



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Ontwerp-Rijksstructuurvisie Bereikbaarheid Regio Rotterdam en Nieuwe Westelijke Oeververbinding

**Plan-MER Nieuwe Westelijke Oeververbinding
Deelrapport E: Effectenonderzoek (MER)**



Ontwerp-Rijksstructuurvisie

Bereikbaarheid Regio Rotterdam en Nieuwe Westelijke Oeververbinding

Plan-MER Nieuwe Westelijke Oeververbinding Deelrapport E: Effectenonderzoek

Colofon

Uitgegeven door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Opgesteld door: Projectorganisatie NWO
Datum: April 2013
Status: Definitief
Versienummer: 2.0
HB-nummer: 2023459

Inhoudsopgave

1 Inleiding	6
1.1 Aanleiding en voorgeschiedenis	6
1.2 Ontwerp-Rijksstructuurvisie en Plan-MER	7
1.3 Opbouw en Leeswijzer	9
2 Alternatieven en varianten	10
2.1 Algemeen	10
2.2 Alternatief Oranjeverbinding en varianten	10
2.3 Alternatief Blankenburgverbinding en varianten	12
3 Toelichting op de effectbeschrijving	15
3.1 Reikwijdte en detailniveau	15
3.2 Autonome ontwikkelingen	15
3.3 Sneller en Beter (zinvolle effectbepaling)	15
3.4 Permanente effecten leidend	16
3.5 Mitigerende maatregelen	16
3.6 Beoordeling	16
4 Lucht	18
4.1 Algemeen	18
4.2 Relevante wetgeving en beleid	18
4.3 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling	21
4.4 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek	22
4.5 Effect op luchtkwaliteit in relatie tot de grenswaarden voor NO ₂ en PM ₁₀	23
4.6 Samenvatting van de effecten	24
4.7 Mitigatie en compensatie van de effecten op lucht	24
5 Geluid	25
5.1 Algemeen	25
5.2 Relevante wetgeving en beleid	25
5.3 Bestaande situatie en referentiesituatie	27
5.4 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek	28
5.5 Effect op overschrijding van normen voor geluidsgevoelige objecten.	29
5.6 Samenvatting van de effecten	32
5.7 Mitigatie en compensatie van de effecten op geluid	33
6 (Externe) Veiligheid	37
6.1 Algemeen	37
6.2 Relevante wetgeving en beleid	37
6.3 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling	39
6.4 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek	41
6.5 Effect op plaatsgebonden risico	42
6.6 Effect op groepsrisico	44
6.7 Effect op gebiedsveiligheid	44
6.8 Samenvatting van de effecten	46
6.9 Mitigatie en compensatie van de effecten op veiligheid	46

7	Gezondheidseffectscreening (GES)	47
7.1	<i>Algemeen</i>	47
7.2	<i>Relevante wetgeving en beleid</i>	48
7.3	<i>Bestaande situatie en autonome ontwikkeling</i>	48
7.4	<i>Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek</i>	48
7.5	<i>Effect op GES-klassen</i>	50
7.6	<i>Samenvatting van de effecten</i>	53
7.7	<i>Mitigatie en compensatie van de effecten op GES</i>	54
8	Bodem	55
8.1	<i>Algemeen</i>	55
8.2	<i>Relevante wetgeving en beleid</i>	55
8.3	<i>Bestaande situatie en autonome ontwikkeling</i>	56
8.4	<i>Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek</i>	58
8.5	<i>Effect op zetting van de bodem</i>	59
8.6	<i>Effect op verontreinigingen</i>	60
8.7	<i>Effect op aardkundige waarden</i>	60
8.8	<i>Samenvatting van de effecten</i>	61
8.9	<i>Mitigatie en compensatie van de effecten op bodem en water</i>	62
9	Water	63
9.1	<i>Algemeen</i>	63
9.2	<i>Relevante wetgeving en beleid</i>	63
9.3	<i>Bestaande situatie en autonome ontwikkeling</i>	65
9.4	<i>Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek</i>	67
9.5	<i>Effect op verzilting</i>	68
9.6	<i>Effect op het grondwatersysteem</i>	68
9.7	<i>Effect op het watersysteem</i>	69
9.8	<i>Effect op (oppervlakte)waterkwaliteit</i>	69
9.9	<i>Effect op waterveiligheid en klimaatbestendigheid</i>	70
9.10	<i>Samenvatting van de effecten</i>	71
9.11	<i>Mitigatie en compensatie van de effecten op bodem en water</i>	72
10	Natuur	73
10.1	<i>Algemeen</i>	73
10.2	<i>Relevante wetgeving en beleid</i>	73
10.3	<i>Bestaande situatie en autonome ontwikkeling</i>	75
10.4	<i>Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek</i>	81
10.5	<i>Effect op Natura 2000-gebieden</i>	84
10.6	<i>Effect op Ecologische Hoofdstructuur (EHS)</i>	86
10.7	<i>Effect op weidevogelgebieden</i>	88
10.8	<i>Effect op opvanggebied winterganzen</i>	89
10.9	<i>Effect op (streng beschermde) FF-wetsoorten</i>	89
10.10	<i>Effect op Rode Lijstsoorten</i>	90
10.11	<i>Samenvatting van de effecten</i>	91
10.12	<i>Mitigatie en compensatie van de effecten op natuur</i>	92

11	Klimaat	94
11.1	Algemeen	94
11.2	Relevante wetgeving en beleid	94
11.3	Bestaande situatie en autonome ontwikkeling	94
11.4	Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek	94
11.5	Effect op klimaatverandering door aanleg (materiaalgebruik) en gebruik (verkeer)	95
11.6	Samenvatting van de effecten	96
11.7	Mitigatie en compensatie van de effecten op klimaatverandering	97
12	Landschap	98
12.1	Algemeen	98
12.2	Relevante wetgeving en beleid	98
12.3	Bestaande situatie en autonome ontwikkeling	99
12.4	Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek	102
12.5	Beschrijving van de effecten	103
12.6	Effect op landschapsstructuren	103
12.7	Effect op landschapselementen	103
12.8	Effect op karakteristiek van het gebied	104
12.9	Samenvatting van de effecten	105
12.10	Mitigatie en compensatie van de effecten op landschap	105
13	Archeologie en cultuurhistorie	107
13.1	Algemeen	107
13.2	Relevante wetgeving en beleid	107
13.3	Bestaande situatie en autonome ontwikkeling	108
13.4	Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek	111
13.5	Effect op bekende archeologische vindplaatsen	113
13.6	Effect op gebieden met een kans op archeologische waarden	113
13.7	Effect op monumenten (gebouwen) en beeldbepalende panden	114
13.8	Effect op cultuurhistorische structuren	114
13.9	Samenvatting van de effecten	115
13.10	Mitigatie en compensatie van de effecten op archeologie en cultuurhistorie	116
14	Ruimtelijke Kwaliteit	118
14.1	Algemeen	118
14.2	Beleidskader	118
14.3	Bestaande situatie en autonome ontwikkeling	119
14.4	Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek	121
14.5	Effecten gebruikswaarde	122
14.6	Effecten belevingswaarde	123
14.7	Samenvatting van de effecten	125
14.8	Mitigatie en compensatie van effecten op ruimtelijke kwaliteit	126
15	Leemten in Kennis	127
15.1	Algemeen	127
	Afkortingen en begrippen	129

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en voorgeschiedenis

De regio Rotterdam is één van de economische kerngebieden van Nederland. Het is één van de meest dichtbevolkte gebieden van Nederland en huisvest het grootste havencomplex van Europa en diverse aanverwante industrieën. De regio Rotterdam biedt ook ruimte aan tal van zakelijke diensten en creatieve bedrijvigheid. Om de concurrentiekracht van de regio te versterken, wordt ingezet op het verder ontwikkelen van de economische structuur, een aantrekkelijke leefomgeving en een goede interne en externe bereikbaarheid. In de periode tot 2020 wordt fors geïnvesteerd in de bereikbaarheid van de regio Rotterdam. Ondanks die investeringen blijkt dat de bereikbaarheid van de Rotterdamse regio via de weg en met het openbaar vervoer ook na 2020 nog structurele problemen kent.

In 2008 besloten Rijk en regio om de MIRT-verkenning Rotterdam Vooruit te starten. Doel van deze verkenning was het in kaart brengen van de mogelijkheden om de bereikbaarheid van deze regio in samenhang met de ambities op het gebied van economie, ecologie en leefbaarheid duurzaam te verbeteren. Deze verkenning resulteerde in 2009 in een 'Masterplan Rotterdam Vooruit': een ontwikkelingsvisie voor de Rotterdamse regio voor de periode 2020 - 2040 waarin de bereikbaarheidsopgave wordt afgestemd op de ruimtelijke, economische en sociale ontwikkelingen in de regio om zo te komen tot een robuust en duurzaam mobiliteitssysteem. Op basis van dit document hebben de betrokken bestuurders in 2010 opdracht gegeven om met betrekking tot bereikbaarheid een vijftal prioritaire vraagstukken nader uit te werken¹:

1. Nieuwe Westelijke Oeververbinding (NWO);
2. Kwaliteitssprong in ontwikkelingsopgave en OV Rotterdam Zuid;
3. Integraal maatregelpakket verbeteren knooppunten;
4. Verbreding A20 oost;
5. Doorstroming Oostflank; nader onderzoek Brienenoordcorridor.

Deze uitwerking is gebeurd in de periode 2010-2012 en vastgelegd in de Ontwerp-Rijksstructuurvisie 'Bereikbaarheid Regio Rotterdam en Nieuwe Westelijke Oeververbinding' (hierna te noemen Ontwerp-Rijksstructuurvisie). De resultaten zijn beschikbaar via de site www.rotterdamvooruit.nl.

Het nu voorliggende Plan-MER bevat de uitwerking van het specifieke onderdeel NWO.

De NWO is noodzakelijk voor een robuuste ontsluiting van de haven en Greenport Westland, voor het oplossen van de problemen rond de Beneluxcorridor en voor de verbetering van de doorstroming op de A4-corridor. Uit het Masterplan zijn twee locaties als meest kansrijk naar voren gekomen: de Blankenburgverbinding en

¹ Het Masterplan is vastgesteld in het Bestuurlijk Overleg MIRT van 29 oktober 2009, de afspraken zijn vastgelegd in de Afsprakenlijst Bestuurlijke Overleggen MIRT najaar 2009 (Kamerstuk 32123-A nr. 19).

de Oranjeverbinding. Besloten is deze nieuwe oeververbinding nader te onderzoeken, zodat een onderbouwde en overwogen keuze gemaakt kan worden voor een (tunnel)variant binnen de Blankenburg- of de Oranjeverbinding en ook afspraken kunnen worden gemaakt over eventueel aanvullende maatregelen in het netwerk.



Figuur 1.1. Zoekgebied Oranjeverbinding en Blankenburgverbinding

1.2 Ontwerp-Rijksstructuurvisie en Plan-MER

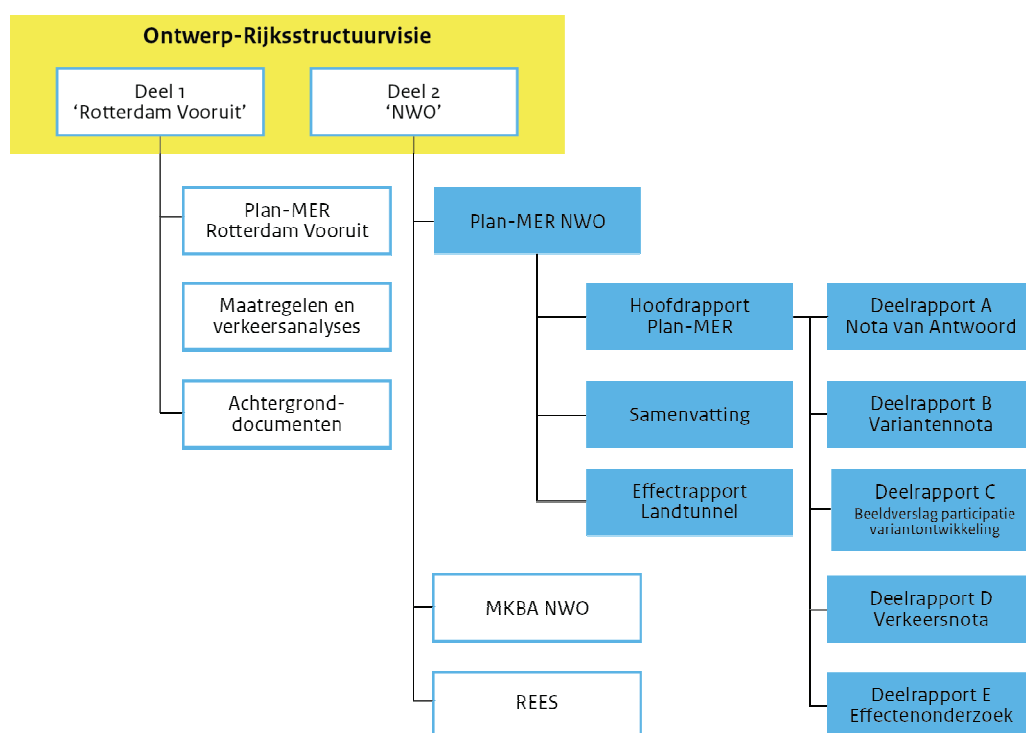
De Ontwerp-Rijksstructuurvisie Bereikbaarheid Regio Rotterdam en Nieuwe Westelijke Oeververbinding die samen met dit Plan-MER wordt gepubliceerd, volgt uit het besluit van eind 2010 van Rijk en regio om de essentie van het Masterplan, de aanvullende onderzoeksresultaten en de BO MIRT afspraken van de afgelopen jaren te borgen in een Rijksstructuurvisie.

De Ontwerp-Rijksstructuurvisie Bereikbaarheid Regio Rotterdam en Nieuwe Westelijke Oeververbinding bestaat uit twee delen. Het eerste deel beschrijft de ambities voor de regio en de plannen om de regio Rotterdam duurzaam bereikbaar te maken. Daarnaast zijn in dit deel de doelen voor een 'Nieuwe Westelijke Oeververbinding' opgenomen die het vertrekpunt zijn voor het tweede deel van de Ontwerp-Rijksstructuurvisie en onderhavige Plan-MER. Het tweede deel gaat specifiek in op de plannen voor een keuze van een 'Nieuwe Westelijke Oeververbinding' en de keuze voor een alternatief en variant.

Omdat er sprake is van m.e.r.-plichtig besluiten², wordt er voor de beide delen 1 en 2 van de Ontwerp-Rijksstructuurvisie een Plan-MER opgesteld:

- Plan-MER Rotterdam Vooruit;
- Plan-MER NWO.

In het Plan-MER NWO wordt de beslisinformatie geleverd op basis waarvan de keuze voor een variant van de NWO zoals beschreven in deel 2 van de Ontwerp-Rijksstructuurvisie onderbouwd kan worden. In de onderstaande figuur is de opbouw van het Plan-MER NWO weergegeven.



Figuur 1.2. De Ontwerp-Rijksstructuurvisie in relatie tot het Plan-MER NWO en opbouw van het Plan-MER NWO (blauw gearceerde delen)

Het voorliggende rapport is Deelrapport E: Effectenonderzoek.

² De plicht tot het opstellen van het Plan-MER NWO volgt uit het feit dat de Ontwerp-Rijksstructuurvisie kaderstellend is voor een overeenkomstig bijlage C van het Besluit m.e.r., m.e.r.-plichtige activiteit, namelijk de aanleg van een hoofdweg (NWO).

1.3 Opbouw en Leeswijzer

Het Plan-MER NWO bestaat uit een Hoofdrapport, een effectrapport Landtunnel³ en een aparte samenvatting. Bij het Plan-MER NWO behoren de volgende deelrapporten (zie ook figuur 1.2):

- A: Nota van Antwoord;
- B: Variantennota;
- C: Beeldverslag participatie variantontwikkeling;
- D: Verkeersnota;
- E: Effectenonderzoek.

Dit deelrapport E Effectenonderzoek is het document waarin de milieueffecten van de alternatieven en varianten van de Nieuwe Westelijke Oeververbinding zijn beschreven, met uitzondering van de variant Krabbepas-West met landtunnel. Die effecten staan beschreven in het 'Effectrapport Landtunnel'.

Na deze inleiding volgt een beschrijving van de alternatieven en varianten (hoofdstuk 2) en een beschrijving van de gevolgde werkwijze (hoofdstuk 3). Daarna volgen tien hoofdstukken waarin de effecten op de diverse thema's zijn beschreven:

- lucht (4)
- geluid (5)
- veiligheid (6)
- GES (7)
- bodem (8)
- water (9)
- natuur (10)
- klimaat (11)
- landschap (12)
- archeologie en cultuurhistorie (13)
- ruimtelijke kwaliteit (14).

Het rapport sluit af met een hoofdstuk Leemten in kennis en een begrippenlijst. Bij dit rapport horen 3 bijlagen: een kaartenbijlage (Bijlage A), een Technische verantwoording van de milieuonderzoeken (Bijlage B) en een Deelstudie Natuureffecten (Bijlage C).

3 Bij de behandeling van de begroting van het Infrastructuurfonds 2013 (december 2012) is tot slot een motie (Motie 33400 A 30 Motie van het lid Kuiken) aangenomen waarbij de Tweede Kamer heeft ingestemd met de Blankenburgtunnel met als aanvulling een overkapping van het wegvak tussen het spoor en de Zuidbuurt. In het 'Effectrapport Landtunnel' zijn de milieueffecten van deze overkapping beschouwd.

2 Alternatieven en varianten

2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de alternatieven en varianten beschreven, voor een overzicht van de alternatieven en varianten wordt verwezen naar de in Bijlage A opgenomen kaarten 3.1 en 3.2.

2.2 Alternatief Oranjeverbinding en varianten

Algemene karakteristiek

De Oranjeverbinding is ontworpen als een regionale stroomweg met een ontwerpsnelheid van 90 kilometer per uur en een 2x2 rijstrookindeling. Het ontwerp maakt een maximum rijdsnelheid mogelijk van 100 km per uur. Het tracé kruist het Calandkanaal en de Nieuwe Waterweg onderlangs met een geboorde tunnel.

Er zijn 2 varianten uitgewerkt, de 'Oranjeverbinding Hoog' en 'Oranjeverbinding Laag'. Beide liggen op dezelfde plaats, maar onderscheiden zich op functie en hoogteligging:

1. Oranjeverbinding Hoog: Volledig vrijliggend tussen A15 en N213 (functie), 'zweeft' op noordelijk deel boven het gebied op een viaduct van circa 12 meter hoogte (hoogteligging);
2. Oranjeverbinding Laag: Deels geïntegreerd met de Hoekse Baan met een aansluiting van/naar Hoek van Holland (functie), noordelijk deel ligt op maaiveld (hoogteligging).

Het zuidelijke deel en de tunnel zijn voor beide varianten gelijk.

Hieronder is het alternatief Oranjeverbinding met de 2 varianten van zuid naar noord per tracédeel beschreven, zoals deze in het Effectenonderzoek zijn onderzocht.

Zuidelijke aansluiting op de A15

Het Oranjetracé krijgt een aansluiting op de A15. Door de zeer beperkt aanwezige ruimte in dit gebied is een volwaardige ongelijkvloerse aansluiting in de vorm van een knooppunt niet inpasbaar. Daarom wordt er gebruik gemaakt van een aansluiting met gelijkvloerse kruising (Haarlemmermeeroplossing), waarbij het Oranjetracé met een rotonde ten zuiden van de A15 zal worden aangesloten.

Tunnel

De tunnel onder het Calandkanaal en de Nieuwe Waterweg zal worden geboord en is geschikt voor 2x2 rijstroken. De tunneluitritten aan de zuidzijde en de noordzijde worden voorzien van één kruipstrook die direct na de tunnelmond begint en eindigt bij de aansluiting (zuidzijde) en de kanteldijk (noordzijde). Tussen de 2 tunnelbuizen worden verbindingsbuizen gemaakt omwille van de veiligheid. De tunnelmond op de zuidoever ligt ter hoogte van de Rijndwarsweg. De tunnelmond op de noordoever ligt direct ten noorden van de spoorlijn en wordt voorzien van een kanteldijk, een waterkerende ringdijk op 5,4 meter boven NAP.

Traject Bonnenpolder / Oranjekanaal

Tussen de noordelijke tunnelmond en de verbinding met de A20 zijn 2 varianten onderscheiden:

1. Variant 'Oranjeverbinding Hoog':

Het tracé wordt geprojecteerd boven het '3-in-1' tracé Hoekse Baan en wordt aangelegd als een kunstwerk (weg op viaduct op circa 12 meter boven maaiveld). Het tracé kruist de Bonnenpolder naar de recent aangelegde Hoekse Baan aan de oostzijde van het Oranjekanaal. De Hoekse Baan blijft op de huidige locatie liggen, onder het aan te leggen Oranjetracé.

Het tracé kruist de Maasdijk bovenlangs (circa 12 meter boven maaiveld) en kruist de rotonde die de provincie hier gaat aanleggen in het kader van het '3-in-1' project bovenlangs. Bij Honderdland zakt de weg naar maaiveld om aan te sluiten op de kop van de N213 (N20) ter hoogte van Westerlee.

Door het toepassen van een ligging op kolommen kan de aanwezige infrastructuur (grotendeels) gehandhaafd blijven. In deze variant komt geen nieuwe aansluiting ten noorden van tunnelmond.

2. Variant 'Oranjeverbinding Laag':

Het tracé wordt geïntegreerd met het '3-in-1' tracé Hoekse Baan. Het tracé komt in de plaats van de bestaande Hoekse Baan; de Pettendijk zal opgewaardeerd worden tot gebiedsontsluitingsweg.

Het tracé kruist de Maasdijk op dijkhoogte en kruist de rotonde die de provincie hier gaat aanleggen in het kader van het '3-in-1' project bovenlangs. Bij Honderdland zakt de weg naar maaiveld om aan te sluiten op de kop van de N213 (N20) ter hoogte van Westerlee.

In deze variant komt noordelijk van de tunnelmond een aansluiting om uitwisseling van het verkeer op het Oranjetracé met het onderliggend wegennet (en een verbinding met de bestaande Hoekse Baan naar Hoek van Holland) mogelijk te maken.

Noordelijke aansluiting op de N213/N20

Het Oranjetracé vormt een nieuwe doorgaande verbinding in het verlengde van de N213/N20. Het bestaande tracé van de N213 wordt met het Oranjetracé vloeiend doorverbonden. Er komt een (ongelijkvloers) aansluiting met een verbindingsweg naar het verkeersplein Westerlee.

2.3 Alternatief Blankenburgverbinding en varianten

Algemene karakteristiek

De Blankenburgverbinding is ontworpen als een autosnelweg met een ontwerpsnelheid van 100 km per uur en een 2x3 rijstrookindeling. Het tracé kruist de Nieuwe Waterweg/Scheur met een zinktunnel.

Er zijn 3 varianten uitgewerkt: 'Blankenburgverbinding Middendoor', 'Blankenburgverbinding Krabbeplas-West' en 'Blankenburgverbinding Krabbeplas-Oost', die zich vooral onderscheiden door de ligging in de Aalkeetpolder op de noordoever.

1. De Blankenburgverbinding Middendoor is de kortste route midden door de Aalkeetpolder;
2. De Blankenburgverbinding Krabbeplas-West ligt meer oostelijk, ten westen van de Krabbeplas;
3. De Blankenburgverbinding Krabbeplas-Oost, ligt nog verder naar het oosten, tussen de Krabbeplas en de bebouwde kom van Vlaardingen.

Hieronder is het alternatief Blankenburgverbinding met de 3 varianten van zuid naar noord per trajectdeel beschreven, zoals deze in het Effectenonderzoek zijn onderzocht.

Zuidelijk knooppunt op de A15

Het Blankenburgtracé wordt door middel van een knooppunt verbonden met de A15. Op de A15 zullen de doorgaande rijbanen in oostelijke en westelijke rijrichting ieder bestaan uit 2 rijstroken. Het knooppunt op de A15 wordt voorzien van een directe aansluiting van Rozenburg op de Blankenburgtunnel. Als gevolg hiervan zullen de toeritten van de bestaande aansluiting 14 van Rozenburg op de A15 in oostelijke en westelijke richting komen te vervallen. Verkeer richting het westen en oosten zal gebruik moeten maken van de bestaande verder gelegen aansluitingen.

Op de zuidoever ligt de Blankenburgverbinding ten oosten van Rozenburg in de bestaande reserveringsstrook en zijn de varianten gelijk.

Tunnel

De tunnel onder de Nieuwe Waterweg/Scheur zal worden afgezonken. Tussen de 2 tunnelbuizen komt een vluchttunnel. Afhankelijk van de variant is de tunnel meer of minder gebogen en verschilt de lengte. De tunnelmond op de zuidoever ligt direct ten zuiden van de Boulevard/Botlekweg. De tunnelmond op de noordoever ligt zo dicht mogelijk bij de bestaande waterkering (afhankelijk van de variant) en wordt voorzien van een kanteldijk, een waterkerende ringdijk 5,4 meter boven NAP.

Traject Oeverbos en Aalkeetpolder

Binnen de tracéliggingen worden 3 varianten onderscheiden:

1. Variant 'Blankenburgverbinding Middendoor'

Op de noordoever komt de tunnel ter hoogte van de bestaande waterkering, de Maassluissedijk, boven. De tunnelmond ligt hier in een waterkerende ringdijk van 5,4 meter hoogte boven NAP en wordt aangesloten op de bestaande waterkering. Het tracé komt van deze dijkhoogte uit de ringdijk en gaat over de spoorlijn heen (circa 7 meter boven maaiveld). Na de spoorlijn daalt de weg naar maaiveld.

Deze variant kruist de Zuidbuurt onderlangs (circa 6 meter onder maaiveld), de watervoerende functie van de kruisende watergang zal behouden blijven. Vervolgens stijgt de weg naar maaiveld en sluit aan op de A20 in beide richtingen.

2. Variant 'Blankenburgverbinding Krabbepas-West'

Op de noordoever komt de tunnel ter hoogte van de bestaande waterkering, de Maassluissedijk, boven. De tunnelmond ligt hier in een waterkerende ringdijk van 5,4 meter hoogte boven NAP die zoveel mogelijk wordt aangesloten op de bestaande waterkering. Het tracé komt van deze dijkhoogte uit de ringdijk en gaat onder de spoorlijn door (circa 6 meter onder maaiveld).

Deze variant kruist de Zuidbuurt onderlangs (circa 6 meter onder maaiveld), de watervoerende functie van de kruisende watergang zal behouden blijven.

Vervolgens stijgt de weg ten westen van de Krabbepas naar maaiveld en sluit aan op de A20 in beide richtingen.

Optie: Deze variant kan worden gecombineerd met een nieuwe aansluiting op het onderliggend wegennet in de nabijheid van bedrijventerrein Vergulde Hand. Deze aansluiting ligt ter hoogte van de Rietputten.

3. Variant 'Blankenburgverbinding Krabbepas-Oost'

Op de noordoever komt de tunnel ter hoogte van de bestaande waterkering, de Maassluissedijk, boven. Vanwege de lengte van het tracé in het Oeverbos is er de mogelijkheid om de bestaande waterkering op dijktafelhoogte te kruisen. Vanaf de waterkering gaat het tracé onder de spoorlijn door (circa 6 meter onder maaiveld).

Deze variant kruist de Zuidbuurt onderlangs (circa 6 meter onder maaiveld), de watervoerende functie van de kruisende watergang zal behouden blijven.

Ten noorden van de Zuidbuurt ligt de Blankenburgverbinding in een half verdiepte ligging (circa 3 meter onder maaiveld), vormgegeven als een bakconstructie met aan weerszijden een aarden wal.

Vervolgens stijgt de weg ten oosten van de Krabbepas naar maaiveld en sluit aan op de A20 in beide richtingen.

Optie: Deze variant kan worden gecombineerd met een nieuwe aansluiting op het onderliggend wegennet in de nabijheid van bedrijventerrein Vergulde Hand. Deze aansluiting ligt ter hoogte van het Volksbos.

Noordelijk knooppunt op de A20

De vormgeving van het knooppunt varieert alleen in hoogteligging afhankelijk van de variant. Bij de variant 'Blankenburgverbinding Middendoor' is er sprake van een 'fly-over' van de doorgaande verbinding A20 west – A20 oost en de verbindingsboog van het Blankenburgtracé vanuit het zuiden naar de A20 west op een hoogte van circa 6 meter boven maaiveld.

In het geval van de varianten 'Blankenburgverbinding Krabbepas-West' en 'Blankenburgverbinding Krabbepas-Oost' is sprake van een 'dive-under' en liggen deze verbindingen op circa 6 meter onder maaiveld.

De andere verbindingen liggen in alle gevallen op hetzelfde niveau als de bestaande A20. De aansluiting A20 Vlaardingen West (nr. 8) zal gehandhaafd blijven.

Verbreding A20

Tussen het knooppunt van de Blankenburgverbinding en de A20 en de aansluiting Vlaardingen (nr. 9) wordt de A20 verbreed met een extra rijstrook in beide richtingen. Hierdoor wordt de rijstrookindeling gewijzigd van 2x2 naar 2x3.

3 Toelichting op de effectbeschrijving

3.1 Reikwijdte en detailniveau

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is beschreven welke thema's en aspecten in dit MER aan de orde komen. Daarbij is al aangegeven dat de diepgang van de effectbeschrijvingen gericht is op:

- Het maken van een keuze tussen alternatieven en varianten;
- Het in kaart brengen van 'showstoppers', zoals niet-oplosbare milieuproblemen;
- Het in beeld brengen van wenselijkheid en noodzaak van mitigerende (effectbeperkende) maatregelen.

Na het uitkomen van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is de wetgeving voor geluid afkomstig van rijksinfrastructuur gewijzigd. Dat betekent dat ook het beoordelingskader voor geluid zoals geschetst in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau moest worden aangepast. In Hoofdstuk 5 is het aangepaste beoordelingskader beschreven.

3.2 Autonome ontwikkelingen

De effecten van de alternatieven en varianten worden afgezet tegen de autonome ontwikkeling (indien nodig voor geluid aangepast aan het geldende geluidproductieplafond). Dat is de situatie waarin de Nieuwe Westelijke Oeververbinding niet wordt gerealiseerd. Ook dan zal er het een en ander veranderen. Er vinden ruimtelijke ontwikkelingen plaats, bijvoorbeeld de aanleg van nieuwe bedrijventerreinen (Vlaardingen: De Vergulde Hand west) of wegen (Hoekse Baan). De verkeersintensiteiten nemen verder toe, maar de uitstoot per auto neemt af. De effecten van de Nieuwe Westelijke Oeververbinding worden vergeleken met die situatie. Hiervoor wordt als peiljaar 2030 gehanteerd. Voor dat jaar zijn ook de verkeersberekeningen met en zonder Nieuwe Westelijke Oeververbinding gemaakt.

3.3 Sneller en Beter (zinvolle effectbepaling)

Een belangrijk onderdeel van de aanpak van Sneller en Beter is het terugbrengen van de onderzoekslast tot zinvolle proporties. Dat betekent dat de onderzoekslast wordt gericht op het voorliggende besluit. Voor een verkenning gaat het daarbij om het zeer breed in kaart brengen van alle mogelijkheden, en deze mogelijkheden stapsgewijs in te perken tot een beperkt aantal varianten. Na breed, maar niet te zeer gedetailleerd, onderzoek, worden de effecten van de gekozen variant uiteindelijk in het OTB/MER gedetailleerd in kaart gebracht.

In de Variantennota is een zeer brede analyse gemaakt van alle mogelijke varianten voor een Nieuwe Westelijke Oeververbinding. In dit MER wordt een beperkt aantal varianten voor de Oranjetunnel en de Blankenburgtunnel op hun milieueffecten onderzocht, ten behoeve van de keuze tussen deze varianten. De diepgang van de effectbeschrijving sluit aan bij de gedachte van de zinvolle effectbepaling. De gekozen variant zal in het kader van het OTB/MER in detail worden onderzocht. Dit Plan-MER is kortom gericht op de keuze tussen de alternatieven en varianten; het detailniveau van de informatie is op die keuze gericht.

3.4 Permanente effecten leidend

Deze invalshoek leidt er toe dat de effectbeschrijving zich in hoofdzaak richt op de permanente effecten, van zowel de aanleg als het gebruik van de Nieuwe Westelijke Oeververbinding. Uiteraard brengt de aanleg van grootschalige infrastructuur ook tijdelijke milieueffecten met zich mee. Denk hierbij aan geluidhinder (door bijvoorbeeld heien). Over het algemeen speelt de omvang van tijdelijke milieueffecten nauwelijks een rol bij de keuze tussen alternatieven en varianten van projecten die tientallen jaren dienst moeten doen. Soms kunnen tijdelijke ingrepen bij de bouwfase leiden tot permanente effecten. Waar dit het geval is, wordt daaraan in de effectbeschrijvingen wel aandacht besteed.

3.5 Mitigerende maatregelen

Het bepalen van de effecten is in eerste instantie exclusief mitigerende maatregelen. Deze aanpak is gekozen om de verschillen tussen de varianten zo onderscheidend mogelijk te maken. Wanneer er sprake is van wettelijk verplichte mitigerende maatregelen, zijn deze benoemd (indicatief) evenals het beoogd effect van deze maatregelen.

3.6 Beoordeling

De effecten zijn in eerste instantie zoveel mogelijk waarde vrij gepresenteerd. Er vindt eerst een presentatie plaats van de bevinding; kwantitatief dan wel beschrijvend.

Vervolgens zijn de effecten gewaardeerd als een positief of negatief effect volgens onderstaande methode.

Deze methode gaat uit van het feit dat er een verschil zit tussen de waarde van gebieden/objecten en de ernst van de ingreep. Basisprincipe hierbij is dat een zeer grote aantasting (vernietiging) van een zeer grote waarde wordt gezien als een groot effect (--).

Negatieve effecten	Omvang effect		
Waarde	Beperkt	Groot	Zeergroot
Weinig waarde			0/-
Enige waarde		0/-	-
Waardevol	0/-	-	--
Positieve effecten	Omvang effect		
Waarde	Beperkt	Groot	Zeergroot
Weinig waarde			0/+
Enige waarde		0/+	+
Waardevol	0/+	+	++

In de scoretabel komt dit als volgt terug:

Omschrijving	
Groot negatief effect	--
Negatief effect	-
Gering negatief effect	-/0
Geen effect	0
Gering positief effect	+ /0
Positief effect	+
Groot positief effect	++

4 Lucht

4.1 Algemeen

Dit hoofdstuk gaat in op luchtkwaliteit. Daarbij is de luchtkwaliteit zoals die ontstaat door het gebruik van de alternatieven en varianten van de NWO, getoetst aan de normen die daarvoor gelden.

Studiegebied lucht

De Tracéwet (artikel 15a, vierde lid) geeft aan tot welk gebied het luchtkwaliteitsonderzoek zich beperkt. Dit betekent voor het hoofdwegennet dat de volgende wegvakken geselecteerd worden:

- Het plantracé;
en
- De aansluitende wegvakken op het plantracé vanaf de voorafgaande tot en met de eerstkomende aansluiting.

Voor het luchtonderzoek zijn daarom de volgende wegvakken relevant:

Bij de Oranjeverbinding:

- Oranjeverbinding zelf;
- Aan de zuidzijde: de A15, tussen aansluiting 9 in het westen en aansluiting 11 in het oosten;
- Aan de noordzijde de A20 tot Maasdijk.

Bij de Blankenburgverbinding:

- Blankenburgverbinding zelf;
- A20 van aansluiting Maassluis tot het Kethelplein;
- A15 van aansluiting Rozenburg-West tot aansluiting Droespolderweg.

In de luchtberekeningen zijn ook de andere rijks- en de provinciale wegen binnen drie kilometer van deze wegvakken meegenomen en de meest relevante gemeentelijke wegen. Het betreft een aantal gemeentelijke wegen die zijn opgenomen in de zogenoemde monitoringstool van het NSL⁴. Niet alle gemeentelijke wegen uit de monitoringstool binnen 1 kilometer van de relevante rijkswegen zijn in het model opgenomen; het betreft een aantal wegen die voor de uitkomst van de berekeningen niet van belang zijn.

4.2 Relevante wetgeving en beleid

Wetgeving luchtkwaliteit

De wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit is vastgelegd in Titel 5.2 Luchtkwaliteitseisen van de Wet milieubeheer (Wm), ook wel de Wet luchtkwaliteit genoemd. De grenswaarden voor luchtkwaliteit zijn in Bijlage 2 van de Wm opgenomen.

4 Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit; hierin zijn wegen opgenomen die voor het monitoren van de luchtkwaliteit relevant zijn.

In Titel 5.2 Wm is bepaald dat bestuursorganen een besluit, dat gevolgen kan hebben voor de luchtkwaliteit, kunnen nemen wanneer:

- Wordt voldaan aan de in Bijlage 2 Wm opgenomen grenswaarden; of
- Een besluit (per saldo) niet leidt tot een verslechtering van de luchtkwaliteit; of
- Aannemelijk is gemaakt dat een besluit 'niet in betekenende mate' bijdraagt aan de concentratie van een stof; of
- Het project is opgenomen in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL).

Bij Titel 5.2 Wm horen uitvoeringsregels die zijn vastgelegd in Algemene Maatregelen van Bestuur (AMvB) en ministeriële regelingen. De volgende AMvB's en regelingen zijn of kunnen relevant zijn bij luchtkwaliteitsonderzoeken:

- Besluit en Regeling niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteit);
- Regeling projectsaldering 2007;
- Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007;
- Besluit gevoelige bestemmingen (luchtkwaliteitseisen).

In tabel 4.1 zijn de grenswaarden weergegeven.

Component	Concentratie-soort	Grenswaarde op 11-06-2011	Grenswaarde op 01-01-2015	Toegestane aantal overschrijdingen per jaar
Fijn stof (PM ₁₀)	jaargemiddelde	40	40	-
	24-uursgemiddelde	50	50	35
Fijn stof (PM _{2,5})	jaargemiddelde	-	25	
Stikstofdioxide (NO ₂)	jaargemiddelde	60 *	40 **	-
	uurgemiddelde	300	200 **	18

Tabel 4.1. Grenswaarden in µg/m³

Er gelden ook grenswaarden voor koolmonoxide, lood, zwaveldioxide en benzeen. Hiervoor worden in Nederland als gevolg van wegverkeer geen overschrijdingen geconstateerd (Bijlagen bij de luchtkwaliteitsberekeningen in het kader van de ZSM/Spoodwet, 2008 – U-R0919/B, TNO, september 2008)

* Buiten de zone 'midden' en de agglomeraties Amsterdam/Haarlem, Rotterdam/Dordrecht en Utrecht is deze grenswaarde 40 µg/m³.

** In de agglomeratie Heerlen/Kerkrade is deze grenswaarde al op 01-01-2013 van kracht.

Vanaf 1 januari 2015 geldt een grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM_{2,5}) van 25 µg/m³. Tot 1 januari 2015 blijft het toetsen aan deze grenswaarde voor PM_{2,5} buiten beschouwing, ongeacht of het project na die datum een effect heeft of kan hebben op de luchtkwaliteit. In het kader van het onderhavige onderzoek is het echter wenselijk om (toekomstige) milieueffecten van het project op een dusdanige wijze inzichtelijk te maken dat een goede vergelijking van alternatieven mogelijk is. Omdat de PM_{2,5}-norm duidelijk is en de datum van inwerkingtreding van toetsing aan de grenswaarde na het jaar van realisatie van het project ligt, kan in het kader van het onderhavige onderzoek het volgende worden opgemerkt.

PM₁₀- en PM_{2,5}-concentraties zijn sterk gerelateerd. In de analyse van het Planbureau voor de Leefomgeving⁵ is opgenomen dat, uitgaande van de huidige kennis over emissies en concentraties van PM₁₀ en PM_{2,5}, kan worden gesteld dat als vanaf 2011 aan de grenswaarden voor PM₁₀ wordt voldaan, ook aan de grenswaarden voor PM_{2,5} wordt voldaan. Daarmee is de kans zeer klein dat de norm voor PM_{2,5} wordt overschreden op locaties waar de PM₁₀-norm wordt gehaald⁶. Op basis van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat in het kader van het onderhavige onderzoek de conclusies voor PM₁₀ ook gelden voor PM_{2,5}.

Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl2007) zijn regels vastgelegd voor de wijze van uitvoering van luchtkwaliteitsonderzoeken. Bepaald is onder andere waar en hoe de luchtkwaliteit vastgesteld dient te worden. Hiertoe is vastgelegd met welke (standaard)rekenmethode (SRM) gerekend moet worden. Hierbij wordt grofweg een verdeling gemaakt in wegen in stedelijk gebied (SRM1), buitenstedelijke wegen (SRM2) en industriële bronnen (SRM3). In de Rbl2007 is tevens vastgelegd dat gebruik gemaakt dient te worden van enkele generieke invoergegevens welke jaarlijks worden vastgesteld. Tot deze gegevens behoren de achtergrondconcentraties, de emissiefactoren en de meteorologie.

Beoordelingslocaties luchtkwaliteit

In de Wet milieubeheer is ook vastgelegd op welke plaatsen geen beoordeling van de luchtkwaliteit hoeft plaats te vinden. Dit wordt beschreven in het zogenaamde toepasbaarheidbeginsel. Dit is onder andere het geval in gebieden in de buitenlucht waartoe leden van het publiek normaliter geen toegang hebben, op een arbeidsplaats als bedoeld in de Arbeidsomstandighedenwet 1998 en op de rijbaan en middenberm van een weg.

Daarnaast is het zogenoemde blootstellingscriterium van belang. Het gaat om blootstelling gedurende een periode, die in vergelijking met de middelingstijd van de grenswaarde (jaar, etmaal, uur) significant is. Dit houdt in dat op een plaats waar een burger langdurig wordt blootgesteld, getoetst moet worden aan de jaargemiddelde grenswaarden (onder meer bij woningen). Op een plaats waar sprake kan zijn van een kortdurende blootstelling moet bijvoorbeeld getoetst worden aan de norm voor de uurgemiddelde concentratie NO₂.

Zeezoutcorrectie bij fijn stof

Concentraties van zwevende deeltjes (PM₁₀) die zich van nature in de lucht bevinden en niet schadelijk zijn voor de gezondheid van de mens mogen bij toetsing aan de grenswaarden buiten beschouwing worden gelaten. In de uitgevoerde luchtberekeningen is deze zogenoemde zeezoutcorrectie toegepast.

Uurgemiddelde concentraties NO₂ en 24-uurgemiddelde concentraties PM₁₀

Ten aanzien van het aantal maal overschrijding van de uurgemiddelde grenswaarde NO₂ kan uit de in de Rbl2007 vastgelegde relaties worden opgemaakt dat het toegestane aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde concentratie NO₂ van

5 Uitgevoerd in het kader van de jaarlijkse bepaling van de grootschalige concentratiekaarten, PBL, 2010.

6 Ook in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit is het uitgangspunt dat het ingezette beleid om de PM₁₀-concentraties te verlagen tevens een positief effect heeft op de PM_{2,5}-concentraties.

200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ niet wordt overschreden indien de berekende jaargemiddelde concentratie NO_2 lager is dan 82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Uit de genoemde regeling blijkt daarnaast dat het toegestane aantal overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde concentratie PM_{10} van 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ niet wordt overschreden indien de jaargemiddelde concentratie PM_{10} (zonder de correctie voor zeezout) niet hoger is dan 32,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit

Het NSL is een samenwerkingsprogramma van de rijksoverheid en de decentrale overheden in de gebieden waar de normen worden overschreden. Het NSL bevat alle maatregelen die de luchtkwaliteit verbeteren en alle ruimtelijke ontwikkelingen die de luchtkwaliteit verslechteren. Het betreft ruimtelijke, verkeers- en infrastructurele besluiten en vergunningen voor industriële installaties waarover de overheden de komende vijf jaar een besluit willen nemen.

Door uitvoering van het NSL wordt overal in Nederland uiterlijk in juni 2011 de grenswaarde voor fijn stof en in januari 2015 de grenswaarde voor stikstofdioxide gehaald.

De looptijd van het NSL is van 1 augustus 2009 tot 1 augustus 2014. In de komende jaren zal door de jaarlijkse monitoring duidelijk worden hoe groot het risico is dat er in 2015 lokaal nog restknelpunten zijn. In 2013 zal de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu in overleg met de NSL partners bepalen hoe de aanpak na 2014 vorm zal krijgen.

4.3 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling

luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit in het gebied van de Oranjeverbinding staat onder invloed van het verkeer op de N20 (het verlengde van de A20) in het noorden en de N15 in het zuiden, en van de bedrijven in het havengebied.

De Blankenburgverbinding is geprojecteerd in een gebied waarin de luchtkwaliteit wordt beïnvloed door de A20 in het noorden en de A15 in het zuiden. Daarnaast heeft ook de omvangrijke industrie in en nabij Rotterdam impact op de luchtkwaliteit in het gebied.

De luchtkwaliteit in de regio is de laatste jaren over het geheel genomen flink verbeterd. Dit heeft te maken met het schoner worden van automotoren en de verminderde uitstoot door de industrie. Op dit moment (2011) wordt langs de rijkswegen in het onderzoeksgebied op een beperkt aantal plaatsen niet aan de normen voldaan. Voor fijnstof is er geen sprake van normoverschrijding op locaties waar moet worden getoetst. Ten behoeve van het verminderen van de NO_2 concentraties worden er in de periode tot 2015 luchtschermen geplaatst langs de A13 (Delft Zuid), A15/A16 (knooppunt Ridderkerk) en de A20 (tussen Kleinpolderplein en Terbregseplein). De verwachting is dat daarmee overal tijdig aan de norm wordt voldaan.

In het kader van het luchtonderzoek voor de NWO is een berekening gemaakt van de luchtkwaliteit in de referentiesituatie⁷. In het luchtmodel is de uitstoot van het verkeer als het ware 'opgeteld' bij de achtergrondconcentratie van de verschillende luchtverontreinigende stoffen. De luchtberekeningen voor de referentiesituatie en de situatie met NWO zijn gebaseerd op de verkeersberekeningen met het model NRM West voor het jaar 2030. Voor zowel de uitstootkentallen als de achtergrondwaarden zijn de kentallen voor 2020 gehanteerd, de waarden voor 2030 waren nog niet beschikbaar in de modellen. De uitstoot door de industrie is verwerkt in de gebruikte achtergrondwaarden.

Het algemene beeld is dat de luchtkwaliteit in de referentiesituatie zal zijn verbeterd ten opzichte van de huidige luchtkwaliteit. Op kaart 4.1 en 4.2 van de berekening van de referentiesituatie⁸ is zichtbaar dat de grenswaarden, op locaties waar aan de norm moet worden getoetst, nergens worden overschreden. De toename van het verkeer wordt meer dan gecompenseerd door de verminderde uitstoot per auto. Uit de inmiddels beschikbare uitstootkentallen en achtergrondwaarden van 2030 blijkt dat de kwaliteitsverbetering in de periode 2020 – 2030 doorzet.

4.4 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

De effecten op de luchtkwaliteit zijn beoordeeld aan de hand van de twee maatgevende luchtverontreinigende stoffen: NO₂ (stikstofdioxide) en PM₁₀ (fijn stof). Deze stoffen zijn maatgevend omdat de gehalten daarvan relatief dicht onder de geldende normen ligt en er dus door een nieuwe weg overschrijding van de norm zou kunnen ontstaan⁹. Er is berekend welke luchtkwaliteit zich zal voordoen en of zich overschrijdingen van de grenswaarden zullen voordoen.

Criterion	Beoordelingssystematiek	Meeteenheid
Luchtkwaliteit in relatie tot grenswaarden NO ₂ en PM ₁₀	Kwantitatief	Gebieden met concentraties boven de grenswaarden NO ₂ en PM ₁₀

Tabel 4.2. Beoordelingskader lucht

Onderzoeksmethodiek luchtonderzoek

Het luchtonderzoek is uitgevoerd met CAR (voor binnenstedelijke wegen) en Pluimsnelweg (voor buitenstedelijke wegen), die zijn verwerkt in het interactieve planningsmodel Urban Strategy. Hierin zijn de luchtberekeningen direct op een topografische kaart gelegd. Daardoor zijn de uitkomsten direct op kaart zichtbaar. Voor nadere informatie over de modellen en de gebruikte input wordt verwezen naar Bijlage B (Technische verantwoording milieuberekeningen (TNO)).

7 De luchtkwaliteit in 2030 in de situatie zonder project kan ook worden gevonden in de Monitoringstool bij het NSL. Dit levert echter geen kaartbeelden op die vergelijkbaar zijn met de kaartbeelden die met in dit project worden gegenereerd.

8 Verkeersgegevens 2030, emissiekentallen en achtergrondwaarden 2020. Dit is een worst case benadering voor 2030, omdat de uitstoot in de jaren tussen 2020 en 2030 nog zal verminderen.

9 Voor andere stoffen geldt dit niet (Bijlagen bij de luchtkwaliteitsberekeningen in het kader van de ZSM/Spoodwet, 2008 – U- R0919/B, TNO, september 2008).

De berekening van luchteffecten is gebaseerd op de verkeerscijfers die zijn gegenereerd met het verkeersmodel NRM West. Hierbij is gebruik gemaakt van de cijfers van het hoogste economische scenario GE (Global Economy). Dit is een worst case aanname. Per alternatief is voor alle varianten dezelfde set verkeersgegevens gebruikt.

Van de varianten van de Oranjeverbinding en de Blankenburgverbinding zijn de tracés in kenmerkende stukken verdeeld die elk met een eigen hoogte in het model zijn verwerkt. Deze hoogteverdeling verschilt per variant. Hiermee is het effect van een verhoogde (bijvoorbeeld in de verkeersknooppunten) en een verdiepte ligging op de luchtkwaliteit in beeld gebracht.

Bij de luchtberekening is de uitstoot door het (toekomstige) verkeer opgeteld bij de (toekomstige) achtergrondluchtkwaliteit. Voor zowel de uitstoot van het verkeer (emissiekentallen) als de achtergrondconcentraties zijn (wettelijk voorgeschreven) standaardwaarden gebruikt. Aangezien er in het model nog geen gegevens beschikbaar waren voor 2030, is gerekend met achtergrondwaarden en emissiekentallen voor 2020. Dit kan worden beschouwd als een worst-case aanname, omdat de uitstoot tussen 2020 en 2030 nog zal verminderen.

Tijdelijke effecten

De beoordelingscriteria in het toetskader betreft permanente effecten, die het gevolg zijn van het gebruik van de weg. Tijdens aanlegwerkzaamheden zullen luchtverontreinigende stoffen en CO₂ worden uitgestoten door materieel, bijvoorbeeld bij graafwerkzaamheden, heien en transportbewegingen. Voor de alternatief- en variantkeuze is dit aspect niet onderscheidend.

4.5 Effect op luchtkwaliteit in relatie tot de grenswaarden voor NO₂ en PM₁₀

De kaarten 4.3 tot en met 4.7 en 4.9 tot en met 4.14 geven een beeld van het gehalte aan NO₂ en fijn stof (PM₁₀) in 2030 bij de verschillende alternatieven en varianten. Op de kaarten is zichtbaar dat concentraties boven de grenswaarde (40 µg/m³ jaargemiddeld voor NO₂) worden berekend in de directe omgeving van de tunnelmonden van de Oranjetunnel en de Blankenburgtunnel. Hier is het toepasbaarheidsbeginsel van toepassing; omdat het publiek hier geen toegang heeft, hoeft niet te worden getoetst. De directe omgeving van de tunnelmonden zal zodanig worden ingericht dat het publiek hier niet langdurig zal verblijven. Daarom zal de verblijfsduur beperkt zijn ten opzichte van de norm waaraan moet worden getoetst. Van overschrijdingen van de grenswaarde zal naar verwachting dan ook geen sprake zijn.

Ook op de A20 zijn bij de Blankenburgvarianten enkele locaties waar concentraties boven de grenswaarde (40 µg/m³ jaargemiddeld) worden berekend. Dit betreft echter locaties op de weg zelf.

Voor PM₁₀ zijn bij de tunnelmonden geen concentraties boven de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m³ berekend. Concentraties boven 32,5 µg/m³ jaargemiddeld (de maximale waarde waarbij op grond van statistische relaties kan worden aangenomen dat de grenswaarde voor 24-uursgemiddelde concentratie PM₁₀ niet wordt overschreden), worden alleen in de directe omgeving van de tunnelmonden berekend. Om redenen zoals hiervoor aangegeven ten aanzien

van de concentraties NO₂ bij tunnelmonden, zal hier naar verwachting geen sprake zijn van overschrijdingen van de grenswaarde.

Alle alternatieven en varianten worden daarom neutraal beoordeeld, er zijn op dit criterium geen effecten (0).

4.6 Samenvatting van de effecten

In de onderstaande tabel 4.3 zijn de effecten van de alternatieven en varianten op lucht samengevat.

Criterium	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
	Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Luchtkwaliteit in relatie tot grenswaarden NO ₂ en PM ₁₀	Geen overschrijding grenswaarden	Geen overschrijding grenswaarden	Geen overschrijding grenswaarden	Geen overschrijding grenswaarden	Geen overschrijding grenswaarden

Tabel 4.3. Overzicht effecten op lucht

De beoordeling van de alternatieven, zoals beschreven in de bovenstaande paragrafen, is als weergegeven in de onderstaande tabel 4.4.

Criterium	Referentie	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
		Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Luchtkwaliteit in relatie tot grenswaarden NO ₂ en PM ₁₀	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.4. Beoordeling effecten op lucht

4.7 Mitigatie en compensatie van de effecten op lucht

Mitigerende maatregelen

De motoren van auto's worden steeds schoner. Dit is al in de berekeningen verwerkt.

Compenserende maatregelen

Er zijn geen compenserende maatregelen op het gebied van lucht aan de orde.

5 Geluid

5.1 Algemeen

In deze verkenning zijn de geluideffecten die verbonden zijn aan de verschillende alternatieven en varianten van de NWO vergeleken met het geluideffect van de autonome ontwikkeling en met de wettelijke normen (geluidproductieplafonds). De geluideffecten van de alternatieven en varianten zijn in eerste instantie zonder extra mitigerende maatregelen (zoals geluidwallen of -schermen of extra geluidarm asfalt) voor het project in kaart gebracht en vergeleken. Daarna zijn ze afgezet tegen de wettelijke normen en is voor de alternatieven en varianten een indicatie gegeven van de benodigde geluidmaatregelen om daaraan te kunnen voldoen. De exacte locatie en afmetingen van deze maatregelen worden in de (O)TB-fase van het project bepaald.

5.2 Relevante wetgeving en beleid

Geluid in de Wet milieubeheer

Per 1 juli 2012 is de wetgeving rondom geluidhinder veranderd. Voorheen bood de Wet geluidhinder het kader voor aanpassingen aan de Rijksinfrastructuur. De Notitie Reikwijdte en Detailniveau is nog op dat wettelijke kader geschoeid. Sinds 1 juli 2012 is in de Wet milieubeheer (hoofdstuk 11) geregeld hoe met geluid van rijkswegen en hoofdspoorwegen moet worden omgegaan bij aanleg en wijziging daarvan. Voor het onderliggend wegennet en voor de bouw van nieuwe geluidsgevoelige objecten langs de rijksinfrastructuur blijft de Wet geluidhinder (Wgh) vooralsnog van toepassing. In dit effectenonderzoek is het beoordelingskader van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau aangepast aan het nieuwe wettelijke kader van de Wet milieubeheer.

In de Wet milieubeheer zijn voor het hoofdwegennet en hoofdspoorwegennet geluidproductieplafonds geïntroduceerd om de geluidsbelasting te beheersen en zijn er nieuwe normen voor geluidsgevoelige objecten van toepassing. Te hoge bestaande geluidsbelastingen worden gesaneerd en de toepassing van bronmaatregelen (zoals geluidsreducerend wegdek) wordt gestimuleerd.

Beheersing geluidsbelasting via geluidproductieplafonds

Het geluidproductieplafond (GPP) is de toegestane geluidproductie van een rijksweg of spoorweg. GPP's zijn van toepassing op de bestaande wegen in beheer van het Rijk en de hoofdspoorwegen die staan aangegeven op de geluidplafondkaart. De referentiepunten waarop de GPP's gelden bevinden zich circa 50 meter aan weerszijden van de buitenste rijstrook op een onderlinge afstand van circa 100 meter. De hoogte van de referentiepunten bedraagt 4 meter boven het maaiveld. De ligging van de referentiepunten inclusief bijbehorend GPP zijn opgenomen in het openbare geluidregister¹⁰, welke wordt beheerd door de Minister van Infrastructuur en Milieu.

¹⁰ www.rws.nl/geotool/geluidregister

De hoogte van het GPP is bij inwerkingtreding van hoofdstuk 11 Wet milieubeheer gelijk aan de heersende geluidproductie op basis van de verkeersintensiteiten in 2008, vermeerderd met 1,5 dB 'werkruimte'¹¹. Voor wegen waarvoor recent een besluit tot aanleg of wijziging is genomen, is de hoogte van het GPP bij inwerking treden van de nieuwe regels bepaald op basis van de gegevens van het besluit, inclusief de daarin gehanteerde verkeersprognose. Voor nieuw aan te leggen wegen zoals de Nieuwe Westelijke Oeververbinding gelden nog geen GPP's, deze moeten in het uiteindelijke Tracébesluit worden vastgesteld.

Bij het bepalen van de geluidssituatie wordt onderscheid gemaakt in:

- Wijziging bestaande rijkswegen;
- Aanleg nieuwe rijkswegen.

Bestaande rijkswegen

Bij de wijziging van een bestaande weg geldt een stand-stilddoelstelling.

Er moet naar gestreefd worden om de geldende GPP's niet te overschrijden en ook de geluidbelasting op de geluidsgevoelige objecten niet hoger te laten zijn dan bij een volledig benut GPP. Wanneer de stand-stilddoelstelling niet zonder maatregelen gehaald kan worden, moet onderzocht worden of dit met doelmatige maatregelen wel (zoveel mogelijk) kan worden bereikt. Als geluidbeperkende maatregelen niet mogelijk of niet doelmatig zijn, is toename van de geluidbelasting bij wijziging van GPP's toegestaan. Toenames van de geluidbelasting boven de maximale waarde van 65 dB zijn alleen toelaatbaar na een zware extra belangenafweging, en moeten in een apart besluit ('overschrijdingsbesluit') worden gesanctioneerd. Het vaststellen en wijzigen van GPP's en van overschrijdingsbesluiten is een taak van de Minister van Infrastructuur en Milieu.

Nieuwe aanleg rijkswegen

Voor nieuwe aanleg van een rijksweg moet in het akoestisch worden bekeken of het mogelijk is om de toekomstige geluidbelasting op geluidsgevoelige objecten met doelmatige maatregelen te beperken tot de voorkeurswaarde van 50 dB. Als dat niet mogelijk is moet de toekomstige geluidbelasting in elk geval zoveel mogelijk worden beperkt, en mag in geen geval hoger worden dan de maximumwaarde van 65 dB. De te treffen maatregelen worden samen met de GPP's die het resultaat zijn van die maatregelen in het uiteindelijke Tracébesluit vastgesteld en in het geluidregister vastgelegd. Zodoende wordt bereikt dat de berekende toekomstige geluidbelastingen niet zullen worden overschreden zolang de vastgestelde GPP's worden nageleefd.

Bij het afwegen van maatregelen worden achtereenvolgens bronmaatregelen (stiller wegdek) en overdrachtsmaatregelen (afscherming) in beschouwing genomen.

Sanering te hoge geluidbelasting

De tweede pijler van de nieuwe geluidwetgeving voor rijkswegen (hoofdstuk 11 wet milieubeheer) is gericht op het terugdringen van bestaande te hoge

11 De 'werkruimte' maakt het voor de beheerder van (spoor)weg mogelijk om in structurele groeisituatie geluidbeperkende maatregelen voor te bereiden, voordat een plafond wordt overschreden. Daarnaast laat de werkruimte jaarlijkse fluctuaties toe als gevolg van af- of toenemende verkeersstromen

geluidbelastingen. De saneringsoperatie die al onder de Wet geluidhinder is gestart, wordt voortgezet en uitgebreid. Het gaat om geluidsgevoelige objecten waar de geluidsbelasting op de gevel bij geheel benut GPP hoger is dan 65dB, die in het verleden al zijn aangemeld voor sanering (Saneringslijst Bureau Sanering Verkeerslawaaï), of waar de geluidbelasting met meer dan 5 dB is toegenomen sinds de invoering van het hoofdstuk "Bestaande situaties" in de Wet geluidhinder in 1986. Rijkswaterstaat heeft de taak om de saneringsmaatregelen langs de rijkswegen uit te voeren via het Programma Lucht en Geluidmaatregelen (PLuG). Het doel is om de integrale saneringsoperatie in 2020 te voltooien. De sanering moet in ieder geval worden meegenomen in de Tracéwetprocedure als daarmee het bestaande GPP moet worden gewijzigd. Gemeenten blijven ook na inwerkingtreding van hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer verantwoordelijk voor de sanering van geluidsgevoelige objecten langs gemeentelijke en provinciale wegen.

Geluid in de Wet geluidhinder

Als gezegd blijft de Wet geluidhinder (Wgh) vooralsnog van toepassing op het geluid van niet-rijkswegen. De Wgh hanteert een andere systematiek voor het beoordelen van de geluideffecten van aanleg en wijziging van wegen, en kent ook getalsmatig iets andere voorkeurs- en maximale grenswaarden. Omdat vooralsnog wordt voorzien dat er geen onderliggende wegen hoeven te worden aangelegd of gereconstrueerd in het kader van het project NWO is er geen Wgh-beoordeling van deze wegen aan de orde, en wordt de Wgh-systematiek hiervoor niet uitgebreid toegelicht.

Het geluideffect van de verschillende varianten op enkele belangrijke onderliggende wegen is wel in beeld gebracht, maar daarbij is omwille van de vergelijkbaarheid van de effecten dezelfde (op de normstelling van de Wet milieubeheer gebaseerde) klassenindeling van geluidsbelastingen gehanteerd als voor de beoordeling van het geluideffect van de rijkswegen.

Gemeentelijk geluidbeleid

In 2007 heeft het stadsbestuur van Rotterdam het Ontheffingsbeleid Wet Geluidhinder vastgesteld. Het beleid leidt er toe dat zoveel als mogelijk wordt voorkomen dat in nieuwe situaties de geluidsbelasting hoger wordt dan 53 dB. De maximale ontheffing voor nieuwe situaties is in het beleid bepaald op 68 dB. Het beleid is gericht op nieuwbouwsituaties van geluidsgevoelige objecten, en dus niet op de aanleg of wijziging van (rijks)wegen. Het gemeentelijk beleid is daarom niet automatisch van toepassing op het project NWO.

5.3 Bestaande situatie en referentiesituatie

In het zuidelijk deel van het zoekgebied van de Oranjeverbinding vormt de A15/N15 een geluidsbron, in het noordelijk deel zijn de A20/N213 en een aantal kleinere wegen belangrijke geluidsbronnen. De spoorlijn tussen Hoek van Holland Haven - Maassluis-west ligt hier niet in de nabijheid van woningen. De industrie vanuit de haven heeft voor de aanwezige woningen en andere functies wel invloed.

De Blankenburgverbinding is geprojecteerd in een gebied waar in het noorden veel geluid afkomstig is van de A20 en in het zuiden van de A15. Daarnaast heeft ook de spoorweg tussen Vlaardingen-West en Maassluis enige impact op de geluidssituatie in het gebied. Bij Rozenburg is er sprake van geluidbelasting door de A15 die ten

zuiden van Rozenburg gebundeld met de Havenspoorlijn ligt. Het effect van de spoorlijn zelf is, voor zover het de aarden baan betreft, gezien zijn afscherming marginaal. Tot slot spelen de industriële activiteiten in het Botlekgebied een belangrijke rol bij de geluidsbeleving. Het gaat hier vooral om de gezonde industrieterreinen Botlek/Pernis en Vlaardingen.

De geluidbelasting door wegverkeer in de referentiesituatie is met een geluidsmodel berekend. De referentiesituatie is de autonome situatie in 2030 of de situatie met een volbelast GPP als deze lager is dan de situatie 2030. Op de geluidkaart 5.1 (zie bijlage A, behorend bij dit deelrapport) is het geluideffect van de referentiesituatie afgebeeld. Op de kaart is de geluidbelasting weergegeven in de vorm van de 50 en 65dB geluidcontouren voor een waarneemhoogte van 7,5 meter (respectievelijk de voorkeurswaarde en de maximale waarde van de Wet milieubeheer). Op de kaart is zichtbaar dat de bebouwing (onder meer de kassen) het geluid sterk afschermt, zodat grillige geluidcontouren ontstaan. De belasting van Rozenburg door de A15 is duidelijk zichtbaar. Ook is de afschermende werking van de eerstelijns bebouwing goed te zien. Verder is duidelijk te zien dat de waarde van 50 dB in omliggende plaatsen in de referentiesituatie wordt overschreden. In Vlaardingen, Maasdijk en Maassluis wordt de 65 dB-waarde in de referentiesituatie op een tiental woningen in Vlaardingen en Maassluis overschreden.

De Aalkeetpolders worden in de referentiesituatie belast door geluid van de A20. De woningen langs de Zuidbuurt ondervinden in de referentiesituatie al een geluidbelasting boven de 50 dB, waarden boven de 65 dB komen niet voor.

5.4 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

De effecten op geluid zijn in beeld gebracht aan de hand van de ligging van geluidcontouren die het gevolg zijn van wegverkeerslawaaï op het hoofdwegennet en enkele belangrijke onderliggende wegen. Op basis van de geluidcontouren is met behulp van een adressenbestand berekend hoeveel woningen een geluidbelasting boven de 50 dB en boven de 65 dB ontvangen, respectievelijk de wettelijke voorkeurswaarde en maximale waarde van geluidsgevoelige objecten.

Criterion	Beoordelingssystematiek	Meeteenheid
Normoverschrijding geluidnorm ter plaatse van geluidsgevoelige objecten	Kwantitatief	Toe- en afname aantal adressen met een belasting van meer dan 50 en 65 dB door bestaande en nieuwe hoofdwegen

Tabel 5.1. Beoordelingskader geluid

Het geluidonderzoek is conform hoofdstuk 11 Wet milieubeheer, uitgevoerd volgens de Standaard Rekenmethode 2¹² (SRM2). Berekend is de L_{den} . De L_{den} is de wettelijke maat voor de geluidbelasting. Het betreft een gewogen gemiddelde van het geluidsniveau over het hele etmaal. Het geluidsniveau in de avond- en

12 Volgens het Reken- en meetvoorschrift geluid (2012).

nachten telt hierin zwaarder mee dan het geluidsniveau in de dagperiode. De berekeningen zijn uitgevoerd met het model Urban Strategy van TNO.

De berekeningen zijn gebaseerd op de verkeerscijfers die zijn gegenereerd met het verkeersmodel NRM West. Hierbij is gebruik gemaakt van cijfers die zijn berekend met het hoogste economische scenario GE (Global Economy). Dit is een worst case aanname. Per alternatief is voor alle varianten dezelfde set verkeersgegevens gebruikt. De hoogteligging van de rijkswegen en de ligging van bestaande en toekomstige geluidsschermen zijn conform de gegevens uit het geluidregister in het model verwerkt.

Alle varianten van de Oranjeverbinding en de Blankenburgverbinding zijn ingevoerd in het model Urban Strategy. Buiten de gegevens uit het geluidregister zijn er geen extra geluidafschermende maatregelen in het model verwerkt. Conform de regels voor de standaard-akoestische kwaliteit van rijkswegen in de Wet milieubeheer is uitgegaan van ZOAB op de nieuwe verbinding. Voor de berekening van de geluidbelasting op de geluidsgevoelige bestemming is gerekend met een rekenhoogte van 7,5 meter. Voor de berekening van de geluidproductie in de referentiepunten is dit 4 meter. Meer details over het model en de invoergegevens zijn te vinden in Bijlage B (Technische verantwoording milieuberekeningen).

Voor de berekening van de geluidbelasting op de geluidsgevoelige objecten is gebruik gemaakt van een adressenbestand. Op basis van dit adressenbestand is het aantal woningen met een belasting boven de 50 dB respectievelijk 65 dB berekend. Voor informatie over de hierbij gebruikte selectie van de aaneengesloten woongebieden, wordt verwezen naar Bijlage B.

De geluideffecten van de alternatieven en varianten zijn in eerste instantie zonder extra mitigerende maatregelen (zoals geluidwallen of -schermen of extra geluidarm asfalt) voor het project in kaart gebracht. Daarna is een indicatie gegeven van de benodigde geluidmaatregelen om te voldoen aan de wettelijke geldende normen langs de bestaande en nieuw aan te leggen weg. Het betreft een indicatie van maatregelen die getroffen moeten worden om te voldoen aan de normen zoals die in paragraaf 5.2 zijn beschreven. Het resultaat is beschreven in paragraaf 5.7. Als gezegd betreft dit een indicatief pakket aan maatregelen. De exacte locatie en afmetingen van de maatregelen worden in de (O)TB-fase van het project bepaald.

Tijdelijke effecten

De beoordelingscriteria in het toetskader betreft permanente effecten, die het gevolg zijn van het gebruik van de weg. Tijdens aanlegwerkzaamheden zal ook geluid worden geproduceerd. Bijvoorbeeld graafwerkzaamheden, heien en transportbewegingen zullen geluid met zich meebrengen. De duur en omvang is sterk afhankelijk van ontwerp en werkmethoden. Voor de variantkeuze is dit aspect niet onderscheidend.

5.5 Effect op overschrijding van normen voor geluidsgevoelige objecten.

De kaarten 5.1 tot en met 5.6 in bijlage A geven een beeld van de geluidcontouren in de referentiesituatie en bij de verschillende alternatieven en varianten (in het jaar 2030). De referentiesituatie is de autonome ontwikkeling in 2030 met een maximum van een geheel benut GPP. De plansituatie bestaat uit de referentiesituatie met de

planbijdrage. In de directe nabijheid van de nieuwe verbindingen is het beeld van de veranderingen van de geluidcontouren als volgt.

Op de kaarten 5.2 en 5.3 zijn de geluidscontouren van de **Oranjeverbinding** gevisualiseerd. De verschillen tussen de varianten Hoog en Laag zijn klein. De variant Hoog leidt tot iets verder weg gelegen geluidcontouren. Bij de lage ligging breidt het geluid zich minder over het gebied uit. Akoestisch gezien is dit een wat gunstigere variant. De verschillen zijn echter klein. In het gebied ligt geen aaneengesloten woonbebouwing en zijn er dus relatief weinig geluidsgevoelige objecten. Op de kaarten is de grillige geluidcontour goed waarneembaar. Dit wordt veroorzaakt door geluidsafschermdende werking van de kassen. Ten zuiden van het Calandkanaal liggen geen geluidsgevoelige objecten.

Op de kaarten 5.4 tot en met 5.6 zijn de geluidscontouren van de verschillende varianten van de **Blankenburgverbinding** te zien. De verschillen tussen de varianten zijn met name ten noorden van de Waterweg zichtbaar. Variant Middendoor is de variant die het dichtst bij Maassluis en het verst van Vlaardingen ligt. De westrand van de woonkern van Vlaardingen wordt nauwelijks extra belast door de nieuwe weg. Er is sprake van een beperkte extra belasting in Vlaardingen als gevolg van de toename van het verkeer op de A20. Maassluis ondervindt bij deze variant meer belasting dan bij de andere varianten. De situatie in het open gebied is slechter dan bij de twee andere varianten, omdat de variant voor een belangrijk deel op of boven maaiveld ligt. Dit levert een grotere geluidbelasting dan met de (half)verdiepte ligging bij de varianten Krabbeplass-West en Krabbeplass-Oost.

Bij de variant Krabbeplass-West ligt het tracé akoestisch gezien relatief het beste ten opzichte van de aaneengesloten woonbebouwing van Maassluis en Vlaardingen, enerzijds vanwege de grote afstand tot beide woongebieden en anderzijds als gevolg van de verdiepte ligging. De westzijde van de woonkern van Vlaardingen wordt nauwelijks extra belast. Er treedt wel een (extra) belasting op als gevolg van de verkeerstoename op de A20. Bij de variant Krabbeplass-Oost ligt het tracé op ongeveer 300 meter van de woonbebouwing van Vlaardingen. Een groot deel van deze woningen wordt extra belast, wat leidt tot een grotere toename van geluidsgevoelige objecten in de klasse 50 – 65 dB dan bij de andere varianten. Ook bij deze variant worden veel woningen door de A20 belast. Ter plaatse van de twee hoge appartementstorens nabij de A20, is de invloed van de nieuwe weg relatief groot. De betreffende torens zullen als gevolg van het geluid door de nieuwe weg worden belast boven de voorkeurswaarde. Bij alle varianten worden ook verspreide woningen langs de Zuidbuurt extra belast. Langs de varianten Middendoor en Krabbeplass-West liggen meer verspreide woningen dan langs variant Krabbeplass-Oost.

Ook zal bij alle Blankenburgvarianten de geluidsbelasting in Rozenburg toenemen, met name ter plaatse van de oostelijke bebouwing (ten gevolge van de nieuwe verbinding), maar in mindere mate ook elders, ten gevolge van de verkeerstoename op de A15 ten zuiden van Rozenburg. Dit leidt tot een extra belasting op woningen en andere geluidsgevoelige objecten.

Geluidsgevoelige objecten

Bij de berekening van het aantal adressen boven de 50 en 65 dB is zowel de toename van de geluidbelasting in de omgeving van de nieuwe verbindingen en langs bijvoorbeeld de A20, als de geluidafname elders in beeld gebracht. Bij de

berekening is gekeken naar de aaneengesloten woonbebouwing in het studiegebied. Voor de selectie van de woongebieden wordt verwezen naar Bijlage B. Tabel 5.2 geeft het resultaat.

	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
Geluidbelasting boven 50 dB	Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Hoek van Holland	10	10	0	0	0
Maasdijk	100	90	0	0	0
De Lier	30	30	0	0	0
Maasland	20	20	20	20	20
Maassluis	90	90	190	170	170
Vlaardingen	0	-30	1120	1350	1430
Schiedam	-10	-10	-20	-30	-30
Pernis	-60	-60	-120	-120	-120
Hoogvliet	-90	-90	-170	-170	-170
Rozenburg	-60	-60	970	960	910
Totaal	30	-10	1990	2180	2210
Geluidbelasting boven 65 dB					
Hoek van Holland	0	0	0	0	0
Maasdijk	30	30	0	0	0
De Lier	10	10	0	0	0
Maasland	0	0	0	0	0
Maassluis	-10	-10	0	0	0
Vlaardingen	0	0	20	20	20
Schiedam	0	0	0	0	0
Pernis	0	0	0	0	0
Hoogvliet	0	0	0	0	0
Rozenburg	0	0	0	0	0
Totaal	30	30	20	20	20

Tabel 5.2. Hoger of lager aantal adressen boven de 50 en 65 dB in aaneengesloten woonbebouwing (t.o.v. de referentiesituatie 2030; berekend zonder nieuwe geluidmaatregelen; afgerond op 10-tallen)

Bij de **Oranjeverbinding** worden, naast verspreide bebouwing, adressen in Maassluis, De Lier, Maasdijk, Hoek van Holland en Maasland extra belast boven de 50 dB. Het gaat om ruim 200 adressen. Daarnaast worden er boven 65 dB in Maasdijk en De Lier 40 adressen extra belast, in Maassluis zijn er dat 10 minder. Het aantal adressen met een geluidbelasting boven de 50 dB neemt af in

Rozenburg, Hoogvliet, Schiedam en Pernis. Per saldo neemt het aantal blootgestelde adressen boven de 50 dB in de hoge variant toe en in de lage variant af.

Bij de **Blankenburgverbinding** is sprake van een hogere belasting in Rozenburg, Vlaardingen, Maasland en Maassluis. Het gaat om ruim 2300 tot ongeveer 2500 adressen extra boven de 50 dB. Het aantal extra adressen boven 65 dB bedraagt ca 20 en treedt alleen op in Vlaardingen. In Hoogvliet, Schiedam en Pernis is er sprake van een afname van het aantal belaste adressen boven de 50dB. Per saldo neemt het aantal blootgestelde adressen boven de 50 dB toe. De verschillen tussen de varianten van de Blankenburgverbinding zijn klein. Dit heeft te maken met de sterk afschermende werking van de eerstelijns bebouwing van Maassluis en Vlaardingen. Hierdoor dringt het extra geluid maar beperkt door tot de achterliggende woningen. De verschillen tussen de Blankenburgvarianten kunnen worden verklaard door het verschil in afstand tot de bebouwing tussen de varianten en het verschil in hoogteligging.

Het grootste verschil tussen de alternatieven treedt op in Vlaardingen, en Rozenburg. De geluidbelasting is hier lager bij de aanleg van een Oranjeverbinding, en duidelijk hoger bij de aanleg van een Blankenburgverbinding. De verhoging van de geluidbelasting bij de Blankenburgverbinding heeft zowel te maken met geluid door de nieuwe verbinding zelf, als met de verkeerstoename op de A20 bij de Blankenburgverbinding.

Samenvattend zijn de geluideffecten van de Blankenburgverbinding groter dan die van de Oranjeverbinding. Van de woongebieden in het studiegebied worden bij de Blankenburgtunnel meer adressen (per saldo gemiddeld ruim 2.000 extra) boven de 50 dB belast. Boven de 65 dB is het verschil tussen de alternatieven beperkt. Afgezet tegen het aantal woningen in het studiegebied boven de 50 dB en 65 dB in de referentiesituatie (respectievelijk ruim 6.600 en ruim 80) wordt deze extra geluidbelasting als negatief effect (-) beoordeeld. De effecten van de Oranjeverbinding zijn vergeleken met de referentiesituatie zeer gering. Deze veranderingen worden als neutraal (0) gewaardeerd.

5.6 Samenvatting van de effecten

In de onderstaande tabel 5.3 zijn de effecten van de alternatieven en varianten op geluid samengevat.

Criterium	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
	Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Normoverschrijding geluidnorm ter plaatse van geluidsgevoelige objecten	Per saldo ongeveer 30 woningen meer boven de 50 dB, en 30 meer boven de 65 dB	Per saldo ongeveer 10 woningen minder boven de 50 dB, en 30 meer boven de 65 dB	Per saldo ongeveer 2.000 woningen extra boven de 50 dB, en 20 extra boven de 65 dB	Per saldo ongeveer 2.200 woningen extra boven de 50 dB, en ongeveer 20 extra boven de 65 dB	Per saldo ongeveer 2.200 woningen extra boven de 50 dB, en ongeveer 20 extra boven de 65 dB

Tabel 5.3. Overzicht effecten op geluid

De beoordeling van de alternatieven, zoals beschreven in de bovenstaande paragrafen, is weergegeven in de onderstaande tabel 5.4.

Criterium	Referentie	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
		Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Geluid: normoverschrijding geluidnorm ter plaatse van geluidsgevoelige objecten	0	0	0	-	-	-

Tabel 5.4. Beoordeling effecten op geluid

5.7 Mitigatie en compensatie van de effecten op geluid

Mitigerende maatregelen

In dit hoofdstuk is bekeken of met doelmatige maatregelen overschrijdingen van de geldende GPP's, dan wel geldende normen voor geluidgevoelige objecten kunnen worden weggenomen. Deze maatregelen gelden voor de bestaande rijksweg, nieuwe aanleg en eventuele saneringsgevallen. Voor de maatregelen is reeds rekening gehouden met de verhoogde en verdiepte liggingen van de alternatieven en varianten. Indicatief wordt aangegeven of deze geluidsreducerende maatregelen haalbaar zijn. Allereerst wordt gekeken of een (bron)maatregel zoals een geluidarmer wegdek (bijvoorbeeld 2-laags ZOAB in plaats van ZOAB) effectief is. Daarna komen (overdrachts)maatregelen zoals geluidsschermen in beeld.

Eerst is bekeken of de varianten, inclusief de autonome groei van het verkeer, leiden tot een overschrijding van de GPP's. Deze analyse is gedaan voor referentiepunten die representatief zijn voor verschillende wegvakken in het studiegebied. Voor wegvakken met overschrijdingen van GPP's zijn maatregelen geprojecteerd. Daarnaast is voor het aangrenzende gebied nabij de wegvakken bekeken of de geconstateerde toename van de GPP in de referentiepunten ook weggenomen kan worden op gevelniveau van de geluidgevoelige objecten. Per referentiepunt is een aantal gevelpunten gekozen die de hoogste belasting hebben. Dit is zowel gedaan voor de bestaande wegvakken, als voor de nieuwe aanleg zelf waar nog geen GPP's voor zijn vastgesteld. Als laatste is voor woningen die potentieel voor sanering in aanmerking komen, bepaald of het geluidniveau op de gevel kan worden teruggebracht tot de wettelijke saneringswaarde. Deze aanpak is nader uitgelegd in bijlage B.

Bestaande wegen, maatregelen om zoveel mogelijk aan het GPP te kunnen voldoen

In tabellen 5.5 en 5.6 zijn de indicatieve maatregelen voor de bestaande wegvakken nabij de Blankenburg- en Oranjeverbinding opgenomen. Het gaat hier om zogenaamde kritische wegvakken waarvoor overschrijdingen van de GPP's geconstateerd zijn ten gevolge van het project, inclusief de autonome groei. Deze wegvakken zullen in de (O)TB fase hoogstwaarschijnlijk onderdeel gaan uitmaken van het studiegebied voor die variant.

De maatregelen zijn bepaald voor alle varianten van de Blankenburg- en Oranjeverbinding. Hierbij is uitgegaan van de geldende GPP's en een maximale gevelbelasting van 65dB. Het blijkt dat de aard en locatie van de maatregelen van de varianten onderling niet veel verschillen. In tabellen 5.5 en 5.6 is een overzicht aan maatregelen gepresenteerd voor de kritische wegvakken voor beide alternatieven. De genoemde maatregel is van toepassing op een klein deel van het wegvak. Voor een gedetailleerde beschrijving van de onderzochte maatregelen per variant wordt verwezen naar bijlage B.

Wegvakken (> GPP)	Bebouwingszone	Maatregel(en)
A20: Vlaardingen -Kethelplein	Vlaardingen	tweelaags ZOAB tweelaags ZOAB fijn
A20: Maassluis – Vlaardingen	Maassluis Vlaardingen	tweelaags ZOAB
A15: nabij Rozenburg	Rozenburg	tweelaags ZOAB tweelaags ZOAB fijn scherm, hoogte 1 meter

Tabel 5.5. Maatregelen voor kritische wegvakken nabij de Blankenburgverbinding

Wegvakken (> GPP)	Bebouwingszone	Maatregel(en)
A20: Maassluis – Vlaardingen	Maassluis Vlaardingen	tweelaags ZOAB

Tabel 5.6. Maatregelen voor kritische wegvakken nabij de Oranjeverbinding

Daarnaast zijn er wegvakken waar ten gevolge van het project inclusief autonome ontwikkeling een 'uitstralingseffect' bestaat. Deze wegvakken liggen buiten de mogelijke afbakening van het (O)TB-studiegebied. Voor de Blankenburgverbinding gaat het om locaties langs de N57, de A4 ten noorden en A20 ten oosten van het Kethelplein, en de A13. Voor de Oranjeverbinding zijn de locaties langs de volgende wegvakken relevant: de N57, de A15 ten Oosten van het Beneluxplein, de A4 ten noorden en de A20 ten Oosten van het Kethelplein, en de A13. De extra effecten langs deze wegen moeten worden weggenomen. De naleving en oplossing daarvan zal buiten het project worden opgelost.

Nieuwe aanleg, maatregelen om zoveel mogelijk aan de voorkeurswaarde te kunnen voldoen

Langs de nieuwe verbindingen zijn nog geen GPP's vastgesteld. Daarom wordt hier gekeken naar het effect van de nieuwe aanleg van de Blankenburg- en Oranjeverbinding op de directe omgeving. Uitgangspunt is dat het geluidsniveau op de gevel van de woningen als gevolg van de nieuwe verbinding niet hoger mag zijn dan 50 dB en 65 dB, respectievelijk de voorkeurswaarde en maximale waarde. Onderzocht is of bij woningen maatregelen te treffen zijn die voldoende geluidreductie geven om 50 dB niet te overschrijden, of om in elk geval de 65 dB niet te overschrijden als het eerste niet haalbaar is. Het betreft hier een indicatie van maatregelen. Voor de Blankenburg- en Oranjeverbinding is op het traject van de nieuwe verbinding bekeken of geluidmaatregelen effectief zijn.

Voor de Blankenburgverbinding zijn twee wegvakken relevant: nabij Rozenburg en in de Aalkeetpolder. Nabij Rozenburg geldt voor elke variant dat de voorkeurswaarde van 50 dB niet haalbaar lijkt te zijn voor de relevante woningen. Met maatregelen nabij de beoogde tunnelmond, bestaande uit een 8 meter hoog scherm en tweelaags ZOAB 'fijn', blijkt dat de geluidsbelasting kan worden beperkt tot rond de 55 dB. In de Aalkeetpolder varieert de geluidsbelasting na het nemen van maatregelen op de relevante woningen nog tussen de 50 en 60 dB.

Voor de Oranjeverbinding zijn woningen in Maasdijk langs de A20 relevant. Met de plaatsing van schermen blijkt de geluidsbelasting op de relevante woningen terug te brengen tot waarden tussen de 50 en 60 dB.

Zie voor verdere details omtrent de aard en omvang van de maatregelen bijlage B.

Sanering, maatregelen om zoveel mogelijk aan de saneringswaarde te kunnen voldoen

Woningen langs bestaande rijkswegen met een te hoge geluidbelasting op de gevel komen in aanmerking voor geluidsanering. In dit onderzoek is daarbij vooral naar de (belangrijkste) categorie saneringswoningen gekeken die in de situatie met een geheel benut (geldend) GPP een geluidsbelasting ondervindt van meer dan 65 dB. Het gaat hier specifiek om woningen ten zuiden van de A20 in Maassluis en Vlaardingen omdat daar nog woningen voorkomen die nog voor wettelijke sanering in aanmerking komen.

Bij de Blankenburgverbinding is het aannemelijk dat bij Vlaardingen woningen liggen die voor sanering in aanmerking komen. Door geluidreducerend wegdek en de plaatsing van schermen langs de A20 is het geluidniveau terug te brengen tot onder de streefwaarde van 60 dB. In Maassluis liggen woningen met een vergelijkbare situatie daar is het ook mogelijk om met maatregelen de geluidbelasting op de woningen onder de 60 dB te krijgen.

Zie voor verdere details omtrent de aard en omvang van de maatregelen bijlage B.

Concluderend

Het blijkt dat alle varianten van beide alternatieven haalbaar zijn na het nemen van maatregelen. De varianten van de Blankenburgverbinding vergen meer maatregelen in het project zelf om onder de GPP te blijven, terwijl de Oranjeverbinding beperkte maatregelen binnen het projectgebied heeft. Echter de Oranjeverbinding veroorzaakt meer potentiële geluidsknelpunten die buiten het projecten moeten worden opgelost. Voor beide alternatieven geldt dat langs de nieuwe verbinding de voorkeurswaarde van 50 dB met doelmatige geluidreducerende maatregelen niet volledig gehaald wordt. Wel wordt de voorkeurswaarde voor een belangrijk deel benaderd. Voor de saneringsgevallen geldt hetzelfde ten aanzien van de saneringswaarde van 60 dB.

Voor het te kiezen alternatief geldt dat de exacte locatie en afmetingen van de mitigerende maatregelen pas na detailonderzoek in de (O)TB-fase van het project bepaald worden.

Compenserende maatregelen

Er zijn geen compenserende maatregelen op het gebied van geluid aan de orde.

6 (Externe) Veiligheid

6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk komen verschillende vormen van veiligheid aan de orde, namelijk gebiedsveiligheid en externe veiligheid.

Externe veiligheid betekent: de mate van (on)veiligheid als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes.

Onder gebiedsveiligheid wordt in dit verband verstaan: Het toegesneden zijn van voorzieningen van hulpdiensten en infrastructuur op de specifieke kenmerken van dat gebied, waardoor in geval van calamiteiten de veiligheid van inwoners en aanwezigen zo snel mogelijk hersteld kan worden.

Veiligheid tegen overstromingen is aan de orde gekomen in het hoofdstuk Water.

In het onderzoek naar externe veiligheid is naar de volgende wegen gekeken:

- A20 knooppunt Westerlee – A20 Knooppunt Terbregseplein;
- A16 knooppunt Terbregseplein – A16 knooppunt Ridderkerk Noord;
- A15 knooppunt Ridderkerk Noord - A15/N15;
- A4 knooppunt Benelux – A4 knooppunt Kethelplein;
- De nieuwe verbindingen (Oranjeverbinding en Blankenburgverbinding).

Daarnaast is gekeken naar de N218 en de N57. Omdat de NWO de transportintensiteiten hier niet noemenswaardig worden beïnvloedt, is hier verder niet naar gekeken.

Voor gebiedsveiligheid wordt gekeken naar het hele gebied tussen de Maasvlakte en knooppunt Benelux, ten zuiden van de waterweg. In dit gebied bevinden zich risicovolle bedrijven en woonkernen.

6.2 Relevante wetgeving en beleid

Plaatsgebonden Risico en Groepsrisico

Het externe veiligheidsbeleid kent twee maatstaven voor veiligheid: het Plaatsgebonden Risico (PR) en het Groepsrisico (GR). Deze begrippen worden uitgelegd in het onderstaande tekstkader.

Het **plaatsgebonden risico** is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een transportroute verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer van gevaarlijke stoffen. Het PR kan op kaart worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. De 10^{-6} contour fungeert in een nieuwe situatie als grenswaarde voor kwetsbare objecten en richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten. Voor bestaande situaties is de grenswaarde de 10^{-5} contour en moet naar een maximaal risico van 10^{-6} gestreefd worden.

Het **groepsrisico** is de kans per jaar per kilometer transportroute dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van de transportroute in één keer het (dodelijk) slachtoffer wordt van een ongeval op die transportroute. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting. Het GR kan niet op kaart worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans op overlijden (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers dat ten gevolge van één calamiteit overlijdt (N), de fN-curve. Voor het GR is geen harde norm vastgelegd, maar geldt een oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde kan gezien worden als een ijkpunt in de beoordeling van het groepsrisico. Deze waarde wordt gevormd door de lijn vanaf (10^{-4} per jaar, 10 doden) door de punten (10^{-6} per jaar, 100 doden) en (10^{-8} per jaar, 1.000 doden) in de fN-curve. Bij een GR dat hoger is dan deze oriëntatiewaarde of wanneer een groepsrisicotoename optreedt ten gevolge van de activiteit, moet een groepsrisicoverantwoording worden opgesteld.

Beleid vervoer gevaarlijke stoffen

De Wet vervoer gevaarlijke stoffen (WVGS, 1995) vormt de wettelijke basis voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg. Het Besluit vervoer gevaarlijke stoffen (BVGS, 1996) is het uitvoeringsbesluit bij deze wet. Voor het vervoer over de weg is dit verder uitgewerkt in de Regeling vervoer over land gevaarlijke stoffen (VLG, 1998).

In de nota Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (RNVGS, 1996) is de vertaling naar het ruimtelijk beleid gemaakt. Hierin is aangegeven aan welke risiconormen moet worden voldaan bij transport van gevaarlijke stoffen over de transportassen. Dit beleid is nader uitgelegd in de handreiking Externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen (1998). De nota RNVGS is vervangen door de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (2004) waarin de risicobenadering voor transport verder is uitgewerkt en verduidelijkt. Deze circulaire is in juli 2008 en december 2009 gewijzigd en verlengd.

Basisnet Weg

Op dit moment wordt gewerkt aan nieuw beleid voor de externe veiligheid langs transportassen. Kern van dit nieuwe beleid is dat er veiligheidszones langs wegen worden vastgelegd waarin zich geen kwetsbare bestemmingen mogen bevinden. Deze veiligheidszones zijn, per wegvak, bepaald op basis van de maximaal te verwachten intensiteit van het vervoer van gevaarlijke stoffen en worden in 2012 vastgelegd in het Besluit transport externe veiligheid. In 2009 zijn de veiligheidszones van het Basisnet Weg al opgenomen in de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. Deze veiligheidszones moeten bij ruimtelijke ordeningsbesluiten in acht genomen worden; bij infrastructuurbesluiten wordt gerekend met de werkelijke vervoersintensiteiten.

Voor tunnels geldt dat er sprake is van veiligheidsrisico's voor de constructie en de weggebruikers. Op grond van internationale voorschriften voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg (ADR)¹³ worden tunnels ingedeeld in 5 categorieën (A t/m E). In Nederland is daarbij het beleidsuitgangspunt dat oeververbindingen ingedeeld worden in tunnelcategorie C, waarbij er beperkingen zijn voor transporten van gevaarlijke goederen die aanleiding kunnen geven tot een zeer grote explosie, een grote explosie of het vrijkomen van een grote hoeveelheid giftige stoffen. Conform dit uitgangspunt zal de Oranjetunnel of Blankenburgtunnel ook een categorie C tunnel worden, net als de Beneluxtunnel en de Thomassentunnel. Door deze tunnel zullen onder meer geen tot vloeistof verdichte gassen vervoerd mogen worden.

6.3 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling

Externe Veiligheid

In de omgeving van de geplande Nieuwe Westelijke Oeververbinding is een aantal transportassen gelegen waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. In tabel 6.1 is een overzicht opgenomen van de wegen in de omgeving van het plangebied, de daarover vervoerde stofcategorieën en de bij de stofcategorieën behorende invloedsgebieden.

Naam	Stof	A4	N15/A15	N213/A20	N57	N218	Invloedsgebied
Brandbare vloeistoffen	LF1	ja	ja	ja	ja	ja	58 meter
Zeer brandbare vloeistoffen	LF2	ja	ja	ja	ja	ja	58 meter
Licht toxische vloeistoffen	LT1	ja	ja	ja	ja	ja	760 meter
Toxische vloeistoffen	LT2	ja	ja	ja	ja	ja	950 meter
Toxische vloeistoffen	LT3	nee	ja	nee	nee	nee	> 4000 meter
Toxische vloeistoffen	LT4	nee	nee	nee	nee	nee	> 4000 meter
Brandbare gassen	GF1	nee	ja	nee	nee	nee	55 meter
Brandbare gassen	GF2	nee	ja	nee	ja	nee	240 meter
Brandbare gassen	GF3	nee	ja	ja	ja	ja	325 meter
Toxische gassen	GT3	nee	ja	nee	nee	nee	575 meter
Sterk toxische gassen	GT4	nee	ja	nee	nee	nee	> 4000 meter

Tabel 6.1. Transport van gevaarlijke stoffen over wegen in het studiegebied van de NWO (2009) Bron: RWS, 2009¹⁴

Van de brandbare vloeistoffen, zoals benzine en diesel, worden de grootste hoeveelheden vervoerd, maar het invloedsgebied is klein in vergelijking met dat van de andere stofcategorieën.

¹³ Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route.

¹⁴ De intensiteiten van het transport zijn te vinden op <http://www.rws.nl/kenniscentrum/veiligheid/vervoer%5Fgevaarlijke%5Fstoffen/methodiek%5Fdata%5Finwinning%5Fweg/documenten/>, de invloedsgebieden komen uit het Kader externe veiligheid weg, DVS, 2011.

Omdat het risico wordt bepaald door kans maal effect, wordt de hoogte van het risico met name bepaald door de stoffen die in grote hoeveelheden worden vervoerd. Dit is het geval bij de stofcategorie GF3 (ongeveer 7000 transporten op jaarbasis). De toxische stoffen uit de stofcategorieën GT3 en GT4 worden maar zeer beperkt vervoerd (ongeveer 60 op jaarbasis).

Over elk traject vindt vervoer van toxische vloeistoffen plaats. Toxische stoffen hebben een groot invloedsgebied en kunnen op grote afstand nog slachtoffers veroorzaken. Op de A15 vindt ook transport plaats van toxische vloeistoffen in de categorie LT3, met een zeer groot invloedsgebied.

In de onderstaande tabel 6.2 is de huidige situatie en referentiesituatie gegeven van het transport van gevaarlijke stoffen op de A15. Daarnaast is ook onderzocht hoeveel transport van gevaarlijke stoffen ten gevolge van Maasvlakte 2 zal ontstaan in de referentiesituatie). Deze transportaantallen zullen in de autonome situatie dus nog extra over de A15 gaan rijden.

	A15 wegvak Z66, ter plaats van aansluiting Oranjetunnel		A15 wegvak Z126, ter plaats van aansluiting Blankenburg		Maasvlakte 2
	2006	Referentie situatie	2006	Referentiesituatie	Referentiesituatie
LF1	10.928	12.567	13.865	15.945	32.376
LF2	6.472	7.443	11.799	13.569	35.503
LT1	363	526	703	1019	720
LT2	1.002	1.453	1.932	2.802	0
LT3	186	270	202	293	141
GF1	113	163	101	146	0
GF2	566	820	1.684	2.441	845
GF3	6.875	6.875	7.243	7.243	3.878
GT2	0	0	0	0	2.008
GT3	23	24	57	57	15
GT4	0	0	0	0	0
Tot. EV	26528	30141	37586	43515	75486

Tabel 6.2. De huidige (2006) en autonome jaarintensiteiten van de verschillende stofcategorieën en de toename van deze transporten ten gevolge van de aanleg van de Maasvlakte 2

In het onderzoeksgebied wordt in de huidige situatie voldaan aan de normering zoals deze geldt voor het PR. Ook de oriënterende waarde voor het GR wordt nergens overschreden. Op de A20 vinden veel minder transporten van gevaarlijke stoffen plaats dan op de A15.

Gebiedsveiligheid

Specifiek kenmerk van het haven- en industriegebied is de aanwezigheid van zeer veel industriële inrichtingen, waaronder inrichtingen waar gevaarlijke stoffen worden opgeslagen, bewerkt of vervoerd. Deze bedrijven hebben vergunningen, waarin specifiek aandacht is besteed aan de externe veiligheid in verband met brand, explosie of het ontsnappen van giftige stoffen in de omgeving van het bedrijf. Een ander kenmerk van het gebied is het feit dat de haven en een aantal gemeenten voor hun ontsluiting naar belangrijke richtingen sterk afhankelijk zijn van de A15. Als er daar files staan, wat momenteel vaak het geval is, is het lastig per auto via de A15 de gemeente uit te komen. Hierbij wordt als probleem ervaren dat er maar één oeverkruising (de Beneluxtunnel) beschikbaar is. Beide kenmerken tezamen, het industriële karakter van het gebied en de structuur van de ontsluiting van het gebied, leidt bij een deel van de inwoners van de woonkernen rond de A15 tot een gevoel van onveiligheid. Dit gevoel staat los van de (objectieve) externe veiligheid van de bedrijven in het gebied. Deze zorgen over de ontsluiting van het gebied is de reden geweest om bij de tracékeuze voor de ligging van de tunnel specifiek aandacht te besteden aan de gebiedsveiligheid.

6.4 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

Voor de externe veiligheid is zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico van belang. Op beide vindt een beoordeling plaats. Voor gebiedsveiligheid bestaat geen vaststaand beoordelingskader.

criterium	Beoordelingssystematiek	Meeteenheid
plaatsgebonden risico	Kwantitatief	berekening PR-contour
groepsrisico	Kwalitatief	beschouwing verandering ligging GR-contour
gebiedsveiligheid bij calamiteiten	Kwalitatief	verandering in robuustheid netwerk

Tabel 6.3. Beoordelingskader Veiligheid

De externe veiligheidsberekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma RBMII. Hiermee wordt de kans op overlijden van 1 persoon (PR) of een groep personen (GR) berekend op basis van de transportintensiteiten, de gevaareigenschappen van de relevante stofcategorieën en het type weg en voor het groepsrisico ook nog de in de directe omgeving van de weg aanwezige personen. De effecten op gebiedsveiligheid zijn kwalitatief beschreven op basis van de uitkomsten van een tweetal workshops over dit onderwerp.

6.5 Effect op plaatsgebonden risico

Nieuwe verbinding

Een deel van het transport van gevaarlijke stoffen, dat in deze regio voornamelijk van en naar de industriegebieden Europoort, Botlek en Pernis rijdt, zal gebruik gaan maken van de nieuwe verbinding. Voor het bepalen van het plaatsgebonden risico is de intensiteit van het transport van gevaarlijke stoffen over de nieuwe verbinding van belang. Aangezien hiervoor (uiteraard) nog geen tellingen beschikbaar zijn, is door de Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS) van Rijkswaterstaat een inschatting gemaakt van de jaarintensiteiten op deze nieuwe weg op basis van de wel beschikbare gegevens én de ligging van de voor het transport van gevaarlijke stoffen verantwoordelijke chemische bedrijven.

Aangezien de nieuw aan te leggen verbinding zal worden aangelegd als een categorie C, zullen brandbare en toxische gassen (de stofcategorieën GF en GT), enkele brandbare vloeistoffen (stofcategorie LF) en een groot deel van de zeer toxische vloeistoffen (stofcategorie LT, met name LT3 en LT4 en een deel van LT2) verboden zijn.

Op basis van een toedeling is ingeschat hoeveel transport van gevaarlijke stoffen over de verbindingen zal plaatsvinden. Hierbij is uitgegaan van de volgende aannames:

- Er zullen géén transporten van tot vloeistof verdichte gassen (stofcategorie GF en GT) via de verbinding rijden omdat deze transporten in een categorie C tunnel verboden zijn;
- Van de vloeistoffen zal 50% van het transport op de wegvakken Z66 of Z126 en 25% van het transport ten gevolge van de aanleg van Maasvlakte 2 via de nieuwe verbinding gaan rijden. Op basis van de relatie tussen de stofcategorieën en het vervoersverbod in de tunnelcategorie C is ervan uitgegaan dat de volgende percentages per stofcategorie over de verbinding rijden:
 - 100% van de LF1 en LF2 transporten; aangezien het transport op de A15 voor het grootste deel uit benzine en diesel bestaat, waarvoor geen verbod in categorie C tunnels geldt, zullen slechts incidentele transporten *niet* door de tunnel mogen rijden;
 - 100% van de LT1 transporten; hiervoor geldt vrijwel geen verbod in categorie C tunnels;
 - 75% van de LT2 transporten; slechts voor een beperkt deel van deze toxische stoffen geldt een vervoersverbod in categorie C tunnels;
 - 0% van de LT3 en LT4 transporten; dit zijn zeer toxische stoffen welke verboden zijn in categorie C tunnels.

Dit leidt tot de intensiteiten van het vervoer van gevaarlijke stoffen zoals weergegeven in tabel 6.4.

2020	%	Z66 (50%)	Z126 (50%)	Maasvlakte 2 (25%)	Oranje- verbinding	Blankenburg- verbinding
LF1	100	6.284	7.972	8.094	14.378	16.066
LF2	100	3.721	6.784	8.876	12.597	15.560
LT1	100	263	510	180	443	690
LT2	75	545	1.051	0	545	1.051
LT3	0	0	0	0	0	0
GF1	0	0	0	0	0	0
GF2	0	0	0	0	0	0
GF3	0	0	0	0	0	0
GT2	0	0	0	0	0	0
GT3	0	0	0	0	0	0
GT4	0	0	0	0	0	0
Tot. EV		10.813	16.317	17.150	27.963	33.367

Tabel 6.4. Toekomstige jaarintensiteiten (2020) van de Oranjeverbinding of Blankenburgverbinding¹⁵

Zoals in tabel 6.4 te zien is vindt op het tunneltracé voornamelijk transport van brandbare vloeistoffen (stofcategorie LF1 en LF2) plaats en in beperkte mate transport van toxische vloeistoffen (stofcategorie LT1 en LT2). Hierdoor zal het risico van deze tracés met name bepaald worden door het transport van de brandbare vloeistoffen.

Op basis van een PR berekening met RBM II (versie 1.3) is voor de Blankenburgverbinding gevonden dat er géén 10^{-6} contour aanwezig is en de PR 10^{-7} en 10^{-8} contour op respectievelijk 28 en 75 meter uit het midden van de weg liggen. Voor de Oranjeverbinding zullen deze contouren iets kleiner zijn, omdat de transportaantallen per stofcategorie iets lager zijn. Er wordt dus voldaan aan de grens- en richtwaarde van het plaatsgebonden risico.

Bestaande wegen

Bij aanleg van beide verbindingen zal op de A15 ten oosten van beide verbindingen sprake zijn van een afname van het transport van gevaarlijke stoffen. Ook in de Botlektunnel, die ook een categorie C tunnel is, zal het transport afnemen. Over de A20 ten oosten van de verbinding zal het transport van gevaarlijke stoffen

¹⁵ In de kolommen van de wegvakken Z66, Z126 en het toekomstige transport ten gevolge van de Maasvlakte zijn de intensiteiten in 2020 uit tabel pm vermenigvuldigd met het percentage transport dat door de tunnel zal gaan (opgenomen in de kop van de kolom) en het deel van de stofcategorie dat door een tunnelcategorie C mag rijden (de data in de 2e kolom van de tabel).

toenemen. Deze toe- en afname zijn gelijk aan de intensiteiten van de respectievelijke verbindingen in tabel 6.4.

Omdat er door de tunnels geen vervoer van brandbare gassen mogelijk is, en juist deze stofcategorie het meest bepalend is voor externe veiligheid, zal het risicobeeld op de bestaande wegen nauwelijks veranderen. Net als in de referentiesituatie wordt er op zowel de A15 als de A20 ten oosten van de tunnel voldaan aan de normering die geldt voor het plaatsgebonden risico.

Beide alternatieven voldoen aan de norm voor plaatsgebonden risico, en krijgen daarom een neutrale (0) beoordeling.

6.6 Effect op groepsrisico

Nieuwe verbinding

Voor de hoogte van het groepsrisico zijn, naast de jaarintensiteiten van de gevaarlijke stoffen transporten, ook de dichtheden van personen in de omgeving van het tracé bepalend. Bij geen van de alternatieven en varianten daarbinnen is sprake van aaneengesloten bebouwing op korte afstanden (binnen enkele tientallen meters) van het tracé. Mede gelet op de ligging van de (berekende) plaatsgebonden risico's kan geconcludeerd worden dat de groepsrisico's ten gevolge van zowel de Blankenburgverbinding als de Oranjeverbinding ruim onder de oriënterende waarde liggen. Wel is het zo dat in de huidige situatie géén tracé en dus géén groepsrisico aanwezig is, zodat er ter plaatse van het tracé toch sprake is van een groepsrisico-toename. Daarom zal in het stadium van het OTB/MER een groepsrisico-verantwoording worden opgesteld.

Bestaande wegen

De afwikkeling van het brandbare gassen transport, dat bepalend is voor het groepsrisico, verandert niet. Het groepsrisico zal op de bestaande wegen dus gelijk blijven.

Beide alternatieven voldoen aan de oriënterende waarde voor groepsrisico en krijgen daarom een neutrale (0) beoordeling.

6.7 Effect op gebiedsveiligheid

In de maanden februari en april 2010 zijn twee workshops met vertegenwoordigers van de brandweer en politie gehouden over gebiedsveiligheid in relatie tot de tracéalternatieven.

In de eerste workshop is, aan de hand van het instrument Regionaal Risicoprofiel, bepaald welke scenario's voor rampen en ongelukken zich in de regio zouden kunnen voordoen die een relatie zouden kunnen hebben met de aanwezigheid en ligging van een nieuwe oeververbinding. Hieruit zijn 8 mogelijk relevante scenario's naar voren gekomen die zouden kunnen leiden tot een evacuatie of ontruiming en/of een grootschalige inzet van hulpdiensten in het gebied.

In de tweede workshop zijn deze scenario's besproken vanuit het oogpunt van bereikbaarheid voor hulpdiensten en mogelijkheden voor evacuatie. Ook is daarbij bekeken welke omleidingsmogelijkheden er zijn bij deze scenario's.

Bij veel van de scenario's is er geen duidelijke voorkeur voor één van beide tunneltracés. Dat geldt bijvoorbeeld voor overstromingen en extreme weersomstandigheden. Het nut van de ene of de andere verbinding is hierbij zeer afhankelijk van de locatie en de aard van het incident.

Ten aanzien van incidenten met brandbare stoffen en met toxische stoffen is de kans op een incident met **brandbare** stoffen vanwege het karakter van de bedrijven (raffinaderijen, tankopslag) het grootst in de Botlek, Europoort en op de Maasvlakte. Ten aanzien van de aan- en afrijroutes geldt dan:

- Botlek: bij een grote brand in de Botlek zou de Blankenburgtunnel geen extra aanrijroute (voor hulpdiensten) of afrijroute (voor evacuaties) betekenen. De Blankenburgtunnel ligt dan dichtbij en zal (mogelijk) moeten worden gesloten. De Oranjetunnel levert extra mogelijkheden voor aan- en afrijden;
- Europoort: beide tunneltracés leveren een extra aan- en afrijroute van en naar het noorden, maar alleen de Oranjetunnel levert een extra ontsluitingsrichting op de A15, omdat Europoort dan ook via het westen kan worden aangereden;
- Maasvlakte: beide tunneltracés leveren een extra aan- en afrijroute voor hulpdiensten vanuit het noorden.

Als zich een incident met **toxische** stoffen zou voordoen, dan geldt ten aanzien van aan- en afrijroutes:

- Botlek: de Blankenburgtunnel zal in sommige situaties moeten worden gesloten. In dat geval levert de tunnel geen extra aan- en afrijroute naar het noorden op;
- Europoort: beide tunneltracés leveren een extra aan- en afrijroute van en naar het noorden, maar alleen de Oranjetunnel levert een extra ontsluitingsrichting;
- Maasvlakte: in sommige situatie zal de Oranjetunnel moeten worden gesloten, de Blankenburgtunnel blijft wel operationeel als extra aan- en afrijroute.

De Oranjetunnel levert ten opzichte van de Blankenburgtunnel voor een groter gebied ten noorden en zuiden van de Nieuwe Maas een dubbele ontsluitingsroute. Voor veiligheid is dit van belang omdat dit voordelen biedt voor het aanrijden van ambulances en het afrijden voor evacuaties: dat is voor een groter gebied vanuit twee richtingen mogelijk. Daar staat tegenover dat een Blankenburgtunnel centraler ligt ten opzichte van woongebieden, waardoor er voor meer mensen relevante vluchtroutes zijn. Daarnaast biedt de Blankenburgtunnel meer capaciteit.

Beide tunnels leveren door de extra verbinding een verbetering van de gebiedsveiligheid. De Oranjeverbinding bedient een groter gebied en de Blankenburgverbinding bedient meer mensen. Beide worden positief (+) beoordeeld.

6.8 Samenvatting van de effecten

In de onderstaande tabel 6.5 zijn de effecten van de alternatieven en varianten kort samengevat.

Criterium	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
	Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Plaatsgebonden risico	Onder grens- en richtwaarden	Onder grens- en richtwaarden	Onder grens- en richtwaarden	Onder grens- en richtwaarden	Onder grens- en richtwaarden
Groepsrisico	Onder oriënterende waarde	Onder oriënterende waarde	Onder oriënterende waarde	Onder oriënterende waarde	Onder oriënterende waarde
Gebiedsveiligheid	Verbetering door extra vlucht- en hulproute	Verbetering door extra vlucht- en hulproute	Verbetering door extra vlucht- en hulproute	Verbetering door extra vlucht- en hulproute	Verbetering door extra vlucht- en hulproute

Tabel 6.5. Overzicht effecten op veiligheid

In de onderstaande tabel 6.6 is de beoordeling van de alternatieven en varianten weergegeven, zoals die hierboven is beschreven.

Criterium	Referentie	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
		Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Plaatsgebonden risico	0	0	0	0	0	0
Groepsrisico	0	0	0	0	0	0
Gebiedsveiligheid	0	+	+	+	+	+

Tabel 6.6. Beoordeling effecten op veiligheid

6.9 Mitigatie en compensatie van de effecten op veiligheid

Mitigerende maatregelen

Op het gebied van externe veiligheid is er geen aanleiding voor mitigerende maatregelen. Wel zal in de volgende fase tunnelveiligheid een belangrijke rol gaan spelen. Bij tunnelveiligheid gaat het onder meer om de veiligheidsinstallaties die in de tunnel zullen worden aangebracht om ongevallen te voorkomen en de gevolgen van ongevallen te beperken.

Compenserende maatregelen

De effecten op het gebied van veiligheid geven geen aanleiding tot compenserende maatregelen.

7 Gezondheidseffectscreening (GES)

7.1 Algemeen

In 2009 heeft de toenmalige minister van Verkeer en Waterstaat in een brief aan de Tweede Kamer aangegeven dat in het kader van bepaalde verkenningen een gezondheidseffectscreening (GES) zal worden uitgevoerd. Deze is eveneens in dit hoofdstuk opgenomen.

Het onderzoek naar gezondheidseffecten volgens de GES-methodiek wordt uitgevoerd bij verkenningen in dichtbevolkt gebied waarvoor volgens de aanpak van Sneller en Beter een Structuurvisie en een Plan-MER wordt opgesteld. Het betreft dan verkenningen waarbij het gaat om de aanleg of wijziging van een hoofdweg met twee of meer rijstroken.

Het doel van een GES is om de invloed van relevante milieufactoren op de gezondheid van omwonenden inzichtelijk te maken en te beoordelen. Een GES geeft daarbij een goed beeld van de gezondheidskundige kansen en knelpunten van de verschillende alternatieven en varianten voor de Nieuwe Westelijke Oeververbinding.

In een GES wordt niet alleen gekeken naar een overschrijding van de wettelijke milieunormen, maar ook naar de situatie onder de normen. Dit onderzoek geeft inzicht in de relatieve veranderingen als gevolg van de onderzochte alternatieven en hun invloed op de gezondheid voor de aspecten lucht, geluid en externe veiligheid. Dit onderzoek geeft echter geen inzicht in de absolute of feitelijke gezondheid van mensen in het studiegebied. Bij de beoordeling van de gezondheidssituatie van mensen in een gebied spelen namelijk vele factoren een rol. Infrastructuur is er daar slechts één van.

Het studiegebied voor deze gezondheidseffectscreening zijn de nieuwe verbindingen en bestaande wegen (hoofdwegen en onderliggende wegen) waar een significante verandering van de verkeersintensiteit zal optreden als gevolg van de nieuwe verbinding. Daarbij is gekozen voor dezelfde selectie als die bij het geluidonderzoek is gebruikt: wegen met een toename van meer dan 30% of een afname van meer dan 20%. De Beneluxcorridor is meegenomen voor een compleet beeld.

De gezondheidseffectscreening richt zich op de dichtbevolkte gebieden. In het onderhavige onderzoek is ingezoomd op de langs de relevante wegen gelegen woongebieden. De geselecteerde woongebieden zijn opgenomen in Bijlage B (Technische verantwoording milieuberekeningen NWO) .

7.2 Relevante wetgeving en beleid

Beleid met betrekking tot gezondheid

In de Nationale Aanpak Milieu en Gezondheid (VROM, 2008), een uitwerking van het NMP4, zijn vier speerpunten benoemd met betrekking tot gezondheid:

- Verbeteren van de binnenmilieukwaliteit;
- Gezond ontwerp en inrichten van de fysieke leefomgeving;
- Verbeteren van de informatievoorziening over de lokale leefomgeving aan burgers;
- Signaleren en volgen van nieuwe milieugezondheidsproblemen en risico's.

De gezondheid van mensen wordt voor een deel bepaald door de (fysieke) kwaliteit van de leefomgeving. Het gaat daarbij om de kwaliteit van de lucht en invloeden vanuit de omgeving, zoals geluid, geur en gedurende de nacht licht. Ook de externe veiligheid, de kans op ongelukken, speelt daarbij een rol.

In 2009 heeft de toenmalige minister van Verkeer en Waterstaat in een brief aan de Tweede Kamer aangegeven dat in het kader van bepaalde verkenningen een GES zal worden uitgevoerd. *'De GES-systematiek wordt toegepast in de plan-m.e.r. in de verkennende fase in het planproces indien er sprake is van een vergelijking tussen verschillende tracé-alternatieven, voor zover die in dichtbevolkte gebieden liggen.'*

In de brief wordt verwezen naar de GES-methode, die is ontwikkeld door de GGD Nederland in opdracht van de toenmalige ministeries van VROM en VWS in het kader van het programma Stad en Milieu.

7.3 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling

In de hoofdstukken Lucht, Geluid en (Externe) veiligheid is een beeld gegeven van de milieusituatie in de huidige- en referentiesituatie. De kaarten 5.1 en 4.1, 4.2, 4.8 en 4.9 in bijlage A geven een beeld van de geluidbelasting en de luchtkwaliteit in de referentiesituatie. Het aantal adressen per GES-klasse van geluid, NO₂ en PM₁₀ is weergegeven in de tabellen 7.3 tot en met 7.6 verderop in dit hoofdstuk.

7.4 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

De kern van de GES-methodiek is dat de effecten op luchtkwaliteit, geluidbelasting en externe veiligheid, ook waar die onder de normen vallen, worden vertaald in een GES-klasse, die een beeld geeft van de gezondheidseffecten. De wettelijke normen spelen in de GES-methodiek geen rol.

Ten behoeve van dit onderzoek is berekend hoeveel woningen (adressen) in aaneengesloten woongebieden in het studiegebied er in elke GES-klasse liggen in de referentiesituatie en in een situatie met een Nieuwe Westelijke Oeververbinding.

Criterion	Beoordelingssystematiek	Meeteenheid
Verandering GES-klasse ter plaatse van woongebieden	Kwantitatief	Aantallen woningen per GES-klasse in relevante woongebieden

Tabel 7.1. Beoordelingskader GES

De uitgevoerde GES is gericht op de nu voorliggende besluitvorming. De GES-score loopt van score 0 tot en met 8, al zijn voor lucht en externe veiligheid niet alle GES-scores van toepassing, zie tabel 7.2.

GES-score*	Luchtverontreiniging**			Geluid (wegverkeer)	Externe veiligheid	
	NO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³		Plaatsgebonden risico	Overschrijding Oriëntatiewaarde Groepsrisico
0				< 43	<10 ⁻⁸	
1				43 - 47		
2	0,04 – 3	< 4	< 2	48 - 52	10 ⁻⁸ - 10 ⁻⁷	
3	4 – 19	4 – 19	2 – 9			
4	20 – 29	20 – 29	10 – 14	53 - 57	10 ⁻⁷ - 10 ⁻⁶	nee
5	30 – 39	30 – 34	15 – 19	58 - 62		
6	40 – 49	35 – 39	20 – 24	63 - 67	>10 ⁻⁶	ja
7	50 – 59	40 – 49	25 – 29	68 - 72		
8	≥ 60	≥ 50	≥ 30	≥ 73		

Tabel 7.2. Indeling GES-scores per milieuthema

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

** Voor luchtverontreiniging (NO₂) en fijn stof (PM₁₀ en PM_{2,5}) wordt met jaargemiddelde concentraties gewerkt.

PM_{2,5}

Vanaf 1 januari 2015 geldt een grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM_{2,5}) van 25 µg/m³. Tot 1 januari 2015 blijft het toetsen aan deze grenswaarde voor PM_{2,5} buiten beschouwing, ongeacht of het project na die datum een effect heeft of kan hebben op de luchtkwaliteit. Uitgaande van de huidige kennis over emissies en concentraties van PM₁₀ en PM_{2,5}, kan wel worden gesteld dat als vanaf 2011 aan de grenswaarden voor PM₁₀ wordt voldaan, ook aan de grenswaarden voor PM_{2,5} wordt voldaan. Daarmee is de kans zeer klein dat de norm voor PM_{2,5} wordt overschreden op locaties waar de PM₁₀-norm wordt gehaald. Op basis van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de conclusies voor PM₁₀ ook gelden voor PM_{2,5}.

Een belangrijk aandachtspunt bij de GES-scores is dat verschillende milieufactoren verschillende gezondheidkundige effecten veroorzaken, zoals:

- Lucht: de kans op gezondheidsschade bij blootstelling aan stoffen;
- Geluid: de kans op hart- en vaatziekten en op gehoorschade;
- Externe veiligheid: de kans op sterfgevallen.

De verschillende aard van de gezondheidkundige effecten maakt het onmogelijk om de gezondheidsrisico's van de verschillende milieufactoren in absolute zin met elkaar te vergelijken. Wel worden deze per milieufactor per alternatief met elkaar vergeleken waardoor duidelijk wordt welk alternatief gezondheidkundig het beste scoort.

7.5 Effect op GES-klassen

Als gevolg van de NWO treden er veranderingen op in de **luchtkwaliteit**. Bij een Oranjeverbinding komt er, ten opzichte van de referentiesituatie, meer verkeer in het gebied van de verbinding zelf, op de A20 en op enkele provinciale wegen in het Westland. Dit leidt tot een verslechtering van de luchtkwaliteit in de omgeving van deze wegen. Er is sprake van een afname van het verkeer op de A15 en de Beneluxcorridor; hier vindt dus juist een verbetering van de luchtkwaliteit plaats. Bij de Blankenburgverbinding vindt een verslechtering plaats in de omgeving van de verbinding en langs de A20, en een verbetering langs de A15 en de Beneluxcorridor. Er vindt geen verslechtering plaats langs de wegen in het Westland, maar wel langs de N57. Er is ook een duidelijk verschil tussen beide alternatieven langs de A15 ter hoogte van Rozenburg. Hier vindt een verkeersafname (en dus een verbetering van de luchtkwaliteit) plaats bij de Oranjeverbinding, en juist een verkeerstoeename (en dus een verslechtering van de luchtkwaliteit) plaats bij de Blankenburgverbinding.

De betekenis van deze verandering is groter in gebieden met een slechte luchtkwaliteit dan in gebieden met een goede luchtkwaliteit. En is groter in gebieden waar mensen langdurig verblijven dan in gebieden waar mensen niet langdurig verblijven.

Daarom is berekend hoeveel adressen uit het ACN-bestand van de relevante woongebieden in het studiegebied¹⁶ er in relevante luchtklassen (NO₂ en PM₁₀) vallen. De resultaten zijn in de tabellen 7.3 en 7.4 weergegeven.

GES-score	NO ₂	Referentie-situatie	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
			Hoog	Laag	Midden-door	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
0							
1							
2	0.04 - 3	0	0	0	0	0	0
3	4 - 19	3.102	2.996	2.996	2.941	2.941	2.942
4	20 - 29	79.820	79.998	79.998	80.087	80.084	80.086
5	30 - 39	111	40	40	6	9	6
6	40 - 49	1	0	0	0	0	0
7	50 - 59	0	0	0	0	0	0
8	> 60	0	0	0	0	0	0

Tabel 7.3. Aantal adressen in verschillende NO₂-klassen

¹⁶ Adrescoördinatenbestand. Voor omrekening van aantal adressen naar aantal blootgestelden wordt meestal een factor 1,8 gebruikt.

		Referentie-situatie	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
GES-score	PM ₁₀		Hoog	Laag	Midden-door	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
0							
1							
2	0.04 - 3	0	0	0	0	0	0
3	4 - 19	0	0	0	0	0	0
4	20 - 29	82.934	82.934	82.934	82.934	82.934	82.934
5	30 - 39	0	0	0	0	0	0
6	40 - 49	0	0	0	0	0	0
7	50 - 59	0	0	0	0	0	0
8	> 60	0	0	0	0	0	0

Tabel 7.4. Aantal adressen in verschillende fijnstof (PM₁₀)-klassen

In de tabellen is te zien dat er als gevolg van de alternatieven en varianten vrijwel geen verandering in GES-klassen optreedt wat betreft luchtkwaliteit. Verder is te zien dat vrijwel alle adressen vallen in GES-klasse 4 (tussen 20 en 29 µg/m³ jaargemiddeld), voor zowel NO₂ als voor PM₁₀.

Ook voor de **geluidbelasting** is berekend hoeveel adressen in deze woongebieden vallen in de relevante GES-klassen. Zie de onderstaande tabel 7.5.

		Referentie-situatie	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
GES-score	Geluid-belasting		Hoog	Laag	Midden-door	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
0	<43	46.113	46.437	46.530	44.050	43.710	42.441
1	43 - 47	23.294	23.342	23.316	23.316	23.536	24.534
2	48 - 52	10.089	9.616	9.563	11.110	11.224	11.476
3							
4	53 - 57	2.476	2.438	2.439	3.160	3.174	3.244
5	58 - 62	796	894	883	1.137	1.129	1.083
6	63 - 67	239	255	252	235	234	229
7	68 - 72	28	43	44	28	29	29
8	>73	2	12	10	1	1	1

Tabel 7.5. Aantal adressen in verschillende geluidklassen

Uit deze getallen is niet direct een patroon af te leiden. Daarom is een verschildtabel gemaakt, waarin de verandering van het aantal adressen ten opzichte van de referentiesituatie is gegeven.

GES-score	Geluidbelasting	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
		Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
0	<43	324	417	-2.063	-2.403	-3.672
1	43 – 47	48	22	22	242	1.240
2	48 – 52	-473	-526	1.021	1.135	1.387
3						
4	53 – 57	-38	-37	684	698	768
5	58 – 62	98	87	341	333	287
6	63 – 67	16	13	-4	-5	-10
7	68 – 72	15	16	0	1	1
8	>73	10	8	-1	-1	-1

Tabel 7.6. Verandering aantal adressen in verschillende geluidklassen ten opzichte van de referentiesituatie

Bij de Oranjeverbinding zijn er twee soorten verschuivingen tussen de GES-klassen zichtbaar. Het aantal adressen in GES-klassen 2 en 4 nemen af ten gunste van hoger en lager gelegen klassen. Er komen meer adressen terecht in lagere klassen, terwijl een kleiner deel juist in de hogere GES klassen terechtkomt.

Bij de Blankenburgverbinding vindt een verschuiving plaats van de GES-klasse 0 naar hogere GES-klassen. In de allerhoogste klassen is een lichte afname te zien van het aantal adressen. Bij de Blankenburgverbinding zijn de aantallen in de GES klassen 2, 4 en 5 veel hoger dan bij de Oranjeverbinding. In de hoogste klassen 6 tot en met 8 scoort de Blankenburgverbinding iets gunstiger.

Voor het onderwerp **externe veiligheid** geldt dat er géén 10^{-6} contour aanwezig is op beide verbindingen en dat de PR 10^{-7} en 10^{-8} contour op respectievelijk 28 en 75 meter uit het midden van de weg liggen van de Blankenburgverbinding. Voor de Oranjeverbinding zijn deze contouren nog iets kleiner. Het groepsrisico ligt weliswaar ver onder de oriënterende waarde, maar deze komt langs het tracé wel hoger te liggen dan in de referentiesituatie; dan is er immers *geen* weg aanwezig. Deze gegevens zijn niet omgezet in GES-scores, omdat deze informatie niets toevoegt aan de inzichten die in het hoofdstuk (Externe) veiligheid zijn behandeld.

Het totaalbeeld voor de effecten op GES is dat luchtkwaliteit hierin geen rol speelt, op dit vlak verandert er vrijwel niets (0). Ook de veranderingen op externe veiligheid spelen hier geen belangrijke rol (0). Bij geluid vinden er bij de Oranjeverbinding met name verschuivingen plaats van de middenklassen naar de hoger en lagere GES-klassen. De verschuiving naar de lagere klassen is groter dan naar de hogere klassen. Per saldo is het effect als gering negatief effect beoordeeld (0/-). Bij de Blankenburgverbinding is er over de hele linie een verschuiving van lagere klassen naar de hogere GES-klassen. De aantallen die het betreft zijn veel groter dan bij de Oranjeverbinding. Deze verandering is als negatief effect beoordeeld (-).

7.6 Samenvatting van de effecten

In de onderstaande tabel 7.7 zijn de effecten van de alternatieven en varianten op GES samengevat.

Criterium	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
	Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Verandering GES-klasse lucht ter plaatse van woongebieden	Minimale verandering in GES-klassen lucht	Minimale verandering in GES-klassen lucht	Minimale verandering in GES-klassen lucht	Minimale verandering in GES-klassen lucht	Minimale verandering in GES-klassen lucht
Verandering GES-klasse geluid ter plaatse van woongebieden	Verschuivingen van GES-middenklassen naar laagste en hoogste GES-klassen voor geluid	Verschuivingen van GES-middenklassen naar laagste en hoogste GES-klassen voor geluid	Verschuiving groot aantal adressen naar hogere GES-middenklassen voor geluid, per saldo geen toename in hoogste GES-klassen	Verschuiving groot aantal adressen naar hogere GES-middenklassen voor geluid, per saldo geen toename in hoogste GES-klassen	Verschuiving groot aantal adressen naar hogere GES-middenklassen voor geluid, per saldo geen toename in hoogste GES-klassen
Verandering GES-klasse externe veiligheid ter plaatse van woongebieden	Geen relevante effecten	Geen relevante effecten	Geen relevante effecten	Geen relevante effecten	Geen relevante effecten

Tabel 7.7. Overzicht effecten op GES

De beoordeling van de alternatieven, zoals beschreven in de bovenstaande paragraaf, is weergegeven in de onderstaande tabel 7.8.

Criterium	Referentie	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
		Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Verandering GES-klasse lucht ter plaatse van woongebieden	0	0	0	0	0	0
Verandering GES-klasse geluid ter plaatse van woongebieden	0	0/-	0/-	-	-	-
Verandering GES-klasse externe veiligheid ter plaatse van woongebieden	0	0	0	0	0	0

Tabel 7.8. Beoordeling effecten op GES

7.7 Mitigatie en compensatie van de effecten op GES

Mitigerende maatregelen

De in dit hoofdstuk gepresenteerde gegevens zijn gebaseerd op berekeningen van de alternatieven en varianten zonder geluidmaatregelen. In hoofdstuk 5 is voor de verschillende alternatieven en varianten een indicatie gegeven van de te nemen maatregelen om te voldoen aan de wettelijke geluidsnormen. Het effect van deze maatregelen is in het kader van GES niet doorgerekend, duidelijk is wel dat deze maatregelen zullen leiden tot minder adressen in hogere GES klassen. In het kader van het OTB zal worden bepaald waar en welke geluidmaatregelen worden genomen.

Compenserende maatregelen

Er zijn geen compenserende maatregelen nodig om te voldoen aan de wettelijke normen voor geluid, externe veiligheid en luchtkwaliteit.

8 Bodem

8.1 Algemeen

Voor de realisatie van de tunnel is de opbouw van de bodem van groot belang. De draagkracht van de bodem, bijvoorbeeld, bepaalt de maatregelen die moeten worden genomen om verzakken van de tunnel te voorkomen. Ook het doorsnijden van bodemlagen kan maatregelen noodzakelijk maken. De aanwezigheid van (bestaande en geplande) ondergrondse infrastructuur is van belang omdat het verleggen hiervan kostbaar of risicovol kan zijn. Dit zijn de randvoorwaarden voor het ontwerp en deze bepalen mede de kosten die moeten worden gemaakt om de tunnel te kunnen realiseren.

Daarnaast kunnen er door aanleg en aanwezigheid van de tunnel negatieve milieueffecten ontstaan op de bodem. Voorbeeld hiervan is het effect op aardkundige waarden.

Het studiegebied voor bodem is niet op voorhand voor alle criteria af te bakenen. De reikwijdte van de invloed van de (aanleg van) de verbinding varieert per criterium.

8.2 Relevante wetgeving en beleid

Wet bodembescherming

Het nationale bodembeleid is geregeld in de Wet bodembescherming (Wbb). Het doel van de Wbb is om te voorkomen dat nieuwe gevallen van bodemverontreiniging ontstaan. Voor bestaande bodemverontreinigingen is aangegeven in welke situaties (omvang en ernst van verontreiniging) en op welke termijn sanering moet plaatsvinden. Hierbij dient de bodemkwaliteit tenminste geschikt te worden gemaakt voor de functie die erop voorzien is en waarbij (verdere) verspreiding van verontreiniging zoveel mogelijk wordt voorkomen.

Besluit bodemkwaliteit en bodemkwaliteitskaarten

Het Besluit bodemkwaliteit is in juli 2008 in werking getreden. Het besluit stelt regels om enerzijds de bodem beter te beschermen, en biedt anderzijds mogelijkheden om het hergebruik van bouwstoffen, grond en baggerspecie te bevorderen. Daarnaast regelt het besluit de kwaliteitsborging in het bodembeheer. Het besluit kent landelijke normen en biedt voor lokale overheden de mogelijkheid om onder voorwaarden gebiedsspecifiek beleid te maken indien daar noodzaak toe bestaat.

Bodemvisie provincie Zuid-Holland

De bodemvisie van de provincie Zuid-Holland heeft tot doel de kansen en bedreigingen van bodemgebruik inzichtelijk te maken. Met deze informatie wil de provincie de ruimtelijke besluitvorming verder optimaliseren en zo duurzaam bodemgebruik stimuleren. In de Bodemvisie zijn vier bodemthema's onderscheiden, waarvoor een ambitie is geformuleerd:

De ambitie is het zoveel mogelijk beperken van schadelijke **processen** (bijvoorbeeld bodemdaling) omdat zij niet of moeilijk omkeerbaar zijn.

- Het streven is dat de **eigenschappen** van de bodem (bijvoorbeeld aardkundige waarden) maximaal benut en behouden moeten worden;
- De ambitie is dat de **gesteldheid** van de bodem (bijvoorbeeld chemische bodemkwaliteit) in overeenstemming moet zijn met de eisen die een bovengrondse en ondergrondse functie vragen;
- De ambitie is dat bij **ingrepen** in de bodem (bijvoorbeeld ondergronds ruimtegebruik) maximaal gebruik wordt gemaakt van gunstige eigenschappen van de bodem, in synergie met de ambities van de bovengenoemde thema's.

Onder ingrepen in de bodem kan ook warmte-koudeopslag worden verstaan. Voor zover bekend zijn hiervoor geen concrete plannen in de gebieden van de beide tracévarianten.

Ontwerp Structuurvisie Buisleidingen 2011 - 2035

Dit ruimtelijke plan bevat ruimtelijke reserveringen voor (nieuwe) buisleidingen. Hierin zijn geen buisleidingtracés opgenomen in de nabijheid van beide tracés voor de NWO.

8.3 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling

Bodemopbouw

Ter plaatse van de Oranjeverbinding bestaat de ondergrond uit matig doorlatend, slibhoudend zand. Het maaiveld ligt ten zuiden van de Nieuwe Waterweg en het Calandkanaal op 5 tot 5,5 meter boven NAP. Ten noorden van de kanalen ligt het maaiveld op circa 0 meter NAP. Het eerste watervoerende pakket ligt op 20-25 meter onder NAP. Volgens het Regionaal geohydrologisch informatiesysteem (REGIS) ligt de top van de 1e scheidende laag tussen NAP -39 meter en -45 meter. De onderkant ligt op NAP -48 meter en -51 meter. De dikte is 6 à 9 meter.

Op de plaats waar de Blankenburgverbinding wordt gerealiseerd daalt het maaiveld ten noorden van het Scheur van 1 meter onder NAP bij het water tot circa 2,5 meter onder NAP bij de A20. Ten zuiden van het water ligt het maaiveld op 0,5 tot 1 meter boven NAP. Het eerste watervoerende pakket begint op circa 18 tot 22 meter onder NAP. Volgens REGIS ligt de top van de 1e scheidende laag tussen NAP -30 meter en -35 meter. De onderkant ligt op NAP -37 meter en -42 meter. De dikte is 2 à 12 meter.

In de deklaag komt veen voor en deze laag bestaat verder uit kleiig en lemig materiaal.

In de Aalkeetpolder treedt bodemdaling op vanwege de venige en kleiige ondergrond. De bodemdaling bedraagt circa 1 cm per jaar.

Aardkundige waarden

Ter plaatse van de Oranjeverbinding zijn geen aardkundige waarden aanwezig.

Tussen Maassluis en Vlaardingen, ter plaatse van de Blankenburgverbinding, bevindt zich in de ondergrond een stelsel van kreekruggen. Het oude krekensysteem dat in de ondergrond van Midden-Delfland aanwezig is, wordt gerekend tot de aardkundige waarden van (inter)nationaal belang. De provincie Zuid-Holland wil deze krekens (en andere aardkundige waarden in de provincie) behouden.

In het Holoceen (vanaf circa 10.000 jaar geleden) ontstond achter de duinen een vertakt krekenspatroon van zeearmen die tussen de duinen door landinwaarts stroomden en water uit het achterland naar zee afvoerden. In de kreken werd zand afgezet en in de komgebieden tussen de kreken werd vooral klei afgezet. Door de inklinking van de klei kwamen de kommen lager te liggen dan de opgevulde kreken, die als ruggen boven de omgeving uitsteken.

Vanaf de Romeinse tijd heeft zich weer lange tijd veen afgezet in het gebied. De middeleeuwse bewoners, die de basis legden voor de huidige verschijningsvorm van het landschap, vestigden zich op het veenkussen dat gevormd was. De ingebruikname van het veen leidde tot inklinking en oxidatie van het veen. Hierdoor kwamen de onder het veen gelegen klei- en zandlandschappen meer aan de oppervlakte. Het krekenspatroon is aan de oppervlakte herkenbaar op de hoogtekartaal.

Op kaart 13.1 en 13.2 zijn in paars de ligging van de opgevulde kreekruggen weergegeven. Op kaart 8.1 en 8.2 is weergegeven welk gebied door de provincie is aangemerkt als gebied van (inter)nationaal belang¹⁷. Niet het hele gebied met de kreekruggen is als zodanig aangewezen.

Bodemkwaliteit

De waterbodem in de Nieuwe Waterweg en het Scheur wordt door Rijkswaterstaat jaarlijks bemonsterd, geanalyseerd en getoetst aan de kwaliteitsnormen. Aan de hand van de vastgestelde kwaliteit wordt de onderhoudsbaggerspecie verspreid of geborgen in een baggerspeciedepot. Schone en lichtverontreinigde baggerspecie wordt verspreid op loswallen in zee, matig en sterk verontreinigde specie wordt indien mogelijk onder voorwaarde toegepast en sterk verontreinigde specie wordt geborgen in het baggerspeciedepot 'de Slufter' op de Maasvlakte.

Op grond van de trend van de kwaliteit van de waterbodem ter plaatse van het plangebied in de Nieuwe Waterweg en het Scheur kan gesteld worden dat het slib voldoende schoon is om geen belemmering te vormen voor de aanleg van een (zink)tunnel.

Bij de Provincie Zuid-Holland en DCMR zijn gegevens opgevraagd over de kwaliteit van de landbodems (provincie) en de buitendijkse bodems (DCMR). De resulterende gegevens zijn weergegeven op kaart 8.1 en 8.2.

Aan de noordoever van de Nieuwe Waterweg ligt ter hoogte van de Oranje-verbinding, tussen de rivier en de dijk loswal Delfland-west. Deze is destijds opgespoten met ernstig verontreinigde onderhoudsbagger.

Direct achter de spoordijk ligt de onderhoudsbaggerloswal Buiten-Nieuwlandse-polder-west. Deze loswal, een oude met onderhoudsbagger gevulde zandwinplas, wordt in het kader van een sanering afgedekt met licht verontreinigde grond en bagger.

Aan de zuidoever is als gevolg van de activiteiten van petrochemische bedrijven aan weerszijden van het tunneltracé een ernstige verontreiniging met olieproducten ontstaan in bodem en grondwater, met name ten westen van het tracé.

Ter hoogte van de Blankenburgverbinding ligt aan de noordoever tussen de rivier en de dijk de baggerloswal 'De Lickebaert', op zowel Vlaardings als Maassluis'

¹⁷ De bescherming van de aardkundige waarden is niet in de provinciale Structuurvisie verankerd.

grondgebied. De hier aanwezige bagger is sterk verontreinigd met zware metalen en bestrijdingsmiddelen. De Rietputten is opgevuld met grond uit de Krabbepolder. Voor zover bekend is de grond hierin niet verontreinigd. De Aalkeetpolder is licht verontreinigd met dioxines en mogelijk hier en daar ook met zware metalen. Het havengebied aan de zuidoever, direct ten oosten van het tunneltracé is opgespoten met baggerspecie, deels licht verontreinigd, deels sterk verontreinigd. Mogelijk is ook ter plaatse van het tunneltracé opgehoogd met onderhoudsbagger, maar de kwaliteit hiervan en de laagdikte zijn niet onderzocht. In het kader van het OTB is bodemonderzoek noodzakelijk om de kwaliteit te beoordelen.

Kabels en leidingen

Langs de noordzijde van de A15 ligt een belangrijke leidingstrook met een groot aantal buisleidingen, die beide verbindingen kruist. Ter plaatse van de Oranje-verbinding loopt een hoogspanningsleiding van Tennet. Deze loopt, ten zuiden van het Calandkanaal, bovengronds over het midden van de reserveringsstrook, gaat ondergronds via een leidingtunnel onder het Calandkanaal en de Nieuwe Waterweg, en komt ten noorden van de Maeslantkering bovengronds. De hoogspanningsleiding vervolgt zijn weg langs de westzijde van het Oranjekanaal.

Ter plaatse van de Blankenburgverbinding liggen er, behalve langs de A15 (en de Droespolderweg) ook belangrijke leidingen langs de Botlekweg en de zuidoever van het Scheur. Aan de noordoever van het Scheur ligt, ongeveer parallel aan het tracé van variant Krabbepolder-Oost en langs de A20, een gastransportleiding. Ook ligt aan de noordoever een transportleiding naar de waterzuivering in Vlaardingen. De belangrijkste kabels en leidingen zijn weergegeven op kaart 8.5 en 8.6.

8.4 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

Het beoordelingskader van het thema Bodem is opgenomen in de onderstaande tabel 8.1.

Criterium	Beoordelingssystematiek	Meeteenheid
Zettingen	Kwalitatief	Aantal, aard en ligging zettingsgevoelige gebieden
Verontreinigingen	Kwalitatief	Aantal, aard en ligging verontreinigingspunten
Kabels en leidingen	Kwalitatief	Aantal conflicten
Aardkundige waarden	kwalitatief	Doorsnijding aardkundige waarden

Tabel 8.1. Beoordelingskader bodem

In zowel het zoekgebied van de Oranjeverbinding als in het zoekgebied van de Blankenburgverbinding liggen veel kabels en leidingen. De leidingenstrook langs de A15 vormt bijvoorbeeld een belangrijk dwangpunt voor beide verbindingen. In het tracé van de Oranjeverbinding loopt aan de zuidkant van de Nieuwe Waterweg een bovengrondse hoogspanningsleiding. De ligging van kabels en leidingen en de wijze hoe hier mee is omgegaan is verantwoord in de Variantennota. In het milieuonderzoek is dit niet verder beoordeeld.

Tijdelijke effecten

De criteria in het toetskader betreft permanente effecten van de aanleg en aanwezigheid van de Nieuwe Westelijke Oeververbinding. De aanlegwerkzaamheden zullen gepaard gaan met veel grondverzet en mogelijk met tijdelijke opslag van grond (en ander materiaal). Dit levert met name tijdelijke effecten op andere aspecten zoals (visuele) hinder. Voor de afweging tussen de alternatieven en varianten is dit van minder belang. Tijdelijke bemalingen bij de aanlegwerkzaamheden kunnen permanente effecten hebben op de ligging van verontreinigingen. Het voorkomen hiervan is een aandachtspunt voor de uitwerking.

In de volgende paragrafen worden de effecten op de verschillende beoordelingscriteria achtereenvolgens beschreven.

8.5 Effect op zetting van de bodem

Zetting (inklinking) van de bodem kan ontstaan door belasting (gewicht) en door de verlaging van de grondwaterstand. Zetting van de bodem is onomkeerbaar.

Zoals beschreven zal de **Oranjetunnel** worden geboord. De Oranjeverbinding doorsnijdt een gebied met een (grof of fijn) zandige bodem. De zandige ondergrond van de polders ter plaatse van de Oranjeverbinding ondervinden nauwelijks tot geen bodemdaling. Hierdoor zijn geen bijzondere problemen met zettingen of samendrukking van de bodem te verwachten. Dit geldt zowel voor de noord- als de zuidoever. Er is geen sprake van negatieve effecten.

De **Blankenburgtunnel** zal worden afgezonken. Hierbij wordt een sleuf in de waterbodem gegraven, waarin de tunnelementen worden neergelegd. De draagkracht van het gebied ten noorden van het Scheur is matig. Langs de oever bestaat de ondergrond uit klei, ten noorden van (groveweg) de spoorlijn bestaat de bodem uit veen op klei (varianten Middendoor en Krabbeplas-West) en klei op veen (Krabbeplas-Oost). Veen is sterk samendrukbaar en in het noordelijke deel van de Blankenburgverbinding is dus, als er geen maatregelen worden genomen, verzakking van bouwwerken te verwachten. Daarbij is met name de dikte van de verschillende lagen van belang; de volgorde waarin deze lagen liggen is minder relevant. Op grond van de huidige gegevens wordt daarom de zettingsgevoeligheid van dit gebied als gelijk beoordeeld.

Met maatregelen kunnen verzakkingen van de tunnel en wegen naar verwachting worden beperkt. Deze maatregelen, bijvoorbeeld voorbelasting, zullen mogelijk leiden tot een samendrukking van de bodemlagen. Dit wordt als een negatief effect beoordeeld. Op grond van de nu beschikbare gegevens wordt dit effect bij de drie varianten gelijk beoordeeld. Bij nadere uitwerking van het ontwerp is de precieze bodemopbouw een aandachtspunt.

Zetting kan, naast door (voor)belasting, ook ontstaan door verlaging van de grondwaterstand in venige bodems. Bij de aanlegwerkzaamheden van beide tunnels zal waarschijnlijk op verschillende plaatsen de grondwaterstand tijdelijk moeten worden verlaagd, om 'in den droge' te kunnen bouwen. Dit geldt onder meer voor de start- en eindschacht van de Oranjetunnel en de onder maaiveld liggende verdiepte delen van de Blankenburgverbinding. Bij tijdelijke

grondwateronttrekkingen moeten er maatregelen worden genomen om negatieve effecten op bouwwerken, landbouw en natuur te voorkomen.

De varianten van de Oranjeverbinding, gelegen in een niet-zettingsgevoelig gebied, hebben geen effect (0). Al met al worden de varianten van de Blankenburgverbinding op het punt van (kans op) zettingen negatief (-) beoordeeld.

8.6 Effect op verontreinigingen

Voor de **Oranjetunnel** komen de schachten en toeritten, zowel aan de noord- als aan de zuidzijde, in een gebied te liggen waar de bodem ernstig verontreinigd is. De sterk verontreinigde grond die hierbij vrijkomt, kan naar verwachting niet worden hergebruikt en dient te worden afgevoerd naar een erkende verwerker. Het omgaan met de verontreinigde locaties is een aandachtspunt voor het ontwerp. De kwaliteit van de bodem zal verbeteren door het verwijderen van de verontreinigingen. Dit is een positief milieueffect.

Bij alle varianten van de **Blankenburgtunnel** zal moeten worden gegraven in de verontreinigde noordoever van het Scheur. Ook hier geldt dat er een oplossing zal moeten worden gevonden voor de vrijkomende grond. De doorsnijding, en dus de verwijdering van verontreinigde grond, is beperkt bij de variant Middendoor, en duidelijk groter bij varianten Krabbepas-West en Krabbepas-Oost. Bij deze varianten wordt de oeverzone over een aanzienlijke lengte doorgraven, waarbij de verontreinigde grond moet worden verwijderd. Op de zuidoever is eveneens waarschijnlijk een bodemverontreiniging aanwezig. Ook hier zal naar verwachting verontreinigd materiaal moeten worden verwijderd. De doorsnijding is hier voor de drie varianten vrijwel hetzelfde.

De omvang van het (positieve) effect voor beide alternatieven is, op basis van de huidige gegevens, als positief beoordeeld (+), met als uitzondering variant Middendoor van de Blankenburgverbinding. De doorsnijding van de sterk verontreinigde noordoever is klein in deze variant. Dit is minder positief, hetgeen leidt tot de beoordeling gering positief (0/+).

8.7 Effect op aardkundige waarden

Het tracé van de **Oranjeverbinding** ligt in een gebied waar geen bijzondere aardkundige waarden aanwezig zijn.

De varianten van de **Blankenburgverbinding** doorsnijden alle drie het aardkundig waardevolle krekenspatroon (kaart 13.2). Ter plaatse van de delen onder maaiveld zal het krekenspatroon worden vergraven, maar ook door delen boven maaiveld zal het krekenspatroon worden aangetast, door bijvoorbeeld belasting of heikerkzaamheden. De varianten Middendoor en Krabbepas-Oost doorsnijden een deel van het krekenspatroon waar het zeer dicht en duidelijk aanwezig is. Variant Krabbepas-West doorsnijdt een deel waar het krekenspatroon minder prominent aanwezig is. Beleidsmatig is de doorsnijding bij variant Middendoor relevanter dan bij de andere varianten, omdat deze ligt in een gebied dat is aangewezen als gebied met (inter)nationale waarde. De beide andere varianten liggen buiten het aangewezen gebied.

Dit leidt tot de volgende waardering. Het effect van de variant Middendoor wordt gewaardeerd als sterk negatief (--): een doorsnijding van een intensief krekenspatroon dat bovendien beleidsmatig beschermd is. Variant Krabbeplas-West wordt als gering negatief gewaardeerd (0/-): doorsnijdt een minder duidelijk patroon en is bovendien niet gelegen in het beschermde gebied. Variant Krabbeplas-Oost doorsnijdt een intensief krekenspatroon dat beleidsmatig niet beschermd is; een negatief effect (-).

8.8 Samenvatting van de effecten

In de onderstaande tabel 8.2 zijn de effecten van de alternatieven en varianten samengevat. In de tabel zijn alle besproken criteria opgenomen.

Criteria	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
	Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Zettingen	Nee, zandige bodem	Nee, zandige bodem	Ja, veenbodem in Aalkeetpolders, mogelijke verandering bodem	Ja, veenbodem in Aalkeetpolders, mogelijke verandering bodem	Ja, veenbodem in Aalkeetpolders, mogelijke verandering bodem
Verontreinigingen	Ja, noord- en zuidzijde, beide sterk verontreinigd	Ja, noord- en zuidzijde, beide sterk verontreinigd	Ja, noord- en zuidzijde, verontreinigd, doorsnijding noord klein	Ja, noord- en zuidzijde (sterk) verontreinigd	Ja, noord- en zuidzijde (sterk) verontreinigd
Aardkundige waarden	Nee	Nee	Doorsnijding waardevol krekenspatroon	Beperkte doorsnijding waardevol krekenspatroon, niet in aangewezen gebied	Doorsnijding waardevol krekenspatroon, niet in aangewezen gebied

Tabel 8.2. Samenvatting effecten op bodem

Conform de beschrijving in de bovenstaande paragrafen zijn de effecten van de verschillende alternatieven en varianten beoordeeld zoals in tabel 8.3 is weergegeven.

Criterium	Referentie	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
		Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas- West	Krabbeplas- Oost
(Kans op) zettingen van de bodem	0	0	0	-	-	-
Doorsnijden verontreinigingen	0	+	+	0/+	+	+
Doorsnijden aardkundige waarden	0	0	0	--	0/-	-

Tabel 8.3. Beoordeling effecten op bodem

8.9 Mitigatie en compensatie van de effecten op bodem en water

Mitigerende maatregelen

Bij het uitwerken van het ontwerp van een eventuele Oranjetunnel zal het voorkomen van effecten van het doorsnijden van de scheidende laag tussen het eerste en tweede watervoerend pakket een belangrijk aandachtspunt zijn.

Bij aanlegwerkzaamheden in de omgeving van locaties met bodemverontreiniging zal moeten worden voorkomen dat de verontreinigingen zich verder kunnen verspreiden, bijvoorbeeld door (tijdelijke) grondwateronttrekkingen. Dit is een aandachtspunt voor het ontwerp en de bouwmethoden.

Compenserende maatregelen

Op het gebied van bodem zijn geen compenserende maatregelen aan de orde.

9 Water

9.1 Algemeen

Bij de realisatie van de nieuwe verbinding gelden een aantal randvoorwaarden voor het ontwerp en de uitvoering van de werkzaamheden. Het oppervlaktewatersysteem moet kunnen blijven functioneren en verlies aan oppervlaktewater moet worden gecompenseerd. Daarnaast kunnen er door aanleg en aanwezigheid van de nieuwe verbinding negatieve milieueffecten ontstaan op het grond- of oppervlaktewater. De tunnel kan bodemlagen doorsnijden waardoor het grondwatersysteem kan veranderen. Verontreinigende stoffen kunnen van de weg afstromen en het oppervlaktewater beïnvloeden.

Het studiegebied voor water is niet op voorhand voor alle criteria af te bakenen. De reikwijdte van de invloed van de (aanleg van) de verbinding varieert per criterium.

9.2 Relevante wetgeving en beleid

Waterwet

De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en draagt zorg voor de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Ook regelt de Waterwet, voor gevallen waarbij verschillende waterbeheerders betrokken zijn, de coördinatie.

Deltacommissie en Deltaprogramma

De Deltacommissie (Commissie Veerman) heeft in het rapport 'Samen werken met water' advies uitgebracht over de bescherming van Nederland tegen gevolgen van klimaatverandering. Ten aanzien van waterveiligheid gaat de commissie uit van een zeespiegelstijging van 0,65 tot 1,30 meter rond 2100.

Het Deltaprogramma omvat een groot aantal deelprogramma's, waaronder een programma voor de regio Rijnmond-Drechtsteden. In de regio Rijnmond-Drechtsteden ontmoeten zee en rivieren elkaar. Dit gebied is bijzonder kwetsbaar voor hoogwater en opdringend zout water. Het deelprogramma onderzoekt welke maatregelen kunnen worden getroffen voor een veilige regio en een duurzame zoetwatervoorziening. De veiligheid en de zorg voor zoet water moeten samengaan met de ontwikkeling van een economisch sterke, sociale, duurzame en aantrekkelijke regio. Het deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden moet in 2014 één oplossing voor de lange termijn (2100) bepalen, de zogenoemde deltabeslissing.

Nationaal Waterplan 2009-2015

In het Nationaal Waterplan, dat als een Structuurvisie in het kader van de Wet ruimtelijke ordening geldt, heeft het Rijk vastgelegd hoe zij voor de periode tot en met 2015 wil omgaan met het water, zodat stappen worden genomen naar een duurzaam waterbeheer. De grondgedachte die hierbij wordt geformuleerd, is 'meebewegen met natuurlijke processen waar dit kan, weerstand bieden waar het moet en kansen voor welvaart en welzijn benutten'.

Het beleid is in het Nationaal Waterplan uitgezet aan de hand van vijf thema's, te weten waterveiligheid, watertekort en zoetwatervoorziening, wateroverlast,

waterkwaliteit en gebruik van water. Verder is per gebied waterbeleid geformuleerd. Het plangebied van de Nieuwe Westelijke Oeververbinding behoort tot het gebied Randstad.

De Randstad blijft volgens deze keuzes een van de best beschermde gebieden van Nederland (overstromingskans 1/10.000 jaar). De dijkkring Rozenburg heeft overigens een overstromingskans van 1/4.000 jaar. Voor wat betreft de zoetwatervoorziening speelt zoute kwel een belangrijke rol. Dagelijks komt een zoutwatertong twee maal via de Nieuwe Waterweg het gebied binnen.

In de Aalkeetpolder speelt de problematiek van de bodemdaling. In het Nationaal Waterplan zijn richtlijnen opgenomen voor het instandhouden van veendekken die langzamerhand verdwijnen als gevolg van inklinking en oxidatie van het veen.

Beheer- en ontwikkelplan Rijkswateren (BPRW) 2010 - 2015

In dit plan beschrijft Rijkswaterstaat, als beheerder van de grote wateren, hoe deze in de periode 2010 – 2015 zullen worden beheerd. Het Beheerplan beschrijft de maatregelen ten behoeve van de bescherming tegen hoog water, het onderhoud aan de vaarwegen en maatregelen ten behoeve van andere functies van het water, zoals recreatie, drinkwater en visserij.

Een belangrijke verplichting is de verbetering van de waterkwaliteit zoals die in de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is neergelegd.

Een concrete maatregel die is opgenomen in het BPRW is de aanleg van een natuurvriendelijke oever ter plaatse van de zandoverslaglocatie aan de noordoever van het Scheur. Ten behoeve van deze natuurvriendelijke oever wordt gezocht naar een andere locatie voor het zanddepot.

Provinciaal Waterplan 2010-2015

In het Provinciale Waterplan zet de provincie Zuid-Holland het beleid uit in vier hoofdpunten:

- Waarborgen veiligheid;
- Zorgen voor mooi en schoon water;
- Ontwikkelen duurzame zoetwatervoorziening;
- Realiseren robuust en veerkrachtig watersysteem.

Aan de hand van deze vier hoofdpunten is ook een Actieprogramma opgesteld, waarin wordt verwoord welke acties worden ondernomen om de beleidsvoornemens te behalen. Er zijn geen concrete acties in het Actieprogramma genoemd die direct samenhang hebben met de realisatie van de Nieuwe Westelijke Oeververbinding.

Waterbeheerplannen Hoogheemraadschap van Delfland en Waterschap Hollandse Delta

In de waterbeheerplannen zetten het Hoogheemraadschap van Delfland en het Waterschap Hollandse Delta de lijnen van het rijks- en provinciale beleid verder door en vertalen zij die koers naar een uitvoeringsprogramma. Deze plannen bieden kaders voor de nadere uitwerking van de ontwerpen, op het gebied van onder meer waterveiligheid, waterberging en (ecologische) waterkwaliteit.

Waterkeringsbeleid Hoogheemraadschap van Delfland

Een waterkering in grond heeft volgens het vigerend beleid van Delfland de voorkeur. De eisen voor een waterkering hebben, conform het Delflands Algemeen Waterkeringenbeleid, naast de veiligheidsnorm van 1:10.000, betrekking op:

- Beheerbaarheid;
- Aanpasbaarheid;
- Uitbreidbaarheid;
- Inspecteerbaarheid;
- Toetsbaarheid.

Voor het ontwerp en beheer van kunstwerken hanteert het Hoogheemraadschap de Leidraad Kunstwerken (Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, mei 2003).

Besluit lozen buiten inrichtingen

Het Besluit lozen buiten inrichtingen en het (rijkswaterstaats)Kader afstromend wegwater geven de kaders voor het lozen van (regen)water dat van de weg afstroomt.

9.3 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling

Grondwaterbeschermingsgebieden

Ter plaatse of in de omgeving van de tracé's van de alternatieven en varianten liggen geen grondwaterbeschermingsgebieden.

Oppervlaktewater

Kaart 9.1 en 9.2 toont de belangrijkste watergangen in de beide gebieden.

De belangrijkste watergang in het plangebied van de Oranjeverbinding is het Oranjekanaal (zie kaart 9.1). Dit is een oud boezemkanaal dat water uit een omvangrijk gebied afvoert naar de Nieuwe Waterweg. In droge periodes wordt via dit kanaal water ingelaten vanuit het Brielse meer. Dit water wordt aangevoerd via een duiker onder het Calandkanaal en de Nieuwe Waterweg. Het boezemgemaal Westland faciliteert de waterinlaat. Het Oranjekanaal is recentelijk verbreed.

Ten noorden van de Maasdijk vervolgt het Oranjekanaal zijn weg als Zwethkanaal en loopt richting Rijswijk. Langs de noordzijde van de Maasdijk en parallel daaraan loopt het Nieuwe Water, een brede watergang die onderdeel is van het boezemsysteem. Onder de Maasdijk en in de watergang direct ten noorden daarvan ligt een (historisch) sluiscomplex.

Het slotenpatroon ten noorden van de Maasdijk zal ingrijpend worden aangepast met de realisatie van het ontbrekende deel van de Hoekse Baan en het bedrijventerrein Honderdland.

Ten oosten van het plangebied van de Blankenburgverbinding bevindt zich de Boonervliet, die een uitwateringskanaal (boezemwater) vormt voor de Aalkeetpolder en de Vlietlanden. Deze vliet loost, via het boezemgemaal Zaaier, het overtollige water op het Scheur. Het plangebied wordt gekenmerkt door een fijnmazig slotenpatroon van lange sloten langs langgerekte kavels. Tussen de noord- en zuidzijde van de Zuidbuurt wordt een verschillend polderpeil gehandhaafd in respectievelijk de Aalkeetbuitenpolder (ten noorden) en de Aalkeetbinnenpolder

(ten zuiden). De poldergemalen van beide polders liggen vlak bij elkaar langs de Zuidbuurt. Het boezemwater (de Zuidbuurt) loopt langs de Zuidbuurt naar de Boonervliet.

De Krabbeplass is een belangrijke recreatieplas in het gebied. De waterkwaliteit van de Krabbeplass is niet goed; gedurende een groot deel van het jaar zit er een te hoge concentratie blauwalgen in het water.

Waterkeringen

Langs de noordzijde van de Nieuwe Waterweg en het Scheur ligt de Delflandse Dijk (zie kaart 9.1). Deze dijk, onderdeel van dijkkring 14, beschermt het Westland tegen hoogwater van zee en tegen hoogwater van de Nieuwe Waterweg.

De Maeslantkering beschermt de Rotterdamse regio tegen hoogwater van de zee. De grens tussen zeedijk en rivierdijk van de Delflandse Dijk ligt dan ook bij de Maeslantkering.

De Maasdijk is onderdeel van de binnenwaterkering. Dat is geen primaire waterkering maar valt in de categorie Overige keringen. Voor het kruisen van de Maasdijk hanteert Delfland hetzelfde beleid als voor het kruisen van de Delflandsedijk, zoals beschreven in paragraaf 6.2. Langs de polder de Lange Bonnen en langs het Oranjekanaal ligt een polderkade.

Het gebied tussen Vlaardingen en Maassluis varieert in hoogte tussen NAP -1 meter en -2 meter terwijl de waterstanden van het Scheur in normale omstandigheden variëren van NAP -0,5 meter tot +1,0 meter. De Delflandse Dijk wordt hier Maassluisse respectievelijk Vlaardingse dijk genoemd. Tussen de Aalkeetbuiten- en de Aalkeetbinnenpolder ligt een polder/boezemkade (zie kaart 9.2).

De doorgaande waterkering aan de zuidzijde van de Nieuwe Waterweg en het Scheur loopt grotendeels in de A15. Deze kering is onderdeel van dijkkring 20. De zuidzijde van de Oranjeverbinding ligt buitendijks.

Ter plaatse van de zuidzijde van de Blankenburgverbinding ligt de dijkkring Rozenburg. Dit is een aparte dijkkring die Rozenburg (dijkkring 19) beschermt tegen hoogwater. Deze dijkkring kent een veiligheidsniveau van 1/4.000 jaar, en omsluit een vrij dichtbebouwd gebied. De Maeslantkering en de Hartelkering, beide onderdeel van de Europoortkering, zijn met elkaar verbonden via een aantal hoogtes en dijklichamen. Dijkkring Rozenburg is onderdeel van die verbinding, evenals de relatief hooggelegen Droespolderweg (zie kaart 9.2).

9.4 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

Het beoordelingskader van het thema water is opgenomen in de onderstaande tabel 9.1.

Criterion	Beoordelingssystematiek	Meeteenheid
Verzilting	Kwalitatief	Doorsnijding zoet / zout scheiding
Grondwatersysteem	Kwalitatief	Mate van verandering
Grondwaterbeschermingsgebieden	Kwalitatief	Doorsnijding grondwaterbeschermingsgebieden
Watersysteem	Kwalitatief	Aantal, aard en ligging doorsneden watergangen.
(Oppervlakte)waterkwaliteit	Kwalitatief	Mate van verandering
Waterveiligheid en klimaatbestendigheid	Kwalitatief	Aantal, aard en ligging doorsneden waterkeringen.
Waterwingebieden	Kwalitatief	Doorsnijding waterwingebieden
Scheepvaartverkeer	Kwalitatief	Hinder scheepvaartverkeer

Tabel 9.1. Beoordelingskader water

Op basis van de gebiedsinventarisaties is gebleken dat er geen grondwaterbescherming- en waterwingebieden in het zoekgebied voorkomen. Op basis hiervan zijn deze twee criteria vervallen.

Tijdelijke hinder voor de scheepvaart tijdens de aanleg van de Blankenburgtunnel (die in het Scheur moet worden afgezonken) zal zoveel mogelijk moeten worden beperkt door bijvoorbeeld een slimme fasering en verkeersbegeleiding. Bij het boren van de Oranjetunnel zijn geen effecten te verwachten van hinder op de scheepvaart. Rekening houdend met de eisen gesteld aan het voorkomen en beperken van de hinder op de scheepvaart, zijn de effecten op scheepvaart niet beoordeeld.

Tijdelijke effecten

De criteria in het toetskader betreffen hoofdzakelijk permanente effecten van de aanleg en aanwezigheid van de Nieuwe Westelijke Oeververbinding. Daarnaast kunnen ook tijdelijke effecten optreden als gevolg van eventuele grondwateronttrekkingen bij aanlegwerkzaamheden. Grondwateronttrekkingen, bijvoorbeeld nodig om in een droge bouwput te kunnen werken, kunnen leiden tot grondwaterstands dalingen in de omgeving. Aangenomen is dat hiervoor mitigerende maatregelen zullen worden genomen. Als hierbij verontreinigd grondwater wordt onttrokken (op locaties waar de bodem verontreinigd is) zal het onttrokken grondwater niet zonder meer mogen worden geloosd. Ook hiervoor zullen maatregelen worden voorgeschreven.

Hinder voor de scheepvaart in de aanlegfase zal zoveel mogelijk moeten worden voorkomen.

9.5 Effect op verzilting

De bodem in het plangebied heeft, volgens gegevens van de Grondwaterkaart van Nederland, vrijwel geheel te maken met zoutindringing. De tunnel doorsnijdt daarmee geen belangrijke scheidingen tussen zoet en zout en heeft hierop dus geen effect. Alle alternatieven en varianten scoren hierop neutraal (0).

9.6 Effect op het grondwatersysteem

De beide tunnels zijn gesitueerd in de Holocene deklaag en deels in het 1e watervoerende Pleistocene pakket. De Holocene deklaag ter plaatse van de tracés is ruim 20 meter dik, terwijl het 1e watervoerende pakket bij de Oranjetunnel ongeveer 20 meter en bij de Blankenburgtunnel ongeveer 13 meter dik is. Hieronder ligt een scheidende laag met een dikte van enkele meters tot maximaal ruim 10 meter. De grondwaterstroming in het watervoerend pakket is globaal west-oost georiënteerd, waardoor de stroming min of meer loodrecht op de tunnel is. Dit grondwater stroomt richting Delft en Voorne-Putten. De tunnels doorsnijden dus een deel van het eerste watervoerende pakket waardoor het doorlaatvermogen plaatselijk wordt verminderd.

De **Oranjetunnel** is diep gelegen en hierbij doorsnijdt de constructie het gehele eerste watervoerende pakket, en mogelijke de gehele scheidende laag. De plaatselijke vermindering van het doorlaatvermogen zal maar beperkte invloed hebben op de grondwaterstanden. Als echter de scheidende laag doorsneden wordt, bestaat het risico op kortsluitingen tussen het 1e en het 2e watervoerende pakket. Hierdoor kan er een stroming ontstaan tussen beide watervoerende pakketten waardoor de (diepe) grondwaterstanden en –stroming kunnen veranderen. Dit kan doorwerken op functies waarvoor de grondwaterstanden van belang zijn, zoals de stabiliteit van bouwwerken, landbouw en natuur. Bij de uitwerking van het ontwerp zal dit nader uitgezocht moeten worden. Op dit moment worden de mogelijke effecten hiervan niet als zeer groot ingeschat. Eventueel kunnen mitigerende maatregelen ingezet worden.

Bij de **Blankenburgtunnel** is de doorsnijding beperkt omdat de tunnel slechts enkele meters het eerste watervoerend pakket aansnijdt. De verwachting is dat het effect hiervan op de geohydrologische situatie beperkt zal zijn.

Samenvattend bestaat dus bij de Oranjetunnel een kans op een effect op het grondwatersysteem. Dit is een belangrijk ontwerp vraagstuk. Bij de Blankenburgtunnel zal het effect gering zijn. Met de huidige informatie wordt de Oranjetunnel op dit punt negatief (-) beoordeeld, de Blankenburgtunnel wordt, vanwege het beperkte effecten op het ondiepe grondwater, gering negatief (0/-) beoordeeld.

Naast effecten op het diepe grondwater, kunnen ook effecten op het ondiepe (freatische) grondwater optreden. Deze effecten kunnen ontstaan door ontwateringsmaatregelen. Deze effecten zijn sterk afhankelijk van ontwerp en werkwijze en zullen in een later stadium in kaart worden gebracht.

9.7 Effect op het watersysteem

Bij beide alternatieven kruisen de tracés een aantal watergangen. Hierbij geldt dat de hoeveelheid oppervlaktewater die verloren gaat door een project moet worden teruggebracht in het gebied. De bestaande functie van de waterbeheersing moet behouden blijven. Bij het doorsnijden van watergangen zullen beide delen opnieuw worden verbonden door middel van duikers of omleidingen.

Specifiek voor de **Oranjeverbinding** geldt dat het Oranjekanaal met een brug moet worden gekruist. De variant Oranjeverbinding Laag doorsnijdt een hoofdwatgang; Daarnaast doorsnijden beide varianten een beperkt aantal kavelsloten in het poldergebied ten noorden van de Maeslantkering.

Alle varianten van de **Blankenburgverbinding** doorsnijden een gebied met een fijnmazig slotenpatroon. In alle varianten zal de Zuidbuurt, met de watergangen daarlangs, onderdoor worden gekruist. In het ontwerp wordt er van uitgegaan dat deze watergangen via een sifon zullen worden verbonden. Bij deze varianten zullen 5 tot 7 hoofdwatgangen moeten worden gekruist, plus een aantal kavelsloten.

Het handhaven van het bestaande goed functionerend watersysteem zal bij de Blankenburgverbinding meer inspanningen vragen dan bij de Oranjeverbinding. Daarom wordt de Blankenburgtunnel op dit punt negatief (-) gewaardeerd. De Oranjeverbinding wordt gering negatief (0/-) gewaardeerd.

9.8 Effect op (oppervlakte)waterkwaliteit

Er moet worden voorkomen dat verontreinigende stoffen via oppervlakkige afstroming (run off) of verwaaiing terechtkomen in oppervlaktewater. Dit is voor al het oppervlaktewater van belang, maar vooral voor de KRW-waterlichamen¹⁸ het Oranjekanaal, de Krabbepas en de Nieuwe Waterweg. Hiervoor wordt het zogenoemde stand still beginsel gehanteerd; de waterkwaliteit mag niet verslechteren. De waterkwaliteit van de Krabbepas is overigens op dit moment niet goed.

In het ontwerp zal worden uitgewerkt hoe wordt voorkomen dat het run off terechtkomt in oppervlaktewater. Een veel gebruikte oplossing is om het run off te filteren in Zeer Open Asfaltbeton (ZOAB) en vervolgens op te vangen in een droge greppel of infiltrerende bodempassage. Door de bodempassage worden verontreinigende stoffen gefilterd en deels geleidelijk afgebroken, voordat ze in het oppervlaktewater kunnen terechtkomen. Op locaties waar een greppel niet mogelijk is, bijvoorbeeld ter plaatse van de brug over het Oranjekanaal en bij tunnels, zal het run off in een opvangsysteem verzameld moeten worden voordat het kan worden verwerkt. Bij de nadere uitwerking zullen hiervoor passende zuiveringsmaatregelen worden ontworpen.

Met deze maatregelen zullen er geen effecten op de waterkwaliteit optreden. Dit leidt tot de beoordeling 0.

¹⁸ Waterlichaam in de zin van de Kaderrichtlijn water (KRW)

9.9 Effect op waterveiligheid en klimaatbestendigheid

Bij het ontwerp van beide alternatieven is er vanuit gegaan dat de tunnelmonden aan de noordzijde van de Nieuwe Waterweg / het Scheur moeten worden voorzien van een waterkering. Deze kering dient om het achterland te beschermen tegen overstroming in geval van een grote lekkage van de tunnel. De waterkering is bij alle varianten ontworpen als kanteldijk, die bestaat uit een 'omlegging' van de Delflandse Dijk. Deze dijk is in beheer bij het Hoogheemraadschap van Delfland. De kanteldijk is bij de Blankenburgvarianten vanuit landschappelijke overweging zo dicht mogelijk aansluitend aan de bestaande Delflandse Dijk gelegd. Voor de hoogte is voorsnog aangesloten bij de hoogte van de bestaande dijk.

Bij de **Oranjeverbinding** wordt daarnaast rekening gehouden met de Maasdijk. Deze wordt in variant Hoog vrijliggend (bovenover) gekruist, en in variant Laag op dijktafelniveau. Bij de uitwerking van die laatste variant moet rekening worden gehouden met de waterkerende functie van de Maasdijk. Wat betreft de zuidzijde: De Oranjetunnel landt aan op buitendijks gebied. Hier is geen kering nodig.

De **Blankenburgverbinding** komt op de zuidoever buiten de dijkkring van Rozenburg te liggen. Bij de uitwerking van het ontwerp moet de ligging ten opzichte van de dijk nog worden uitgewerkt. Ook moet rekening worden gehouden met de functie van de Botlekweg als onderdeel van de Europoortkering.

Bij nadere uitwerking van het ontwerp zal de klimaatbestendigheid van de vervangende waterkeringen een belangrijk aandachtspunt zijn. Hiertoe zal, in overleg met de beheerders, worden aangesloten bij het nieuwe beleid over de bescherming van de Rijnmond, zoals die plaatsvindt in het kader van het Deltaprogramma. Hierin wordt geanticipeerd op de verwachte klimaatveranderingen en de rijzing van de zeespiegelstijging.

Voor alle keringen geldt dat het uiteindelijke ontwerp moet voldoen aan de wettelijke eisen. De varianten hebben dus geen effect (0).

9.10 Samenvatting van de effecten

In de onderstaande tabel 9.2 zijn de effecten van de alternatieven en varianten samengevat. In de tabel zijn alle besproken criteria opgenomen.

Criteria	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
	Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Verziltig	Geen doorsnijding zoet/zout overgang	Geen doorsnijding zoet/zout overgang	Geen doorsnijding zoet/zout overgang	Geen doorsnijding zoet/zout overgang	Geen doorsnijding zoet/zout overgang
Grondwatersysteem	Mogelijk doorsnijden scheidende laag, ontwerpvrage	Mogelijk doorsnijden scheidende laag, ontwerpvrage	Beperkt effect op grondwaterstroming	Beperkt effect op grondwaterstroming	Beperkt effect op grondwaterstroming
Watersysteem	Enkele kavelsloten	1 Hoofdwatergang, plus enkele kavelsloten	5 tot 7 Hoofdwatergangen, plus enkele kavelsloten	5 tot 7 Hoofdwatergangen, plus enkele kavelsloten	5 tot 7 Hoofdwatergangen, plus enkele kavelsloten
(Oppervlakte)water kwaliteit	Nee, wellicht maatregelen tegen lozing run-off water nodig bij Oranjekanaal	Nee, wellicht maatregelen tegen lozing run-off water nodig bij Oranjekanaal	Nee, geen specifiek aandachtspunt	Nee, wellicht maatregelen tegen lozing run-off water nodig bij Krabbeplas	Nee, geen specifiek aandachtspunt
Waterveiligheid en klimaatbestendigheid	Nee, keringen moeten voldoen aan wet, rekening houden met klimaatverandering	Nee, keringen moeten voldoen aan wet, rekening houden met klimaatverandering	Nee, keringen moeten voldoen aan wet, rekening houden met klimaatverandering	Nee, keringen moeten voldoen aan wet, rekening houden met klimaatverandering	Nee, keringen moeten voldoen aan wet, rekening houden met klimaatverandering

tabel 9.2. De effecten van de alternatieven en varianten

Conform de beschrijving in de bovenstaande paragrafen zijn de effecten van de verschillende alternatieven en varianten beoordeeld zoals in tabel 9.3 is weergegeven.

Criterium	Referentie	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
		Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Verziltiging	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeden grondwatersysteem	0	-	-	0/-	0/-	0/-
Beïnvloeden waterkwaliteit	0	0	0	0	0	0
Doorsnijden watersysteem	0	0/-	0/-	-	-	-
Beïnvloeden waterveiligheid en klimaatbestendigheid	0	0	0	0	0	0

Tabel 9.3. Beoordeling effecten op water

9.11 Mitigatie en compensatie van de effecten op bodem en water

Mitigerende maatregelen

Bij de uitwerking van beide verbindingen zal in ieder geval rekening worden gehouden met wettelijk vereiste¹⁹ mitigerende maatregelen:

- Maatregelen om grondwaterstandseffecten in de omgeving tijdens de bouwfase te voorkomen of beperken;
- Maatregelen waarmee het watersysteem goed kan blijven functioneren, door het opnieuw verbinden van doorsneden watergangen;
- Maatregelen om negatieve effecten van run off op het oppervlaktewater te voorkomen;
- Maatregelen waarmee de effecten van lozing van (tijdens de bouw) onttrokken grondwater worden voorkomen.

Compenserende maatregelen

Het verlies aan oppervlaktewater zal moeten worden gecompenseerd. Ook voor het realiseren van verhard oppervlak zal compenserend oppervlaktewater moeten worden gerealiseerd. Dit moet in de uitwerking van het ontwerp worden meegenomen.

Ook het realiseren van de vervangende waterkering rond de tunnelmonden kan worden gezien als een compenserende maatregel.

De effecten op het grondwater zullen moeten worden gemonitord. Hiermee kan worden bepaald of (nog niet voorziene) compenserende maatregelen nodig zijn.

¹⁹ Het betreft maatregelen die in het kader van de vergunningverlening zullen worden voorgeschreven en waarvan is aangenomen dat deze genomen zullen worden. Deze maken nog geen onderdeel uit van de huidige ontwerpen, omdat deze hiervoor nog niet gedetailleerd genoeg zijn.

10 Natuur

10.1 Algemeen

De realisatie en het gebruik van de Nieuwe Westelijke Oeververbinding zal effecten hebben op de natuur. Er zijn directe effecten, doordat natuurgebieden worden doorsneden en deels vernietigd. Er kunnen ook indirecte effecten optreden, via bijvoorbeeld geluidbelasting en uitstoot van verontreinigende stoffen door het verkeer.

Het studiegebied is voor de verschillende typen effecten zeer verschillend. Het effect van uitstoot van bijvoorbeeld stikstofdepositie kan op grote afstand van het tracé plaatsvinden. Voor andere aspecten is een kleiner studiegebied gehanteerd.

Er is een aparte Deelstudie Natureffecten opgesteld waarin de effecten op natuur meer uitgebreid zijn beschreven. Hierin wordt een onderbouwing gegeven van de afbakening van het studiegebied en van het detailniveau van het onderzoek. Deze deelstudie is als bijlage C bij dit Effectenonderzoek opgenomen.

10.2 Relevante wetgeving en beleid

Natuurbeschermingswet 1998

De wettelijke bescherming van natuurgebieden is geregeld in de Natuurbeschermingswet 1998. Sinds 1 oktober 2005 zijn de verplichtingen tot gebiedsbescherming uit de EU Vogel- en Habitatrichtlijn geïmplementeerd in deze wet. Vogel- en Habitatrichtlijngebieden worden sindsdien Natura 2000-gebieden genoemd. In de Natuurbeschermingswet 1998 is ook het beschermingsregime voor Beschermd Natuurmonumenten opgenomen.

De dichtst bij de Oranjeverbinding gelegen Natura 2000-gebieden zijn Solleveld & Kapittelduinen en Voornes Duin; in de omgeving van de Blankenburgverbinding ligt het gebied Oude Maas.

Bij Natura 2000-gebieden vormen de instandhoudingsdoelen, die per Natura 2000-gebied in een aanwijzingsbesluit zijn geformuleerd, de basis voor de bescherming van de habitats en soorten in een gebied. De instandhoudingsdoelen zijn ook de basis voor de beheerplannen, die voor elk gebied moeten worden opgesteld. Voor de meeste Natura 2000-gebieden zijn beheerplannen in voorbereiding.

Voor projecten in of rond een Natura 2000-gebied die afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of plannen een negatieve invloed kunnen hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied, moet een vergunning worden aangevraagd. Als er kans is dat een project leidt tot significante verslechtering of verstoring, is een 'passende beoordeling' nodig. Als daaruit blijkt dat er significante effecten niet kunnen worden uitgesloten, dan moet worden getoetst aan de zogenaamde ADC-criteria. Er moet in dat geval een alternatievenonderzoek (A) worden uitgevoerd, er dienen dwingende redenen van groot openbaar belang (D) te worden aangetoond en compensatie (C) van (resterende) effecten is noodzakelijk.

Voor gebieden die eerder als Beschermd Natuurmonument waren aangewezen en nu zijn opgenomen in een Natura 2000-gebied, moeten eventuele effecten worden getoetst aan de zogenoemde 'oude doelen'. Dit zijn de doelen die destijds in de aanwijzing als Beschermd Natuurmonument zijn opgenomen. Het gebied Kapittelduinen is zo'n oud Natuurmonument. De voormalige aanwijzing omvat een beschrijving van het 'natuurschoon' van het gebied.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en weidevogelgebieden

Sinds 1990 vormt de bescherming en ontwikkeling van de nationale Ecologische Hoofdstructuur (EHS) de ruimtelijke ruggengraat van het natuurbeleid. De globaal begrensde EHS is planologisch verankerd in de Nota Ruimte. De EHS is nader begrensd in provinciale structuurvisies (voorheen streekplannen) en gebieds-plannen. De in het studiegebied aanwezige PEHS is weergegeven op de Natuurkaarten 10.1 en 10.2.

In de Nota Ruimte en de notitie 'Spelregels EHS' is aangegeven onder welke voorwaarden ingrepen in de EHS mogelijk zijn. Daarbij geldt het 'nee, tenzij'-principe. Dat betekent dat ingrepen met significante effecten voor de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS verboden zijn, tenzij er geen reële alternatieven zijn en sprake is van groot openbaar belang; effecten dienen in dat geval zo goed mogelijk te worden gemitigeerd, resterende effecten moeten worden gecompenseerd.

De Provincie onderscheidt naast de EHS nog twee categorieën beschermde gebieden die in dit kader van belang zijn:

- Weidevogelgebieden;
- Opvanggebied winterganzen.

De provinciale structuurvisie stelt dat deze waarden belangrijk zijn en (door gemeenten) beschermd moeten worden. De bescherming van de weidevogelgebieden zal worden vormgegeven en uitgewerkt bij de herziening van het 'Compensatiebeginsel Natuur en Landschap (1997)'. Het provinciaal beleid met betrekking tot winterganzen is onder meer vastgelegd in het 'Beheersgebiedsplan foerageergebieden ganzen en smienten Zuid-Holland' (Provincie Zuid-Holland, 2008). In dit plan wijst de provincie 6643 hectare foerageergebied in agrarisch gebied aan. In de begrensde agrarische gebieden zijn beperkingen vanuit de Flora- en Faunawet van kracht met betrekking tot het verontrusten en bejagen van ganzen en smienten.

Flora- en faunawet

Sinds de inwerkingtreding van het belangrijkste deel van de Flora- en faunawet op 1 april 2002 zijn alle vogels, amfibieën, reptielen, vissen, bijna alle zoogdieren en veel plantensoorten wettelijk beschermd. Dit betekent onder meer dat het verboden is om deze dieren te doden, vangen, verwonden, hun rust- of verblijfplaats te verstoren of vernielen. Ook is het onder andere verboden beschermde planten te vernielen, beschadigen of plukken.

Voor eventuele overtreding van de verbodsbepalingen is in een aantal gevallen een vrijstellingsregeling van kracht. In het kader van deze regeling zijn beschermde soorten ingedeeld in drie beschermingscategorieën:

- Algemeen beschermde soorten (tabel 1-soorten);
- Strikt beschermde soorten (tabel 3-soorten);
- Overige beschermde soorten (tabel 2-soorten).

Alle soorten van Bijlage IV van de Habitatrichtlijn zijn opgenomen in tabel 3. Voor algemene soorten van tabel 1 geldt voor bepaalde activiteiten een algemene vrijstelling. Voor soorten van tabel 2 en 3 geldt in bepaalde gevallen een vrijstelling mits wordt voldaan aan een aantal voorwaarden, waaronder de uitvoering van werkzaamheden volgens een goedgekeurde gedragscode.

Indien geen gebruik kan worden gemaakt van een vrijstelling kan onder bepaalde voorwaarden een ontheffing worden verleend. Voor vogels met jaarrond beschermde nesten is geen ontheffing mogelijk. Indien door maatwerk kan worden aangetoond dat afdoende mitigerende maatregelen getroffen zijn - zoals vervangende nestgelegenheid in de directe omgeving - waarmee de functionaliteit van een voortplantingsplaats gegarandeerd wordt, kan een project doorgang vinden.

Rode lijst

Diverse soorten planten en dieren zijn in Nederland bedreigd in hun voorkomen. Deze soorten zijn opgenomen op zogenoemde Rode Lijsten. Criteria die gehanteerd worden bij het opnemen van soorten op Rode Lijsten zijn:

- De soort komt in Nederland slechts op weinig plaatsen voor;
- De soort vertoont wat betreft verspreiding of mate van voorkomen (aantallen) een sterke achteruitgang.

Rode Lijst-soorten zijn (veel meer dan beschermde soorten) vaak in hoge mate indicatief voor de totale ecologische kwaliteit van een gebied, met name doordat ze relatief gevoelig zijn voor factoren als verdroging, verstoring, vermesting en dergelijke. Opname op de Rode Lijst betekent niet automatisch wettelijke bescherming op grond van de Flora- en faunawet.

Boswet

De Boswet dateert uit 1962 en heeft als doel het oppervlakte aan houtopstanden in Nederland in stand te houden. Voor het vellen van houtopstanden die onder het regime van de Boswet vallen, moet vooraf een melding worden gedaan. In het hoofdstuk Landschap wordt meer uitgebreid op de Boswet ingegaan.

10.3 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling

Natura 2000-gebieden

Solleveld & Kapittelduinen vormt een langgerekte, relatief smalle strook van duingebieden tussen Kijkduin en Hoek van Holland. Het gebied is ruim 10 kilometer lang en sterk in breedte variërend van circa honderd meter breed bij Ter Heijde tot circa 1,5 kilometer breed in het noordelijk deel van Solleveld en bij Hoek van Holland. Aan de landzijde wordt het gebied in het noorden begrensd door verstedelijkt gebied (Den Haag) en verder grotendeels door kassengebied.

De duinen in het dichtst bij de NWO gelegen zuidelijke deel van het gebied, de Kapittelduinen, behoren tot het habitatype Grijze duinen kalkrijk. Dit gebied is slecht beheerd, waardoor er veel duinruigte en opslag van duindoornstruweel voorkomt. Met name rondom Hoek van Holland en in gedeelten van het Staelduinse Bosch komen ook drogere duinbossen voor.

In het Aanwijzingsbesluit Solleveld en Kapittelduinen is beschreven voor welke habitattypen en soorten er instandhoudingsdoelen gelden, en wat die doelstelling is: behoud of ontwikkeling. In de onderstaande tabel 10.1 is weergegeven welke arealen er in Solleveld & Kapittelduinen van de relevante beschermde habitattypen voorkomen.

(Sub)habitattypen		Habitatoppervlak (ha.)
H2120	Witte duinen	48,1
H2130A	Grijze duinen kalkrijk	60,4
H2130B	Grijze duinen kalkarm	123,5
H2150	Duinheiden met struikheide	3
H2160	Duindoornstruwelen	144,1
H2180A	Duinbossen droog	61,2
H2180C	Duinbossen binnenduinrand	129,9
H2190B	Vochtige duinvalleien, kalkrijk	3,9
H2190C	Vochtige duinvalleien kalkarm	4,7

Tabel 10.1. Relevante habitats in Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen

De enige diersoort met een instandhoudingsdoel in Solleveld & Kapittelduinen is de nauwe korfslak. De nauwe korfslak komt in de Kapittelduinen veelvuldig voor.

Voornes Duin omvat de duinen van de noordpunt van Voorne langs het Oostvoornse Meer (inclusief het Groene Strand en de Brielse Gatdam), verder langs de kust bij Oostvoorne en Rockanje tot enkele kilometers ten westen van Hellevoetsluis. Het gebied is ongeveer 14 kilometer lang en 1,5 tot 2 kilometer breed (in het noordelijk deel) en enkele honderden meters tot 1 kilometer breed in het zuidelijk deel. Van het gebied is een deel (het Breede Water en Quackjeswater) tevens als Vogelrichtlijngebied aangewezen.

Het duingebied van Voorne heeft een grote variatie in landschapstypen en daardoor een grote soortenrijkdom, zowel wat betreft flora als fauna. Het bestaat uit een afwisselend duingebied met twee grote duinmeren (het Breede Water en Quackjeswater) en meerdere kleine poelen, moerassen en grote oppervlaktes bos, struweel, duingraslanden en natte duinvalleien. Het noordelijk deel van het gebied bestaat momenteel voor driekwart van het oppervlak uit bos en struweel. In het zuidelijk deel bestaat ongeveer de helft uit bos. In tabel 10.2 is het areaal van de relevante beschermde habitats in Voornes Duin weergegeven.

(Sub)habitattypen		Habitatoppervlak (ha.)
H2120	Witte duinen	30,4
H2130A	Grijze duinen kalkrijk	68,4
H2130C	Grijze duinen heischraal	0,87
H2160	Duindoornstruwelen	166,8
H2170	Kruipwilgstruwelen	0,3
H2180A	Duinbossen droog	71
H2180B	Duinbossen vochtig	211
H2180C	Duinbossen binnenduinrand	178,7
H2190A	Vochtige duinvalleien, open water	29,5
H2190B	Vochtige duinvalleien, kalkrijk	53,7
H2190D	Vochtige duinvalleien hoge moerasplanten.	6,3

Tabel 10.2. Relevante habitats in Natura 2000-gebied Voornes Duin

Voor Voornes Duin gelden instandhoudingsdoelen voor 3 soorten van de habitatrichtlijn (nauwe korfslak, Noordse woelmuis en groenknolorchis) en 4 broedvogelsoorten (aalscholver, lepelaar, geoorde fuut en kleine zilverreiger).

Het Natura 2000-gebied **Duinen van Goeree & Kwade Hoek** omvat het Vogelrichtlijngebied Kwade Hoek en het Habitatrichtlijngebied Duinen Goeree & Kwade Hoek. Van het totale Natura 2000-gebied is ongeveer de helft zowel onder de Vogelrichtlijn als de Habitatrichtlijn aangewezen.

Het gebied wordt aan de noordzijde begrensd door de Haringvlietmonding en de Noordzee (beide deel uitmakend van het Natura 2000-gebied Voordelta) en aan de westzijde door het Brouwershavensche Gat. Aan de landzijde wordt het gebied begrensd door landbouwgebied. Het deelgebied de Westduinen is een eenheid die geheel omsloten is door landbouwgebied. In tabel 10.3 is het areaal van de relevante beschermde habitats in Duinen Goeree & Kwade Hoek weergegeven.

(Sub)habitattypen		Habitatoppervlak (ha.)
H2110	Embryonale duinen	30,7
H2120	Witte duinen	72,3
H2130A	Grijze duinen kalkrijk	85,6
H2130B	Grijze duinenkalkarm	185,5
H2130C	Grijze duinen heischraal	15,3
H2160	Duindoornstruwelen	304,2
H2190A	Vochtige duinvalleien open water	3,1
H2190B	Vochtige duinvalleien kalkrijk	22,0
H2190C	Vochtige duinvalleien ontkalkt	31,7
H2190D	Vochtige duinvalleien hoge moerasplanten	7,9

Tabel 10.3. Relevante habitats in Natura 2000-gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek

Zoals gezegd zijn voor deze gebieden beheerplannen van kracht of in ontwikkeling. Het beheer is gericht op het halen van de doelen zoals die in de Aanwijzingsbesluiten zijn opgenomen.

Het Natura 2000-gebied Oude Maas ligt ten zuiden van de A15. De verkeersintensiteit op de A15 zal fors afnemen als gevolg van de NWO. Daarmee vermindert ook de belasting door depositie en geluid en treden er dus geen negatieve effecten op al gevolg van het project Nieuwe Westelijke Oeververbinding. Dit gebied is daarom hier niet verder beschreven.

EHS-gebieden

In de omgeving van de Oranjeverbinding is het belangrijkste EHS-gebied de Oranjabuitenpolder. Deze is nu overwegend in agrarisch gebruik: enkele kassen, akkerbouw, grasland. De polder maakt onderdeel uit van een ecologische verbindingzone en verbindt bos, sloot- en oevervegetaties en (natte) graslanden met elkaar. De graslanden van de Oranjabuitenpolder zijn nu van belang als foerageergebied voor wintergasten en vogels die in het Staelduinse Bosch hun leef- en broedgebied hebben.

Ten zuidoosten van deze polder liggen de Oranjeplassen, die bestaan uit water, rietland en oevers met een nat-drasvegetatie. Het merendeel van de oevers van de plassen is ingericht als natuurgebied en niet toegankelijk. Een klein deel van de oevers van de Oranjeplassen is ingericht als recreatiegebied met een klein strandje. Er is een masterplan voor de herontwikkeling van de Oranjabuitenpolder opgesteld eind 2009 vastgesteld door de gemeenteraad van Rotterdam. Doelen hierin zijn het realiseren van een doorgaande ecologische verbinding tussen de Oranjeplassen/ Midden-Delfland en de kust en het realiseren van aantrekkelijk recreatief groengebied. In dit MER is er van uitgegaan dat het sasterplan in de referentiesituatie is gerealiseerd.

Langs de Bonnendijk en het Oranjekanaal ligt de ecologische verbindingzone Oranjabuitenpolder - Staelduinse Bosch – Oranjeplassen. Deze Ecologische verbinding kent twee takken: een vanaf het Staelduinse Bosch naar

de Oranjeplassen en een vanaf de Nieuwe Waterweg naar Midden-Delfland, langs het Oranjekanaal.

Aan de zuidzijde van de Oranjeverbinding ligt, ten westen van Brielle, het EHS-gebiedje De Kleine Beer.

Het belangrijkste EHS-gebied bij de Blankenburgverbinding is 'De Rietputten'. Dit gebied is ruim tien jaar geleden aangelegd om grond te bergen uit de tegenwoordige Krabbeplass. De Rietputten bevatten momenteel vooral ruigtevegetaties, rietmoeras en velden Grote lisdodde, met stukken open water. Het gebied is van het Recreatieschap Midden-Delfland, maar in beheer bij Natuurmonumenten. Het gebied heeft een hoge waarde voor moerasvogels. Van de 36-39 broedvogelsoorten in 2005 en 2006 staan er 11 op de Rode Lijsten, onder andere de Roerdomp, Zomertaling, Slobeend, Snor en Baardman. Het belangrijkste na te streven natuurdoeltype conform het natuurbeheerplan van de provincie Zuid-Holland is moeras. Er is van uitgegaan dat De Rietputten in de referentiesituatie als nat moerasgebied in stand blijft. De Gors van de Lickebaert ligt in de knik van de oever van het Scheur. Dit is een ontziltingslocatie voor zeezand. De locatie valt regelmatig droog maar er ontstaat geen waardevolle natuur. Het is de bedoeling hier een natuurvriendelijke oever aan te leggen. Het gebied ten noorden van de A20 is ook aangewezen als EHS, met verschillende functies. In dit gebied ligt de voormalige eendenkooi Aalkeet Buiten. Ten noorden hiervan ligt het botanisch waardevolle gebied de Vlietlanden. De Boonervliet en haar oevers maken als ecologische verbindingszone deel uit van de EHS. Ook de Nieuwe Waterweg / het Scheur is onderdeel van de EHS.

Weidevogelgebieden en opvanggebieden voor winterganzen

De Aalkeetbuitenpolder, ten noorden en ten zuiden van de A20, bestaat voornamelijk uit oud-Hollandse graslanden. Het gebied is in beheer bij Natuurmonumenten. In de polder komen verschillende soorten eenden voor, weidevogels als kievit, grutto en tureluur en rietvogels zoals blauwborst, kleine karekiet, watersnip en rietgors. De tellingen van 2011 laten een verdubbeling in aantallen weidevogels zien in de Aalkeetbuitenpolder ten opzichte van 2010²⁰. Tevens komen hier wezel, steenuil en diverse vlindersoorten voor.

Het grasland wordt zo beheerd dat het gebied geschikt blijft voor weidevogels. Onlangs is het waterpeil in de polder verhoogd. De bodem blijft nu zacht genoeg voor grutto en tureluur om hun voedsel met de snavel uit de grond te halen. In de Rijsplas zijn van november tot april ganzen, smienten en wintertalingen te zien. Het hakhout op de Rijskade aan de noordoostkant vormt een schuilplaats en leefgebied voor wezels en tal van insecten.

De Aalkeetbuitenpolder en Foppenpolder ten noorden van de A20 zijn ook aangewezen als opvanggebied voor winterganzen.

Aangenomen is dat de waarde van het weidevogelgebied en het opvanggebied voor winterganzen in de referentiesituatie in stand blijft.

Beschermde soorten en Rode Lijstsoorten

In het kader van dit MER heeft geen veldonderzoek naar beschermde soorten plaatsgevonden. Dat is wel van belang in de verdere uitwerking. Het detailniveau van de gegevens in dit stadium is gericht op het identificeren van die belangrijke

²⁰ bron: site Natuurmonumenten

soorten die van belang kunnen zijn voor de afweging tussen varianten. Dat geldt met name voor de zwaarst beschermde categorieën, de Habitatrichtlijn bijlage IV-soorten en vleermuizen. Voor de overige soortgroepen is in dit stadium op basis van soortenatlassen en andere openbaar beschikbare bronnen een overzicht van de belangrijkste natuurwaarden gegeven.

Zoogdieren

In de nabijheid van de Oranjeverbinding is het Staelduinse Bosch verreweg het belangrijkste leefgebied voor vleermuizen. Hier zijn kraamkolonies van de baardvleermuis, de watervleermuis en de gewone grootvleermuis in bomen en bunkers. Direct buiten het gebied is een kraamkolonie bekend van de gewone dwergvleermuis. De vleermuizen jagen vooral in het bos en boven de watergangen en groenstroken in de wijde omgeving. De watervleermuizen vliegen voor een deel naar het Oranjekanaal van waaruit de dieren zich verspreiden over een bredere omgeving (tot aan de Oranjeplassen). De Noordse woelmuis komt voor in het Natura 2000-gebied Voornes Duin, in de ruigten tegen de Brielse Gatdam. In het oostelijke deel van het Staelduines Bosch komt de Waterspitsmuis voor.

In de nabijheid van de Blankenburgverbinding is de Krabbeplass, in combinatie met de beboste oostelijke oever een aantrekkelijk foerageergebied voor vleermuizen. Hier worden gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, watervleermuis, maar ook laatvlieger en rosse vleermuis regelmatig foeragerend aangetroffen. De bosstrook tussen Maassluis en Vlaardingen langs de Nieuwe Waterweg fungeert als een vliegroute voor gewone dwergvleermuis. Ook worden hier regelmatig laatvlieger en rosse vleermuis gehoord. Langs de Nieuwe Waterweg en Landtong van Rozenburg komen foeragerende en overvliegende gewone dwergvleermuizen en een enkele ruige dwergvleermuis voor. De dijk ten zuiden van de Nieuwe Waterweg fungeert al een vlieroute. In het najaar zijn langs de Nieuwe Waterweg ruige dwergvleermuizen te vinden tijdens de trekperiode. In het gebied komt ook de Waterspitsmuis voor.

Naast deze beschermde soorten komen er ook Rode Lijst zoogdieren voor in het gebied van de Blankenburgverbinding.

Vogels

Volgens de Atlas van de Nederlandse Broedvogels (SOVON, 2002) komen in het studiegebied de volgende soorten vogels met jaarrond beschermde nesten voor: boomvalk, sperwer, buizerd, kerkuil, ransuil, steenuil, roek en gierzwaluw.

In het Deelrapport Natuureffecten is een kaart opgenomen waarop de verspreiding van Rode Lijst vogelsoorten te zien is. Met name in het gebied van de Blankenburgverbinding (in en rond de Rietputten) en het gebied ten noorden van de A20 komt een groot aantal Rode Lijst vogelsoorten voor.

Amfibieën en reptielen

De zandhagedis komt voor in Solleveld & Kapittelduinen, maar niet in de omgeving van de Oranjeverbinding. Op de zuidoever van de Oranjeverbinding komt de rugstreeppad (mogelijk) voor. Deze komt ook voor in enkele kilometerhokken van de Aalkeetbuitenpolder.

Hogere planten

Het gebied Rietputten/Volksbos Lickebaert en omgeving is goed onderzocht op het voorkomen van overige beschermde soorten. Hier worden 6 soorten hogere planten gevonden, waaronder de Wilde kievitsbloem. De meeste Wilde kievitsbloemen

worden gevonden in het kilometerblok op en rondom de Maassluisse Dijk, op enkele honderden meters van het Volksbos.

Van de soorten is aangenomen dat de situatie in de referentiesituatie gelijk is aan de huidige situatie.

10.4 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

Het gehanteerde beoordelingskader is opgenomen in de onderstaande tabel 10.4. Hierbij wordt gekeken naar beschermde natuurgebieden (met een verschillende juridische status) en beschermde en Rode Lijst-soorten.

Criterium	Beoordelingssystematiek	Meeteenheid
Natura 2000		
Directe effecten: vernietiging en versnippering	Kwantitatief	Areaalverlies
Indirecte effecten door extra depositie	Kwantitatief	Berekening met depositiemodel, ecologische beoordeling
Indirecte effecten door extra geluid	Kwantitatief	Verandering geluidbelasting
Indirecte effecten door verlichting	Semi-kwantitatief	Verandering lichtcontouren
EHS		
Directe effecten: vernietiging en versnippering	Kwantitatief	Areaalverlies
Indirecte effecten door extra depositie	Kwalitatief	Ecologische beoordeling
Indirecte effecten door extra geluidsbelasting	Kwantitatief	Verandering geluidbelasting
Indirecte effecten door verlichting	Semi-kwantitatief	Verandering lichtcontouren
Weidevogelgebieden		
Directe effecten: vernietiging en versnippering	Kwantitatief	Areaalverlies
Indirecte effecten door extra geluidsbelasting	Kwantitatief	Verandering geluidbelasting
Indirecte effecten door verlichting	Semi-kwantitatief	Verandering lichtcontouren
Opvanggebied winterganzen		
Directe effecten: vernietiging en versnippering	Kwantitatief	Areaalverlies
Indirecte effecten door extra geluidsbelasting	Kwantitatief	Verandering geluidbelasting
Indirecte effecten door verlichting	Semi-kwantitatief	Verandering lichtcontouren
Beschermde soorten FF-wet		
Aantasting en verstoring leefgebied	Kwalitatief	Areaalverlies en verstoring
Rode lijst soorten		
Aantasting en verstoring leefgebied	Kwalitatief	Areaalverlies en verstoring

Tabel 10.4. Beoordelingskader natuur

Bij de effecten op de natuurgebieden is gekeken naar verschillende ingreep-effectrelaties; dat wil zeggen verschillende manieren waarop een effect op de natuurwaarden kan ontstaan. Niet alle theoretisch mogelijke ingreep-effectrelaties

zijn relevant. Versnippering speelt bij Natura 2000 geen rol, omdat er geen Natura 2000-gebieden worden doorsneden. Vanwege de grote afstand treedt er ook geen effect op Natura 2000 gebieden op door verlichting. Deze effecten zijn daarom niet verder beoordeeld.

Effecten door grondwaterstandsveranderingen zijn niet in de tabel opgenomen omdat deze niet worden verwacht. Aan de vergunning die nodig is voor grondwaterstandsveranderingen zal de voorwaarde worden verbonden dat er geen schade mag ontstaan aan de natuur²¹.

De beoordeling van de effecten is in dit hoofdstuk Natuur samengevat op het niveau van de verschillende gebieden en op het niveau van beschermde soorten, dus niet per ingreep-effectrelatie. In de Deelstudie Natuureffecten is een complete beoordelingstabel opgenomen.

Tijdelijke effecten

Het bovenstaande beoordelingskader is hoofdzakelijk gericht op permanente effecten van aanleg en gebruik van de Nieuwe Westelijke Oeververbinding. Bij de aanleg zullen er daarnaast tijdelijke effecten ontstaan. Hier kan gedacht worden aan geluidsbelasting door aanlegwerkzaamheden. Dit kan dieren in de omgeving verstoren. De geluidsbelasting zal gedurende de bouwfase waarschijnlijk sterk variëren in intensiteit en locatie. Dit is pas te bepalen na uitwerking van het ontwerp en de bouwfaserings. De verhouding tussen de tijdelijke effecten van de verschillende varianten zal vergelijkbaar zijn met die van de permanente effecten van de varianten, omdat dezelfde natuurwaarden in het geding zijn. In de Deelstudie Natuureffecten is meer uitgebreid ingegaan op tijdelijke effecten.

Depositieonderzoek

Ten behoeve van het depositieonderzoek is gekeken welke Natura 2000-gebieden in de nabijheid van de nieuwe verbindingen depositie-effecten zouden kunnen ondervinden. Dit betreft het gebied Solleveld & Kapittelduinen. Daarnaast is gekeken waar op het netwerk in de nabijheid van Natura 2000-gebieden de verkeersintensiteit toeneemt met meer dan 500 mvt/etmaal als gevolg van de NWO. Dit blijkt het geval op de Brielse Maasdam en op de N57. Daarom zijn de gebieden Voornes Duin en Duinen Goeree & Kwade Hoek eveneens meegenomen in het onderzoek.

Er zijn depositieberekeningen uitgevoerd om de omvang van de extra depositie nader in kaart te brengen. De extra stikstofdepositie is berekend met een model (OPS). Hierbij is uitgegaan van de verkeerscijfers voor 2030 uit het verkeersmodel NRM West, waarbij de cijfers van het hoogste economische scenario GE zijn gebruikt. Hierbij zijn, ten behoeve van een 'worst case' benadering, de emissiekentallen gebruikt van het jaar 2020²², de uitkomsten zijn vervolgens omgerekend naar de (lagere) emissiekentallen van 2030.

21 Er mag geen schade optreden aan natuur, gebouwen of landbouw. Het zal worden verplicht hiertoe mitigerende maatregelen te nemen.

22 Dit jaar komt ongeveer overeen met een jaar na openstelling van de nieuwe verbinding.

De output van de berekening is een depositietoename (projecteffect) in mol N/ha.jr per kilometervak. Omdat de wegen langs Duinen Goeree & Kwade Hoek niet in het verkeersmodel zitten, is voor de toename in de kilometervakken in Duinen Goeree & Kwade Hoek een 'worst case' aanname gedaan. Ten behoeve van de beoordeling van de effecten zijn de volgende stappen doorlopen:

- Van elk kilometervak is de huidige achtergronddepositie (ADW) en die in 2020 en 2030 in beeld gebracht²³;
- Van elk kilometervak is bepaald welk habitatype het meest gevoelig is voor depositie, van dit habitatype is de zogenoemde kritische depositiewaarde²⁴ (KDW) in beeld gebracht;
- In de kilometervakken waar deze waarde ruim (meer dan 100 mol N/ha.jr) boven de achtergrondwaarde plus projecteffect ligt, is geconcludeerd dat hier geen effecten kunnen optreden;
- In de kilometervakken waar deze waarde minder dan 100 mol N/ha.jr boven of juist onder de achtergrondwaarde plus projecteffect ligt, is een ecologische beoordeling gemaakt;
- Hierbij is beoordeeld of er in het licht van de instandhoudingsdoelen significante effecten zouden kunnen optreden op het meest gevoelige habitatype in dat kilometervak.

Depositie kan ook effect hebben op EHS-gebieden. Voor deze gebieden zijn geen zodanig specifieke doelstellingen geformuleerd, dat de precieze gevoeligheid voor depositie hiervan kan worden afgeleid. Daarom is een beoordeling op basis van 'expert judgement' uitgevoerd.

Geluideffecten

In het kader van dit MER zijn de geluideffecten van de alternatieven en varianten in kaart gebracht. Voor elk van de varianten (inclusief de referentievariant) zijn de 42 dB(A) (bosvogels) en 47 dB(A) (weidevogels) geluidscontouren bepaald op 1,5 meter hoogte (24 uursgemiddelden). De 42 en 47 dB(A) contouren zijn gehanteerd als grenswaarden voor mogelijk ecologische effecten op broedvogels van open gebieden en bosgebieden, gebaseerd op onderzoek van Reijnen et.al. (1992). Van elk van de varianten is vervolgens bepaald in hoeverre de contouren verschuiven ten opzichte van de referentiesituatie. De mate waarin dit gebeurt en kwetsbare natuur (Natura 2000-gebieden, EHS-gebieden, weidevogelgebied, opvanggebied winterganzen en op wettelijk beschermde en rode lijstsoorten) met veranderende (hoger dan wel lager) geluidsbelasting te maken krijgt is kwalitatief bepaald. Daarbij is beoordeeld in hoeverre er relevante veranderingen plaatsvinden in de geluidsbelaste oppervlakte.

Lichteffecten

Voor het bepalen van effecten licht op weidevogelgebied is er van uitgegaan dat tot een afstand van 300 meter vanaf de weg negatieve effecten optreden. Dit wordt in de Deelstudie Natuureffecten nader onderbouwd.

23 In het kader van dit onderzoek is nog geen rekening gehouden met de zogenaamde duinenbijtelling. Het betreft hier een verschil in gemeten ammoniakconcentraties en modelberekeningen. Het RIVM heeft middels een notitie 'duinenbijtelling' van 22 juni 2012 advies gegeven waarom op basis van dit gat een duinenbijtelling noodzakelijk is. Vooralsnog heeft er nog geen besluitvorming plaatsgevonden n.a.v. dit advies.

24 Waarde waarboven een bepaald habitatype effecten kan ondervinden.

In de volgende paragrafen zijn de effecten op de verschillende beoordelingscriteria beschreven.

10.5 Effect op Natura 2000-gebieden

Depositie

De toename van de depositie als gevolg van de NWO is in alle onderzochte kilometervakken gering tot zeer gering. De toename is in 1 kilometervak 12 mol N/ha.jr, in de andere vakken liggen deze waarden (veel) lager. De achtergrondwaarde varieert in 2020 tussen de 700 en 2100 mol N/ha.jr. Als gevolg van allerlei maatregelen, onder meer in de landbouw, vermindert de depositie. Volgens de berekeningen van het PBL zal de achtergronddepositie in de beschouwde Natura 2000-gebieden in de periode 2015-2030 met enkele tientallen tot honderd mol N/ha.jr dalen.

In de tabellen 10.2 tot en met 10.4 van de Deelstudie Natuureffecten zijn de toenames als gevolg van het project in relatie gebracht met de achtergrondwaarden en de kritische depositiewaarden (KDW) van de meest gevoelige habitats.

Solleveld & Kapittelduinen

In 1 kilometervak ligt de achtergrondwaarde in 2020 boven²⁵ de KDW van de meest gevoelige habitat in het vak (dit worden in het vervolg de relevante kilometervakken genoemd). Het gaat hier om habitattype 2180C, duinbossen binnenduintrand. De toename van de depositie als gevolg van de NWO is zeer gering: voor de Oranjeverbinding bedraagt deze 3 mol N/ha.jr, bij de Blankenburgverbinding 0,5 mol N/ha.jr. De huidige kwaliteit van habitattype 2180C is vrijwel overal matig, vanwege het ontbreken van typische soorten en de aanwezigheid van exoten. De betreffende bossen zijn aangelegd als landgoed en worden als zodanig vrij intensief beheerd en gebruikt. Het gebruik, de inrichting en het beheer van deze deelgebieden zijn dan ook maatgevend voor de kenmerken van het habitattype en de soorten die hier voorkomen. Omdat andere factoren maatgevend zijn zal de berekende zeer geringe toename van de depositie geen effecten hebben op het halen van de instandhoudingsdoelen van dit habitattype. Effecten op de nauwe korfslak worden uitgesloten, omdat er zich geen veranderingen voordoen in de habitats waar deze voorkomt.

Voornes Duin

In het noordelijk deel is de toename van de depositie door de Oranjeverbinding groter dan door de Blankenburgverbinding, in het zuidelijk deel is dit andersom. In alle gevallen is de depositietoename als gevolg van de NWO zeer gering, maximaal 4 mol N/ha.jr. De relevante habitats zijn 2190A (vochtige duinvalleien open water), 2130A (grijze duinen kalkrijk) en 2130C (grijze duinen heischraal). Voor 2190A geldt dat het Quackjeswater, dat onderdeel uitmaakt van dit habitattype, sterk onder invloed staat van de vogelkolonies in het Quackjeswater, het habitattype is zeer voedselrijk door de uitwerpselen van de vogels. De zeer geringe toename van de depositie leidt daarom niet tot effecten. Voor de kleinere poelen geldt dat deze worden onderhouden om te zorgen dat ze niet dichtgroeien. Ook hier zullen geen effecten optreden.

²⁵ De relevante vakken zijn de vakken waar de achtergrondwaarde maximaal 100 mol N/ha.jr onder de kritische depositiewaarde van het meest gevoelige habitattype in het kilometervak of boven deze kritische depositiewaarde ligt.

Habitattype 2130A is op dit moment in matige toestand, het is verstruikt en er zijn weinig verstuingen. Oorzaken zijn onder meer natuurlijke successie, een te lage konijnenstand en te weinig beheer. Er zijn geen indicaties van stikstofeffecten. Het beheer is de laatste jaren verbeterd en het beheer zal verder worden aangescherpt. Na de laatste kustversterking vindt er meer instuiving van kalkrijk zand plaats. Met al deze maatregelen wordt verzuring voorkomen. Daarom zal de extra depositie niet leiden tot effecten.

Van habitattype 2130C is de kwaliteit ook matig; er is weinig verstuing. Het tekort aan konijnen is inmiddels vervangen door begrazing en het beheer is op orde. Voor dit habitattype is de aanvoer van basenrijk grondwater van belang, het habitattype is dan minder gevoelig voor depositie. Doordat de grondwatersituatie goed is en er wordt begraasd, zal de (zeer geringe) toename van de depositie niet leiden tot effecten.

Duinen Goeree & Kwade Hoek

In dit gebied zijn 5 kilometervakken relevant; de toename als gevolg van de Blankenburgverbinding is hier groter dan die als gevolg van de Oranjeverbinding, en zeer gering (maximaal 3 mol N/ha.jr). De relevante habitattypen zijn 2130A en B (grijze duinen kalkrijk en kalkarm).

Van het habitattype 2130A is een groot areaal (85 ha) aanwezig, de kwaliteit is overwegend goed. Er wordt vrij intensief beheerd waardoor nutriënten worden afgevoerd. De (zeer geringe) depositietoename zal daarom niet leiden tot effecten. Ook van habitattype 2130C is een groot areaal aanwezig, vooral in de Westduinen en de Middelduinen. Met een combinatie van begrazen, maaien en plaggen heeft herstel van het habitattype plaatsgevonden. In het licht van dit beheer zal de (zeer geringe) toename van de depositie niet leiden tot effecten.

Conclusie

Er zullen geen effecten optreden op de natuurlijke kenmerken (in het licht van de instandhoudingsdoelen) van de meest gevoelige habitats in de Natura 2000-gebieden.

Geluid

De nauwe korfslak (in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen) is niet verstoring gevoelig en zal geen effect ondervinden als gevolg van de Oranjeverbinding (of de Blankenburgverbinding). Het Staelduinse Bosch, onderdeel van Natura 2000-gebied Solleveld en Kapittelduinen, ligt op een afstand van ongeveer 750 meter van de Oranjeverbinding. Een verstoring van broedvogels in het Staelduinse Bosch (die onderdeel uitmaken van de zogenoemde 'oude doelen' van het natuurmonument) is daarmee niet uit te sluiten. Het effect wordt beoordeeld als gering negatief effect.

De broedvogels met een instandhoudingsdoel in Voornes Duin bevinden zich buiten de verstoringzone van de NWO en ondervinden geen effect.

Conclusie

Bovenstaande leidt tot de conclusie dat de Oranjeverbinding een gering negatief effect (0/-) veroorzaakt op de broedvogels in het Staelduinse Bosch. Er zijn geen effecten (0) op de Natura 2000-gebieden als gevolg van de Blankenburgverbinding.

10.6 Effect op Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

Zowel direct als indirect kunnen de alternatieven negatieve effecten hebben op de EHS gebieden. Directe effecten treden op door doorsnijden van een gebied, met areaalverlies en versnippering van het gebied als gevolg. Indirecte effecten kunnen optreden via bijvoorbeeld extra geluidbelasting, of verlichting.

Vernietiging en versnippering

Op de natuurkaart 10.1 is te zien dat de Oranjeverbinding een ecologische verbindingzone langs de Bonnendijk en het Oranjekanaal kruist. Bij de variant Oranjetunnel Laag ligt het tracé ter plaatse van de aansluiting op maaiveld. De ecologische verbinding tussen het Staelduinse Bosch en de Oranjabuitenpolder, die voor vleermuizen van belang is, wordt met een bredere weg doorkruist dan nu het geval is met de Hoekse Baan. De kwaliteit van de verbinding zal, met name voor vleermuizen maar ook voor grondgebonden dieren, negatief worden beïnvloed. Voor de variant Hoog is dat in mindere mate het geval, omdat vleermuizen en grondgebonden dieren hieronder betrekkelijk ongestoord kunnen passeren. Ter plaatse van de kruising met het Oranjekanaal is de verbindingzone beperkt door de brug in de Hoekse Baan. Deze situatie zal niet veranderen door de Oranjeverbinding. Variant Hoog ligt ter plaatse van de Bonnendijk hoog boven maaiveld. De verbindingzone kan hier onderdoor blijven lopen.

Bij de Blankenburgverbinding treedt het grootste negatieve effect op door de doorsnijding van het EHS-gebied De Rietputten bij variant Krabbeplas-West (zie kaart 10.2). Het directe verlies bedraagt ongeveer 5 hectare. Een eventuele aansluiting Vlaardingen leidt tot een groter verlies van ongeveer 14 hectare. Hiermee zou een groot deel van De Rietputten (in totaal 28 ha) verloren gaan. Bij de varianten Middendoor en Krabbeplas-Oost wordt dit gebied niet direct aangetast. Wel loopt variant Krabbeplas-Oost onder Gors Lickebaert (het zanddepot langs het Scheur) dat onderdeel is van de EHS. De actuele natuurwaarde hiervan is beperkt. Als dit verloren zou gaan, zou dat een beperkt negatief effect opleveren. Variant Middendoor leidt tot verlies van het strookje EHS direct ten zuiden van de A20. Ook dit leidt tot een beperkt negatief effect.

Het EHS-gebied ten noorden van de A20 (waar zich ook de eendenkooi bevindt), het deel van het weidevogelgebied ten noorden van de A20 en het opvanggebied voor winterganzen worden niet direct aangetast.

Geluid

De extra geluidbelasting door het verkeer op beide varianten van de Oranjeverbinding beïnvloedt een deel van het naast het tracé gelegen EHS-gebied Oranjabuitenpolder. Dit gebied is nu nog hoofdzakelijk agrarisch in gebruik, maar er liggen plannen voor de ontwikkeling van dit gebied. De geluidstoename wordt bij beide varianten als negatief effect beoordeeld. Het EHS-gebied De Rietputten, in het gebied van de Blankenburgverbinding, ligt binnen de 500 meter van de varianten Krabbeplas-West en Krabbeplas-Oost. Bij variant Middendoor ligt ongeveer eenderde van het gebied binnen deze afstand. De extra geluidbelasting is sterk negatief bij de Krabbeplas-West en -Oost, en negatief bij variant Middendoor. Ook het EHS-gebied ten noorden van de A20 zal bij alle varianten enig extra geluid ondervinden.

Bij de varianten met aansluiting op het onderliggend wegennet is het geluideffect nog groter.

Bij de Oranjeverbinding krijgt het westelijk deel van de Oranjabuitenpolder te maken met extra geluidsbelasting. Het effect van de beide varianten is vergelijkbaar, de 42dB(A)-contour verschuift ten opzichte van de referentievariant. Circa 24 hectare krijgt te maken met een geluidsbelasting van meer dan 42 dB(A). Hoewel er op dit moment in de Oranjabuitenpolder slechts een gering aantal verstoringgevoelige (broed-)vogels voorkomt, zal dat (gelet op de voorziene ontwikkelingen) in de autonome ontwikkeling mogelijk wel het geval zijn. In de nabijheid van het tracé bevinden zich de EHS-gebieden Kleine Beer en het kleiner gebied 'Steenenbaak (eveneens aan de zuidzijde van het Hartelkanaal). Ook hier verschuiven de geluidscontouren ten opzichte van de referentiesituatie. Daarom zijn de effecten van de geluidtoename (voor beide varianten van de Oranjeverbinding) als negatief beoordeeld.

Bij de Blankenburgvarianten krijgen met name de EHS-gebieden de Rietputten (circa 28 ha) en de Lickebaert te maken met een sterke toename van geluidsniveaus. Alleen in de Middendoor-variant blijft een deel van de Rietputten buiten de 42 dB(A)-contour. Ten noorden van de A20 krijgt een klein deel van de Aalkeetbuitenpolder te maken met hogere geluidsniveaus (alleen in de Middendoor-variant). Hierdoor treden negatieve effecten op het gebied.

Licht

Licht kan verstorend werken op bepaalde diersoorten. Het effect verschilt per soort; sommige soorten profiteren juist van licht.

Beide Oranjevarianten hebben een verstorend effect op een beperkt deel van de Oranjabuitenpolder en op de ecologische verbindingszone. De Oranjabuitenpolder ondervindt in de huidige situatie al een substantiële lichtbelasting door het kassengebied. De effecten van de lichtbelasting door de beide Oranjevarianten zijn als beperkt ingeschat.

Blankenburgvariant Krabbepas-West veroorzaakt een groot effect door lichtbelasting in De Rietputten, omdat vrijwel het gehele gebied in de lichtverstoringzone van 300 meter komt te liggen. Het effect door Krabbepas-Oost is kleiner en het effect van variant Middendoor is het kleinst.

Stikstofdepositie

De meest voorkomende natuurbeheertypen in de omgeving van de beide verbindingen zijn weinig tot niet gevoelig voor stikstofdepositie. Een uitzondering hierop zijn de EHS-gebieden De Kleine Beer en De Vlietlanden.

De Kleine Beer ligt ten zuiden van de Oranjeverbinding. In dit gebied, met moerasbos en natte duinvalleien, bevindt de achtergronddepositie zich ruim onder de kritische depositiewaarde van de meest gevoelige vegetatie. Daarom zullen er geen effecten door extra depositie optreden.

Het EHS-gebied De Vlietlanden ligt ten noorden van de A20, in de omgeving van de Blankenburgverbinding. Hier ligt de achtergronddepositie rond de kritische depositiewaarde van de meest gevoelige vegetatie. Dit gebied wordt beheerd met begrazing. Daarom zal de (zeer geringe) extra depositie niet leiden tot effecten.

Conclusie

Al met al hebben beide varianten van de Oranjeverbinding een negatief effect (-) op de EHS als gevolg met name de toename van de geluid- en lichtbelasting in

de Oranjevouterpolder. De Oranjeverbinding Laag levert daarnaast een (extra) doorsnijding van een ecologische verbingszone. Dit leidt niet tot een andere waardering.

De effecten van Blankenburgvariant Krabbepas-West op de EHS worden beoordeeld als sterk negatief (-) vanwege het grote areaalverlies van de Rietputten, de versnippering van dit gebied en de hoge geluid- en lichtbelasting. Het effect is nog veel groter bij de variant met aansluiting Vlaardingen, maar dit leidt niet tot een andere waardering, omdat al de meest negatieve waardering is gegeven.

De effecten van de varianten Middendoor en Krabbepas-Oost zijn aanmerkelijk kleiner, maar zijn nog steeds negatief (-).

10.7 Effect op weidevogelgebieden

In de omgeving van de Oranjeverbinding liggen geen weidevogelgebieden. Daarom zijn er geen effecten.

Vernietiging en versnippering

In het gebied van de Blankenburgverbinding liggen wel weidevogelgebieden. De Aalkeetbuitenpolder (ten zuiden en ten noorden van de A20) is als zodanig aangewezen. Variant Middendoor doorsnijdt het weidevogelgebied ten zuiden van de A20; dit leidt tot een areaalverlies van ongeveer 11 hectare. Het leidt bovendien tot versnippering van het gebied. Variant Krabbepas-West ligt langs de rand van het weidevogelgebied maar doorsnijdt het niet. Ook bij variant Krabbepas-Oost treden geen directe effecten op.

Geluid

In de huidige situatie ondervinden grote delen van het weidevogelgebied ten noorden en ten zuiden van de A20 al een aanzienlijke geluidbelasting als gevolg van de A20. Van de drie Blankenburgvarianten heeft de variant Middendoor het grootste effect. Hier wordt het weidevogelgebied Aalkeetbuitenpolder over een lengte van circa 650 meter doorsneden en vindt tevens een geringe uitbreiding van de geluidsverstoringzone plaats over het weidevogelgebied Aalkeetbuitenpolder ten noorden van de A20. Bij de Middendoor variant krijgt circa 13 hectare weidevogelgebied ten zuiden van de A20 te maken met geluidsniveaus boven de 42 en grotendeels ook boven de 47 dB(A) te maken. Het effect ten noorden van de A20 wordt verwaarloosbaar klein geacht. Het effect van de variant Krabbepas-West is beperkter, hier bedraagt de toename van de oppervlakte geluidsbelast weidevogelgebied circa de helft (7 hectare). De variant Krabbepas-West heeft slechts een zeer gering effect op het weidevogelgebied Aalkeetbuitenpolder ten noorden van de A20, deels nemen de geluidsniveaus hier af. De variant Krabbepas-Oost leidt tot het een toename van circa 11 hectare op waardevol weidevogelgebied ten zuiden van de A20.

Licht

De verlichting van de weg kan eveneens bijdragen aan een negatieve invloed op de weidevogelgebieden. Twee van de drie Blankenburgvarianten veroorzaken negatieve effecten via licht. Het met licht belast areaal is bij variant Middendoor duidelijk groter dan bij variant Krabbepas-West. Krabbepas-Oost veroorzaakt geen effect. Het effect van verstoring door licht kan het effect van verstoring door geluid versterken.

Conclusie

Het bovenstaande leidt tot de conclusie dat Blankenburgvariant Middendoor een sterk negatief effect (--) heeft op het weidevogelgebied, zowel direct (areaalverlies, versnippering) als indirect (geluid, licht). Het effect van variant Krabbepas-West is wat kleiner (geen ruimtebeslag en versnippering, minder geluidseffecten), maar ten gevolge van ondermeer de combinatie geluid- en lichtverstoring nog altijd wel een negatief effect (-). Variant Krabbepas-Oost heeft, gezien de toename van de geluidbelasting, een negatief effect (-) op weidevogelgebied.

10.8 Effect op opvanggebied winterganzen

Door geen van de alternatieven en varianten wordt het opvanggebied voor winterganzen direct aangetast.

Een toename van geluid kan er toe leiden dat de functie van een gebied als opvanggebied voor winterganzen negatief beïnvloed wordt. Er zijn geen harde grenswaarden bekend voor het optreden van extra verstoring door geluid. Het onderzoek van Reijnen et.al (1992) is gebaseerd op effecten aan broedvogels. In het algemeen zijn foeragerende winterganzen vooral gevoelig voor visuele verstoring (door auto's, mensen (recreanten)). De beide alternatieven leiden echter niet tot een verandering van de visuele verstoring: ten noorden van de A20 – waar zich het meest nabijgelegen opvanggebied bevindt - verandert er op dit punt niets. Daarom zal er geen effect (0) optreden als gevolg van de beide alternatieven.

10.9 Effect op (streng beschermde) FF-wetsoorten

De effectbeschrijving in deze paragraaf richt zich met name op die strenge beschermde soorten waarop onderscheidende effecten kunnen optreden. Het gaat dan met name om vleermuizen, broedvogels met een vaste verblijfplaats en hogere planten.

In het gebied van de Oranjeverbinding is het Staelduinse Bosch het belangrijkste leefgebied voor vleermuizen. De vleermuizen gebruiken voornamelijk het bos als foerageergebied. Oranjeverbinding Laag verbreedt de doorsnijding van de ecologische verbinding tussen het Staelduinse Bosch en de Oranjabuitenpolder, die voor vleermuizen eveneens van belang is. Er zijn geen effecten op streng beschermde hogere planten of op broedvogels met een vaste verblijfplaats te verwachten.

In het gebied van de Blankenburgverbinding zijn met name de oostoever van de Krabbepas, de bosstrook tussen Maassluis en Vlaardingen langs het Scheur en het Lickebaertbos van belang als foerageergebied en vliegroute. De combinatie van deze gebieden wordt door de variant Krabbepas-Oost doorsneden,

waardoor functieverlies kan optreden. Alle varianten doorsnijden het oevergebied, waardoor negatieve effecten op de vleermuizen optreden.

In het gebied van de varianten Middendoor en Krabbepas-West zullen naar verwachting de meeste jaarrond beschermde nesten voorkomen. Daarom worden hier – zonder (verplichte) mitigerende maatregelen - de grootste negatieve effecten verwacht.

Door alle varianten wordt het talud van de Maassluisse Dijk doorsneden, waar de beschermde Kievitsbloem voorkomt.

Conclusie

Zowel het effect van Oranjeverbinding Hoog als van Oranjeverbinding Laag worden als gering negatief effect (0/-) beoordeeld, door verslechtering van de ecologische verbindingen. De effecten van de Blankenburgvariant Krabbepas-Oost zijn sterk negatief (--), vanwege de combinatie van de grote effecten op het leefgebied van vleermuizen (areaalverlies, doorsnijding en verstoring) en hogere planten, en de effecten op jaarrond beschermde broedvogels. Varianten Middendoor en Krabbepas-West hebben iets minder grote effecten op vleermuizen, de effecten worden als negatief beoordeeld (-).

In alle gevallen geldt dat in het kader van het OTB/MER een gedetailleerd onderzoek naar het precieze voorkomen van de beschermde soorten, gekoppeld aan de juiste mitigerende maatregelen, nodig is.

10.10 Effect op Rode Lijstsoorten

In het gebied van de Oranjeverbinding komen niet zeer veel verstoringsgevoelige Rode Lijst vogelsoorten voor, het effect van de Oranjevarianten is dan ook beperkt. De Blankenburgverbinding veroorzaakt grotere negatieve effecten op Rode Lijstvogels. Er komen relatief veel Rode Lijst moerasvogels in en in mindere mate rondom de Rietputten voor. Variant Krabbepas-West doorsnijdt en verstoort het gebied met de hoogste concentratie Rode Lijst moerasvogels. De varianten Middendoor en Krabbepas-Oost doorsnijden en verstoren een gebied ten westen en ten oosten van de hoogste concentratie; hier worden echter nog wel veel Rode Lijstsoorten aangetroffen.

Conclusie

Het effect van de Oranjevarianten op Rode Lijstsoorten wordt als gering negatief effect (0/-) beoordeeld. De effecten van de Blankenburgvarianten verschillen: Krabbepas-West en Krabbepas-Oost hebben een sterk negatief effect (--), de variant Middendoor een negatief effect (-).

10.11 Samenvatting van de effecten

In tabel 10.5 zijn de hoofdzaken van de bovenbeschreven effecten op natuur kort samengevat.

Criterium	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
	Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Natura 2000	Effecten door depositie nihil zeker niet significant. Gering effect verstoring geluid	Effecten door depositie nihil zeker niet significant. Gering effect verstoring geluid	Effecten door depositie nihil zeker niet significant.	Effecten door depositie nihil zeker niet significant.	Effecten door depositie nihil zeker niet significant.
EHS	Beperkte toename verstoring door licht en geluid in Oranjabuitenpolder. Geen effect depositie	Doorsnijding verbindingszone en beperkte toename verstoring door licht en geluid in Oranjabuitenpolder. Geen effect depositie	Beperkt areaal verlies EHS ten zuiden A20, toename geluid en licht in de Rietputten.	Areaalverlies en versnippering in de Rietputten, en toename geluid en licht in dat gebied. Bij variant met aansluiting groter effect dan zonder.	Toename geluid en licht in de Rietputten, bij variant met aansluiting groter dan zonder.
Weidevogelgebieden	Geen weidevogelgebied in de buurt	Geen weidevogelgebied in de buurt	Areaalverlies en versnippering, geluid- en lichtbelasting	Geluid- en lichtbelasting	Geluidbelasting
Opvanggebied winterganzen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
FF-wetsoorten	Beperkte aantasting leefgebied vleermuizen, mogelijk beperkt effect op rugstreeppad, beschermde planten en op jaarrond beschermde broedplaatsen vogels	Beperkte aantasting leefgebied vleermuizen, mogelijk beperkt effect op rugstreeppad, beschermde planten en op jaarrond beschermde broedplaatsen vogels	Aantasting leefgebied vleermuizen, gering effect op jaarrond beschermde broedplaatsen vogels, aantasting hogere planten	Aantasting leefgebied vleermuizen, negatief effect op jaarrond beschermde broedplaatsen vogels, aantasting hogere planten	Grote aantasting leefgebied vleermuizen, negatief effect op jaarrond beschermde broedplaatsen vogels, sterke aantasting hogere planten
Rode Lijstsoorten	Beperkte aantasting leefgebied en verstoring rode lijstsoorten	Beperkte aantasting leefgebied en verstoring rode lijstsoorten	Negatieve invloed op rode lijstsoorten in Aalkeetbinnen- en buitenpolder	Sterk negatieve invloed op rode lijstsoorten in en rondom Rietputten	Sterk negatieve invloed op rode lijstsoorten in en rondom Rietputten

Tabel 10.5. Overzicht effecten op natuur

De waardering van de effecten, zoals die in de bovenstaande paragrafen is beschreven, is weergegeven in tabel 10.6.

Criterium	Referentie	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
		Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Natura 2000	0	0/-	0/-	0	0	0
EHS	0	-	-	-	--	-
Weidevogelgebieden	0	0	0	--	-	-
Opvanggebied winterganzen	0	0	0	0	0	0
FF-wetsoorten	0	0/-	0/-	-	-	--
Rode Lijstsoorten	0	0/-	0/-	-	--	--

Tabel 10.6. Beoordeling effecten op natuur

In de Deelstudie Natuureffecten zijn, naast deze samenvattende waarderingen, ook de onderliggende detailbeoordelingen opgenomen.

10.12 Mitigatie en compensatie van de effecten op natuur

Mitigerende maatregelen

Een ecologische verbindingszone die wordt doorsneden kan op verschillende manieren worden hersteld, afhankelijk van de soortgroep waarvoor de zone van belang is. Voor kleine dieren kunnen buizen onder de weg worden aangebracht. Voor vleermuizen zijn verdergaande maatregelen nodig. Aangetoond is dat (donkere) (fiets-)tunnels gebruikt worden door vleermuizen en als mitigerende maatregel in te zetten zijn. Bij smallere wegen worden ook wel zogenoemde hop-overs toegepast. Dit is een groep bomen aan weerszijden van de weg die een overbrugging vormen voor de vleermuizen. Bezien moet worden of deze, gezien de breedte van het NWO-tracé, effectief zullen zijn.

Het effect van verlichting op weidevogels of vleermuizen kan worden verminderd door aangepaste verlichting te gebruiken. Bij de keuze voor verlichting geldt over het algemeen: hoe minder licht, des te beter. Er wordt geëxperimenteerd met andere kleuren licht, die minder negatieve effecten hebben. Ook kunnen armaturen worden gebruikt waardoor een beperkte verspreiding van licht naar de omgeving plaatsvindt. De lampen lager hangen, met name op hogere wegdelen, kan het effect verder verminderen.

De effecten op streng beschermde soorten zullen moeten worden gemitigeerd. Een mogelijke mitigerende maatregel voor jaarrond beschermde nesten bestaat uit het aanbieden van alternatieve nestelmogelijkheden. Voor hogere planten geldt dat deze verplaatst kunnen worden naar een andere geschikte locatie.

De precieze mitigerende maatregelen zullen worden uitgewerkt in het kader van het OTB/MER.

Compenserende maatregelen

In het kader van het OTB/MER zal worden gezien of kan worden aangesloten bij het provinciale compensatiebeleid voor natuurwaarden in weidevogelgebieden en EHS-gebieden.

11 Klimaat

11.1 Algemeen

Dit hoofdstuk gaat in op effecten op klimaat, zoals die zouden kunnen optreden via de verandering van de CO₂-uitstoot.

Studiegebied klimaat

Voor het aspect klimaat zijn dié wegen geselecteerd, waarop veranderingen van meer dan 10% in de verkeersintensiteiten plaatsvinden.

11.2 Relevante wetgeving en beleid

Klimaatbeleid

Er bestaat op dit moment nog geen wettelijk kader voor het beperken van de CO₂ emissies als gevolg van het transport. Wel bestaan er voor de individuele voertuigen Europese normen die in de komende jaren steeds scherper worden. Er zijn ook doelstellingen op het gebied van klimaatverandering. Nederland heeft als doelstelling voor 2020 een reductie van de totale broeikasgasemissies met 20%. In Europees verband heeft Nederland zich gecommitteerd aan de doelstelling van maximaal 2°C mondiale temperatuurstijging in 2050. In de onderstaande tabel 11.1 zijn de reductiedoelstellingen voor 2020 en 2050 als uitgangspunt genomen en is voor 2030 een geïnterpoleerde waarde berekend.

Jaar	Doel (fictief)	Mton CO ₂ eq
1990	0%	213
2020	-20%	170
2030	-40%	128
2050	-80%	43

Tabel 11.1. Reductiedoelstellingen

Voor transport zijn geen afzonderlijke doelen vastgelegd. In 1990 bedroeg het aandeel van transport in de totale emissie ongeveer 20%.

11.3 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling

In de berekening van de klimaateffecten van de alternatieven is ook een berekening van de huidige situatie opgenomen. Korteheidshalve wordt daarnaar verwezen.

11.4 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

Voor de beoordeling van de effecten op klimaat is gekeken naar de verandering van de CO₂-uitstoot door verkeer en materiaalgebruik.

Criterion	Beoordelingssystematiek	Meeteenheid
Klimaatverandering door aanleg (materiaalgebruik) en gebruik (verkeer)	Kwantitatief	kton CO ₂ -uitstoot

Tabel 11.2. Beoordelingskader klimaat

Onderzoeksmethodiek klimaat

Van de alternatieven zijn de totale verkeersprestaties in voertuigkilometer per jaar bepaald in de klasse personenvoertuigen en vrachtwagens. Op basis van de verkeersprestaties is de uitstoot van CO₂ berekend. Daarnaast is de CO₂ uitstoot als gevolg van het materiaalgebruik berekend.

11.5 Effect op klimaatverandering door aanleg (materiaalgebruik) en gebruik (verkeer)

Van beide alternatieven zijn de totale verkeersprestaties omgerekend in CO₂-uitstoot. Hierbij is gebruik gemaakt van de emissiefactoren voor CO₂ uit de referentieramingen²⁶. De resultaten zijn weergegeven in de onderstaande tabel 11.3.

Criterion	Huidige situatie (2010)	Referentiesituatie	Oranje-verbinding	Blankenburg-verbinding
Personenverkeer	551	441	448	451
Vrachtverkeer	526	659	636	637
Totaal CO ₂ -uitstoot	1077	1100	1084	1088

Tabel 11.3. CO₂-uitstoot door verkeer in kton CO₂ per jaar.

Het verschil in de totale uitstoot van CO₂ in 2030 tussen de referentiesituatie en de beide alternatieven is ongeveer 1%. Hoewel de verkeersprestatie in de situatie met Nieuwe Westelijke Oeververbinding iets groter is dan in de referentiesituatie, neemt het aandeel vrachtverkeer af. Dit leidt er toe dat de CO₂-uitstoot in een situatie met een Nieuwe Westelijke Oeververbinding niet hoger is dan in de referentiesituatie.

Naast de uitstoot van CO₂ als gevolg van het wegverkeer is er ook uitstoot die toegerekend kan worden aan de aanleg van de nieuwe infrastructuur. Voor beide alternatieven is nagegaan hoeveel materiaal nodig is voor de aanleg, en is met behulp van de data uit de EcoInvent database (LCA database) berekend wat de bijbehorende CO₂-uitstoot is. De totale uitstoot als gevolg van de aanleg van de infrastructuur is voor beide alternatieven omgezet naar een jaarlijkse uitstoot gebaseerd op een veronderstelde levensduur van 40 jaar. In tabel 11.4 is opgenomen hoeveel materiaal er verwacht wordt te worden gebruikt (in kiloton) en welke CO₂-uitstoot daarbij hoort.

²⁶ Verkeer en vervoer in de Referentieraming Energie en Emissies 2010-2020, PBL, ECN, 2010.

	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding	
	materiaal	CO ₂	materiaal	CO ₂
Beton	364	39	253	27
Staal	31	45	28	41
ZOAB	18	7	35	17
STAB	24	12	42	20
Puin	49	4	52	4
Zand	345	1	694	1
Totaal in 40 jaar		108		110
Totaal per jaar		2,7		2,8

Tabel 11.4. Materiaalgebruik in kton, en vertaling naar CO₂-uitstoot

In totaal is de jaarlijkse toe te rekenen uitstoot voor de Oranjeverbinding 2,7 kton CO₂ eq en voor de Blankenburgverbinding 2,8 kton CO₂ eq. Deze uitstoot is zeer beperkt ten opzichte van de uitstoot in de gebruiksfase.

Zowel wat betreft de equivalente uitstoot door de aanleg (materiaalgebruik) als het gebruik (verkeer) zijn de effecten zeer beperkt en verschillen beide tunnels nauwelijks van elkaar. Beide verbindingen worden daarom als neutraal beoordeeld, er zijn geen effecten (0).

11.6 Samenvatting van de effecten

In de onderstaande tabel 11.5 zijn de effecten van de alternatieven en varianten op klimaatverandering samengevat.

Criterium	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
	Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Klimaatverandering door aanleg (materiaalgebruik) en gebruik (verkeer)	Verandering CO ₂ -uitstoot zeer beperkt, geen relevant verschil tussen alternatieven	Verandering CO ₂ -uitstoot zeer beperkt, geen relevant verschil tussen alternatieven	Verandering CO ₂ -uitstoot zeer beperkt, geen relevant verschil tussen alternatieven	Verandering CO ₂ -uitstoot zeer beperkt, geen relevant verschil tussen alternatieven	Verandering CO ₂ -uitstoot zeer beperkt, geen relevant verschil tussen alternatieven

Tabel 11.5. Overzicht effecten op klimaatverandering

De beoordeling van de alternatieven, zoals beschreven in de bovenstaande paragrafen, is als weergegeven in tabel 11.6.

Criterium	Referentie	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
		Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas- West	Krabbeplas- Oost
Klimaatverandering door aanleg (materiaalgebruik) en gebruik (verkeer)	0	0	0	0	0	0

Tabel 11.6. Beoordeling effecten op klimaatverandering

11.7 Mitigatie en compensatie van de effecten op klimaatverandering

Mitigerende maatregelen

De motoren van auto's worden steeds schoner. Dit is echter al in de berekeningen verwerkt.

Compenserende maatregelen

Er zijn geen compenserende maatregelen op het gebied van klimaat aan de orde.

12 Landschap

12.1 Algemeen

Het landschap is het resultaat van de ontwikkeling en het gebruik van het gebied door de eeuwen heen. Het landschap hangt nauw samen met de ontstaansgeschiedenis van het gebied maar ook met het huidige gebruik. Het hoofdstuk Landschap vormt één verhaal met de hoofdstukken Archeologie & Cultuurhistorie en Ruimtelijke Kwaliteit.

12.2 Relevante wetgeving en beleid

Nota Ruimte

In de Nota Ruimte wordt uiteengezet hoe de ruimtelijke kwaliteit van Nederland bijdraagt aan een sterke economie, een veilige en leefbare samenleving en een aantrekkelijk land. Een lijn die in het SVIR (Structuurvisie Verkeer, Infrastructuur en Ruimte) wordt doorgezet. De (cultuurhistorische) kwaliteit van het landschap en hoe dit wordt beleefd, maakt hier onderdeel van uit.

Nota Belvédère

Het motto van de Nota Belvédère (1999) was 'behoud door ontwikkeling'. De doorlooptijd van deze nota is verstreken. De Nota is samen met de Architectuurnota opgenomen in de VARO (Visie Architectuur en Ruimtelijk Ontwerp 2008).

De Belvédèregebieden zijn nog steeds van kracht. Midden-Delfland is aangewezen als Belvédèregebied en valt dus onder deze regeling. Dit houdt in dat er in het gebied een stapeling van archeologisch, landschappelijk en/of bouwkundig waardevolle elementen te vinden is, die het gebied belangrijk maken vanuit cultuurhistorisch oogpunt.

Dit gedachtegoed is door de provincies overgenomen. Zij hebben hiervoor in hun beleid nadere kaders gegeven in zogenoemde 'Regioprofielen'.

Structuurvisie Zuid-Holland 2020

De provincies spelen een belangrijke rol bij het behoud en de versterking van het landschap.

De provincie Zuid-Holland wil karakteristieke landschapselementen in stand houden die kenmerkend en beeldbepalend zijn voor het Zuid-Hollandse landschap en die daarnaast de ontstaansgeschiedenis ervan weerspiegelen. Deze elementen dragen bij aan de kwaliteit van de leefomgeving en zijn (bijzondere) natuurwaarden. De Structuurvisie Zuid-Holland 2020 van de Provincie richt zich op een aantrekkelijk, veelzijdig en internationaal concurrerend Zuid-Holland. Twee 'groene' opgaven daarbij zijn:

- Het realiseren van betere verbindingen tussen stad en landelijk gebied, zodat stedelingen meer ruimte krijgen om in het groen te recreëren;
- Sturen op ruimtelijke kwaliteit in het landelijk gebied.

De Stadsregio Rotterdam heeft samen met de Provincie Zuid-Holland deze lijn verder uitgewerkt in het RR2020. De groene opgave in het RR2020 wordt verwoord

als: een compleet en goed functionerend groenblauwe raamwerk in de regio, stevig ingebed in het omringende deltalandschap, waarin het ecologische systeem zich kan ontwikkelen, waar een duurzame bescherming tegen wateroverlast en water-tekorten van uitgaat en dat bijdraagt aan de leefbaarheid in het stedelijk gebied.

De openheid van de Nieuwe Waterweg wordt gezien als een hoge landschappelijke waarde.

Regioprofielen

De provincie Zuid-Holland heeft in 2009 regioprofielen laten opstellen voor de zestien topgebieden voor cultureel erfgoed in de provincie. Midden-Delfland is een van deze gebieden. In de regioprofielen heeft de provincie richtlijnen gegeven voor het omgaan met het cultureel erfgoed in deze gebieden. Deze richtlijnen zijn bedoeld als handreiking en sturingskader voor het opnemen van cultuurhistorische waarden in ruimtelijke plannen. Voor Midden-Delfland zijn de richtlijnen continuïteit van karakter en behoud van uitzonderlijke kwaliteit in het regioprofiel opgenomen. Deze richtlijnen worden in de regioprofielen nader aan de verschillende cultuurhistorische elementen gekoppeld.

Gebiedsvisie Midden-Delfland 2025

De Gebiedsvisie Midden-Delfland 2025 uit 2005 benoemt zeven thema's voor de verdere ontwikkeling van het gebied, onder meer 'koe in de wei', 'waardevolle polders' en 'het landschap nodigt uit'. In het Landschapsontwikkelingsplan (LOP) Midden-Delfland 2025 (mei 2010) hebben de betrokken gemeenten (Midden-Delfland, Maassluis, Delft, en deelgemeente Overschie), het Hoogheemraadschap van Delfland en het Recreatieschap Midden-Delfland deze thema's vertaald in een concreet perspectief voor de verschillende deelgebieden. Dit LOP vormt de basis voor het ruimtelijke beleid van de betrokken gemeenten. In ondermeer kaartbeelden zijn van de Aalkeet Buitenpolder en de Aalkeet Binnenpolder de ruimtelijke kwaliteit en de ontwikkelingsrichting aangegeven.

De deelgemeenten van Rotterdam, Hoek van Holland en Rozenburg, en de gemeente Westland hebben geen vastgesteld beleid op het gebied van landschap.

Boswet

De Boswet dateert uit 1962 en heeft als doel het oppervlakte aan houtopstanden in Nederland in stand te houden. Voor het vellen van houtopstanden die onder het regime van de Boswet vallen, moet vooraf een melding worden gedaan. De kwantitatieve benadering van de Boswet betekent dat de oppervlakte dat aan beplantingen wordt geveld weer in dezelfde hoeveelheid moet worden teruggeplant.

12.3 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling

De landschappelijke waarden ter hoogte van de beide verbindingen overlappen gedeeltelijk met de cultuurhistorische waarden van het gebied. Tijdens de burgerparticipatie is het onderwerp landschap nadrukkelijk aan de orde geweest. Hieruit bleek dat het bestaande landschap in het Westland en tussen Maassluis en Vlaardingen (Midden-Delfland) voor veel bewoners een waarde heeft die nauw verbonden is met het recreatieve gebruik van het gebied. Dit wordt verder uitgewerkt in het hoofdstuk Ruimtelijke Kwaliteit.

Er worden drie gebieden met verschillende landschapstypen onderscheiden in deze studie: Midden-Delfland (veenweidelandschap), het Westland (mozaïeklandschap) en de Haven (industrialandschap). Binnen de Haven vormt Rozenburg een bijzonder woongebied binnen een krans van groen.

Oranjeverbinding: ten noorden van de Nieuwe Waterweg

Het Westland is de 3^{de} economie van Nederland en zorgt voor een dynamisch landschap gebaseerd op de productie, overslag en het transport van groenten, fruit en bloemen. Doordat dit gebied al eeuwen in ontwikkeling is, bestaat het landschap uit een breed palet aan functies, schalen en ontstaansperiode. Dit wordt gezien als een 'mozaïeklandschap'.

In de buurt van Westerlee wordt het beeld vooral bepaald door de 'glazen stad'. Het landschap is hier gevuld met kassen en bedrijfsgebouwen. Hier is sprake van een grote dichtheid.

Polder de Lange Bonnen en de Oranjabuitenpolder zijn open gebieden tussen de opgaande bebouwing van de bedrijven langs de Nieuwe Waterweg en de kassen in de Oranjepolder en verder en de opgaande beplanting van het Staelduinse Bosch. Hier bestaat de landschappelijke kwaliteit uit openheid. Een link met ander open gebied, zoals dat in de Aalkeetpolder het geval is, is hier niet te vinden. Het gebied is in de Nota Belvédère niet als bijzonder gebied aangewezen.

Belangrijke landschappelijke elementen zijn het Oranjekanaal met de Oranjedijk erlangs en de dijk van de Lange Bonnen met daarbij de bunkers. Tevens is het landschappelijke contrast bij de kruising van het Oranjekanaal met de Maasdijk een bijzonder punt gemarkeerd door het Oranjesluisgebouw, een oude sluiswachterswoning, ook wel 'Het Jachthuis' genaamd.

Een ander beeldbepalend element is de Maeslantkering. Dit is een modern, beeldbepalend element, één van de laatste onderdelen van de Deltawerken, dat uitdrukking geeft aan de waterbouwkundige kracht van ons land.

De polders waarin de Oranjeverbinding is geprojecteerd worden niet uitgebreid gebruikt voor recreatie. Er zijn wel plannen van de gemeente Rotterdam om recreatie te ontwikkelen.

Het Staelduinse Bosch wordt tijdens de burgerparticipatie als een belangrijk landschapselement ervaren. Dit bos heeft ook een belangrijke natuur- en recreatiewaarde. Hier valt voor de bezoeker extra het contrast op tussen dichte bosnatuur en de modern gevormde omgeving.

Oranjeverbinding: ten zuiden van de Nieuwe Waterweg

In dit gebied is sprake van een sterk industrieel landschap doorsneden met een keur aan (moderne) infrastructuur. Historisch gezien is dat bijna allemaal 'nieuw land'. De opgave in dit gebied zal vooral een architectonische zijn. Hier draait het erom dat er voor wordt gezorgd dat de elementen die worden toegevoegd aan dit landschap, aansluiten bij de aanwezige bouwwerken.

Blankenburgverbinding: ten noorden van de Nieuwe Waterweg

De Blankenburgverbinding ligt in de Aalkeetpolder (Binnen en Buiten). Deze polder bestaat uit een oude veenverkaveling, meer in het bijzonder een waaierverkaveling, waarvan de percelen naar de noordwestzijde geren. Deze polder strekt zich uit van de dijk langs 'het Scheur'²⁷ (de Nieuwe Waterweg) tot aan de Broekpolder en de Vlietlanden in het noordwesten. Het is een open landschap met een kleinschalige verkaveling. Het maakt onderdeel uit van het veenweidegebied van Midden-Delfland, dat zich ook ten noorden van de A20 doorzet met een sterk open karakter, waar het cultuurhistorisch verleden nog zichtbaar is. Dit laatste is zeldzaam binnen de Randstad.

Het veenweidegebied kenmerkte zich door open weidelandschap met sloten, vaarten en boerenerven. Door de komst van de spoorlijn, de groei van de bewoningskernen en het dempen van veenplassen en het aanbrengen van vervuild havenslib in het gebied is het landschap in de vorige eeuw ingrijpend veranderd.

Een vergelijking van het verkavelingspatroon aan de oostzijde van de open polder met het midden en de westzijde wijst erop dat de verkaveling aan de oostzijde nog meer intact is dan elders in de polder. Ten zuiden van de dijk langs het Scheur liggen aangeslibde polders die in gebruik zijn als recreatief bos (Oeverbos) en bedrijventerreinen.

Het gebied tussen de spoorlijn en de dijk is grotendeels bebost en in gebruik voor recreatie. Het gebied ten noorden van de spoorlijn bestaat uit een strokenverkaveling (waaierverkaveling), die een overblijfsel is van de veenontginning. De gerende, langgerekte kavels zijn nog herkenbaar. De Boonervliet - ten westen van de Aalkeetpolder - vormt samen met de erlangs gelegen kade een duidelijke begrenzing.

Aan de kant van Vlaardingen bepalen enkele jongere recreatiebossen rond de Krabbeplas, het Lickebaertbos en het Volksbos het beeld.

De westzijde van de Zuidbuurt ligt langs een watergang, de Wetering. Middenin de Aalkeetbinnenpolder buigt de weg van de Wetering af. Vermoedelijk is de Wetering een oude achtergrens, die gezien de huizen die er aan de westzijde langs staan in de loop van de middeleeuwen is omgevormd tot een ontginningsas. Dit was normaal in veengebieden die het recht van opstrek kenden. De Wetering is dan ook een belangrijke structuur in het gebied, evenals de Zuidbuurt zelf.

De bewoning langs de Zuidbuurt lag in de 19e eeuw langs de noordzijde van deze weg. Aan de zuidzijde van de Zuidbuurt was de bebouwing verder van de weg gelegen. Deze boerderijen zijn gelegen op de kreekruigen op de plaats waar ook veel middeleeuwse huisplaatsen gevonden zijn. Daarmee geeft deze rij boerderijen eveneens een belangrijke structuur in het landschap aan. Er is hier sprake van een stapeling van meerdere waarden, namelijk cultuurhistorische, archeologische en aardkundige waarden.

Ten noorden van de A20 ligt een eendenkooi: eendenkooi Aalkeetbuiten. Eendenkooien kwamen veel voor in soortgelijke natte gebieden. De eendenkooi is nog altijd in gebruik en kent ook nog altijd een stiltecirkel (of afpalingsrecht), hoewel een deel hiervan door de aanleg van de A20 verloren is gegaan.

27 Dit is de naam van de Nieuwe Waterweg ter hoogte van de Blankenburgverbinding.

De Aalkeetpolder wordt vrij intensief gebruikt voor recreatie. Behalve de Krabbepas, die als recreatiewater is aangelegd, is er bijvoorbeeld een golfbaan te vinden en een manege. Tevens wordt het gebied gebruikt als uitloopgebied (wandelen en fietsen) vanuit zowel Maassluis als Vlaardingen. De recreatieve inrichting en het gebruik daarvan bepalen het karakter van het gebied. De Krabbepas is een gebied dat rond 1990 werd ontwikkeld. De pas en zijn omgeving zijn in gebruik als recreatieplas

Blankenburgverbinding: ten zuiden van de Nieuwe Waterweg

In dit gebied is sprake van een sterk industrieel landschap doorsneden met een keur aan (moderne) infrastructuur. Historisch gezien is dat bijna allemaal 'nieuw land'. Opvallend in het gebied is het woongebied Rozenburg omgeven door een krans van groen.

12.4 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

De effecten van de varianten zijn zoveel mogelijk kwalitatief beschreven. Hierbij is uitgegaan van de varianten zoals omschreven in de Variantennota. De studie omvat zowel de aanleg van nieuwe infrastructuur als de aanpassing van de A20 en de aansluiting op de A15.

De effecten op landschap zijn kwalitatief geanalyseerd. Per variant is gekeken naar de aard en de omvang van de ingreep op:

- Landschapsstructuren zoals slagen, waterstructuren en dijken (dit zijn specifiek de lijnvormige elementen in het landschap);
- Landschapselementen (de puntvormige elementen bijvoorbeeld de eendenkooi, molens etc.);
- Karakteristiek van het gebied (waarbij vooral de openheid en ruimtebeleving van gebieden onderscheidend zijn).

Het beoordelingskader is in de onderstaande tabel 12.1 weergegeven.

Criterium	Beoordelingssystematiek	Meeteenheid
Landschapsstructuren	Semi-kwantitatief	Omvang en aard van doorsnijdingen van structuren
Landschapselementen	Semi-kwantitatief	Omvang en aard van de aantasting van landschapselementen
Karakteristiek van het gebied	Semi-kwantitatief	Omvang en aard van de aantasting van de openheid

Tabel 12.1. Beoordelingskader landschap

Tijdelijke effecten

De beoordelingscriteria in het toetskader betreft permanente effecten, die het gevolg zijn van het gebruik van de weg.

Uitgangspunt is dat bij de inrichting van tijdelijke bouwterreinen en dergelijke landschappelijke waarden worden ontzien. Daarbij is een aandachtspunt dat wordt voorkomen dat negatieve effecten optreden op archeologische waarden.

12.5 Beschrijving van de effecten

Mitigerende maatregelen zoals geluidwerende voorzieningen kunnen een effect hebben op de openheid van het landschap. Dit effect is nog niet meegenomen, omdat nog niet duidelijk is waar geluidwerende voorzieningen nodig zijn. Dit wordt in de volgende fase (OTB) nader uitgewerkt.

12.6 Effect op landschapsstructuren

De variant Laag van de **Oranjeverbinding** doorsnijdt op maaiveld op enkele plaatsen landschapsstructuren, omdat het tracé grotendeels gekoppeld is aan of samengaat met bestaande patronen. Dit is een negatief effect (-). Variant Hoog met een deels verhoogde ligging langs het Oranjekanaal doorsnijdt nauwelijks bestaande landschapsstructuren. Er is geen effect op bestaande landschapsstructuren (0).

De Middendoor variant van de **Blankenburgverbinding** heeft veel effect op de landschapsstructuren, omdat dit traject voornamelijk open veenweidegebied doorsnijdt en aantast. Zowel de Zuidbuurt als het verkavelingspatroon van de Aalkeet Binnenpolder worden aangetast. Dit wordt als een sterk negatief effect gezien (--).

De variant Krabbepas-West doorsnijdt eveneens de Zuidbuurt. De variant tast het open veenweidegebied in de Aalkeet Binnenpolder aan en begrenst de rand van de Krabbepas. Dit is een negatief effect (-).

Het tracé Krabbepas-Oost loopt door het Volksbos en het dichtst tegen de rand van Vlaardingen aan. De oude verkavelingspatronen zijn hier al grotendeels verdwenen. Omdat de oude landschapspatronen grotendeels verdwenen zijn, is de invloed van dit tracé op de landschapsstructuren geringer dan bij variant Krabbepas-West. Het effect van deze variant is gering negatief (0/-).

12.7 Effect op landschapselementen

Bij de **Oranjeverbinding** kan worden gesteld dat de variant Hoog slechts een gering effect op landschap heeft, terwijl de variant Laag bestaande landschapselementen wel aantast. Het effect van de hoge variant wordt als gering beoordeeld (0); van de lage variant is het effect negatief (-).

Bij géén van de drie **Blankenburgvarianten** worden landschapselementen van belang aangetast (0).

12.8 Effect op karakteristiek van het gebied

De **Oranjeverbinding** variant Laag, met de aansluiting Westerlee, beïnvloedt in geringe mate het onderliggend landschap, omdat veelal bestaande landschapsstructuren worden gevolgd. In de Bonnenpolder worden enkele kavelstructuren doorsneden. De totaalinvloed van de lage variant wordt dan ook als gering effect beoordeeld (0/-). Variant Hoog, met deels verhoogde ligging, heeft wel effect op de karakteristiek van het gebied, maar dit effect is afhankelijk van de uitvoering positief dan wel negatief. In positieve zin zou een fraai vormgegeven verhoogde weg een samenbindend element kunnen toevoegen aan het mozaïeklandschap. Omdat het effect uitvoeringsafhankelijk is, is gekozen voor een neutrale beoordeling van de hoge variant (0).

Ten zuiden van de Nieuwe Waterweg is de invloed op landschapsstructuren, landschapselementen en karakteristiek van het gebied gering (0).

Bij de **Blankenburgverbinding** variant Middendoor worden de voornaamste karakteristieken van het middengebied, namelijk openheid en de cultuurhistorische drager (Zuidbuurt), aangetast. De spoorlijn wordt door de weg bovenover gekruist, hetgeen de ruimtelijke openheid aantast. De aansluiting op de A20, die bij deze variant verhoogd uitgevoerd wordt, vergt ruimtebeslag en tast eveneens de openheid van het landschap aan. Dit geldt zowel gezien vanuit Midden-Delfland (eendenkooi) als vanuit de zuidkant (Zuidbuurt) van de A20. De Middendoor variant heeft dan ook een sterk negatief effect op de karakteristiek van het gebied (--). Variant Krabbepas-West tast eveneens de karakteristieken aan, maar in iets mindere mate dan de Variant Middendoor. De weg kruist de spoorlijn onderlangs en wordt vervolgens naar het noorden toe grotendeels verdiept uitgevoerd. De aansluiting op de A20 wordt op en onder maaiveld uitgevoerd. De variant zal een nieuwe zichtbare scheiding vormen tussen het recreatieve gebied en de open polder. Deze variant heeft een negatief effect op de karakteristiek van het landschap (-). Variant Krabbepas-Oost kent de minst negatieve effecten, omdat in het huidige aanwezige landschap de karakteristieken grotendeels verdwenen zijn en het tracé hier half verdiept wordt uitgevoerd. Omdat het kleinschalige karakter met opgaande beplanting van het recreatiegebied wordt aangetast, is er hier sprake van een negatief effect (-).

Ten zuiden van het Scheur, ten oosten van Rozenburg, is de invloed van de weg landschappelijk nihil. Hier ligt een ontwerpogave om de scheiding tussen de woonkern Rozenburg en het havengebied goed vorm te geven. De openheid van het Scheur is een belangrijke waarde. Omdat er bij de NWO wordt uitgegaan van een tunnel om de waterweg te passeren, wordt de openheid van de Nieuwe Waterweg niet beïnvloed.

12.9 Samenvatting van de effecten

In de onderstaande tabel 12.2 zijn de effecten op landschap samengevat.

Criterium	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
	Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Landschaps-structuren	Geen aantasting omdat de structuren onder de weg door worden getrokken	Aantasting sloten- en kavelpatroon Lange Bonnenpolder	Doorsnijding Zuidbuurt. Vernietiging en doorsnijding veenweidegebied	Doorsnijding Zuidbuurt. Vernietiging veenweidegebied.	Doorsnijding Zuidbuurt
Landschaps-elementen	Géén aantasting	Géén aantasting	Géén aantasting	Géén aantasting	Géén aantasting
Karakteristiek van gebied	Wel effect maar afhankelijk van uitvoering positief dan wel negatief.	Zeer gering, nieuwe weg zwaarder aanwezig in bestaand landschap	Aantasting openheid ruimtebeleving door hoge passage spoor en aansluiting A20	Aantasting openheid door aanwezigheid van weg als grens tussen recreatiegebied en open polder	Aantasting opgaande beplanting

Tabel 12.2. Overzicht effecten op landschap

De beoordeling van de alternatieven, zoals hierboven is beschreven, is weergegeven in de onderstaande tabel 12.3.

Criterium	referentie	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
		Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Landschap						
Landschaps-structuren	0	0	-	--	-	0/-
Landschaps-elementen	0	0	0	0	0	0
Karakteristiek van gebied	0	0	0/-	--	-	-

Tabel 12.3. Beoordeling effecten op landschap

12.10 Mitigatie en compensatie van de effecten op landschap

Mitigerende maatregelen

Bij een deels verhoogde ligging van Oranjeverbinding Hoog blijft het onderliggend landschap zoveel mogelijk gehandhaafd met bebouwing en wegenstructuren. Kansen zijn er vooral voor een verzorgde architectonische afwerking van de verhoogde weg.

Bij aanleg op maaiveld (variant Oranjeverbinding Laag) zal meer inspanning nodig zijn voor een goede landschappelijke inpassing. Dit moet nader worden uitgewerkt maar kan bijvoorbeeld vorm krijgen in het aanbrengen van stevige boomrijen langs de nieuwe en de provinciale weg.

Kavelstructuren kunnen na aanleg van de weg zoveel mogelijk in de oude staat worden hersteld. Een idee dat tijdens de burgerparticipatie naar voren kwam is om de Zuidbuurt (ter hoogte van de golfbaan) weer op zijn historische plek terug te leggen. Deze kans doet zich voor bij de Krabbepas-Oost variant. Dit idee heeft zowel betrekking op landschap als op cultuurhistorie.

Compenserende maatregelen

Als er sprake is van boscompensatie (zie ook het hoofdstuk Natuur) dan kan deze worden gevonden in het gebied. De Boswet geeft aan, dat alle te vellen beplanting in dezelfde oppervlakte teruggeplant moet worden. Hierbij dient rekening te worden gehouden met uitgangspunten van landschappelijke aard. Daarbij zou bos liefst tegen de randen van Vlaardingen en Maassluis worden geplant om de aanwezige openheid van het middengebied te behouden. Daarnaast kan compensatie gevonden worden in het Oeverbos, in de groene krans om Rozenburg en langs het Scheur. Bij bos- en natuurcompensatie moet ook rekening worden gehouden met eventueel aanwezige archeologische waarden.

13 Archeologie en cultuurhistorie

13.1 Algemeen

Archeologische en cultuurhistorische waarden hangen nauw samen met de ontstaansgeschiedenis van het landschap en kunnen niet los van elkaar worden gezien. De ontstaansgeschiedenis van het gebied is terug te zien in de geomorfologische opbouw. De archeologische waarden zijn de sporen van de aanwezigheid en activiteiten van mensen door de geschiedenis heen.

13.2 Relevante wetgeving en beleid

Nota Ruimte

In de Nota Ruimte wordt uiteengezet hoe de ruimtelijke kwaliteit van Nederland bijdraagt aan een sterke economie, een veilige en leefbare samenleving en een aantrekkelijk land. Een lijn die in het SVIR (Structuurvisie Verkeer, Infrastructuur en Ruimte) wordt doorgezet. De (cultuurhistorische) kwaliteit van het landschap en hoe dit wordt beleefd, maakt hier onderdeel van uit.

Wet archeologische monumentenzorg

Archeologische waarden worden beschermd onder de Wet archeologische monumentenzorg. De wetgeving met betrekking tot archeologie is voortgekomen uit het Verdrag van Valletta (Malta) dat Nederland ondertekend heeft en waarin het zorgvuldig omgaan met de cultuurhistorische waarden op Europees niveau werd afgesproken.

In de Wet archeologische monumentenzorg is de bescherming van het bodemarchief - dat zijn de sporen van menselijk gebruik die in de bodem aanwezig zijn - zodanig geregeld dat bij het realiseren van ontwikkelingen waarbij mogelijke archeologische waarden schade op zouden kunnen lopen, deze archeologische waarden veilig gesteld moeten worden door middel van archeologisch onderzoek (zoals bureau-onderzoek, inventariserend veldonderzoek en opgraving). Bij een locatiekeuze kunnen archeologische verwachtingen (en bekende waarden) een rol spelen. De Wet archeologische monumentenzorg heeft onder andere geleid tot wijziging van de Monumentenwet 1988.

Monumentenwet

Deze beschermt gebouwde en archeologische monumenten en stads- en dorpsgezichten.

Voor gebouwde monumenten bestaat de lijst van beschermde rijksmonumenten. Deze monumenten zijn beschermd door de Monumentenwet 1988 tegen sloop, of vergaande verbouwingen die de monumentale waarde van het pand kunnen aantasten. Naast rijksmonumenten kunnen bijzondere gebouwen ook door de gemeente worden benoemd tot gemeentelijk monument of gebouw met een beeldbepaalde waarde.

Cultuurhistorische waardenkaart

Cultuurhistorische waarden worden door de provincie Zuid-Holland beschermd door middel van beleid gekoppeld aan een cultuurhistorische waardenkaart (de Cultuurhistorische Hoofdstructuur, onderdeel hiervan is de archeologische kansen kaart. Ook landschappelijke en gebouwde waarden komen hierop voor). De provincie zet zich in voor het behoud van de benoemde waarden en een zorgvuldige omgang daarmee bij nieuwe ontwikkelingen.

13.3 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling

Archeologie

De bestaande situatie wat betreft archeologie wordt weergegeven op de archeologische kansenkaart van de provincie Zuid-Holland. Zolang de grond in het gebied niet wordt geroerd, zal er qua kwaliteit en kwantiteit van de archeologische waarden in het gebied niets veranderen. Bij het roeren van de grond moet naast graafwerkzaamheden en heien ook worden gedacht aan zettingen, grondwaterpeilwijzigingen en boomaanplant.

Het Plangebied bestaat uit deelgebieden die zijn ontstaan in verschillende perioden. Ten zuiden van de Nieuwe Waterweg is er sprake van land dat recent is opgespoten (19de en 20ste eeuw). Voor archeologie zijn dit geen interessante gebieden.

De ondergrond van het plangebied is grotendeels gevormd tijdens het Holocene (vanaf circa 10.000 jaar geleden). De bovenzijde van het Pleistocene zand (ouder dan 10.000 jaar geleden) ligt op een diepte van 15 tot 20 meter onder het huidige maaiveld (Ministerie LNV, 2009).

In het Holocene (vanaf circa 10.000 jaar geleden) ontstond achter de duinen een vertakt krekenspatroon van zeearmen die tussen de duinen door landinwaarts stroomden en water uit het achterland naar zee afvoerden. In de krekens werd zand afgezet en in de komgebieden tussen de krekens werd vooral klei afgezet. Door de inklinking van de klei kwamen de krekens lager te liggen dan de opgevulde krekens, die als ruggen boven de omgeving uitstaken.

Vanaf de Romeinse tijd heeft zich weer lange tijd veen afgezet in het gebied. De middeleeuwse bewoners, die de basis legden voor de huidige verschijningsvorm van het landschap, vestigden zich op het veenkussen dat gevormd was. De ingebruikname van het veen leidde tot inklinking en oxidatie van het veen. Hierdoor kwamen de onder het veen gelegen klei- en zandlandschappen meer aan de oppervlakte. Het krekenspatroon is aan de oppervlakte herkenbaar op de hoogtekaart.

Oranjeverbinding

De Oranjeverbinding ligt in een gebied dat een lage archeologische trefkans heeft. Gedurende een groot deel van de geschiedenis behoorde het gebied waar nu de Oranjeverbinding wordt voorgesteld tot een grote zeearm (zie figuur 13.1). Lange tijd stroomde hierdoor water dat de krekens verder landinwaarts voedde met water. De verder landinwaarts gelegen krekens verlandden eerder dan het begin van de zeearm die direct aan de kust lag. Een gevolg van dit dynamische spel van land en water was dat het gebied lange tijd niet geschikt was voor bewoning door de mens. De kans dat er menselijke sporen met een archeologische waarde in de

bodem zijn terug te vinden, is dan ook klein. Mogelijk kunnen wel offers en/of scheepswrakken aangetroffen worden.



*Figuur 13.1. Ontwikkeling van het Nederlandse landschap in de periode van (v.l.n.r.) de Romeinse tijd (circa 1e eeuw na Chr.), Vroege Middeleeuwen (500-700 na Chr.) en de Late Middeleeuwen (1000-1200 na Chr.). In de rode cirkel (groveweg) het plangebied van het Oranjetracé.
(Bron: Zagwijn, 1986, kaartbijlage)*

Op de archeologische waardenkaart uit de Cultuurhistorische Hoofdstructuur van de provincie Zuid-Holland is dit gebied niet voorzien van een aanduiding. Er zijn tot op heden ook geen archeologische sporen aangetroffen.

Ter hoogte van het aan te passen knooppunt Westerlee, kent het gebied een middelhoge tot hoge archeologische trefkans. Ter hoogte van Westerlee is er sprake van een kreekruigenstelsel. Dit betekent dat er bij het realiseren van het knooppunt archeologische waarden aangetroffen kunnen worden. Er zijn tot nu toe geen archeologische waarden aangetroffen ter plaatse van het knooppunt.

Blankenburgverbinding

In het plangebied zijn bekende archeologische waarden aanwezig en er zijn verwachtingen uitgesproken over de archeologische trefkans. Deze laatste zijn (onder andere) weergegeven op de Indicatieve kaart archeologische waarden (IKAW). Hierop zijn de geulen -inmiddels kreekruigen in de ondergrond- die in het gebied aanwezig zijn geweest, aangegeven als gebieden met een hoge archeologische trefkans. De perioden waarin de geulen in het gebied ontstonden en er overstromingen plaatsvonden, werden afgewisseld met perioden waarin de zee rustiger was en de geulen vooral water uit het gebied afvoerden naar de zee. Op de zandige oeverwallen van de geulen vestigden zich in die tijd mensen in nederzettingen verspreid over het gebied. Zodoende zijn rond deze geulen diverse prehistorische nederzettingen te verwachten. Na het dichtslibben van de geulen lagen ze als zandige kreekruigen in de ondergrond. Ook op deze kreekruigen vestigden zich in de loop van de tijd mensen.

In de rest van het gebied geldt een middelhoge archeologische trefkans. In dit gebied is de kans dat zich archeologische sporen in de grond bevinden kleiner dan

in de gebieden met een hoge archeologische trefkans, maar er bestaat nog altijd een reële kans dat archeologische sporen in de grond aanwezig zijn.

De IKAW is door de provincie Zuid-Holland overgenomen op de archeologische waardenkaart van de Cultuurhistorische Hoofdstructuur. Daarbij zijn op die kaart ook de aangetroffen archeologische waarden weergegeven en gewaardeerd (zie kaart 13.1 en 13.2).

Er zijn in de Aalkeetpolder diverse archeologische vondsten gedaan van huisterpen en nederzettingen, vanaf de IJzertijd (vanaf circa 1.000 voor Christus) tot en met de Romeinse tijd (tot circa 400 na Christus). Ten oosten van het plangebied zijn ook sporen uit de Steentijd (periode vanaf circa 5.300 voor Christus tot circa 2.000 voor Christus) aangetroffen. Op kaart 13.2 zijn de bekende en verwachte archeologische waarden weergegeven in de Aalkeetpolder. Vooral in de westelijke helft van de polder is de kans op het aantreffen van archeologische waarden groot. De aangetroffen archeologische waarden bevinden zich over het algemeen vrij dicht onder het maaiveld. De terpen zijn als verhogingen in het landschap zichtbaar.

Dicht tegen de kern van Vlaardingen is in de Aalkeetpolder een nederzetting aangetroffen uit de Vlaardingencultuur (Steentijd). Dergelijke nederzettingen zijn ook aangetroffen en opgegraven bij de realisatie van de Krabbeplass.

Cultuurhistorie

De cultuurhistorische waarden hangen nauw samen met het landschap en de ontstaansgeschiedenis van een streek. Zeker in een gebied dat in de loop der eeuwen door mensenhanden is gevormd, zijn historische elementen bepalend voor een gebied.

Aan de ene kant zijn er de gebouwen met een cultuurhistorische waarde. Aan de andere kant zijn er de landschappelijke structuren die een geschiedenis laten zien van de aanwezigheid van mensen in het gebied.

Oranjeverbinding

Ter plaatse van de Oranjeverbinding zijn geen cultuurhistorische waarden aanwezig ten zuiden van de Nieuwe Waterweg en het Calandkanaal. Tijdens de burgerparticipatiesessies zijn hier ook geen cultuurhistorische waarden naar voren gekomen. Beide kanalen hebben zelf wel een cultuurhistorische betekenis.

Aan de noordzijde zijn het Oranjekanaal en de dijken van de Lange Bonnen en de Oranjepolder de belangrijke cultuurhistorische lijnelementen. Een interessante plek bevindt zich op de plaats waar het Oranjekanaal de Maasdijk kruist. Hier komen een paar bijzondere cultuurhistorische waarden samen: de dijk, het kanaal en de Atlantikwall. De Atlantikwall bestaat uit de verdedigingslijn van bunkers uit de tweede wereldoorlog. Tijdens de burgerparticipatie is deze waarde meermalen ter sprake gekomen. Op de dijk staat een Rijksmonument; dit omvat een sluis die het Oranjekanaal met andere kanalen verbindt met een sluiswachterwoning. Dit bouwwerk stamt uit de 17de eeuw.

De gemeente Westland heeft een aantal gebouwen aangewezen als beeldbepalend. De gebouwen staan aangegeven op kaart 13.3.

Verder staan er in dit gebied een aantal bunkers uit verschillende perioden en verschillende bouwstijlen. Deze bunkers zijn in de burgerparticipatie benoemd als waardevolle gebouwen uit de recente geschiedenis. De bunkers hebben geen formele cultuurhistorische status.

De structuren met een cultuurhistorische waarde in dit gebied zijn de Maasdijk, het Oranjekanaal en de dijken van de Lange Bonnen en de Oranjepolder. Deze structuren hebben geen wettelijk beschermde status. Vanuit het provinciaal beleid wordt wel ingezet op het behoud van de benoemde waarden en een zorgvuldige omgang daarmee bij nieuwe ontwikkelingen.

Blankenburgverbinding

De cultuurhistorische waardenkaart geeft een aantal in het oog springende waarden aan. Deze waarden komen voor een groot deel overeen met de waarden die ook tijdens de burgerparticipatie zijn benoemd. Het gaat om:

- De Zuidbuurt met de daaraan gelegen boerderijen;
- De Boonervliet;
- De eendenkooi met de daaromheen gelegen stiltecirkel;
- Het historische verkavelingspatroon.

In het Regioprofiel Midden-Delfland is de relatie tussen het landschap (inclusief de verkavelingsstructuur) en de nederzetting rond de Zuidbuurt als zeer hoog gewaardeerd. Op en rond het tracé aan de Rozenburgse kant zijn geen cultuurhistorische waarden benoemd.

In het studiegebied voor de Blankenburgverbinding staan vier gebouwen met de status Rijksmonument. Het gaat hier om vier boerderijen die deel uitmaken van de Zuidbuurt. De gemeenten Vlaardingen en Maassluis hebben een aantal andere panden aan de Zuidbuurt bestempeld als beeldbepalende gebouwen.

De gebouwen zijn weergegeven op kaart 13.4.

In het tracé aan de zuidzijde van het Scheur staat een oude boerderij. Deze heeft geen cultuurhistorische status. Tijdens de burgerparticipatiesessies zijn hier ook geen cultuurhistorische waarden naar voren gekomen.

De meest bepalende structuren in het gebied zijn de Zuidbuurt en de Boonervliet. Deze structuren hebben geen wettelijk beschermde status. Vanuit het provinciaal beleid wordt wel ingezet op het behoud van de benoemde waarden en een zorgvuldige omgang daarmee bij nieuwe ontwikkelingen.

13.4 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

De effecten van de varianten zijn zoveel mogelijk kwalitatief beschreven. Hierbij is uitgegaan van de varianten zoals omschreven in de Variantennota.

De studie omvat zowel de aanleg van nieuwe infrastructuur als de aanpassing van de A20 en de aansluiting op de A15.

Om te komen tot een omschrijving van de effecten op archeologie is gewerkt met kaart 13.1 en 13.2 waarop de te verwachten archeologische waarden staan. De verschillende varianten zijn op deze kaart geprojecteerd. Op deze manier is de impact per variant inzichtelijk gemaakt. Er is gekeken naar:

- Bekende archeologische vindplaatsen;
- Gebieden met een kans op archeologische waarden.

Er is in de beschrijving van de effecten op archeologie geen onderscheid gemaakt tussen maaiveld en verdiepte varianten. Er kan namelijk van worden uitgegaan dat de aanleg van een weg altijd invloed heeft op de ondergrond (afgraven, opbrengen zand voor weglichaam, heien van palen etc.).

Om de effecten van de verschillende varianten met betrekking tot cultuurhistorie naar voren te brengen zijn de verschillende varianten geprojecteerd op de cultuurhistorische waardenkaart (13.3 en 13.4). Op deze manier is aangegeven of, hoe en welk effect een variant heeft op een cultuurhistorische waarde. De effecten zijn kwalitatief beschreven. Hierbij is gekeken naar:

- Monumenten: gebouwen met een rijks, provinciale of gemeentelijke status;
- Cultuurhistorische structuren zoals lintbebouwing en ontginningsassen.

Het beoordelingskader is in de onderstaande tabel 13.1 weergegeven.

Criterion	Beoordelingssystematiek	Meeteenheid
Archeologie		
Bekende archeologische vindplaatsen	Semi-kwantitatief	Omvang en aard van doorsnijding
Gebieden met een kans op archeologische waarden	Semi-kwantitatief	Omvang en aard van doorsnijding
Cultuurhistorie		
Aantasting monumenten en overige (beeld)bepalende panden	Semi-kwantitatief	Aantal en aard monumenten met een rijks, provinciale of gemeentelijke status
Aantasting van cultuurhistorische structuren	Semi-kwantitatief	De omvang en aard van doorsnijdingen van structuren

Tabel 13.1. Beoordelingskader archeologie en cultuurhistorie

Tijdelijke effecten

De beoordelingscriteria in het toetskader betreft permanente effecten, die het gevolg zijn van het gebruik van de weg.

Uitgangspunt is dat bij de inrichting van tijdelijke bouwterreinen en dergelijke archeologische en cultuurhistorische waarden worden ontzien. Daarbij is een aandachtspunt dat wordt voorkomen dat negatieve effecten optreden op archeologische waarden.

13.5 Effect op bekende archeologische vindplaatsen

Er zijn geen bekende archeologische vindplaatsen aanwezig op de **Oranjeverbinding**. Daarom is er geen effect (0).

In de Aalkeetpolder, een deel van het onderzoeksgebied voor de **Blankenburgverbinding**, bestaat een redelijke tot grote kans op archeologische waarden. Er is een aantal archeologische vindplaatsen bekend. Tussen de Maassluisse dijk en het spoor raakt de variant Middendoor een vindplaats met bewoningssporen uit de Romeinse tijd (zeer hoge waarde). Iets ten zuiden van de Zuidbuurt worden twee huisterpen uit de Middeleeuwen met een hoge waarde doorsneden. Dit is een negatief effect (-). De variant Krabbepas-West doorsnijdt een huisterp uit de Middeleeuwen met een hoge waarde. Ter hoogte van de Krabbepas raakt deze variant aan een vindplaats uit de IJzertijd met een zeer hoge archeologische waarde. Het totale effect wordt beoordeeld als negatief (-). Variant Krabbepas-Oost doorsnijdt ter hoogte van het Volksbos een vindplaats uit de IJzertijd met een zeer hoge archeologische waarde. In het gebied waar nu de golfbaan is zijn sporen teruggevonden uit de Romeinse tijd en de Middeleeuwen met een hoge archeologische waarde. Het gaat om bewoningssporen en een huisterp. Het totale effect wordt beoordeeld als sterk negatief (--).

13.6 Effect op gebieden met een kans op archeologische waarden

Er geldt een lage archeologische trefkans voor de **Oranjeverbinding**. Ter hoogte van het aan te passen Knooppunt Westerlee geldt echter een middelhoge archeologische trefkans. Dit wordt gezien als een zeer gering effect. Beide tracés voor de Oranjeverbinding worden neutraal gewaardeerd (0). Ondanks de lage trefkans kunnen in het hele studiegebied wel archeologische waarden aangetroffen worden tijdens de aanleg.

Alle drie varianten voor de **Blankenburgverbinding** gaan door een gebied met een redelijk grote kans op archeologische waarden (het groene vlak op kaart 13.2). Ten zuiden van de Zuidbuurt is sprake van een oud krekenspatroon waar een grote kans op archeologische waarden is (de paarse vlakken op kaart 13.2). De variant Middendoor doorsnijdt een groot deel van het oude krekenspatroon met een hoge kans op archeologische waarden. Dit is een sterk negatief effect (--). De variant Krabbepas-West doorsnijdt een kleiner gebied met een hoge trefkans. Dit is een negatief effect (-). Daarbij wordt opgemerkt dat er, indien er een aansluiting Vlaardingen wordt aangelegd, een groter gebied wordt aangetast. De variant Krabbepas-Oost doorsnijdt ter hoogte van het Volksbos een groot deel van het daar aanwezige gebied met een hoge trefkans (krekenspatroon). Dit is een sterk negatief effect (--). Daarbij wordt opgemerkt dat er, indien er een aansluiting Vlaardingen wordt aangelegd, een groter gebied wordt aangetast.

Ten zuiden van het Scheur zijn geen archeologische waarden te verwachten omdat hier sprake is van opgespoten land. Dit heeft geen invloed op de effectbeoordeling.

13.7 Effect op monumenten (gebouwen) en beeldbepalende panden

In de beide varianten voor de **Oranjeverbinding** is rekening gehouden met de locatie van de Oranjesluis. Dit Rijksmonument wordt in beide gevallen niet aangetast. In het studiegebied op de zuidoever van de Nieuwe Waterweg staan geen monumenten. Het effect wordt als neutraal beoordeeld (0).

Bij de varianten voor de **Blankenburgverbinding** gaan er bij de variant Middendoor geen Rijks- of gemeentelijke monumenten verloren. Ter hoogte van de Zuidbuurt komt de variant dicht langs een beeldbepalend pand, maar het pand wordt niet geraakt. Het effect wordt als neutraal beoordeeld (0). Variant Krabbepas-West gaat precies tussen twee panden door met een beeldbepalende status. Deze panden worden niet geraakt. Er worden dus geen Rijks- of gemeentelijke monumenten geraakt. Het effect wordt als neutraal beoordeeld (0). Variant Krabbepas-Oost heeft geen invloed op de in het gebied aanwezige beeldbepalende panden. Het effect wordt als neutraal beoordeeld (0).

13.8 Effect op cultuurhistorische structuren

De effecten van de varianten van de **Oranjeverbinding** zijn gering omdat er weinig cultuurhistorische structuren in dat gebied voorkomen. De beide varianten zijn geprojecteerd op het bestaand tracé van de Hoekse Baan. Zowel de hoge als de lage variant kruisen het Oranjekanaal op hoogte zonder het kanaal aan te tasten. Het effect wordt als neutraal beoordeeld (0).

Bij de **Blankenburgverbinding** wordt bij aanleg van variant Middendoor het veenweidegebied doorsneden. Ter plaatse gaat een deel van het slagenlandschap en slotenpatroon verloren. Bij het ontwerp is rekening gehouden met de richting van de verkaveling zodat er slechts één perceel verloren gaat. Ter hoogte van de aansluiting met de A20 zullen de bogen van en naar de A20 wel het slotenpatroon doorkruisen. De Zuidbuurt als cultuurhistorisch lint wordt (verdiept) doorsneden. Dit wordt gezien als een sterk negatief effect (--).

Bij aanleg van variant Krabbepas-West gaat een deel van het slagenlandschap verloren. Bij het ontwerp is rekening gehouden met de richting van de verkaveling zodat er slechts één perceel verloren gaat. In dit geval gaat het om het meest oostelijk gelegen perceel zodat er geen sprake is van doorsnijding van het gebied. Ter hoogte van de aansluiting met de A20 zullen de bogen van en naar de A20 wel het slotenpatroon doorkruisen. De Zuidbuurt als cultuurhistorisch lint wordt doorsneden. Dit wordt gezien als een negatief effect (-).

Bij Krabbepas-Oost is de Zuidbuurt op deze locatie een cultuurhistorische structuur van waarde; deze wordt doorsneden door deze variant. Verder doorsnijdt deze variant geen cultuurhistorische structuren. Dit wordt gezien als een gering effect (0/-).

De aanwezige cultuurhistorische structuren liggen allemaal ten noorden van de spoorlijn. In het Oeverbos en aan de Rozenburgse kant zijn geen cultuurhistorische structuren.

13.9 Samenvatting van de effecten

In tabel 13.2 zijn de effecten op archeologie en cultuurhistorie samengevat.

Criterium	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
	Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Archeologie					
Bekende archeologische vindplaatsen	Geen aantasting van bekende vindplaatsen	Geen aantasting van bekende vindplaatsen	<ul style="list-style-type: none"> - Raakt aan vindplaats uit Romeinse tijd met zeer hoge waarde - Doorsnijding van 2 huisterpen uit de Middeleeuwen met een hoge waarde 	<ul style="list-style-type: none"> - Doorsnijding vindplaats uit Middeleeuwen met hoge waarde - Raakt aan vindplaats uit IJzertijd met een zeer hoge waarde 	<ul style="list-style-type: none"> - Doorsnijding van vindplaats uit IJzertijd met zeer hoge waarde - Doorsnijding van gebied met vindplaatsen uit Romeinse tijd en Middeleeuwen met een hoge waarde
Gebieden met een kans op archeologische waarden	Middelhoge archeologische trefkans bij Westerlee	Middelhoge archeologische trefkans bij Westerlee	Grote aantasting van gebied met hoge kans	Kleine aantasting van gebied met hoge kans	Grote aantasting van gebied met hoge kans
Cultuurhistorie					
Monumenten en overige (beeld)bepalende panden	Geen aantasting	Geen aantasting	Geen aantasting	Geen aantasting	Geen aantasting
Cultuurhistorische structuren	Geen aantasting	Geen aantasting	Doorsnijding en vernietiging veenweidegebied, doorsnijding Zuidbuurt	Vernietiging veenweidegebied, doorsnijding Zuidbuurt	Doorsnijding Zuidbuurt

Tabel 13.2. Overzicht effecten op archeologie en cultuurhistorie

De beoordeling van de alternatieven, zoals hierboven is beschreven, is weergegeven in tabel 13.3.

Criterium	Referentie	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
		Hoog	Laag	Midden- door	Krabbeplas- West	Krabbeplas- Oost
Archeologie						
Bekende archeologische vindplaatsen	0	0	0	-	-	--
Gebieden met een kans op archeologische waarden	0	0/-	0/-	--	-	--
Cultuurhistorie						
Monumenten en overige (beeld)bepalende panden	0	0	0	0	0	0
Lintbebouwing/ontginningsas	0	0	0	--	-	0/-

Tabel 13.3. Beoordeling effecten op archeologie en cultuurhistorie

13.10 Mitigatie en compensatie van de effecten op archeologie en cultuurhistorie

Mitigerende maatregelen

Tijdens de burgerparticipatie is de Atlantikwall ter sprake gekomen als een historische waarde in het gebied van de Oranjeverbinding. Dit is een element uit de recente geschiedenis (1940-1945) en wordt door deelnemers aan de burgerparticipatie genoemd als belangrijk element om te behouden voor toekomstige generaties. Het verdient aanbeveling om bij de verdere uitwerking van het ontwerp aandacht te besteden aan de Atlantikwall.

Kavelstructuren kunnen na aanleg van de weg zoveel mogelijk in de oude staat worden hersteld. Een idee dat tijdens de burgerparticipatie naar voren kwam is om de Zuidbuurt (ter hoogte van de golfbaan) weer op zijn historische plek terug te leggen. Deze kans doet zich voor bij de Krabbeplas-Oost variant. Dit idee heeft zowel betrekking op landschap als op cultuurhistorie.

Voor het aspect archeologie is sprake van een wettelijke verplichting te mitigeren. In dit geval is dit aan de orde bij de Blankenburgverbinding. Bij het aansnijden van archeologische waarden dient eerst te worden gekeken of het ontwerp zo kan worden aangepast dat de archeologische waarde wordt ontzien. Kan dit niet dan moet worden gekeken of de waarden fysiek kunnen worden beschermd door de vindplaats op te nemen in het ontwerp.

Is behoud van de waarde in de bodem niet mogelijk, dan moet worden bepaald of de archeologische waarden moeten worden opgegraven.

Bovengenoemde werkwijze is een uitvloeisel van het Verdrag van Valletta (Malta).

Compenserende maatregelen

Het compenseren van archeologische en cultuur historische waarden is niet aan de orde. Er wordt naar gestreefd om de waarden zoveel mogelijk ter plaatse te behouden. Als dat niet mogelijk is wordt gekeken of behoud elders mogelijk is. Dus eventueel opgraven bij archeologische waarden en verplaatsen van monumenten.

14 Ruimtelijke Kwaliteit

14.1 Algemeen

Ruimtelijke Kwaliteit gaat in op de waarde van het gebied nu en in de toekomst. Het studiegebied voor dit aspect is het gebied in de directe omgeving van de beide verbindingen.

14.2 Beleidskader

Structuurvisie Zuid-Holland

Er bestaat geen expliciete wet- en regelgeving voor ruimtelijke kwaliteit. De structuurvisie van de Provincie Zuid-Holland geeft weer wat de ambities van de provincie zijn op dit gebied. Belangrijk aandachtspunt hierin is recreatie om de stad.

Functie en kwaliteit staan niet los van elkaar. Het is gangbaar om ruimtelijke kwaliteit uit te drukken in de begrippen gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde.

- Gebruikswaarde staat voor het doelmatig en veilig gebruik van de ruimte voor wonen, werken, recreëren en land- en tuinbouw;
- Belevingswaarde speelt een steeds belangrijkere rol in de leefomgeving. Hoe ervaren de gebruikers van het gebied de omgeving. Het gaat daarbij om cultureel besef, (ruimtelijke) diversiteit, variatie en betekenis. Ook gaat het om de menselijke maat, aanwezigheid van karakteristieke kenmerken (identiteit), beleefbaarheid van (cultuur)historie, schoonheid en verschillen in (stedelijke) dynamiek en (landelijke) rust. Er wordt zowel gekeken naar de beleving gezien vanuit het gebied (omwonenden gebruikers onderliggend wegennet etc.) als vanuit de weg (de weggebruiker van de nieuwe verbindingen tussen de A20 en de A15);
- Toekomstwaarde draait om de meerwaarde voor mensen, milieu en economie. Dit vertaalt zich in meekoppelmogelijkheden om meerwaarde voor het gebied te creëren. Dit zijn kansen die door de regio kunnen worden opgepakt. De kansen maken geen integraal deel uit van de varianten.

Ruimtelijke kwaliteit kan alleen gedijen in samenhang met een sociaal-economisch gezond en duurzaam gebied. Hier is sprake van aantrekkelijke woonmilieus, voldoende werkgelegenheid, een breed scala aan voorzieningen en goede milieuomstandigheden. Dit leidt tot een aantrekkelijke omgeving voor inwoners, bedrijven en bezoekers.

14.3 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling

Het studiegebied van de NWO bevindt zich in een dynamische omgeving. Sinds jaar en dag worden de beide oevers van de waterweg intensief gebruikt met als gevolg dat de ruimtelijke ontwikkelingen in het gebied nooit stilstaan. Aan de ene kant is er de vraag om ruimte vanuit de bedrijvigheid in het Westland en de Haven van Rotterdam. Aan de andere kant is er binnen het gebied een behoefte aan ruimte voor wonen en recreëren.

Oranjeverbinding: gebruikswaarde

Ten noorden van de Nieuwe Waterweg ligt het tracé in een gebied met meerdere functies. Tegen de A20 aan, ligt het Westland. Dit is van oudsher een gebied waar sprake is van land- en tuinbouw. Dit is terug te zien in de vele kassen, de veiling en transport- en overslagbedrijvigheid.

Het gebied is volop in ontwikkeling. Kassen worden groter om aan moderne eisen en behoeften te voldoen. Om aan de vraag voor ruimte ten behoeve van land- en tuinbouw gerelateerde bedrijven in de toekomst te kunnen blijven voldoen wordt het bedrijventerrein Honderdland ontwikkeld.

Het Westland kenmerkt zich door wonen en werken dicht bij elkaar (men woont naast de kas). Tussen de zee van glas bevinden zich een aantal kleinere woonkernen en linten die onderling sterk met elkaar verbonden zijn. Opvallend punt daarbij is Maasdijk dat een sterke relatie heeft met de rest van het Westland op het gebied van voorzieningen en werk maar, qua bereikbaarheid minder goed aansluit bij de rest van het Westland.

Recreatief zijn in het gebied vooral het Staelduinse Bosch van belang en het groene uitloopgebied van de Lange Bonnenpolder en de Oranjabuitenpolder.

Op de zuidoever van de Nieuwe Waterweg is vooral sprake van petrochemische bedrijven. Wonen, recreëren en land- en tuinbouw spelen hier geen rol.

Oranjeverbinding: belevingswaarde

Zoals uit het gebruik van het gebied blijkt, staat de economische functie van het gebied voorop. Hier is dus vooral te zien en te beleven dat er in dit gebied wordt geproduceerd, vervoerd en verwerkt.

Tussen de Nieuwe Waterweg en het kassengebied kan men iets van de open polder beleven. Het beeld wordt voor een deel gevuld door het silhouet van het langs het Oranjekanaal gelegen compostbedrijf en bedrijventerrein langs de Nieuwe Waterweg.

Op de zuidoever beleeft men vooral de grootschaligheid van olieverwerkende bedrijven.

Oranjeverbinding: toekomstwaarde

De verwachting is dat de ontwikkelingen in de toekomst in het verlengde liggen van de economische activiteiten in het gebied. Schaalvergroting van bedrijven (hogere en grotere kassen en uitbreiding van logistieke bedrijven) zal zich vooral voordoen in het al bebouwde gebied. Toename van bedrijvigheid langs de Nieuwe Waterweg is niet uitgesloten.

Ten zuiden van de Nieuwe Waterweg is geen trendbreuk met betrekking tot ruimtelijke ontwikkelingen te verwachten.

Blankenburgverbinding: gebruikswaarde

Het studiegebied ten noorden van het Scheur heeft een groen karakter met verschillende functies (zie kaart 14.1). Op de oever van het Scheur is een aantal bedrijven gevestigd. De gemeente Vlaardingen werkt aan de ontwikkeling van een bedrijventerrein ten oosten van het Volksbos.

De landbouw en het daarbij behorend weidebeheer zijn nog steeds van belang in het gebied en waarborgen de openheid.

De woonfunctie in het gebied is beperkt en concentreert zich vooral rond de Zuidbuurt. Het gebied heeft vooral een waarde als uitloopgebied (recreatie) voor de bewoners van Vlaardingen en Maassluis. De bedrijvigheid hangt voor een groot deel samen met de recreatieve functie van het gebied; te denken valt aan eethuizen, manege, golfterrein etc.

De gebieden die intensiever worden gebruikt voor recreatie en vrijetijdsbesteding bevinden zich tussen de Krabbepas en Vlaardingen en langs de oever van het Scheur.

Tussen de A20 en het spoor is een open gebied met weilanden. Het woonlint Zuidbuurt loopt hier dwars doorheen en vormde vroeger de ruggengraat voor de agrarische activiteiten. In de loop der jaren zijn in veel boerderijen andere functies gekomen zoals wonen maar ook kleinschalige, veelal streekgebonden, bedrijvigheid. Ten zuiden van het Scheur is het tracé van de NWO gepland op de scheiding tussen wonen en werken. Aan de ene kant de woonkern Rozenburg en aan de andere de Botlek (haven). Op de strook liggen sportvelden en een gebouw. Dit gebouw is in gebruik als woning met bedrijf (caravanstalling).

Blankenburgverbinding: belevingswaarde

Het gebied tussen Vlaardingen en Maassluis wordt op twee manieren beleefd.

Zowel visueel als qua gebruik is er een verdeling tussen het open veenweidegebied van Midden-Delfland en de meer gesloten percelen tegen het Scheur en Vlaardingen aan. Het open veenweidegebied heeft hier een ander karakter gekregen door het beplanten van percelen, aanleg van een surfplas en gebruik van de oevers als stortplaats voor slib. Zie kaart 14.2.

Het veenweidegebied wordt ervaren als open en weids. Belangrijke kwaliteit zijn de zichtlijnen over het slagenlandschap heen naar het noorden met de skyline van Maassluis, Maasland en Delft op de achtergrond.

De percelen met beplanting en recreatieve functies geven een andere beleving. Dit is kleinschalig en gesloten. De belangrijkste waarde hier is dat men zich even terug kan trekken in het groen om te genieten, te wandelen, te fietsen, te golfen etc. Ten zuiden van het Scheur beleeft men het contrast tussen de zachte groene buffer om Rozenburg en de technologie en infrastructuur van de haven.

Blankenburgverbinding: toekomstwaarde

Het gebied tussen Vlaardingen en Maassluis is eind 20ste eeuw vooral ontwikkeld tot uitloopgebied voor de aangrenzende gemeenten. Tijdens de participatie-bijeenkomsten kwam naar voren dat, door de toenemende druk op de regio, de waarde van het groene gebied tussen Vlaardingen en Maassluis nog verder zal toenemen. Daarnaast zijn er ook plannen om in het gebied te werken aan werkgelegenheid, bijvoorbeeld door het aanleggen van een nieuw bedrijventerrein aan de zuidwestrand van Vlaardingen.

Aan de Rozenburgse kant zijn in de nabije toekomst geen ruimtelijke transformaties te verwachten.

14.4 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

De effecten op Ruimtelijke Kwaliteit zijn kwalitatief beschreven. Per variant is de aard en de omvang van de ingreep beschreven op:

- Gebruikswaarde (wonen, werken, recreatie en land-/tuinbouw). Het gaat hierbij om de mate waarin de alternatieven effect hebben op het functioneren van het gebied. Uitgangspunt bij de varianten is om het fiets- en wandelnetwerk in stand te houden. Daar waar een variant een fiets- of wandelpad doorsnijdt wordt de verbinding hersteld door het opnemen van een viaduct. Voor de effectstudie worden de doorsnijdingen in beeld gebracht;
- Belevingswaarde statisch (omwonenden) en dynamisch (gebruiker nieuwe infra). Het gaat hier om de mate waarin de alternatieven worden beleefd door de gebruikers van het gebied (gezien vanuit de omgeving en gezien vanuit de weg).

Daarnaast wordt vaak naar toekomstwaarde gekeken. Dit betreft de mate waarin een project mogelijkheden biedt voor combinaties met andere opgaven. Deze mogelijkheden maken geen onderdeel uit van de alternatieven en varianten en worden daarom niet beoordeeld.

Ruimtelijke kwaliteit hangt nauw samen met leefbaarheid en ruimtelijke en economische ontwikkelingen. Deze thema's worden in de NWO studie in de REES nader uitgewerkt. In dit hoofdstuk wordt ingezoomd op de effecten op wonen en werken in de nabijheid van de ingreep. In de REES wordt gekeken naar de invloed op de grotere schaal van de Zuidvleugel.

Criterion	Beoordelingssystematiek	Meeteenheid
Gebruikswaarde wonen	Semi-kwantitatief	Mate waarin de alternatieven effect hebben op de functie wonen
Gebruikswaarde werken	Semi-kwantitatief	Mate waarin de alternatieven effect hebben op de functie werken
Gebruikswaarde recreatie ²⁸	Semi-kwantitatief	Mate waarin de alternatieven effect hebben op de functie recreatie
Gebruikswaarde land- en tuinbouw	Semi-kwantitatief	Mate waarin de alternatieven effect hebben op de functie land- en tuinbouw
Belevingswaarde statisch (omwonenden)	Kwalitatief	Mate waarin de alternatieven worden beleefd door de gebruikers van het gebied (gezien vanuit de omgeving)
Belevingswaarde dynamisch (gebruiker NWO en gebruiker nieuwe infra)	Kwalitatief	Mate waarin de alternatieven worden beleefd door de gebruikers van het gebied (gezien vanuit de weg)

Tabel 14.1. Beoordelingskader ruimtelijke kwaliteit

²⁸ Er wordt uitgegaan van een herstel van de doorsneden recreatieve fiets- en wandelpaden. In de beoordeling is hiermee rekening gehouden.

Tijdelijke effecten

De beoordelingscriteria in het toetskader betreft permanente effecten, die het gevolg zijn van het gebruik van de weg.

Tijdens de bouw kan er hinder ontstaan met betrekking tot bereikbaarheid van bedrijven en woningen. Ook recreatief en qua beleving van het gebied zal er een effect waarneembaar zijn.

In de volgende paragrafen worden de effecten op de beoordelingscriteria beschreven.

14.5 Effecten gebruikswaarde

De aanleg van een **Oranjeverbinding** zal zowel voor de hoge als de lage variant weinig invloed hebben op de functie wonen. Er worden geen woningen geraakt. Dit effect wordt neutraal beoordeeld (0). Wel kan er effect ontstaan op het woongenot. Er worden ook geen functies aangesneden. De lage variant doorsnijdt wel het bedrijventerrein Honderdland dat in ontwikkeling is. Dit effect wordt als een groot negatief effect gezien (-). Bij de hoge variant kunnen de bedrijfsfunctie onder de weg worden doorgezet. Dit is wel een beperkende factor als het gaat om de hoogte, vorm en functie van de bedrijfsgebouwen. Dit effect wordt als beperkt negatief beoordeeld (0/-).

In de Lange Bonnenpolder gaat een deel grasland verloren. Dit heeft een gering effect op de land- en tuinbouw in het gebied onder meer door de doorsnijding van (huis)kavels (0/-).

De recreatieve waarde in het gebied zal bij de lage variant iets achteruit gaan omdat de verbinding oost-west slechter wordt. Dit wordt gezien als een negatief effect (-). Bij de hoge variant is deze barrièrewerking minder omdat de bestaande wereld onder de weg doorloopt. Dit effect wordt neutraal beoordeeld (0).

De drie varianten van de **Blankenburgverbinding** hebben geen effect op het aantal woningen in het gebied op de noordoever van het Scheur. Wel kan de aanleg van de weg een effect hebben op het woongenot.

Indien bosgedeelten verdwijnen moet dit ook als een ruimtelijk effect worden aangemerkt.

Bij het ontwerpen is rekening gehouden met het behoud van woningen.

De varianten Middendoor en Krabbepas-West gaan dicht langs drie woningen.

De variant Krabbepas-Oost blijft uit de buurt van woningen. Er hoeven geen woningen te worden gesloopt. Omdat er geen woningen hoeven te worden gesloopt wordt dit beoordeeld als gering effect (0/-).

De drie varianten raken geen bedrijven ten noorden van het Scheur. Bij alle drie varianten wordt één pand met een woon/werk functie geraakt ten oosten van Rozenburg.

Opgemerkt moet worden dat het brandstofverkooppunt ten zuiden van de A20 bij Vlaardingen niet op de huidige locatie kan worden gehandhaafd bij de beide Krabbepas varianten. Dit is een snelweggebonden bedrijf en zal indien mogelijk een nieuw plek krijgen.

Dit effect zorgt ervoor dat alle drie varianten een gering effect hebben op de thema's wonen en werken (0/-).

Bij de aanleg van een aansluiting Vlaardingen heeft de Krabbepas-West variant effect op drie woningen en een bedrijf (caravanstalling); de aansluiting doorsnijdt het bedrijf. Dit wordt zowel voor wonen als bedrijven negatief beoordeeld (-). Het gebied heeft vooral een recreatieve functie. In alle drie varianten zal het huidige gebruik worden aangetast omdat het gebied wordt doorsneden en fietsers en wandelaars een nieuwe obstakel tegen komen op hun pad. Gezien vanuit de recreatieve gebieden heeft de variant Middendoor de minste effecten. Er worden geen gebieden doorsneden.

De variant Krabbepas-West vormt een nieuwe grens tussen de recreatief ingerichte gebieden en het open veenweidegebied. Het Oeverbos wordt voor het overgrote deel ontzien of kan worden hersteld. Zowel de variant Middendoor als de Krabbepas-West variant hebben een negatief effect op recreatie (-).

De variant Krabbepas-Oost raakt de meeste voorzieningen. Zowel het Oeverbos, het Volksbos als de golfbaan worden doorsneden. De bereikbaarheid van de Krabbepas wordt ook slechter. De Krabbepas-Oost variant heeft een sterk negatief effect op recreatie (--).

De variant Middendoor heeft een zeer groot negatief effect op de veeteelt (land- en tuinbouw). Het gaat vooral om het verlies aan weiland en de bereikbaarheid van percelen. Ook de doorsnijding van (huis)kavels dient als effect op de bedrijfsvoering te worden genoemd. Variant Krabbepas-West heeft een negatief effect (-) als gevolg van verlies van oppervlakte weiland. Daarnaast wordt bedrijfsvoering van de Wijnboerderij geraakt, het gebouw blijft echter in takt. De variant Krabbepas-Oost heeft een gering effect op land- en tuinbouw (0/-).

Aan de Rozenburgse kant heeft de aanleg van de NWO vooral invloed op Rozenburg. Er worden op het tracé van de NWO een woning met een bedrijf geraakt. Land- en tuinbouw spelen hier geen rol. Er zal wel een klein effect merkbaar zijn op de groene buffer rond Rozenburg. Afhankelijk van de inpassingoplossing die wordt gekozen om de relatie tussen weg en stadsrand goed vorm te geven, kan dit positief of negatief uitpakken. Dit is een ontwerpogave die nog moet worden uitgewerkt. Dit heeft geen invloed op het onderscheid tussen de drie varianten.

14.6 Effecten belevingswaarde

Het bouwen van een nieuw element in het gebied van de **Oranjeverbinding** zal invloed hebben op de beleving zowel vanuit het gebied als vanaf de weg gezien.

Vanuit het gebied gezien zullen de tunnelmonden nieuwe elementen zijn.

De tunnelmonden (inclusief tunnelgebouwen) zullen als bouwwerk te zien zijn op beide oevers. Op de noordoever stijgt de weg vanuit de tunnelmond tot het hoge punt van de kanteldijk.

Verder gaat het tracé op de noordoever over een al bestaand tracé. Zowel de hoge als de lage variant volgen het tracé van de Hoekse Baan. De lage variant zal vooral opvallen omdat het een zwaardere versie is van de Hoekse baan. Het wegprofiel wordt breder en er zullen portalen en ander wegmeubilair te zien zijn. Dit wordt gezien als een groot negatief effect (-) op de beleving van het gebied.

De hoge variant is een geheel nieuwe bouwwerk in het gebied. Een lang lint dat boven alles uit steekt. De hoge variant heeft een groot negatief effect (-) op de beleving van het Westland.

Op de zuidoever is de verbinding geprojecteerd op een strook die is vrijgehouden voor een mogelijk tunneltracé. Het karakter van deze strook zal anders worden.

Vanuit de weg gezien is er een groot verschil tussen de hoge en de lage variant. De lage variant voegt zich naar het bestaande maaiveld. De weggebruiker rijdt tussen de bestaande functies door; dit heeft geen noemenswaardig effect op de beleving (0).

Bij de hoge variant gaat de weggebruiker op ongeveer 12 meter over de bestaande wereld heen. Op deze manier zal er sprake zijn van een weids uitzicht en vanuit de weggebruiker gezien is dit een groot positief effect (+).

Het bouwen van een nieuw element in het gebied van de Blankenburgverbinding zal invloed hebben op de beleving zowel vanuit het gebied als vanaf de weg gezien.

Bij de variant Middendoor zal vanuit het gebied gezien een gebiedsvreemd element een plek krijgen in het landschap. De weg met zijn hoge aansluiting op de A20 en hoge passage met het spoor, portalen en masten is nadrukkelijk aanwezig en verstoort het beeld van openheid en landelijkheid. Dit heeft een groot negatief effect (--) op de beleving van het gebied.

De variant Krabbeplas-West voegt zich meer naar het bestaande landschap. Vanuit de omgeving gezien is wel duidelijk dat er een weg door het gebied loopt (portalen, masten, vrachtwagens), maar de weg zelf springt door de lage ligging minder in het oog. De beleving van de twee deelgebieden (veenweide en beboste percelen) blijft in stand. De weg versterkt de grens tussen open en gesloten. De weg heeft een negatief effect (-) op de beleving van het gebied.

De variant Krabbeplas-Oost tast de beleving van het recreatieve (beboste) deel van het studiegebied flink aan. Dit is een negatief effect (-). Functies (Oeverbos, golfbaan, Volksbos) worden doorsneden en daarmee verliezen ze een belangrijk deel van hun belevingswaarde. De beleving van het veenweidegebied blijft gespaard. Ten zuiden van het Scheur hebben de varianten alle drie een zelfde impact.

Vanuit de weg gezien levert de Middendoor variant een uitzicht op de omgeving op. Vanaf de A20 komend heeft de automobilist een brede blik op Midden-Delfland en op de contouren van de Haven van Rotterdam. Vervolgens gaat men laag onder de Zuidbuurt door om weer hoog over het spoor heen te gaan met een laatste blik op het Scheur voordat men de tunnel in gaat. Op de zuidoever aangekomen gaat men tussen hoge wanden door richting A15. Vanuit de beleving van de weggebruiker gezien wordt dit beoordeeld als een positief effect (+).

De twee varianten bij de Krabbeplas liggen verdiept of halfverdiept; de weggebruiker zit het grootste deel van de reis tussen wanden en zal weinig van het gebied beleven. Dit is een negatief effect (-).

14.7 Samenvatting van de effecten

In tabel 14.2 is een overzicht gegeven van de effecten op ruimtelijke kwaliteit.

Criterium	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
	Hoog	Laag	Middendoor	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Gebruiks-waarde wonen	Er worden geen woningen geraakt	Er worden geen woningen geraakt	Er wordt een woning geraakt	Er wordt een woning geraakt (met de aan-sluiting Vlaardingen worden 3 extra woningen geraakt)	Er wordt een woning geraakt
Gebruiks-waarde werken	Er worden geen bedrijven geraakt wel beperking aan bouwmogelijkheid en Honderdland	Er worden geen bedrijven geraakt wel beperkingen bouwmogelijkheden Honderdland	Er wordt een bedrijf ²⁹ geraakt	Er wordt een bedrijf geraakt (met de aansluiting Vlaardingen wordt een extra bedrijf geraakt)	Er wordt een bedrijf geraakt
Gebruiks-waarde recreatie ³⁰	Recreatieve routes gaan onder de weg door	Doorsnijding van wandel- en fietspaden (4 stuks)	Doorsnijding van wandel- en fietspaden (4 stuks)	Doorsnijding van wandel en fietspaden (6 stuks) met (aansluiting Vlaardingen wordt Oeverbos aangetast)	- Doorsnijding van wandel en fietspaden (8 stuks). - Doorsnijding van Oeverbos, golfbaan en Volksbos. - Grotere barrière Krabbeplas vanuit Vlaardingen (aansluiting Vlaardingen maakt herstel Oeverbos onmogelijk)
Gebruiks-waarde land- en tuinbouw	Verlies van weidegrond in Lange Bonnen	Verlies van weidegrond in Lange Bonnen	Vernietiging weidegronden en verslechtering bereikbaarheid percelen	Vernietiging weidegronden	Geen effect
Belevings-waarde statisch (om wonenden)	Lijnvormig element op 12 meter hoogte verstoort huidige beeld	Bredere infrastructuur bundel verstoort het huidige beeld	Hooggelegen kunstwerken en wegmeubilair verstoren het beeld in het veenweidegebied.	Wegmeubilair verstoort het beeld. Duidelijke scheiding tussen recreatie en veenweide-gebied. Vanuit beide gebieden is een nieuwe grens te zien.	Versnippering en verstoring van golfbaan, Volksbos en Oeverbos. De waarde gaat verloren.
Belevings-waarde dynamisch (gebruiker NWO en gebruiker nieuwe infra)	Men beleeft het gebied door er van bovenaf op te kijken en er overheen te kijken	Men beleeft het gebied door op gelijk niveau tussen de bestaande functies door te rijden	Uitzicht over Midden-Delfland	Geen zicht op de omgeving	Geen zicht op de omgeving

Tabel 14.2. Overzicht effecten op ruimtelijke kwaliteit

²⁹ Alle drie varianten raken de caravanstalling ten oosten van Rozenburg

³⁰ Er wordt uitgegaan van een herstel van de doorsneden recreatieve fiets- en wandelpaden. In de beoordeling is hiermee rekening gehouden.

In tabel 14.3 is de beoordeling van de alternatieven en varianten weergegeven, zoals die hierboven is beschreven.

Criterium	Referentie	Oranjeverbinding		Blankenburgverbinding		
		Hoog	Laag	Midden-door	Krabbeplas-West	Krabbeplas-Oost
Gebruikswaarde wonen	0	0	0	0/-	0/- (-)*	0/-
Gebruikswaarde werken	0	0/-	0/-	0/-	0/- (-)*	0/-
Gebruikswaarde recreatie ³¹	0	0	-	-	-	--
Gebruikswaarde land- en tuinbouw	0	0/-	0/-	--	-	0/-
Belevingswaarde statisch	0	-	-	--	-	-
Belevingswaarde dynamisch	**	+	0	+	-	-

Tabel 14.3. Beoordeling effecten op ruimtelijke kwaliteit

* tussen haakjes: variant met aansluiting

** Omdat er in de referentie geen weg ligt kan er ook niets worden gezegd over de beleving van de weggebruiker in die situatie.

14.8 Mitigatie en compensatie van effecten op ruimtelijke kwaliteit

Mitigerende maatregelen

Bij het criterium toekomstwaarde zijn de meekoppelkansen benoemd. Naast deze ideeën zal er in de verdere uitwerking (het ontwerpproces in de OTB/MER fase) aandacht moeten zijn voor het zien van kansen en het leggen van verbindingen. De aanleg van een nieuwe weg in een gebied vraagt om een goed gebiedsplan om de belangen van verschillende functies zoals wonen, bedrijven, recreëren, natuur en de weg goed op elkaar af te stemmen.

De inpassing van de tunnelmond en de weg als nieuwe oostgrens voor Rozenburg vraagt ook om een goede inpassing die recht doet aan de groene buffer rond de woonkern.

Bij de drie Blankenburgvarianten kan het groen langs het Scheur (het Oeverbos) worden hersteld door de tunnelmond zoveel mogelijk te integreren met de waterkering. Het tunneldak kan ter plekke groen worden ingericht aansluitend aan het Oeverbos.

Compenserende maatregelen

Compenserende maatregelen zijn bij dit aspect niet aan de orde.

31 Er wordt uitgegaan van een herstel van de doorsneden recreatieve fiets- en wandelpaden. In de beoordeling is hiermee rekening gehouden.

15 Leemten in Kennis

15.1 Algemeen

De onderzoeken in dit MER zijn gebaseerd op algemeen beschikbare gegevens. Er is geen veldonderzoek uitgevoerd. De effecten zijn zoveel mogelijk kwalitatief beschreven.

Bij alle onderzoeken waar sprake is van bouwwerken zoals woningen, bedrijven en monumenten (lucht, geluid, cultuurhistorie, ruimtelijke kwaliteit) is gebruik gemaakt van beschikbaar kaartmateriaal. Het gebruik van gebouwen is niet in het veld getoetst. In de OTB/MER-fase zal nader onderzoek volgen op adresniveau.

Archeologie en cultuurhistorie

Er is geen veldwerk uitgevoerd naar het voorkomen van archeologische waarden, dit komt in een vervolgfase aan de orde. In de regelgeving is vastgelegd hoe moet worden omgegaan met eventuele vondsten. De huidige leemten in kennis staan een variant keuze niet in de weg.

Bodem en water

Er is gebruik gemaakt van algemeen beschikbare bodemgegevens in ondermeer REGIS. Er is geen veldonderzoek uitgevoerd naar de bodemopbouw en geohydrologie. Ook wat betreft de bodemkwaliteit en bodemverontreiniging is geen veldonderzoek uitgevoerd, maar gebruik gemaakt van beschikbare gegevens. De omvang en ligging van de bodemverontreinigingen aan de zuidzijde van de Blankenburgverbinding zijn niet goed bekend. Ook hiernaar zal nader onderzoek moeten worden uitgevoerd in de OTB/MER-fase. Het resultaat van het onderzoek zal de keuze tussen de varianten van de Blankenburgverbinding niet beïnvloeden, omdat deze hier vrijwel gelijk lopen. Aangezien ook de Oranjeverbinding grote bodemverontreinigingen omvat, zal deze onzekerheid ook niet leiden tot de keuze voor een ander alternatief.

Lucht, geluid, gezondheid en klimaat

Het effectonderzoek is gericht op de keuze tussen alternatieven en varianten. In een vervolgstadium zal de geluidbelasting op individuele woningen worden bepaald. Geluideffecten als gevolg van aanlegwerkzaamheden zijn niet in kaart gebracht, omdat deze nauw samenhangen met bouwmethoden en bouwfasering. Inzicht hierin zal niet leiden tot een andere variantkeuze.

De berekeningen van het klimaateffect van het gebruikte materiaal is gebaseerd op de huidige (grote) ontwerpen en van kentallen. Gezien de uitkomsten zal een meer gedetailleerd beeld niet leiden tot een andere afweging.

Natuur

Het detailniveau van de effectbeschrijving natuur is geënt op het stadium waarin het project zich bevindt. Dit heeft er toe geleid dat er maar beperkt detailgegevens zijn opgevraagd over het voorkomen van plant- en diersoorten. Er is vooral gebruik gemaakt van generieke gegevens (zoals verspreidingsatlassen). Over vleermuizen, waarop de effecten van belang zouden kunnen zijn kunnen zijn voor de besluitvorming, zijn wel detailgegevens opgevraagd.

(Mogelijke) tijdelijke extra effecten op vogels en zoogdieren als gevolg van verstoring in de bouwfase hangen sterk af van bouwmethoden en bouwfasering en zijn daarom in dit MER en de bijbehorende Natuurtoets niet beschreven. In een vervolgfase zal hieraan aandacht worden besteed.

Ruimtelijke Kwaliteit

Er is nader onderzoek noodzakelijk naar de toekomstperspectieven van de landbouw (bedrijfsvoering, bedrijfsopvolging) en naar de wensen en toekomst van de recreatie in het gebied. Voor de vergelijking van de alternatieven en varianten is deze informatie nog niet noodzakelijk.

Afkortingen en begrippen

Beneluxcorridor	Het A4 traject gelegen tussen het knooppunt Kethelplein (de kruising van de autosnelwegen A4 en A20) en de Beneluxster (de kruising van de autosnelwegen A4 en A15).
Coupure	Een onderbreking of doorsnijding van een dijklichaam ter plaatse van een weg of spoorweg. De opening kan bij hoogwater worden afgedicht.
CROW	'Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek'. Nederlandse organisatie die kennis over verkeer en vervoer bundelt.
Dijktafelhoogte	Minimaal vereiste kruinhoogte, zoals aangegeven door het waterschap.
Dive-under	Een kunstwerk dat onderdeel uitmaakt van een knooppunt van wegen. Het betreft een korte tunnel voor (spoor)wegverkeer, die onder meerdere rijbanen of sporen doorgaat.
EHS	Ecologische Hoofdstructuur, een samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen belangrijke natuurgebieden.
Fly-over	Een viaduct voor (weg-/spoor-)verkeer met als doel het conflictvrij maken van twee (of meer) conflicterende rijrichtingen.
GE	Globale Economy. Hoogst economische groeiscenario opgesteld door het Centraal Planbureau. Het Centraal Planbureau onderscheidt een viertal scenario's. Voor de verkenning worden het laagste Regional Communities (RC) en hoogste Global Economy (GE) gebruikt.

Greenport	Greenport is de Nederlandse benaming voor een grote tuinbouwcluster, waarin planten, bomen, bollen, bloemen en groenten worden geproduceerd en verhandeld. Het concept Greenports is geïntroduceerd in de Nota Ruimte (2004) van het ministerie van VROM. Het Rijk heeft de Greenports als ruimtelijk-economische concentratiegebieden benoemd. Met de Mainports Schiphol en Rotterdam en de kennisinstituten zijn zij van wezenlijk belang voor de nationale economie. Greenport Westland-Oostland omvat het grondgebied van de volgende acht gemeenten (Westland, Lansingerland, Pijnacker-Nootdorp, Leidschendam-Voorburg, Midden-Delfland, Waddinxveen, Nieuwerkerk aan de IJssel en Zevenhuizen-Moerkapelle).
HWN	Hoofdwegennet; alle rijkswegen.
Kanteldijk	Een kanteldijk is een waterkerende constructie, en wordt toegepast daar waar een waterkering wordt doorsneden door een onderdoorgang (een tunnel of aquaduct). Wanneer door een calamiteit de onderdoorgang lek raakt, bestaat kans op onderlopen van de polder. Om dit te voorkomen wordt rondom de onderdoorgang, in de polder, een dijk aangelegd. Daar waar het verkeer deze dijk kruist, wordt gesproken van een kanteldijk.
L _{den}	Level day-evening-night, is een maat om de geluidsbelasting gemeten over het etmaal uit te drukken
MIRT	Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport.
Natura 2000	De benaming voor een Europees netwerk van natuurgebieden waarin belangrijke flora en fauna voorkomen, gezien vanuit een Europees perspectief. In juridische zin komt Natura 2000 voort uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen; in Nederland vertaald in de Natuurbeschermingswet.
NO ₂ , NO _x	Stikstofoxiden. Veroorzaken onder meer verzuring.
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau NWO.
NRM	Nieuw Regionaal Model (verkeersmodel)
NWO	Nieuwe Westelijke Oeververbinding.
OWN	Onderliggend weggennet; alle niet-rijkswegen.
OTB	Ontwerp-Tracébesluit als bedoeld in de Tracéwet.

RC	Regional Communities. Laagst economische groeiscenario opgesteld door het Centraal Planbureau.
SATO	Specifieke Aspecten Tunnel Ontwerp (SATO), bevat richtlijnen voor het ontwerp van tunnels.
Sifon	Een onderleider of sifon is een duiker waarmee water van de ene waterloop (meestal) onder een ander water door loopt.
Tracé	(Geplande) loop van een weg.

