote vraag naar ruimte in het gebied en de woningbouwopgave waardoor de leefbaarheid onder druk staat.
4. Voorkom verrommeling en ontoegankelijkheid rondom de drie parallelle infrastructuurnetwerken (weg, spoor, hoogspanning).
5. Hou rekening met de toekomstbestendige mobiliteitsontwikkelingen, zoals OV, elektrisch- en zelfrijdend verkeer.
6. Hou rekening met de ruimte en ingrepen die nodig zijn in het gebied voor klimaatadaptatie en waterberging.

Onder leiding van de provincie Zuid-Holland worden deze duurzaamheidsthema's verder uitgewerkt in een zogenaamde kansenkaart. De kansen die hieruit voorkomen worden meegenomen in de Planuitwerkingsfase.

10.3 Effecten in de realisatiefase

In de voorgaande paragrafen zijn de milieueffecten van de situatie na verbreding van de A4 beschouwd. In deze paragraaf zijn de maatregelen in de bouwfase op mogelijke relevante milieueffecten beschouwd.

De effecten in de bouwfase zijn beperkt tot de werkzaamheden voor wegverbreding en aanpassing van enkele kunstwerken.

Met name bij het verbreden van de kunstwerken kan sprake zijn van tijdelijke hinder door slopen en bouwen, bijvoorbeeld vanwege heien en slijpen. Blijvende effecten van deze werkzaamheden zijn er niet.

De wegverbreding kan gerealiseerd zonder tijdelijk wegen en grootschalige verkeersmaatregelen. In de bouwfase zijn verkeersmaatregelen, waaronder versmalde rijbanen en enkele weekendafsluitingen, aannemelijk en kan verkeershinder optreden. Niet uitgesloten is dat vanwege deze tijdelijke congestie verkeer een andere route kiest. Dit speelt onder andere bij herbouw van het aquaduct van de ringvaart op de huidige locatie. Tijdelijk zal al het verkeer hier door het huidige oostelijke aquaduct rijden, met een mogelijke toename van congestie tot gevolg. In de planuitwerking wordt een faseringsplan opgesteld om hinder tijdens de realisatie te beperken. De detaillering hiervan is onderdeel van de werkzaamheden van een aannemer. Desgewenst kan het beperken van hinder in de realisatiefase meewegen in het selecteren van een aannemer(sconsortium).

In de realisatiefase is sprake van tijdelijk versmalde rijstroken en verminderde vluchtvoorzieningen. Belangrijk negatieve effecten zijn echter vanwege snelheidsbeperkingen tijdens de realisatiefase niet aan de orde.

Tracédeel Burgerveen – knooppunt Hofvliet

In het noordelijk deel van het tracé (grofweg ten noorden van knooppunt Hofvliet) betreffen dit werkzaamheden in de middenberm, waaronder het verbreden van 4 viaducten. De effecten hiervan op de omgeving zijn – zeker relatief ten opzichte van geluid van het verkeer – beperkt (zie onderstaande figuur).



Figuur 10.4: Kunstwerken langs het tracé die aangepast worden ten behoeve van de alternatieven

In alternatief B is mogelijk enige tijdelijke hinder bij het verbreden van de A4 tussen de verdiepte ligging en de aansluiting Hoogmade. Hier vinden werkzaamheden aan de buitenzijde van de weg plaats.

In beide varianten van het Ringvaartaquaduct is ten gevolge van slopen en bouwen tijdelijk (geluid en stof) hinder niet uitgesloten. De gevolgen zijn beperkt, doordat gevoelige bestemmingen op enige afstand liggen. Bij de realisatie dient aandacht te zijn voor trillingen op een nabijgelegen laboratorium (met name bij variant Oost) en zetting en verschuiving in relatie tot de HSL (beide varianten).

Gedurende de realisatie van het nieuwe Ringvaartaquaduct dienen er maatregelen getroffen te worden om het oppervlaktewater van de Ringvaart en mogelijk ook het grondwater te keren. De doorvaarbreedte van het huidige Ringvaartaquaduct is circa 30 meter. Net als bij de realisatie van het meest recente aquaduct wordt er van uitgegaan dat gedurende de werkzaamheden de halve breedte van de ringvaart beschikbaar blijft voor afwatering en scheepvaart.

Directe en indirecte effecten op natuurwaarden treden bij de verbreding naar de middenberm niet op. Natuurwaarden liggen op afstand.

Tracédeel knooppunt Hofvliet – N14

Ten zuiden van het knooppunt Hofvliet is er verbreding naar de buitenzijde. Natuurwaarden, woningen en een haven met camping liggen hier langs de weg. Tevens wordt het viaduct bij de Kniplaan vervangen.

Er is bouwhinder bij woningen en de haven te verwachten. De aard van de hinder is afhankelijk van de uitvoeringswijze. Het betreft geen permanente effecten, maar tijdelijke bouwhinder als geluid en stof. Ten opzichte van het geluid van de A4 zelf is het effect van geluid ondergeschikt.

Doordat bij de Kniplaan, waar het viaduct wordt vervangen, geen gevoelige bestemmingen liggen, is hier geen bouwhinder voor omwonenden te verwachten.

Op basis van voorgaande is er geen aanleiding om de beoordelingen voor de verschillende aspecten, zoals die zijn opgenomen in de vorige paragrafen op basis van de realisatiefase te wijzigen. De effecten in de realisatiefase werpen geen ander licht op de effectbeoordelingen in de gebruiksfase.

10.4 Meekoppelkansen en smart mobility

Bij het tot stand komen van de alternatieven voor het MER zijn, samen met de regio, meekoppelkansen en smart mobility-maatregelen gesignaleerd. Door – naast de alternatieven – in te zetten op het verbeteren van openbaar vervoer (bus), fietsvoorzieningen en carpoolplaatsen wordt de duurzame bereikbaarheid van de regio verder vergroot. Met smart mobility wordt met name ingezet op informeren van verkeer bij calamiteiten, zodat dan (incidenteel) een andere route gekozen kan worden. Deze maatregelen kunnen los van de alternatieven voor de A4 worden uitgevoerd. Ook zijn ze gezamenlijk (ruimschoots) onvoldoende om als reëel alternatief beschouwd te worden voor een verbreding van de A4. Ondanks dat de meekoppelkansen bijdragen aan een duurzame bereikbaarheid, is het effect van deze maatregelen op de A4 beperkt tot hooguit enkele honderden voertuigen per dag (ten opzichte van circa 150.000 voertuigen). Op basis van een eerste scan is niet aannemelijk dat deze maatregelen leiden tot belangrijke milieueffecten. Een positief effect van minder voertuigen op de A4 is verwaarloosbaar niet betrokken in dit MER. De smart mobility-maatregelen beperken de negatieve effecten van calamiteiten door het beter informeren van weggebruikers. Het beperkt hiermee de negatieve gevolgen van incidenten. Dit kan leiden tot tijdelijk meer verkeer via andere hoofdwegen (A44), of een andere verdeling over de hoofd- en parallelrijbaan. De effecten zijn beperkt ten opzichte van de totale verkeersstroom en tijdelijk van aard. Bovendien worden tijdelijke negatieve effecten op het onderliggend wegennet hiermee beperkt.

Op basis van voorgaande is er geen aanleiding om de beoordelingen voor de verschillende aspecten, zoals die zijn opgenomen in de vorige paragrafen te wijzigen indien ook de meekoppelkansen en smart mobility betrokken worden.

11 Slotbeschouwing

In dit rapport zijn de effecten van de aanpassingen aan de A4 tussen de N14 en Burgerveen, die dienen om de verkeersveiligheid en de bereikbaarheid te verbeteren inzichtelijk gemaakt. Dit is gedaan voor de thema's die in de voorgaande hoofdstukken aan bod zijn gekomen. De alternatieven die onderzocht zijn (alternatief A en B) verschillen niet zoveel van elkaar. De effecten zijn dan ook grotendeels gelijk en niet onderscheidend voor de alternatieven. De variant voor de vervanging van het bestaande oude aquaduct (variant West) of een nieuw aquaduct aan de oostzijde van de A4 (variant Oost) laat enige verschillen in effecten zien.

Paragraaf 11.2 gaat in op de onzekerheden in de effectbepaling en het voorkomen van leemten in kennis voor de besluitvorming. Er wordt ingegaan op het nader onderzoek dat voor het voorkeursalternatief in de navolgende planuitwerking nog plaatst vindt. Hoe dit latere stadium van de planvorming eruit ziet is beschreven in paragraaf 11.4. Paragraaf 11.3 beschrijft wat en hoe er geëvalueerd wordt ten aanzien van de werkelijk optredende effecten tijdens de aanlegfase en de ingebruikname van de aanpassingen aan de A4.

11.1 Vergelijking van de alternatieven

In de onderstaande tabel is de beoordeling weergegeven van de alternatieven en varianten op alle thema's die in dit MER aan bod zijn gekomen.

Thema	Aspect	A-W	A-O	B-W	B-O
Verkeer	Doorstroming	+	+	+	+
	Bereikbaarheid	0/+	0/+	0/+	0/+
	Netwerkeffect	+	+	+	+
	Verkeersveiligheid	0/+	0/+	+	+
Leefbaarheid	Geluid	0	0	0	0
	Luchtkwaliteit	0	0	0	0
	Externe veiligheid	0	0	0	0
	Gezondheid	0/-	0/-	0/-	0/-
Groen-blauw milieu	Landschap	0/-	0/-	0/-	0/-
	Cultuurhistorie	0	0	0	0
	Archeologie	0/-	0/-	0/-	0/-
	Ruimtelijke kwaliteit	0/-	-	0/-	-
	Bodem	0/-	-	0/-	-
	Water	0/-	0/-	0/-	0/-
	Klimaatadaptatie	0/-	0/-	0/-	0/-
	Natuur	0/-	0/-	0/-	0/-
Duurzaamheid	Duurzaamheid	0/-	-	0/-	-

Tabel 11.1: Effectbeoordeling van de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie in het jaar 2030

Verkeer

De beoordeling voor verkeer laat zien dat de alternatieven nauwelijks onderscheidend zijn ten opzichte van elkaar, maar dat er wel een duidelijk verschil is met de referentiesituatie. Door verbreding van de A4 neemt de doorstroming van het verkeer toe omdat er meer capaciteit beschikbaar komt. Daarmee nemen de reistijden en het aantal voertuigverliesuren af en neemt de bereikbaarheid toe. De congestie op de A4 wordt vermindert, maar niet geheel opgelost (filekiemen blijven bestaan). De A4 trekt ook verkeer van andere wegen weg, voornamelijk vanaf de A44 en het onderliggend wegennet. Dit is een positieve ontwikkeling.

De alternatieven dragen beide bij aan de verkeersveiligheid op de weg. In beide alternatieven wordt in beide varianten de verkeersonveiligheid bij het Ringvaartaquaduct door een middenstaander en beperkte doorrijdhoogte opgelost. Er is wel een verschil tussen alternatief A en B. Dit komt door het aanpassen van de parallelstructuur bij Leiden. De huidige verkeersonveilige situatie bij Leiden blijft bestaan in alternatief A, terwijl alternatief B daar een verkeersveiligere oplossing voor biedt. In dat alternatief wordt in zuidelijke richting zowel de afstropping van de linker rijstrook op de hoofdrijbaan na de verdiepte ligging, als het beginnen van de uitvoeger naar de parallelstructuur in de verdiepte ligging opgelost.

Leefbaarheid

De beoordeling voor de thema's die vallen onder leefbaarheid laat zien dat er op dit gebied niet zoveel verandert. De veranderingen van de geluidbelasting en de luchtkwaliteit zijn minimaal en lokaal. Een hoorbare verandering van geluid treedt bij geluidgevoelige bestemmingen niet op. Doordat het nieuwe Ringvaartaquaduct één meter lager komt te liggen in vergelijking met het oude (en op gelijke hoogte met het meest recente aquaduct) neemt de geluidbelasting daar af in beide varianten. De wanden van het aquaduct functioneren daar als een geluidscherm. Verder leiden de alternatieven tot zowel toe- als afnamen van de concentratie luchtverontreinigende stoffen. De grootste verandering treedt op in de concentratie van stikstofdioxide, deze neemt licht toe. Voor de andere stoffen (fijnstof) blijft de concentratie in de lucht min of meer hetzelfde. Verder is er lokaal een beperkte toename van de risico's met het vervoer van gevaarlijke stoffen. De beperkte effecten op de geluidbelasting, de luchtkwaliteit en het vervoer met gevaarlijke stoffen werken door op het thema gezondheid: de effecten van geluid en externe veiligheid op gezondheid zijn niet onderscheidend ten opzichte van de referentiesituatie. De lichte toename van stikstofdioxide in de lucht heeft een beperkt negatief effect op de gezondheid.

De beperkte verschillen op de leefbaarheid zijn te verklaren door de huidige belasting van de A4 op de leefbaarheid. Er gaat in de alternatieven iets meer verkeer rijden, maar deze toename is beperkt ten opzichte van de huidige (grootte van de) verkeersstroom. Daarnaast is grotendeels sprake van een verbreding naar de middenberm waardoor de weg niet dichter bij bijvoorbeeld woningen komt te liggen. De effecten op de leefbaarheid zijn ten opzichte van de referentiesituatie dus beperkt en ook niet onderscheidend voor een vergelijking van de alternatieven en varianten.

Groen-blauw milieu

De beoordeling voor groen-blauw milieu gaat voornamelijk over effecten die erg afhankelijk zijn van de locatie waar een bepaalde maatregel plaatsvindt. Over het algemeen scoren de alternatieven hier neutraal tot licht negatief. Dit komt met name door de ingrepen die er rondom de weg plaatsvinden, zoals de wegverbreding ten zuiden van Hofvliet en de verlegging van de weg als er een nieuw aquaduct aangelegd wordt ten oosten van de bestaande aquaducten. Voor de thema's ruimtelijke kwaliteit en bodem is het bouwen van een nieuw aquaduct onderscheidend voor de beoordeling. Hierin is vooral de verlegging van de A4 naar het nieuwe aquaduct bepalend, indien gekozen wordt voor de oostelijke variant. Voor de overige thema's zijn de effecten die een nieuw aquaduct met zich meebrengen te beperkt voor een andere beoordeling. Er zijn bij de beoordelingen geen zaken naar voren gekomen die de uitvoerbaarheid van de alternatieven onmogelijk maken.

Duurzaamheid

In de alternatieven treedt een verandering van het energiegebruik (aanleg en gebruiksfase) op; er moet gebouwd worden en er gaat meer verkeer rijden. Het energiegebruik in de gebruiksfase en realisatiefase neemt dus toe. Het is niet bekend of er bij het bouwen van de alternatieven circulaire materialen of duurzame energiebronnen gebruikt worden. Verder is op basis van twee circulaire ontwerpprincipes ('voorkomen: niet doen wat niet hoeft' en 'ontwerp toekomstbestendig') geconcludeerd dat er in beide alternatieven aan beide ontwerpprincipes wordt voldaan: de maatregelen aan de A4 zijn op basis van de probleemstelling nodig (geen overbodige maatregelen) en de maatregelen zijn in zekere mate toekomstbestendig doordat ze bijdragen aan de doelstelling van de Verkenning. Bij het realiseren van de alternatieven moeten echter ook bestaande kunstwerken van het Ringvaartaquaduct en de Kniplaan geamoveerd worden. Omdat deze nog een restlevensduur hebben is dit in het kader van circulariteit een negatief effect.

Effecten in de realisatiefase

Tijdens de realisatiefase zal op sommige locaties tijdelijke hinder als gevolg van verkeersmaatregelen aanwezig zijn. De effecten in de bouwfase zijn beperkt tot de werkzaamheden voor wegverbreding en aanpassing van enkele kunstwerken. De wegverbreding kan waarschijnlijk voor een groot deel gerealiseerd worden zonder tijdelijke wegen en grootschalige verkeersmaatregelen. Bij variant Oost van het Ringvaartaquaduct zijn dit soort maatregelen niet nodig. Bij het verbreden van de kunstwerken kan sprake zijn van tijdelijke hinder door slopen en bouwen, bijvoorbeeld vanwege heien en slijpen. Bij de herbouw van het Ringvaartaquaduct is geluids- en stofoverlast te verwachten en dienen er maatregelen getroffen te worden om het oppervlaktewater van de Ringvaart en mogelijk ook het grondwater te keren. Blijvende milieueffecten van de werkzaamheden zijn er niet.

11.2 Leemten in kennis

Dit planMER heeft als doel informatie te bieden bij het kiezen van een voorkeursalternatief. De vraag moet worden gesteld of in dit planMER (samen met de achtergrondrapporten) de (milieu)informatie is opgenomen die noodzakelijk is om de keuze van het voorkeursalternatief mogelijk te maken. Ofwel: zijn er nog leemten in kennis (ten aanzien van de milieueffecten) die het nemen van een voorkeursbeslissing in de weg staan?

Het onderzoek van de effecten is uitgevoerd met een aantal modellen. Het werken met modellen leidt onvermijdelijk tot een bepaalde onzekerheid over de resultaten. En het is onmiskenbaar dat het maken van een voorspelling van de toekomstige situatie (het planMER kijkt naar de situatie in 2030) gepaard gaat met onzekerheden. Bij het opstellen van het planMER is gebruik gemaakt voor geaccepteerde (en/of voorgeschreven) modellen en technieken. Er zijn in dit geval geen bijzondere onzekerheden.

Bij het onderzoek van de verschillende milieuaspecten zijn geen relevante leemten in kennis en informatie geconstateerd. Geconstateerde onzekerheden, niet zijnde leemten voor de besluitvorming, betreffen het volgende (zie onderstaand per thema). Eventueel benodigd onderzoek wordt in de Planuitwerkingsfase uitgevoerd.

Bodem

Bodemzetting is een criterium bij het aspect bodem. Aanbevolen wordt om de beschikbare boringen en sonderingen langs de aan te passen tracés nader te beoordelen op zettingsgevoeligheid. Afhankelijk van de resultaten kan aanvullend veldwerk en laboratoriumonderzoek worden aanbevolen.

Niet op alle locaties is de status en ernst van de mogelijke bodemverontreinigingen bekend. Aanbevolen wordt om middels bureauonderzoek en eventueel veldwerk de verontreinigingen beter in beeld te brengen. Met name de mate van verontreiniging in de wegbermen is relevant, een groot deel van de maatregelen betreft het verbreden van de weg. Aangetroffen verontreinigingen zullen mogelijk leiden tot sanering en verbetering van de bodemkwaliteit. Het is aan te raden de exacte (diepte)ligging van het AVI-bodemas in beeld te brengen. Op basis hiervan kan worden bepaald in welke mate de variant Ringvaartaquaduct Oost raakvlakken heeft met het AVI-bodemas. Er is geen belemmering voor realisatie van het voornemen.

Klimaatadaptatie

Ondanks dat de daadwerkelijk aard en omvang van klimaatverandering onzeker is, kan in de volgende fase hier verder op worden ingespeeld. De Alternatieven A en B en de varianten voor het Ringvaartaquaduct zijn op het gebied klimaatadaptatie niet onderscheidend. Vanuit het aspect klimaatadaptatie is er derhalve geen leemte in kennis die relevant is voor de besluitvorming bij de alternatievenafweging.

Natuur: weidevogelleefgebieden

Er is geen informatie voorhanden over de aantalsontwikkelingen van de weidevogels voor de gebieden grenzend aan autosnelweg A4. Het project leidt tot een zeer beperkt ruimtebeslag in weidevogelgebied en niet tot verstoring, dus de compensatieopgave is beperkt. Daarom is deze leemten in kennis geen belemmering voor de besluitvorming.

Natuur: Uitvoeringsfase

Bij de effectbeschrijving en –beoordeling is weinig informatie beschikbaar over de uitvoeringsfase. De effecten ervan zijn echter tijdelijk. Zo is er tijdens de uitvoeringsfase sprake van tijdelijk ruimtebeslag door tijdelijke werkterreinen, werkruimte en werkwegen. Uitgangspunt is dat tijdelijke werkterreinen geen (tijdelijke) negatieve effecten mogen hebben op beschermde natuurwaarden vanuit de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Er worden daarom in de vervolgfase randvoorwaarden opgenomen voor tijdelijke werkwegen en –terreinen, zodat significant negatieve effecten uit te sluiten zijn. De randvoorwaarden worden als eis in het contract opgenomen.

Er kunnen voorwaarden aan de uitvoering gesteld worden en de effecten van de aanleg zijn tijdelijk. Eventuele permanente effecten van de uitvoering zijn meegenomen in de beoordeling. Door het in beeld brengen van de effecten in de gebruiksfase en een doorkijk naar de mate van verstoring en de stikstofdepositie in de aanlegfase is voldoende informatie beschikbaar voor de besluitvorming (keuze voorkeursalternatief).

Natuur: Voorkomen beschermde soorten

Bij de effectbeoordeling van de maatregelen is uitgegaan van het worst-case scenario. Dat wil zeggen dat ervan is uitgegaan dat bij de realisatie van de maatregelen (en bij kans op aanwezigheid van de soort) essentieel leefgebied van beschermde soorten wordt aangetast. Bij een verdere uitwerking van het project kan gekeken worden of de maatregelen zodanig ingepast kunnen worden dat deze geen tot weinig effecten hebben op aanwezige beschermde soorten (Wnb, eventueel Rode Lijst).

Of er mogelijk effecten zijn op beschermde soorten en of de maatregelen gunstig ingepast kunnen worden aan de hand van de aanwezigheid van beschermde soorten, wordt pas duidelijk als van de betreffende locatie inzicht is verkregen in het gebruik van het terrein door de soorten. Hiervoor dient een

geschiktheidsbeoordeling (quick scan) en/of eventueel soortspecifiek onderzoek te worden uitgevoerd. Deze onderzoeken zijn met name nodig voor de maatregelen waarbij fysieke ingrepen aan de orde zijn. De geschiktheidsbeoordeling dient plaats te vinden wanneer er voor een bepaalde variant is gekozen. Zo dient er op basis van voorliggende eerste inschatting bepaald te worden of de relevante beschermde soorten, aan de hand van de in het veld waargenomen biotopen, ter plaatse kunnen voorkomen (zogenoeten quick scan).

Aandachtsoorten voor het veldonderzoek (quick scan dan wel soortspecifiek onderzoek) betreffen de soort(groep)en: vogels met jaarrond beschermd nest, vleermuizen, kleine marterachtigen, platte schijfhoren en stijve wolfsmelk. De aanbeveling voor het ecologisch onderzoek omvat ook de inachtneming van tijdelijke effecten en de cumulatie met andere projecten.

Circulair bouwen

De belangrijkste onzekerheden bij het aspect circulair bouwen zijn:

- De ontwikkeling van de mobiliteitsbehoefte over de technische levensduur van de maatregelen van het alternatief (indien nieuwe kunstwerken worden gerealiseerd: zullen zij gedurende de volledige technische levensduur van 100 jaar in (een deel van) de mobiliteitsbehoefte kunnen voorzien? Of zijn zij voor die tijd overbodig geworden?)
- Het is op dit moment nog onbekend in welke mate de verschillende alternatieven aanpasbaar gerealiseerd kunnen worden (een kunstwerk met een levensduur van 100 jaar dat volledig modulair is en op verschillende plaatsen ingezet kan worden tijdens die levensduur is meer toekomstbestendig dan een niet aanpasbaar kunstwerk).
- Om de alternatieven op toekomstbestendigheid te kunnen vergelijken zou idealiter eenzelfde functionele levensduur gehanteerd moeten worden. Op dit moment is onduidelijk welke maatregelen getroffen zouden worden na 2030 voor de alternatieven die onvoldoende mobiliteitscapaciteit blijken te bieden voor de periode na 2030. Om een compleet beeld te krijgen van het benodigde materiaal zouden deze maatregelen ook meegenomen kunnen worden.

11.3 Aanzet tot evaluatieprogramma

Het is verplicht om in een MER een voorstel op te nemen voor monitoring. In of bij het besluit waarvoor het MER wordt gemaakt moet ook aandacht worden besteed aan monitoring. Wanneer en wat moet worden gemonitord en door wie dat wordt gedaan moet door het bevoegd gezag worden vastgelegd.

Voor dit MER is het nog te vroeg om een voorstel voor monitoring op te stellen. Immers, dit planMER leidt tot een keuze op hoofdlijnen in een structuurvisie. In de voorbereiding van het (ontwerp)tracébesluit wordt een projectMER aanvullende en meer gedetailleerde milieu-informatie verzameld. Het is de bedoeling dat op basis daarvan, in het projectMER, een voorstel voor evaluatie en monitoring wordt opgenomen.

Bij het opstellen van dit planMER zijn er geen aspecten gesignaleerd die tussen dit planMER en het projectMER al monitoring behoeven.

11.4 Vervolgprocedure

Het voorliggende planMER, inclusief deelgrondrapporten, wordt tezamen met de Ontwerp Structuurvisie ter inzage gelegd. Op beide stukken is inspraak mogelijk. Dit MER komt ter inzage op de website van het Publieksparticipatie (www.centrumpp.nl). Inspraakreacties kunnen schriftelijk of via de website van het Centrum Publieksparticipatie worden ingediend. U kunt uw schriftelijke reactie tijdens de terinzagelegging zenden naar:

*Centrum Publieksparticipatie
Postbus 30316
2500 GH Den Haag*

Ook ligt het planMER ter inzage op een aantal locaties in de regio. Deze locaties en de termijnen waarbinnen gereageerd kan worden, kunt u vinden in de advertentie die voorafgaande aan de inspraaktermijn wordt gepubliceerd in de huis-aan-huisbladen in (de omgeving van) het plangebied.

Eenieder kan in deze periode een reactie geven op het planMER en de Ontwerp Structuurvisie. Tevens worden de betrokken bestuursorganen en wettelijke adviseurs aangeschreven voor een reactie op het planMER. In deze fase toetst ook de Commissie m.e.r.¹⁸ het planMER op volledigheid en juistheid. Alle reacties worden door het bevoegd gezag beantwoord en al dan niet meegenomen in de Structuurvisie. Na inspraak en behandeling in de Tweede en Eerste Kamer, wordt de Structuurvisie vastgesteld.

Het voorkeursalternatief wordt verder uitgewerkt in een Tracébesluit¹⁹. Daarbij wordt opnieuw een m.e.r.-procedure doorlopen. Deze procedure is dan gericht op het nemen van dat besluit.

Toekomstbeeld A4: inclusief snelweglandschap in de delta

Voor de A4 tussen knooppunt Burgerveen en de Ketheltunnel wordt in twee delen gewerkt aan betere doorstroming van het verkeer. Het noordelijke deel tussen Burgerveen en Leidschendam (A4 Rijnland) bevindt zich in de fase van de verkenning, het zuidelijke deel tussen Leidschendam en de Ketheltunnel (A4 Haaglanden) bevindt zich in de fase van de planstudie.

Om ondanks deze verschillende stadia van de planvorming zorg te dragen voor de eenheid en de continuïteit van de gehele route, is een overkoepelend hoofdthema geformuleerd waarmee richting wordt gegeven aan de ambities ten aanzien van de inpassing en de vormgeving van de weg en het omringende landschap. Voor de verschillende deelgebieden wordt dit hoofdthema vervolgens nader gespecificeerd. Hieronder is het toekomstbeeld voor deelgebied A4 Rijnland beschreven.

Inclusief

De A4 tussen Burgerveen en Leidschendam ligt aan de rand van het unieke, open polderlandschap van het Groene Hart in de regio Rijnland. De weg vormt de ecologische ruggengraat door het gebied en verbindt de aanliggende groengebieden. Aanpassingen aan de weg verbeteren de kwaliteit en de zichtbaarheid van het landschap en tevens dragen bij aan het versterken van de biodiversiteit.

¹⁸ Commissie m.e.r. = Commissie voor de milieueffectrapportage, de onafhankelijke instantie die milieueffectrapportages en de inhoud daarvan toetst.

¹⁹ Of Projectbesluit in het geval de Omgevingswet in werking getreden is voor het te nemen besluit.

Snelweglandschap

De weg ligt haaks op de slagen in het landschap en biedt uitzicht op de polderverkaveling met sloten en boezems, waarbij de randen van de weg naadloos overgaan in het omringende landschap. De weg ligt laag in de omgeving en duikt bij Leiden in een verdiepte ligging onder het stedelijk gebied en wordt bij de Oude Rijn en bij de Haarlemmer Ringvaart middels aquaducten onder de watergangen door geleid.

In dit snelweglandschap biedt het contrast tussen het tot dicht op de weg naderende, ongerepte open landschap tussen de steden en de eenvoudige inrichting van de weg de weggebruiker een bijzondere ervaring.

Delta

Het uitzicht op het water wordt versterkt, om de ligging van de weg in het laaggelegen polderlandschap te benadrukken. Historische waterstructuren wordt zoveel mogelijk ontzien en waar dat niet mogelijk is, wordt deze met het karakter en in de geest van de bestaande structuur hersteld. Bij uitbreiding van wateroppervlak wordt deze uitgevoerd met natuurvriendelijke oevers.

Bijlage 1 – Verklarende woorden- en afkortingenlijst

Aardkundige waarden	Onderdelen van het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van het gebied. Deze waarden hebben een relatie met de geologische opbouw, de geomorfologie (landvormen), de geohydrologie en de bodems van een gebied.
Achtergrondconcentratie	De reeds aanwezige concentraties, ten gevolge van stedelijke en industriële emissies en buitenlandse bronnen.
Alternatief	Een samenhangend pakket van maatregelen die een mogelijke oplossing vormt voor het in de probleemstelling geformuleerde probleem.
AMK Archeologische Monumentenkaart	Een kaart die per provincie alle bekende archeologische terreinen (monumenten) weergeeft door middel van een kleurcodering. Deze kleur verwijst naar de archeologische waardering van zo'n terrein.
Archeologie	Wetenschap van de oude historie op grond van bodemvondsten en opgravingen.
Archeologische verwachting	Dit zijn gebieden met potentiële archeologische waarden (op basis van archeologische verwachtingskaart).
Aspect	Te onderzoeken thema dat relevant wordt geacht voor het beoordelen van alternatieven.
Autonome ontwikkelingen	Ontwikkelingen die in en nabij het plangebied zouden plaatsvinden als de voorgenomen activiteit niet zou worden ontwikkeld. Het geldende beleid vormt hierbij het uitgangspunt.
Avondspits	Periode met verkeer van werkplaats naar woonplaats. De periode duurt van circa 16:00 – 18:00 uur.
Barrièrewerking	Belemmerende werking van wegen en andere infrastructurele voorzieningen voor dieren of mensen om zich van de ene naar de andere plaats te begeven.
Bestemmingsverkeer	Verkeer met herkomst of bestemming in het gebied waarin de weg ligt.
Bevoegd gezag	De instantie die bevoegd is tot het nemen van een besluit in het kader.
Capaciteit	De maximale hoeveelheid verkeer die een weg of kruispunt binnen een bepaalde tijdseenheid kan verwerken.
Commissie voor de m.e.r.	De Commissie voor de m.e.r. is een onafhankelijk orgaan van deskundigen dat (via het geven van adviezen aan het bevoegd gezag) adviseert over de inhoud van de milieueffectrapporten en de kwaliteit van een MER. De Commissie bemoeit zich niet met de besluitvorming of met politieke afwegingen over de m.e.r.-plichtige activiteit zelf en maakt geen keuze tussen alternatieven die in een MER beschreven worden. Dit is de taak van het bevoegd gezag.
Compenserende maatregelen	Maatregelen die de nadelige invloed van een ingreep / activiteit compenseert door elders een positief effect te genereren.

Cultuurhistorie	De geschiedenis van de cultuur, in zover deze zichtbaar is in overblijfselen van het verleden. Een bredere term voor de combinatie van een aantal ruimtelijke wetenschappen, met name archeologie, historische geografie, historische bouwkunde, historische ecologie.
Decibel (dB(A))	Eenheid van geluiddrukkniveau. De toevoeging A duidt erop dat een frequentieafhankelijke correctie is toegepast in verband met gevoeligheid van het menselijk gehoor.
Doorgaand verkeer	Verkeer zonder herkomst en zonder bestemming in het gebied waarin de weg ligt.
DRIP	Een dynamisch route-informatiepaneel (DRIP) is een elektronisch paneel naast of boven de weg waarop informatie wordt gepresenteerd aan de weggebruiker, om hem te helpen de meest optimale route te kiezen.
Ecologie	Wetenschap die de relaties bestudeert van levensvormen en hun omgeving.
Emissie	Hoeveelheden stoffen of geluid die door bronnen in het milieu worden gebracht.
Externe veiligheid	Externe Veiligheid gaat over het beheersen van risico's die mensen lopen door opslag, productie, gebruik en vervoer van gevaarlijke stoffen in hun omgeving.
Fauna	Verzameling van diersoorten die in een gebied wordt aangetroffen.
Gebiedsontsluitingsweg	Wegen die zowel doorstroming als uitwisseling tot doel hebben. Gebiedsontsluitingswegen kenmerken zich door scheiding van snel- en langzaam verkeer en gelijkvloerse kruisingen.
Geluidcontour	Een denkbeeldige lijn (contour) op een kaart waarvan berekend is wat op deze lijn de geluidbelasting is.
GES-systematiek	Gezondheid Effect Screening.
Gevoelige bestemmingen	Bestemmingen waaraan getoetst wordt in het kader van zonering; bestemmingen waar hinder kan worden ervaren bij het oprichten van nieuwe inrichtingen en dergelijke.
Grenswaarde	Waarde die tenminste moet worden bereikt of gehandhaafd als gevolg van normering (vaak een concentratie).
Groepsrisico (GR)	De kans per jaar dat een groep mensen van minimaal een bepaalde omvang overlijdt als direct gevolg van een ongeval waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn. Het groepsrisico kent geen grenswaarde, maar een oriënterende waarde. Dat betekent dat het bevoegd gezag gemotiveerd van deze waarde mag afwijken.
Habitat	(Deel van) leefgebied, waarin een dier (een deel van zijn bestaan) of plant leeft.
Hoofdwegennet	Stelsel van A-wegen dat de hoofdstructuur van het Nederlandse wegennet vormt. Deze wegen worden beheerd door Rijkswaterstaat.
IVRI	Intelligente Verkeersregelininstallaties die de regeling van het verkeer baseren op ontvangen data.

Kruising gelijkvloers	Ontmoetingspunt van twee of meer niet-stroomwegen waarbij het verkeer vanuit alle richtingen geen vrije doorgang heeft.
Kruising ongelijkvloers	Ontmoetingspunt van twee of meer niet-stroomwegen waarbij het verkeer vanuit alle richtingen vrij doorgang heeft. Hierbij wordt gebruik gemaakt van kunstwerken zoals bruggen, viaducten of tunnels.
Parallelbaan	Eén of meer rijstroken aan de buitenzijde van de weg die fysiek gescheiden zijn van de hoofdrijbaan, maar wel onderdeel uitmaken van dezelfde weg.
Maaiveldhoogte m.e.r.	Hoogte van het grondoppervlak. Milieueffectrapportage. Met kleine letters wordt de in de wet voorgeschreven procedure aangeduid, ofwel het traject dat doorlopen moet worden om de milieueffecten in beeld te brengen.
MER	Milieueffectrapport. Met de hoofdletters MER wordt het document aangeduid waarin de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit systematisch en objectief staan beschreven.
Mitigerende maatregelen	Verzachtende maatregelen, waardoor een milieueffect wordt afgezwakt.
Mobiliteit	Aantal en lengte van verplaatsingen per inwoner en tijdseenheid.
Mvt	Motorvoertuigen.
Natura 2000	Een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Natura 2000 is niet enkel ter bescherming van gebieden (habitats), maar draagt ook bij aan soortenbescherming.
Natuurnetwerk Nederland (NNN)	Een landelijk netwerk van grote en kleine bestaande en nog aan te leggen natuurgebieden die verbonden zijn door een stelsel van natuurverbindingen. Behalve gebieden met een hoofdfunctie natuur kunnen ook gebieden in agrarisch beheer tot het NNN behoren.
Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)	Startdocument van de milieueffectenrapportage waarin beschreven staat welke activiteiten een initiatiefnemer uit wil voeren.
Onderliggend wegennet	Alle wegen in Nederland die niet tot het hoofdwegennet behoren. Deze wegen zijn in beheer bij andere wegbeheerders dan Rijkswaterstaat.
Oriëntatiewaarde	Een richtwaarde van het groepsrisico waaraan het bevoegd gezag zich zoveel mogelijk aan moet houden. Het bevoegd gezag mag gemotiveerd van deze waarde afwijken.
Parallelstructuur PAS	Stelsel van wegen dat parallel ligt aan de hoofdweg. PAS staat voor het Programma Aanpak Stikstof (PAS). In dit programma werken overheden, natuurorganisaties en ondernemers samen aan ruimte voor economische ontwikkelingen, sterkere natuur en minder stikstof.
Plaatsgebonden risico (PR)	Het risico op een bepaalde plaats, uitgedrukt in de kans per jaar om buiten een inrichting waar gevaarlijke stoffen aanwezig (mogen) zijn, te overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongeval met die stoffen binnen die inrichting.

Plangebied	Het gebied waarin de voorgenomen activiteit wordt ondernomen.
Planstudie	De verbindende schakel tussen een initiatief en de voorbereiding op de aanbesteding van het gekozen voorkeursalternatief.
Referentie (situatie)	De situatie waarin het plangebied blijft zoals het is en er geen maatregelen worden genomen.
Restdag	Het deel van de dag buiten de ochtendspits (7:00 – 9:00) en de avondspits (16:00 – 18:00)
Rijbaan	Aaneengesloten gedeelte van de verkeersbaan dat bestemd is voor rijdend verkeer. De begrenzing is een kantstreep of een overgang van verharding naar onverhard.
Rijstrook	Begrensd gedeelte van de rijbaan dat voldoende breed is voor het berijden daarvan door autoverkeer.
Risico	Een ongewenste gebeurtenis met een negatieve invloed op de projectdoelstellingen. Een risico kan worden gekwantificeerd door het vermenigvuldigen van de kans van optreden van de gebeurtenis met de omvang van de negatieve gevolgen (kosten) ervan.
Robuustheid	De mate waarin extreme reistijden als gevolg van incidenten (ongevallen, extreem weer, werkzaamheden en evenementen) worden voorkomen.
Selected link-analyse	Bij een selected link-analyse wordt een link uit het netwerk aangeduid waarvoor wordt gekeken welk verkeer er over passeert, waar het verkeer vandaan komt en waar het heen gaat.
Sergeantstrepen	V-vormige markeringen op een verdrijvingsvlak tussen twee rijstroken.
Sluipverkeer	Verkeersstromen die ontstaan als gevolg van capaciteitsproblemen (zoals ongevallen of files) op snelwegen of andere belangrijke wegen. Hierdoor wordt het onderliggende wegennet overbelast en ondervinden het lokale verkeer en de omwonenden hinder.
Stikstofdepositie	Verontreiniging door stikstofdioxide en ammoniak. Deze stoffen kunnen de natuur beïnvloeden. Zo kunnen de stoffen planten en bomen vatbaarder maken voor ziekten, stormschade en droogte. Door verandering in bodemcondities kan ook de natuurlijke soortensamenstelling van de vegetatie veranderen.
Studiegebied	Het gebied tot waar de milieugevolgen ten gevolge van de aanleg van de voorgenomen activiteit reiken. Het betreft het plangebied en de omgeving daarvan.
Tracébesluit	Een onderdeel van de procedure volgens de Tracéwet waarin is beschreven welke aanpassingen er in de omgeving nodig zijn voor een wegproject.
Verdiepte ligging	ligging van de weg beneden maaiveld. Een verdiepte ligging kan ingepast worden met een kunstwerk, zoals een (half)open bak.
Verkeerscapaciteit	Hoeveelheid verkeer per tijdseenheid, die een wegvak kan verwerken.

Verkeersintensiteit	Aantal voertuigen dat per tijdvak (bijvoorbeeld etmaal) een bepaald punt op een wegverbinding passeert.
Versnippering	Doorsnijden van natuurgebieden, verbindingzones en leefgebieden van flora en fauna.
Voertuigverliesuren (VVU's)	Met voertuigverliesuren (VVU) wordt het totaal aantal uren reistijdverlies (in vergelijking met ongestoorde afwikkeling) als gevolg van beperking in de wegcapaciteit aangegeven.
Verstoring	Negatieve effecten van geluid, licht en trillingen op zowel het woon- en leefmilieu als het natuurlijke milieu.
Voorgenomen activiteit	Ontwikkelingsplan / activiteit dat de initiatiefnemer uit wil voeren.
Voorkeursalternatief	Het alternatief dat, na afweging van het MER met andere relevante belangen (financieel, stedenbouwkundig en dergelijke), wordt gekozen als basis voor de besluitvorming.
Waterkwaliteit	Chemische samenstelling van water.
Weidevogelgebied	Gebieden door de Provincie aangewezen waarop gericht weidevogelbeheer wordt uitgevoerd, ruimtelijk wordt geconcentreerd en dat daarbinnen de omstandigheden gunstig zijn, zodat een duurzaam voortbestaan van weidevogels mogelijk is.
Wet milieubeheer	Belangrijkste milieuwet die bepaald welk wettelijk gereedschap ingezet kan worden om het milieu te beschermen.