



A27 Houten-Hoopolder: uitwerken E-alternatieven

Hoofdrapport

Datum 27 maart 2014
Status Definitief



Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat
Informatie	F. Fieman
Telefoon	06 - 29 02 51 02
Uitgevoerd door	drs. T.M. Blom (Grontmij)
Gecontroleerd door	ir. H. Otte (Grontmij)



Handwritten signature in blue ink, appearing to be 'H. Otte', with the date '27/3/2014' written below it.

Vrijgegeven door	ing. P. Bloemerts (Grontmij)
------------------	------------------------------



Handwritten signature in blue ink, appearing to be 'P. Bloemerts', with the date '27/3/14' written below it.

Datum	27 maart 2014
Status	Definitief
Versienummer	D 2.0

Inhoud

Deel A: Algemeen—7

1 Inleiding—8

1.1 Aanleiding—8

1.2 Leeswijzer—9

2 Voorgeschiedenis—11

2.1 Corridor Breda - Utrecht—11

2.2 MIT verkenning A27—11

2.3 Gebiedsgerichte aanpak A27 bij Breda en Utrecht—11

2.4 Spoorlijn Utrecht - Breda—11

2.5 Startnotitie A27 Lunetten - Hoopolder—12

2.6 Eerste fase MER—12

2.7 Versoberings- en faseringsonderzoek—13

2.8 Uitwerking alternatief E—14

3 Probleem- en doelstelling—15

3.1 Probleemstelling—15

3.2 Doelstelling—16

3.3 Randvoorwaarden en ambities—17

Deel B: Zeef 1—18

4 Varianten—19

4.1 Houten - Everdingen—19

4.1.1 Referentiesituatie—19

4.1.2 Varianten—20

4.2 Everdingen - Scheiwijk—21

4.2.1 Referentiesituatie—21

4.2.2 Varianten—21

4.3 Scheiwijk - Werkendam—21

4.3.1 Referentiesituatie—21

4.3.2 Varianten—21

4.4 Werkendam - Hoopolder—22

4.4.1 Referentiesituatie—22

4.4.2 Varianten—22

4.5 Knooppunt Hoopolder—22

5 Probleemoplossend vermogen—24

5.1 Reistijdfactoren—24

5.2 Kwaliteit verkeersafwikkeling—25

5.3 Ontwikkeling congestie in studiegebied (voertuigverliesuren)—27

5.4 Verkeersdruk onderliggend wegennet—28

5.5 Robuustheid—29

5.6 Toekomstvastheid—30

6 Effecten—31

6.1 Inleiding—31

6.2 Geluid—31

6.3 Luchtkwaliteit—32

6.4 Externe veiligheid—34

6.5 Gezondheid—34

6.6 Verkeersveiligheid—34

6.7 Natuur—40

6.8	Landschap—49
6.9	Cultuurhistorie en archeologie—51
6.10	Bodem en water—53
6.11	Ruimtegebruik—55
6.12	Sociale aspecten—57
6.13	Economie—58
6.14	Kosten—59

7 Samenvatting—60

7.1	Inleiding—60
7.2	Doelbereik en probleemoplossend vermogen—60
7.3	Randvoorwaarden—60
7.3.1	Budget—60
7.3.2	Wet- en regelgeving—61
7.3.3	Prioritaire delen—62
7.4	Ambities—62
7.5	Varianten ten opzichte van alternatief B—63
7.6	Keuze kansrijke varianten—63

Deel C: Zeef 2—64

8 Varianten—65

8.1	Inleiding—65
8.2	Houten - Everdingen—65
8.2.1	Referentiesituatie—65
8.2.2	Varianten—66
8.3	Everdingen - Scheiwijk—66
8.3.1	Referentiesituatie—66
8.3.2	Varianten—67
8.4	Scheiwijk - Werkendam—67
8.4.1	Referentiesituatie—67
8.4.2	Varianten—67
8.5	Werkendam - Hoopolder—67
8.5.1	Referentiesituatie—67
8.5.2	Varianten—67
8.6	Knooppunt Hoopolder—68

9 Probleemoplossend vermogen—69

9.1	Reistijdfactoren—69
9.2	Kwaliteit verkeersafwikkeling—70
9.3	Ontwikkeling congestie in studiegebied (voertuigverliesuren)—72
9.4	Verkeersdruk onderliggend wegennet—73
9.5	Robuustheid en betrouwbaarheid—74
9.6	Toekomstvastheid—74

10 Effecten—75

10.1	Inleiding—75
10.2	Geluid—75
10.2.1	Geluidbelast oppervlak—76
10.2.2	Aantal geluidbelaste woningen en overige objecten—77
10.2.3	Conclusie effectbepaling—78
10.2.4	Wettelijke inpasbaarheid—78
10.3	Luchtkwaliteit—78
10.3.1	Effectbeoordeling emissie—79
10.4	Externe veiligheid—80
10.5	Gezondheid—81
10.6	Verkeersveiligheid—83
10.7	Natuur—86

10.8	Landschap—88
10.9	Cultuurhistorie en archeologie—90
10.10	Bodem en water—91
10.11	Ruimtegebruik—94
10.12	Sociale aspecten—95
10.13	Economie—96
10.14	Kosten—98
11	Samenvatting—99
12	Literatuurlijst—102
13	Begrippenlijst—103
Bijlage	Kaart varianten per deeltraject—109

Deel A: Algemeen

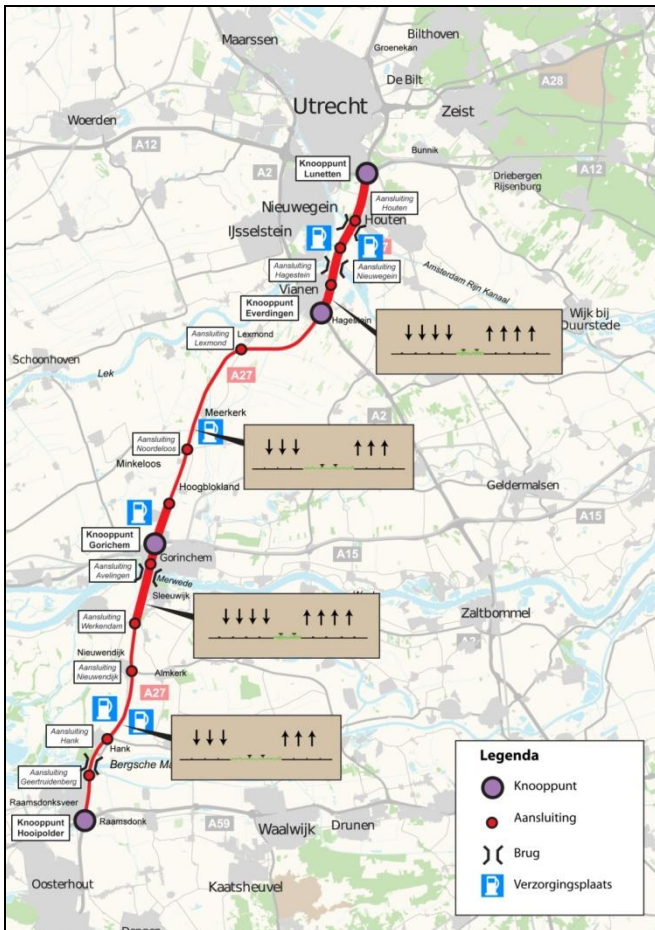
1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De doorstroming van het verkeer op de A27 tussen aansluiting Houten en knooppunt Hoopipolder vormt een probleem. De weg kan op een aantal plaatsen het verkeersaanbod niet goed verwerken. Zo stonden er in 2012 bijna dagelijks files ter hoogte van de brug over de Merwede bij Gorinchem, tussen Everdingen en Noordeloos en tussen Hank en Nieuwendijk; deze knelpunten staan allemaal in de top-50 van 2012 [8].

Op de A27 wordt het in de toekomst drukker. Dit is toe te schrijven aan de algemeen verwachte verkeersgroei in dit deel van het land en de ontwikkeling van stedelijke gebieden in de omgeving van de A27. Hierdoor wordt een verdere toename van het verkeer voorzien in de komende jaren op de hele A27, en daarmee een toename van de verkeersproblemen op diverse plaatsen op de A27.

Rijkswaterstaat heeft deze problemen onderzocht en er mogelijke oplossingen voor ontwikkeld. Deze zijn in de periode 2007-2010 onderzocht in de 1e fase MER, waarna de Minister een keuze heeft gemaakt voor het zogenoemde alternatief B (zie Figuur 1).



Figuur 1: rijstroomconfiguratie alternatief B [1]

Dit is vervolgens in 2011 op verzoek van de Minister versoberd tot een alternatief B-min, dit is verwerkt in de versoberings- en faseringsstudie.

Grootste versoeringen alternatief B-min:*Lunetten – Everdingen:*

- Westelijke rijbaan 1x4 nieuw aanleggen en oostelijke rijbaan handhaven (1x2 met spitsstrook);
- Bestaande rijstroken (2x2) en viaducten in knooppunt Everdingen handhaven.

Everdingen – Scheiwijk:

- Bestaande middenberm handhaven en ruimtereservering 4^e rijstrook laten vervallen;
- Bestaande kunstwerken zo veel mogelijk handhaven.

Scheiwijk - Werkendam:

- Bestaande viaduct Steenenhoek, Merwedeburg en Palenweg handhaven;
- Bestaande rijstroken en viaducten in knooppunt Gorinchem handhaven.

Werkendam – Hoopolder:

- Bestaande middenberm handhaven en ruimtereservering 4^e rijstrook laten vervallen;
- Bestaande kunstwerken, incl. brug Keizersveer, zo veel mogelijk handhaven;
- Geen volledig nieuw knooppunt Hoopolder, maar bestaande viaducten handhaven en aansluitingen optimaliseren.

Aangezien het beschikbare budget tot 2020 onvoldoende is om het alternatief B-min te realiseren, heeft de Minister daarna opdracht gegeven een goedkoper alternatief te ontwerpen op basis van het alternatief B-min. Daar waar bij de start van de planstudie in 2007 werd uitgegaan van het in zijn geheel oplossen van het verkeersprobleem op het gehele traject van de A27, is het ambitieniveau bijgesteld en wordt nu onderzocht wat maximaal haalbaar is met betrekking tot het realiseren van de doelstellingen binnen de randvoorwaarden. Eventueel moeten daarbij keuzes gemaakt worden ten aanzien van de prioriteiten in de doelstellingen. Er zijn twee prioritairere delen aangewezen te weten: Houten – Everdingen en Scheiwijk – Werkendam. In een motie vanuit de Tweede Kamer (motie Kuiken) is knooppunt Hoopolder als derde prioriteit meegegeven. Dit vormt het startpunt van de invulling van alternatief E, waarop in deze rapportage nader wordt ingegaan.

Alternatief E is het geoptimaliseerde alternatief dat als voorkeursalternatief na deze studiefase zal worden vastgesteld. Om tot alternatief E te komen zijn diverse varianten onderzocht waarbij per trajectdeel gekeken is naar mogelijke invullingen. Hierbij is gebruik gemaakt van de recentste verkeersprognoses.

De uitwerking van alternatief E gebeurt in twee stappen: zeef 1 en zeef 2. In zeef 1 worden de kansrijke oplossingsrichtingen opgebouwd uit mogelijke deeloplossingen, waarbij zowel ruimtelijke als verkeerskundige aspecten aan de orde komen. In deze studie zijn 13 varianten meegenomen. Hiervan worden globaal de gevolgen inzichtelijk gemaakt [7]. Na afronding van zeef 1 heeft een trechtering naar een beperkt aantal varianten plaatsgevonden.

Deze varianten zijn in zeef 2 nader onderzocht. Deze fase heeft een meer inhoudelijk-analytisch karakter. Doel is om op basis van de informatie in zeef 2 te komen tot een keuze voor een voorkeursalternatief. Het is de ambitie van de minister om in 2014 te besluiten of dit voorkeursalternatief ook verder wordt uitgewerkt in een (ontwerp)-tracébesluit. Tegelijkertijd wordt dan de m.e.r.-procedure (milieueffectrapportage) doorlopen.

1.2**Leeswijzer**

Dit rapport is verdeeld in 3 delen: een algemeen deel (deel A), resultaten zeef 1 (deel B) en resultaten zeef 2 (deel C).

Deel A bestaat uit de voorgeschiedenis van het project (hoofdstuk 2) en een beknopte beschrijving van de probleem- en doelstelling van het project (hoofdstuk 3).

Deel B bestaat uit hoofdstuk 4 tot en met 7. Hoofdstuk 4 beschrijft de 13 varianten voor alternatief E, gevolgd door een beschrijving van het probleemoplossend vermogen en het

doelbereik van de genoemde varianten (hoofdstuk 5). In hoofdstuk 6 volgen de (milieu)effecten van de varianten. Tot slot worden de conclusies in hoofdstuk 7 weergegeven.

Deel C bestaat uit hoofdstuk 8 tot en met 11 en kent eenzelfde opbouw als deel B.

De onderzoeksresultaten zoals gepresenteerd in dit rapport zijn gebaseerd op verschillende deelonderzoeken. De uitgangspunten, methodieken en resultaten zijn in deze rapportage samengevat. De volgende deelrapporten zijn beschikbaar:

- Achtergronddocument verkeersgegevens
- Deelrapportage verrijking verkeersgegevens ten behoeve van milieustudies
- Deelrapport geluid, luchtkwaliteit, externe veiligheid en gezondheid
- Deelrapport natuurlijke omgeving en ruimte
- Deelrapport globale passende beoordeling
- Ontwerpnota

2 Voorgeschiedenis

Het initiatief om de bereikbaarheidsproblemen rond de A27 in beeld te brengen en aan te pakken kent een uitgebreide voorgeschiedenis.

2.1 Corridor Breda - Utrecht

In 1999 is de verkennende studie corridor Breda – Utrecht (BRUT) verschenen. Hierin zijn op globaal schaalniveau oplossingen voor de bereikbaarheidsproblemen onderzocht. Door het ontbreken van voldoende financiële middelen voor de uitvoering is de studie niet afgerond als een officiële MIT-verkenning (huidig MIRT-verkenning), maar als verkennende studie.

Door de toenemende problemen met de doorstroming op de A27 en gestimuleerd door lokale en regionale initiatieven voor een herstart van de verkenning BRUT, is in april 2004 de MIT-verkenning A27 Breda – Utrecht verschenen, die grotendeels is gebaseerd op de informatie uit de verkennende studie BRUT [1].

2.2 MIT verkenning A27

De MIT-verkenning A27 Breda – Utrecht stelt een gebiedsgerichte aanpak voor de regio's rond Utrecht en Breda voor omdat de verkeersproblemen hier sterk samenhangen met de ruimtelijke ontwikkelingen. Voor het tussenliggende gedeelte van de A27, tussen knooppunt Everdingen en knooppunt Hoopolder, is een planstudie voorgesteld. In deze planstudie A27 wordt een dubbeldekssnelweg als volwaardig alternatief meegenomen als gevolg van een toezegging van de minister van Verkeer en Waterstaat aan de Tweede Kamer (mei 2004).

In 2005 wordt de A27 tussen Utrecht (knooppunt Lunetten) en knooppunt Hoopolder in de planstudietabel van het MIT opgenomen. De uitvoering van het project is voorzien in de periode 2013 – 2018. De regio en de Tweede Kamer dringen aan op een snellere uitvoering van het project bij knooppunt Gorinchem. De regio staat daarom in 2006 positief tegenover het nader onderzoeken van tolheffing op de Merwedebrug bij knooppunt Gorinchem als dat tot een versnelde aanpak van de A27 leidt. Ook de Nota Mobiliteit wees de A27 aan als kansrijk tolproject. Op basis hiervan is afgesproken dat tolheffing op de Merwedebrug als variant in de alternatieven in de planstudie wordt meegenomen [1].

2.3 Gebiedsgerichte aanpak A27 bij Breda en Utrecht

Op basis van de Verkenning A27-Zuid Hoopolder – St. Annabosch (uitgevoerd in 2009) is geconcludeerd dat er geen aanleiding is om de A27-Zuid toe te voegen aan de planstudie voor het noordelijk deel van de A27 (Houten – Hoopolder). Dit is opgenomen in de Aanvangsbeslissing van de planstudie Houten – Hoopolder [1].

In de regio Utrecht toonde in september 2006 de 'MIT-verkenning Netwerkanalyse Regio Utrecht' aan dat de regio Utrecht in 2020 met aanzienlijke mobiliteitsproblemen te maken krijgt. Deze problemen worden nader onderzocht in de planstudie Ring Utrecht [1].

Planstudie Ring Utrecht

In december 2008 is de startnotitie van de planstudie Ring Utrecht gepubliceerd. In november 2009 hebben rijk, provincie en gemeente de voorkeur uitgesproken voor een oplossing aan de oostzijde van Utrecht. Deze oplossing wordt nader geconcretiseerd en op effecten onderzocht [1].

2.4 Spoorlijn Utrecht - Breda

In 2008 hebben private partijen het idee van een spoorlijn Breda- Utrecht gelanceerd. Omdat er onduidelijkheid was over de vervoerwaarden en de haalbaarheid, en omdat het tegelijkertijd aanleggen van de spoorlijn met de verbreding van de A27 tot vertraging zou kunnen leiden is een commissie ingesteld om hier onderzoek naar te doen. Het advies is aan de minister aangeboden [1]. De minister heeft in december 2008 aan de Tweede Kamer aangegeven hier voorlopig geen geld voor beschikbaar te stellen (brief VenW/DGMO-2008/5318

d.d. 12 december 2008). Wel is het zo dat er bij de verbreding van de A27 rekening gehouden moet worden met de spoorlijn; de eventuele aanleg van de toekomstige spoorlijn mag niet onnodig duur worden door verbreding van de A27. Dit is vastgelegd in de motie Kuiken. In de 1e fase MER is een ruimtereservering meegenomen voor de spoorlijn. Daarnaast is onderzoek gedaan naar de synergievoordelen van gelijktijdige realisatie.

2.5 Startnotitie A27 Lunetten - Hooipolder

In september 2007 is de startnotitie A27 Lunetten – Hooipolder uitgebracht¹. Deze vormt het onderzoeksvoorstel voor het MER. De startnotitie heeft zes weken ter inzage gelegen. De inspraakreacties en adviezen op de startnotitie zijn betrokken bij de Richtlijnen voor het MER A27 Lunetten – Hooipolder². Het bevoegd gezag (de toenmalig minister van Verkeer en Waterstaat in overleg met de toenmalig minister van VROM) heeft deze in oktober 2008 gepubliceerd [1].

In de startnotitie was de scope van het project het traject van Lunetten tot Hooipolder. Inmiddels is het traject Lunetten – Houten overgedragen aan het project Ring Utrecht. In het vervolg van dit rapport wordt daarom consequent gesproken over A27 Houten – Hooipolder.

2.6 Eerste fase MER

Na het uitbrengen van de Startnotitie in september 2007, is in het voorjaar van 2010 de 1e fase MER afgerond. In deze 1e fase MER zijn 4 alternatieven (A, B, C en D) en enkele varianten globaal onderzocht en onderling met elkaar vergeleken.

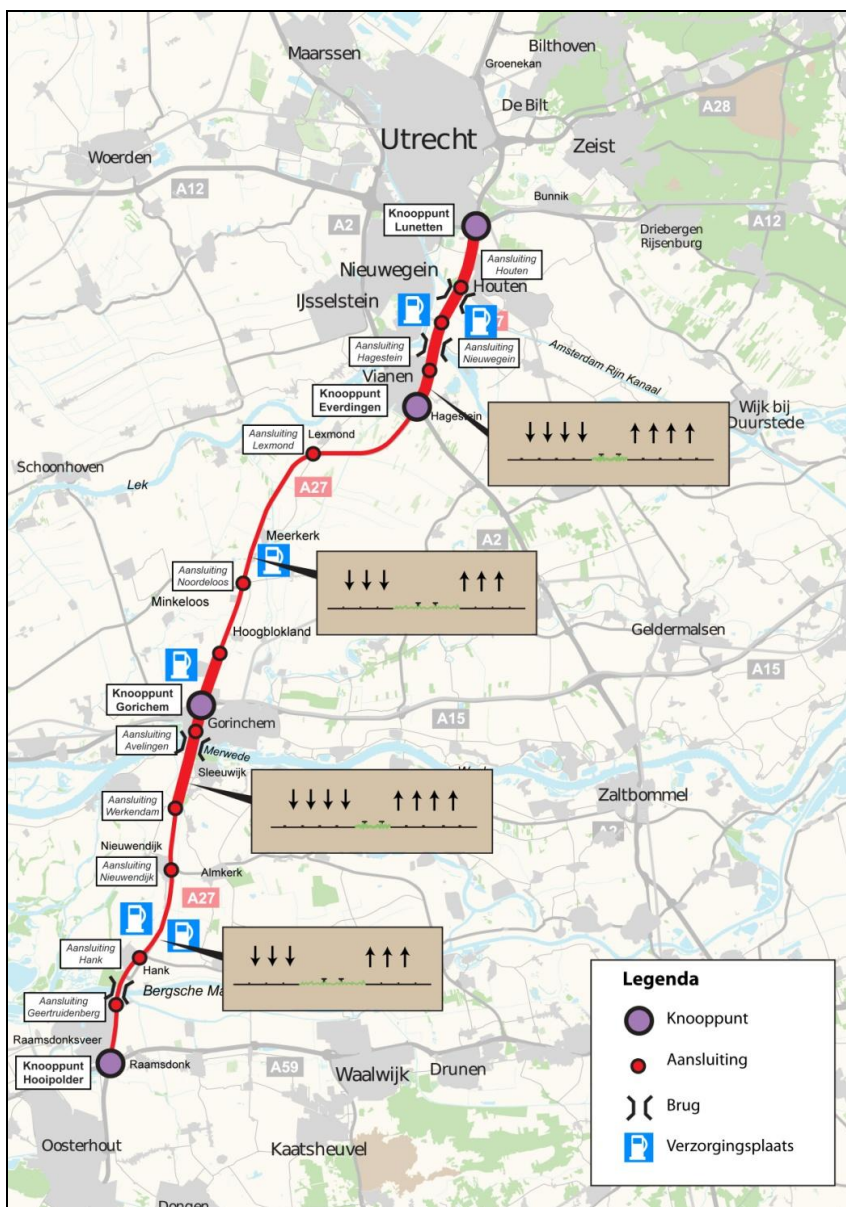
Het rapport 1e fase MER is met een advies van de bestuurlijke- en maatschappelijke adviesgroep aangeboden aan de minister. In het BO-MIRT van het voorjaar 2011 heeft de minister aangegeven alternatief B verder te willen onderzoeken, met een nieuwe brug bij Gorinchem ter vervanging van de bestaande Merwedeburg en het niet volledig maken van het knooppunt Everdingen. Hiermee zijn de alternatieven A, C en D, alsmede een tunnel bij Gorinchem en het volledig maken van het knooppunt Everdingen afgevalen. Het taakstellend budget was op dat moment nog niet bepaald.

Alternatief B is als volgt opgebouwd (zie figuur 2):

- deeltraject Lunetten – Everdingen: 2x4 rijstroken;
- deeltraject Everdingen – Scheiwijk: 2x3 rijstroken;
- deeltraject Scheiwijk – Werkendam: 2x4 rijstroken;
- deeltraject Werkendam – Hooipolder: 2x3 rijstroken.

¹ Startnotitie A27 Lunetten – Hooipolder, september 2007.

² Richtlijnen voor het Milieueffectrapport A27 Lunetten – Hooipolder, oktober 2008



Figuur 2: rijstrookconfiguratie alternatief B [1]

Aangezien het beschikbare budget tot 2020 dat inmiddels bepaald was (€ 708 miljoen voor het traject Lunetten - Hooipolder), onvoldoende is om alternatief B te kunnen realiseren en er geen zicht is op budget na 2020, heeft de minister de opdracht gegeven te versoberen. Rijkswaterstaat heeft in 2011 een versoberings- en faseringsstudie uitgevoerd. Hierbij is het alternatief B versoberd tot alternatief B-min [2], waarbij de oorspronkelijke doelstellingen zoveel mogelijk gehandhaafd zijn. Deze studie beperkte zich tot het traject Houten - Hooipolder.

2.7

Versoberings- en faseringsonderzoek

Het voorgenomen alternatief B is het uitgangspunt geweest voor het versoberde alternatief B-min. Het aantal rijstroken op de verschillende deeltrajecten wijkt in alternatief B-min ten opzichte van alternatief B alleen af op de oostbaan van het deeltraject Houten - Everdingen en in de knooppunten. Voor alle overige delen is het aantal rijstroken in alternatief B-min gelijk aan alternatief B. Belangrijkste uitgangspunt bij de versobering is geweest om zoveel mogelijk van de bestaande A27 en de kunstwerken te handhaven en de huidige middenberm te handhaven. De geraamde kosten van B-min bleken echter nog steeds boven het beschikbare budget te liggen.

Daarom is onderzocht welke oplossingen binnen het taakstellend budget mogelijk zijn. Daarbij is onderzocht in hoeverre de oorspronkelijke doelstellingen wel of niet gehaald zouden worden. Dit zijn de opties binnen het zogenoemde alternatief E dat wezenlijk verschilt van eerder onderzochte varianten voor de uitbreiding van de A27. De opties zijn gebaseerd op voorstellen uit alternatief B-min, op delen niets doen en/of op delen spitsstroken toepassen in plaats van een 'reguliere' verbreding. Voor alternatief E is een tabel met mogelijke opties opgesteld, waarbij per optie in deze fase een kostenindicatie is gegeven. Daarbij is een beoordeling gegeven of wel of niet wordt voldaan aan de reistijdstreefwaarde. Zo mogelijk zijn onderdelen van de kostenindicatie en reistijdverhoudingen gebaseerd op alternatief B-min (doelbereikschema). De resultaten van het versoberingsonderzoek zijn opgenomen in het rapport "Versoberings- en faseringsonderzoek, A27 Lunetten – Hoopolder" (d.d. 11 oktober 2011).

Het rapport "Versoberings- en faseringsonderzoek" is met een advies van de bestuurlijke en maatschappelijke adviesgroepen aangeboden aan de minister. In het BO-MIRT van het najaar 2011 heeft de minister besloten om alternatief E uit te werken. Hierbij heeft zij 2 prioritaire delen aangegeven, namelijk Houten - Everdingen en Scheiwijk – Werkendam. Op deze delen is het uitgangspunt alternatief B-min. Daarnaast is door de Tweede Kamer een motie aangenomen waarin de aanpak van het knelpunt bij knooppunt Hoopolder als derde prioriteit dient te worden meegenomen (motie Kuiken).

Maatregelen op de overige delen zijn afhankelijk van de 'financiële ruimte' die overblijft na de aanpak van de prioritaire delen en de eventuele aanspraak op de risicovoorziening. De risicovoorziening is bedoeld om eventuele tegenvallers op te kunnen vangen. Door het uitvoeren van diverse onderzoeken, zoals het geotechnisch onderzoek en het kunstwerkenonderzoek wordt meer zekerheid verkregen over de staat van weg en kunstwerken. Als blijkt dat weg en kunstwerken hergebruikt kunnen worden, kan een deel van de risicovoorziening ingezet worden voor de verbreding van de niet-prioritaire delen.

Voor de niet-prioritaire delen (Everdingen - Scheiwijk en Werkendam - Hoopolder) zijn de volgende opties mogelijk: niets doen, alt. B-min of spitsstroken, waarbij ook nog onderscheid gemaakt kan worden tussen de oost- en westbaan.

2.8 **Uitwerking alternatief E**

De uitwerking van alternatief E inclusief knooppunt Hoopolder is in de periode tot februari 2014 ter hand genomen. Hierbij is gekozen voor een trechteringsaanpak. In zeef 1 worden 13 mogelijke varianten onderzocht, waarna in zeef 2 een beperkt aantal kansrijke alternatieven verder worden uitgewerkt, geanalyseerd en met de regio besproken. De minister kiest vervolgens op basis van het nader onderzoek in zeef 2 het voorkeursalternatief dat in het OTB/MER verder wordt uitgewerkt.

Bij de uitwerking van alternatief E wordt zoveel mogelijk aangesloten bij en gebruik gemaakt van de 1e fase MER.

Deze rapportage geeft de resultaten weer van het onderzoek naar de 13 mogelijke varianten en is de basis voor de trechtering naar een beperkt aantal kansrijke varianten. Naast dit document is een Trechteringsdocument opgesteld. In dit document worden de voorgeschiedenis, het besluit van de minister om het alternatief E verder te onderzoeken/in te vullen, de resultaten van het onderzoek naar alternatief E, de (regionale) bestuurlijke voorkeuren en toelichting op het vervolg de OTB/MER beschreven.

In het Trechteringsdocument zal de nadruk liggen op de bestuurlijk relevante factoren, zoals kosten, draagvlak, projectdoelstellingen/probleemoplossend vermogen, eventuele belemmeringen en de resultaten van de MKBA. Op grond van het Trechteringsdocument zal de minister een besluit nemen welk alternatief uitgewerkt wordt in de planuitwerkingsfase (OTB/MER).

3 Probleem- en doelstelling

3.1 Probleemstelling

In het MER fase 1 zijn de problemen in de huidige situatie en de autonome situatie 2020 onderzocht. Conclusie uit deze probleemanalyse was:

- De reistijd is onbetrouwbaar en voldoet niet aan de streefwaarde van de Nota Mobiliteit. De streefwaarde is dat de reistijd in de spitsperioden op de A27 maximaal 1,5 keer de reistijd bij vrije afwikkeling is. Deze bedroeg in 2008 maximaal 2,15 en bedraagt in 2020 zonder aanvullende maatregelen naar verwachting 1,60³.
- In de Nota Mobiliteit is een beleidswens van een afname van het aantal voertuigverliesuren opgenomen. Op de A27 is de prognose dat zonder aanvullende ingrepen het aantal voertuigverliesuren in de periode 2000 – 2020 verviervoudigt. Deze toename staat haaks op de gewenste afname van voertuigverliesuren in de Nota Mobiliteit.

Nota Mobiliteit en Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

Ten tijde van het opstellen van MER fase 1 gold de Nota Mobiliteit (NoMo) als het Rijksbeleid voor het hoofdwegennet. In de Nota Mobiliteit zijn streefwaarden opgenomen voor de reistijdverhouding tussen de reistijd in spitsperioden en de reistijd in de dalperiode op een aantal gedefinieerde trajecten. Voor de A27 Houten – Hoopolder zijn de relevante deeltrajecten: Lunetten – Gorinchem en Gorinchem – St. Annabosch.

Inmiddels is de Nota Mobiliteit vervangen door de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR; 2012). Hierin is het beleid ten aanzien van de streefwaarden voor de reistijd overgenomen, inclusief de gedefinieerde deeltrajecten.

De toenemende files, hogere verkeersintensiteit en langere reistijden leiden ertoe dat de economische ontwikkeling van de stedelijke gebieden meer onder druk komt te staan. Bovendien neemt de verkeersdruk op het onderliggend wegennet toe [1].

In dit onderzoek zijn ten behoeve van de uitwerking van alternatief E de verwachte verkeersproblemen in het jaar 2030 onderzocht, omdat dit jaar aansluit bij het toekomstjaar genoemd in het beleid en daarvoor prognoses beschikbaar zijn. De berekeningen zijn uitgevoerd met het NRM 2012 West (GE-scenario).

Uit deze analyse blijkt dat de streefwaarden uit de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte niet gehaald worden op de beleidsmatig gedefinieerde trajecten St. Annabosch – Gorinchem en Lunetten – Gorinchem. Van beide trajecten ligt overigens een deel buiten het plangebied. In de ochtendspits ontstaat het knelpunt op het traject St. Annabosch – Gorinchem. In de avondspits tussen Lunetten en Gorinchem (zie tabel 1).

Tabel 1: reistijdfactoren op NoMo/SVIR-trajecten in 2030

Traject	Ochtendspits	Avondspits	Streefwaarde
St. Annabosch - Gorinchem	2.35	1.35	1.50
Gorinchem - St. Annabosch	1.30	1.30	1.50
Gorinchem - Lunetten	1.40	1.05	1.50
Lunetten - Gorinchem	1.15	2.25	1.50

Ook de reistijdfactoren op de verschillende deeltrajecten zijn onderzocht. De hoogste factoren zijn te zien op de zuidelijke deeltrajecten (Scheiwijk – Werkendam en Hoopolder – Werkendam) (zie tabel 2). Dit geeft duidelijk aan dat er doorstromingsproblemen zullen zijn in 2030.

³ In 2020 ligt de maximale reistijdverhouding lager dan in 2008. Dit heeft ermee te maken dat een spitsstrook tussen Everdingen en Houten is gerealiseerd sinds 2008.

Tabel 2: reistijdfactoren op deeltrajecten A27 Houten – Hoopolder in 2030

Traject	Ochtendspits	Avondspits
Houten - Everdingen	1.30	2.55
Everdingen - Houten	2.20	1.15
Everdingen - Scheiwijk	1.15	1.45
Scheiwijk - Everdingen	1.25	1.05
Scheiwijk - Werkendam	1.45	4.45
Werkendam - Scheiwijk	1.25	1.25
Werkendam - Hoopolder	1.20	1.05
Hoopolder - Werkendam	4.55	1.65

Dit beeld wordt bevestigd door de I/C-verhoudingen op de wegvakken, een andere maat om de doorstromingskwaliteit te bepalen. Op veel wegvakken ligt deze waarde in de ochtend- en/of de avondspits op 0,9 of hoger. Dit duidt op volledige benutting van de capaciteit en grote kans op filevorming tijdens de spits.

In de huidige situatie is het netwerk en de A27 niet robuust.

De restcapaciteit op de A27 en eventuele omleidingroutes via het hoofdwegennet (via A2, A15, A59) is beperkt gedurende de spitsperiodes. In geval van incidenten kan het verkeer nauwelijks via andere routes op het hoofdwegennet omgeleid worden, zo blijkt uit de prognoses.

Ook de A27 zelf is op trajectdelen niet robuust, vooral op de trajectdelen waar slechts 2 rijstroken beschikbaar zijn. In geval van een incident is er dan tijdelijk nog maar maximaal één rijstrook beschikbaar en wordt de capaciteit gehalveerd. Dit is ook het geval bij relatief lichte incidenten.

Concluderend kan dus gesteld worden dat de in eerdere onderzoeken geconstateerde knelpunten in 2030 nog steeds zichtbaar zijn en de robuustheid van het netwerk en de A27 nog meer onder druk komt te staan. Het eerder gepresenteerde beeld voor 2020 en 2030 in het MER fase 1 en het versoberingsonderzoek [2] wordt daarmee bevestigd; de problemen blijken nog iets groter dan eerder verwacht in de doorkijk naar 2030 die destijds in het MER fase 1 is opgenomen.

3.2

Doelstelling

Het doel van het project is om de doorstroming op de A27 tussen de aansluiting Houten en het knooppunt Hoopolder zodanig te verbeteren, dat in 2030 zoveel als mogelijk binnen de budgettaire randvoorwaarden (zie paragraaf 3.3) wordt voldaan aan de streefwaarden uit de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte:

- de gemiddelde reistijd op de snelwegen tussen de steden in de spits is maximaal 1,5 keer zo lang als de reistijd buiten de spits.

Daarnaast zijn er de volgende doelstellingen voor het verkeer:

- het aantal voertuigverliesuren op het hoofdwegennet neemt af;
- nieuw aan te leggen infrastructuur is toekomstvast en veilig, zodat in 2030 zoveel als mogelijk binnen de budgettaire randvoorwaarden aan de criteria uit het SVIR wordt voldaan;
- de A27 moet bijdragen aan een robuust wegennetwerk; een wegennetwerk dat onvoorziene verstoringen in het mobiliteitssysteem kan opvangen;
- het aantal locaties met een te hoge I/C-verhouding op de A27 te beperken zodat op de A27 een betere doorstroming mogelijk is;
- de hoeveelheid verkeer die uitwijkt naar het OVN als gevolg van filevorming op de A27 zoveel mogelijk beperken.

3.3 Randvoorwaarden en ambities

Naast wet- en regelgeving waaraan het project zal moeten voldoen en die mogelijk tot onoverkomelijke belemmeringen zou kunnen leiden, kent het project nog een aantal randvoorwaarden en ambities.

Randvoorwaarden zijn het taakstellend budget (€ 721 miljoen, zoals opgenomen in het MIRT-projectenboek 2014, waarbij rekening wordt gehouden met een PPS-taakstelling van € 30 miljoen) én de door de minister van I&M aangegeven prioritaire weggedeelten binnen het traject, te weten het trajectgedeelte Houten-Everdingen en het trajectgedeelte Scheiwijk-Werkendam. Als derde prioriteit is de optimalisatie/aanpassing van knooppunt Hoopolder benoemd. De overige weggedeelten hebben een lagere prioriteit.

Het noordelijke trajectdeel Houten-Everdingen is als prioritair aangemerkt omdat deze aansluit op de Ring Utrecht en omdat men gezien het verkeersaanbod en de capaciteitsuitbreiding in de toekomst de toe- en afvoer van de Ring Utrecht wil kunnen waarborgen.

Het trajectdeel Scheiwijk-Werkendam is aangemerkt als prioritair vanwege de huidige en verwachte verkeerskundige situatie (knelpunten) rondom de brug bij Gorinchem.

Daarnaast zijn vijf ambities benoemd waaraan door het voorkeursalternatief zoveel mogelijk voldaan moet worden. De varianten worden hieraan getoetst:

- *Hoopolder toekomstvast*
Gelet op het beschikbare budget is aanleg van een volledig knooppunt niet mogelijk. Het is wenselijk dat de gekozen oplossing voor Hoopolder uitbreidbaar is tot een volledig en volwaardig knooppunt. Het in beeld brengen van de mogelijkheden daartoe is onderdeel van de uitwerking van alternatief E en de wens sluit daarnaast aan bij de aangenomen motie-Kuiken c.s (33 000A, nr. 56).
- *Spoorlijn niet onnodig duur*
In de aangenomen motie-Kuiken c.s. (33 000A, nr. 56) is de wens vastgelegd bij de aanpak van de knelpunten op de A27 een toekomstige treinverbinding Breda-Utrecht niet onnodig duur te maken.
- *Uitbreidbaarheid tot alternatief B mogelijk*
Kwalitatief aangeven of op een later tijdstip uitbreiding mogelijk is, waarbij de functionaliteit van alternatief B, zoals gepresenteerd in 1^e fase MER-rapport, als uitgangspunt geldt.
- *Draagvlak bij de omgeving*
Het te kiezen voorkeursalternatief moet kunnen rekenen op draagvlak bij de omgevingspartijen.
- *Netwerkbeheer*
Het te kiezen voorkeursalternatief moet bijdragen aan de visie van Rijkswaterstaat als netwerkbeheerder.

Deel B: Zeef 1

4 Varianten

In onderstaande tabel zijn de verschillende varianten weergegeven.

Tabel 3: varianten verbreding A27 Houten – Hoopolder

Vari- ant	Houten – Everdingen	Everdingen – Schei- wijk	Scheiwijk – Werkendam	Werkendam – Hoopolder	Hoopolder
E1	Referentiesitua- tie	Referentiesituatie	Referentiesitua- tie	Referentiesituatie	Referentiesituatie
E2	B-min	Referentiesituatie	B-min	Referentiesituatie	Beperkte knoop (B-min)
E3	B-min	Spitsstroken	B-min	Spitsstroken	Beperkte knoop (B-min)
E4	B-min	Spitsstroken	B-min	Referentiesituatie	Beperkte knoop (B-min)
E5	B-min	Referentiesituatie	B-min	Spitsstroken	Beperkte knoop (B-min)
E6	B-min	Spitsstroken alleen de westbaan	B-min	Spitsstroken al- leen de oostbaan	Beperkte knoop (B-min)
E7	B-min	B-min	B-min	B-min	Beperkte knoop (B-min)
E8	B-min	B-min	B-min	Referentiesituatie	Beperkte knoop (B-min)
E9	B-min	Referentiesituatie	B-min	B-min	Beperkte knoop (B-min)
E10	B-min	B-min alleen de west- baan	B-min	B-min alleen de oostbaan	Beperkte knoop (B-min)
E11	B-min	B-min alleen de west- baan, spitsstroken op de oostbaan	B-min	B-min alleen de oostbaan, spitsstroken op de westbaan	Beperkte knoop (B-min)
E12	2x4	Referentiesituatie	2x4	Referentiesituatie	Beperkte knoop (B-min)
E13	2x4	B-min	2x4	B-min	Beperkte knoop (B-min)

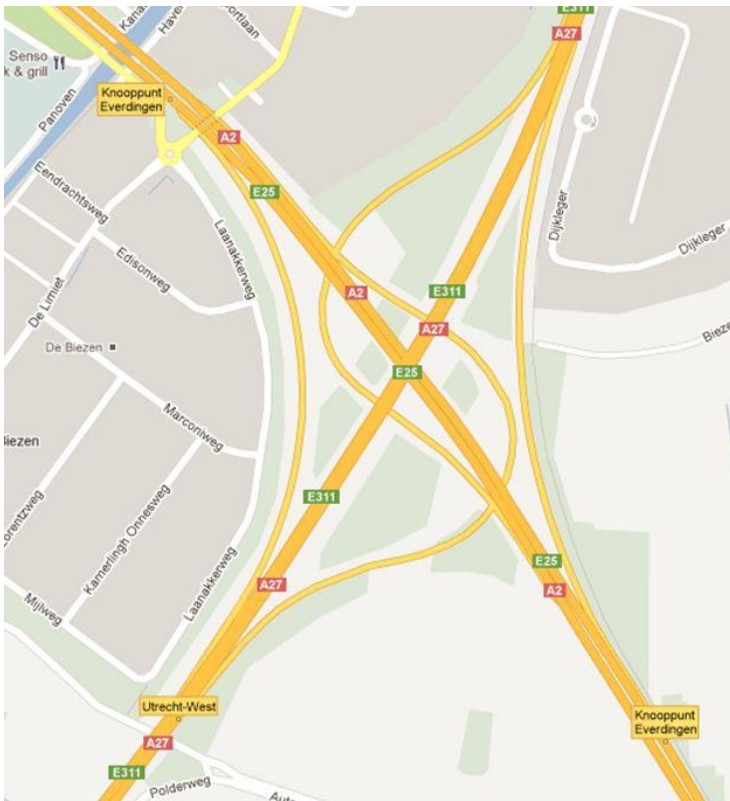
De verschillende varianten zijn gebaseerd op variaties in de rijstrookconfiguratie op de trajecten Everdingen – Scheiwijk en Werkendam – Hoopolder. Op deze trajecten wordt aan één of beide zijden verbreed, verbreed met spitsstroken of de huidige situatie gehandhaafd (zie kaart bijlage 1).

In onderstaande paragrafen wordt per deeltraject kort toegelicht hoe de situatie eruit komt te zien en wat de verschillen zijn tussen de varianten. Een uitgebreide toelichting is te vinden in de ontwerpnota.

4.1 Houten – Everdingen

4.1.1 Referentiesituatie

De referentiesituatie is qua infrastructuur gelijk aan de huidige situatie; dit houdt in dat zowel op de westbaan als de oostbaan 2 rijstroken met een spitsstrook beschikbaar zijn. Bij knooppunt Everdingen zijn er weefvakken voor het verkeer van en naar de A2. Knooppunt Everdingen is een zogenoemd onvolwaardig knooppunt; verkeer kan niet alle mogelijke afslagbewegingen maken in het knooppunt (zie figuur 3).



Figuur 3: knooppunt Everdingen

Op het traject Houten – Everdingen bevinden zich twee bruggen: Houtensebrug (Amsterdam-Rijnkanaal) en Hagesteinsebrug (Lek).

4.1.2 Varianten

Bij verbreding wordt in de varianten E2 t/m E11 alleen de westbaan aangepast om te zorgen dat het verkeer vanaf de Ring Utrecht goed kan afstromen. Op de westbaan komen 4 reguliere rijstroken beschikbaar voor het verkeer. Op de oostbaan blijft de huidige situatie gehandhaafd.

Om de wegverbreding te kunnen realiseren is verbreding van de bestaande Houtensebrug noodzakelijk; de brug wordt alleen aan de westzijde verbreed.

De bestaande brugdelen van de Hagesteinsebrug (over de Lek) blijven gehandhaafd. Het westelijke deel wordt teruggebracht naar twee rijstroken met vluchtstrook. Westelijk van de bestaande bruggen wordt een nieuwe brug voor 1x2 rijstroken met vluchtstrook gebouwd, die in de toekomst uitbreidbaar is naar een 1x4 configuratie. Het verkeer in zuidelijke richting wordt daarmee verdeeld over twee rijbanen van elk 2 rijstroken.

In de varianten E12 en E13 worden op zowel de west- als op de oostbaan 4 reguliere rijstroken gerealiseerd. Doel hiervan is de geconstateerde doorstromingsproblemen op de oostbaan op te lossen.

Voor de verbreding in de varianten E12 en E13 is het noodzakelijk het bestaande benzineverkoopspunt De Knoest zover naar het oosten te verplaatsen dat het benzineverkoopspunt De Kroon gespaard blijft.

Ten behoeve van de verbreding conform E12 en E13 wordt de bestaande brug over het Amsterdam-Rijnkanaal verbreed aan beide zijden.

De beide bestaande bruggen over de Lek worden gebruikt voor verkeer in noordelijke richting; voor verkeer in zuidelijke richting komt een nieuwe brug.

4.2 Everdingen – Scheiwijk

4.2.1 Referentiesituatie

Op het deeltraject Everdingen – Scheiwijk is de referentiesituatie eveneens gelijk aan de huidige situatie. Wel wordt de nog aan te leggen aansluiting Gorinchem-noord als een autonome ontwikkeling beschouwd; de aansluiting is wel meegenomen in de effectbepaling. Op de westbaan zijn 2 rijstroken beschikbaar; op de oostbaan zijn dit er eveneens 2, maar tussen Gorinchem en Noordeloos is daarnaast ook een spitsstrook beschikbaar.

4.2.2 Varianten

Op het traject Everdingen – Scheiwijk zijn drie opties in overweging genomen:

- **Verbreiding conform B-min**
Verbreiding conform B-min houdt in dat op dit deeltraject 3 rijstroken per richting beschikbaar komen. De spitsstrook tussen Gorinchem en Noordeloos vervalt en wordt vervangen door een reguliere rijstrook. De aansluitingen worden gereconstrueerd. De uitwerking van de aansluitingen vindt plaats in zeef 2.
- **Verbreiding met spitsstroken**
In deze optie worden over het gehele deeltraject spitsstroken aangelegd. De vluchtstroken komen hiermee te vervallen. De aansluitingen worden naar verwachting beperkt gereconstrueerd. De uitwerking van de aansluitingen vindt in zeef 2 plaats.
- **Geen verbreding**
In deze optie blijft de referentiesituatie, zoals hierboven beschreven, gehandhaafd.

4.3 Scheiwijk – Werkendam

4.3.1 Referentiesituatie

Op het deeltraject houdt de referentiesituatie in dat er 2 rijstroken per richting zijn. Het knooppunt Gorinchem, gelegen in dit deeltraject is een typisch klaverbladknooppunt met rangeerbanen, waarbij de A27 hoog over de A15 (en Betuweroute) kruist [1]. De referentiesituatie is hier gelijk aan de huidige situatie (zie figuur 4).



Figuur 4: Huidige situatie ter hoogte van knooppunt Gorinchem [1]

4.3.2 Varianten

Het wegvak Scheiwijk – Werkendam is een prioritair wegvak; er vindt dus in alle varianten een reguliere verbreding plaats. Dit houdt voor de westbaan in een verbreding naar 4 rijstroken en voor de oostbaan in de varianten E2 t/m E11 een verbreding naar 3 rijstroken. De bestaande Merwedebrug wordt heringericht voor drie rijstroken in noordelijke richting. Naast de bestaande brug wordt aan westzijde een nieuwe brug gebouwd voor vier rijstroken met vluchtstrook richting het zuiden.

In de varianten E12 en E13 vindt op beide rijbanen (west en oost) een verbreding naar 4 rijstroken plaats. De bestaande Merwedeburgen wordt vervangen door twee nieuwe burgen.

4.4 Werkendam – Hoopolder

4.4.1 Referentiesituatie

De referentiesituatie kent evenals de huidige situatie 2 rijstroken per richting.

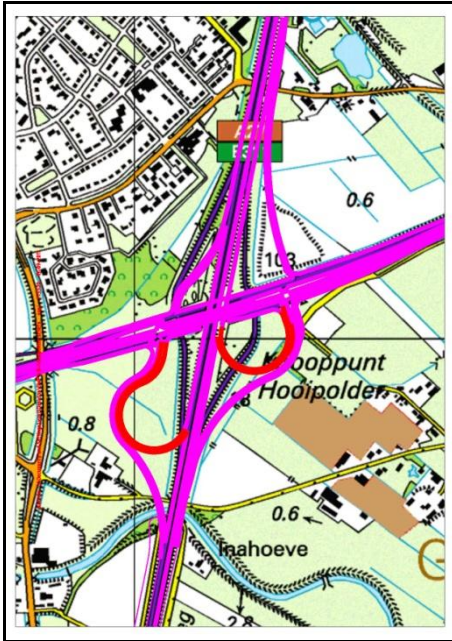
4.4.2 Varianten

Voor verbreding zijn er eveneens drie opties:

- **Verbreding conform B-min**
Dit houdt in dat over het gehele traject 3 rijstroken per richting beschikbaar zijn en dat de bestaande aansluitingen worden gereconstrueerd; de locatie van de aansluitingen verandert niet. Het benzineverkoopstank Hank wordt verplaatst.
De bestaande brug Keizersveer over de Bergsche Maas wordt hergebruikt voor de A27. De brug bestaat uit twee delen en wordt daarom heringericht voor drie rijstroken richting het zuiden: twee rijstroken op het westelijke deel en een rijstrook en een vluchstrook op het oostelijke deel. Naast de bestaande bruggen wordt een nieuwe brug gebouwd met drie rijstroken en vluchstrook richting het noorden.
- **Verbreding met spitsstroken**
In deze variant worden tussen Werkendam en Hank spitsstroken in beide richtingen aangelegd en de aansluitingen worden beperkt aangepast. Dit houdt een verplaatsing van het puntstuk in, waardoor het alignment van de toerit/afrit beperkt wijzigt.
Tussen Hank en Hoopolder (inclusief brug Keizersveer) vindt reguliere verbreding plaats conform B-min. Hiervoor is gekozen, omdat een nieuwe brug bij Keizersveer noodzakelijk is bij aanleg van spitsstroken. De realisatie van de nieuwe brug maakt het mogelijk om een reguliere verbreding tegen geringe aanvullende kosten te realiseren.
- **Geen verbreding**
In deze variant blijft de referentiesituatie zoals beschreven, gehandhaafd.

4.5 Knooppunt Hoopolder

In zeef 1 is als uitgangspunt genomen dat knooppunt Hoopolder zodanig wordt aangepast dat twee linksafbewegingen die zorgen voor een capaciteitsknelpunt, vervangen worden door lussen in het knooppunt (zie figuur 5). Dit gaat om de stroom vanaf de A59 uit westelijke richting naar de A27 richting het noorden en om verkeer op de A27 vanuit het noorden naar de A59 richting het oosten. Er blijven verkeerslichten aanwezig op de A59. Met deze oplossing wordt ervoor gezorgd dat de doorstroming op de A27 gewaarborgd blijft en er is een forse vermindering van wachtrijen op de A59 te zien. Uit kostenoverweging is besloten vooralsnog geen volledig knooppunt op autosnelwegniveau te realiseren.



Figuur 5: toekomstige situatie knooppunt Hooipolder conform B-min [1]

Toekomstvaste oplossing Hooipolder

Parallel aan deze studie waarin uitgangspunt is dat Hooipolder conform B-min aangepast wordt conform figuur 5 zijn twee aanvullende studies uitgevoerd naar knooppunt Hooipolder; één studie om de toekomstvastheid van knooppunt Hooipolder conform B-min te analyseren en één studie waarin onderzoek is gedaan naar een volledig knooppunt Hooipolder. Conclusie uit de eerste studie (Hooipolder conform B-min) is dat de toekomstvastheid van knooppunt Hooipolder conform B-min beperkt is; dit heeft met name te maken met een beperkte afwikkelingskwaliteit van het doorgaande verkeer op de A27.

Parallel aan uitwerken van alternatief E is gekeken of er mogelijkheden zijn om een toekomstvast volledig Knooppunt Hooipolder op de huidige locatie te ontwerpen. Er is een drietal kansrijke knooppuntoplossingen globaal uitgewerkt, waarvan helder is dat ze niet te combineren zijn met "Hooipolder beperkt (conform B-min)", maar die zelf wel gefaseerd uitgevoerd kunnen worden.

5 Probleemoplossend vermogen

Om het probleemoplossend vermogen en het doelbereik van de verschillende varianten in beeld te brengen zijn met behulp van het NRM analyses voor de verschillende varianten uitgevoerd voor het jaar 2030. Een uitgebreide toelichting op de NRM-berekeningen en analyses is opgenomen in het deelrapport verkeer.

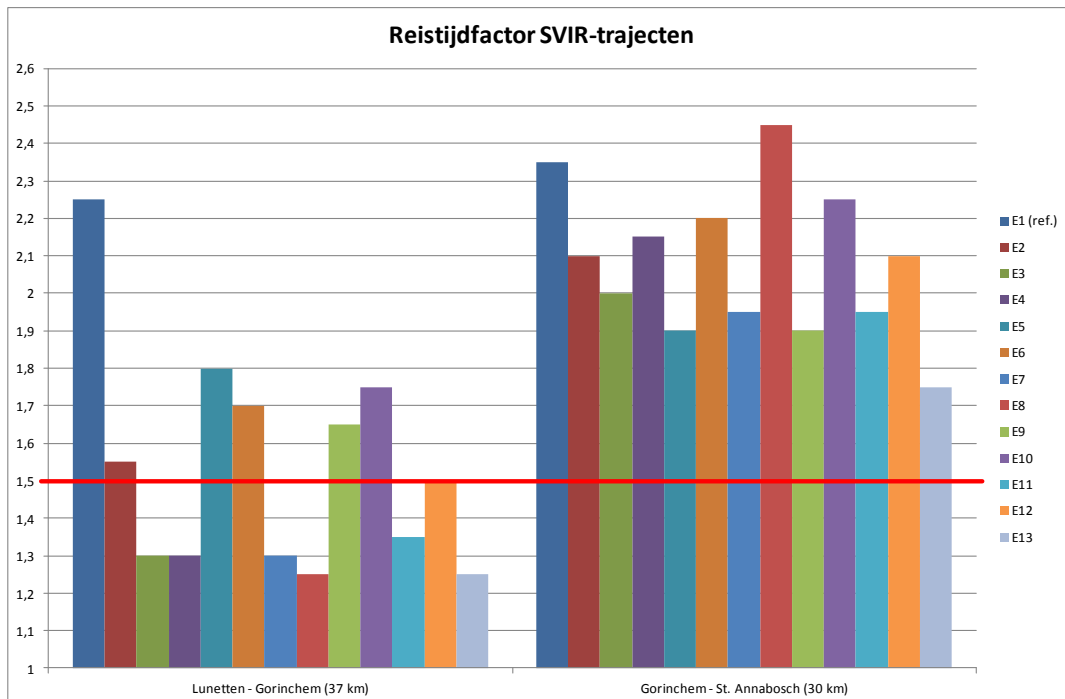
In deze paragraaf worden aan de hand van de volgende criteria de verschillen tussen de varianten toegelicht en de mate van doelbereik bepaald:

- Reistijdfactoren;
- Kwaliteit verkeersafwikkeling;
- Ontwikkeling congestie in het studiegebied (voertuigverliesuren);
- Robuustheid wegennetwerk;
- Verkeersdruk onderliggend wegennet;
- Toekomstvastheid.

5.1 Reistijdfactoren

Het project heeft direct invloed op de NoMo-trajecten St. Annabosch – Gorinchem (v.v.) en Gorinchem – Lunetten (v.v.). Geen van de varianten zorgt ervoor dat de doelstelling ten aanzien van de reistijdfactoren op alle vier NoMo-trajecten gehaald wordt (zie figuur 6). In variant E2 wordt deze reistijdfactor op geen van de trajecten gehaald, niet in de ochtendspits (voor verkeer in noordelijke richting) noch in de avondspits (voor verkeer in zuidelijke richting).

Voor de varianten E3, E4, E7, E8, E11, E12 en E13 geldt dat op het traject Lunetten - Gorinchem de streefwaarde wel gehaald wordt, maar op het traject Gorinchem – St. Annabosch niet. De reistijdfactor ligt daar bij de verschillende varianten rond de 2.



Figuur 6: reistijdfactoren op de SVIR-trajecten (maatgevend spitsuur)

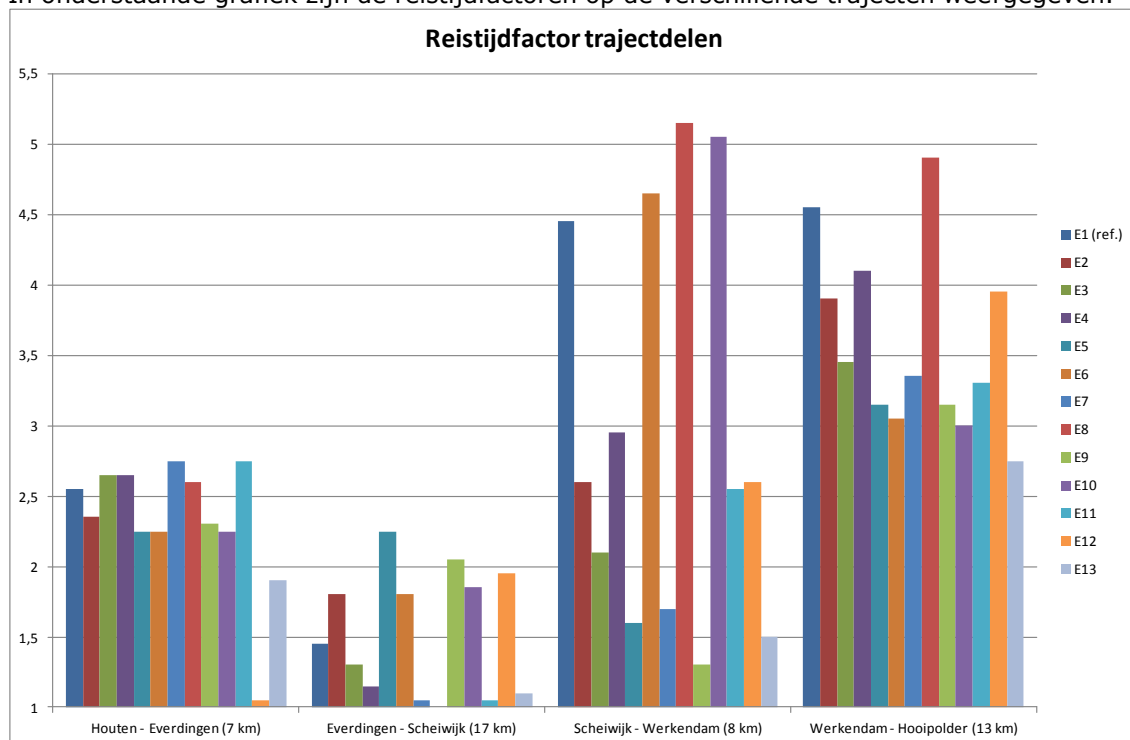
Als naar de reistijdfactoren op de deeltrajecten van het project wordt gekeken (zie figuur 7), valt op dat met name op de deeltrajecten Houten – Everdingen en Werkendam – Hoopolder de reistijdfactoren van de verschillende varianten hoog liggen. Alleen variant E12 en in min-

dere mate E13 scoort duidelijk beter dan de andere varianten op het traject Houten – Everdingen.

Dit heeft te maken met het feit dat in deze twee varianten ook de oostbaan Houten – Everdingen verbreed wordt. Doordat dit in de overige varianten niet gebeurt, ontstaan er grote doorstromingsproblemen op dat traject.

Op het deeltraject Werkdam – Hoopolder kennen alle varianten een zeer hoge reistijdfactor (boven de 2,5). Dit heeft te maken met een slechte doorstroming. Oorzaak van deze slechte doorstroming is het beperkt aantal rijstroken (3) op de oostbaan van de Merwedebrug (varianten E2 – E11). De vertraging door deze bottleneck zorgt ervoor dat het verkeer op het aangrenzende wegvak (van Hoopolder naar Werkendam) eveneens vertraging oploopt. Voor de varianten E12 en E13 ligt de oorzaak in het feit dat extra verkeer gegenereerd wordt (door de extra capaciteit). Weliswaar kan dit verkeer goed doorstromen op de Merwedebrug, maar op het aangrenzende wegvak ontstaat een capaciteitstekort, waardoor vertraging ontstaat.

In onderstaande grafiek zijn de reistijdfactoren op de verschillende trajecten weergegeven.



Figuur 7: reistijdfactoren op de deeltrajecten (maatgevend spitsuur)

De streefwaarden voor de reistijdfactor, geldend voor de SVIR-trajecten, worden dus niet overall gehaald. Er wordt echter wel aanzienlijk meer verkeer verwerkt. De extra rijstroken worden direct gevuld met verkeer, waardoor de reistijdbaten wel positief kunnen uitvallen (zie KBA).

In de varianten E2 en E12 is de toename van het verkeer, uitgedrukt in voertuigkilometers nog beperkt tot circa 5% (op het plantraject); in E3, E7, E11 en E13 stijgen de voertuigkilometers met circa 30% op de A27 tussen Houten en Hoopolder. Bij de overige varianten ligt dit rond de 15%.

5.2 Kwaliteit verkeersafwikkeling

Door middel van de gemiddelde afgewikkelde rijnsnelheid in de spits is het mogelijk het effect van de capaciteitsvergroting op de verkeersafwikkeling in beeld te brengen. De verkeersafwikkeling is weergegeven door middel van de gemiddelde afgewikkelde rijnsnelheid per spits

voor personenauto's. In tabel 4 staat voor beide spitsen de laagste afgewikkelde snelheid per deeltraject weergegeven. Volgens de classificering:

- groen: hoger dan 60 km/u;
- oranje: boven 40 tot en met 60 km/u;
- rood: 40 km/u of lager.

Tabel 4: wegvaksnelheid (groen= wegvaksnelheid van 60 km/h of hoger)

Vari- ant	en rich- ting	Houten- Everdingen		Everdingen- Scheiwijk		Scheiwijk- Werkendam		Werkendam- Hoopolder	
		OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
E1 (ref.)	W ⁴				Lexmond		Gorinch		
	O ⁵			Lexmond	Lexmond				
E2	W			Lexmond					
	O			Lexmond					
E3	W				Lexmond		brug		
	O								
E4	W								
	O								
E5	W								
	O								
E6	W						brug		
	O				Noorde- loos				
E7	W						In Avelingen		
	O								
E8	W						brug		
	O								
E9	W		Nieuwe- gein	Lexmond			Avelingen + Werken- dam		
	O			Lexmond					
E10	W								
	O				Noorde- loos				
E11	W						brug		
	O								
E12	W			Lexmond			brug		
	O			Lexmond + Noorde- loos					
E13	W						brug		
	O	PB 50		Lexmond					

De verschillende varianten leiden alle per saldo tot een verbetering van de wegvaksnelheid en dus de doorstroming ten opzichte van de referentiesituatie. Wel zijn in een aantal varianten lokaal lagere wegvaksnelheden (verschil is maximaal 10 km/h) ten opzichte van de referentiesituatie te zien. Dit is bijvoorbeeld het geval in E2 (Werkendam - Hoopolder in de avondspits), E7 (Scheiwijk - Werkendam in de avondspits) en E13 (Werkendam - Hoopolder in de avondspits). Dit heeft te maken met het feit dat door de verbreding meer verkeer gegenereerd wordt; dit leidt lokaal tot (verschuiving van) een knelpunt. Per saldo leidt verbreding van de A27 (alle varianten) tot verhoging van de gemiddelde (wegvak)snelheid over het hele traject gezien. Hoe meer trajectdelen verbreed worden, hoe hoger de gemiddelde (wegvak)snelheid en hoe minder knelpunten over blijven: E2 houdt de meeste knelpunten over, E13 de minste; de overige varianten liggen daar tussen qua aantal resterende knelpunten.

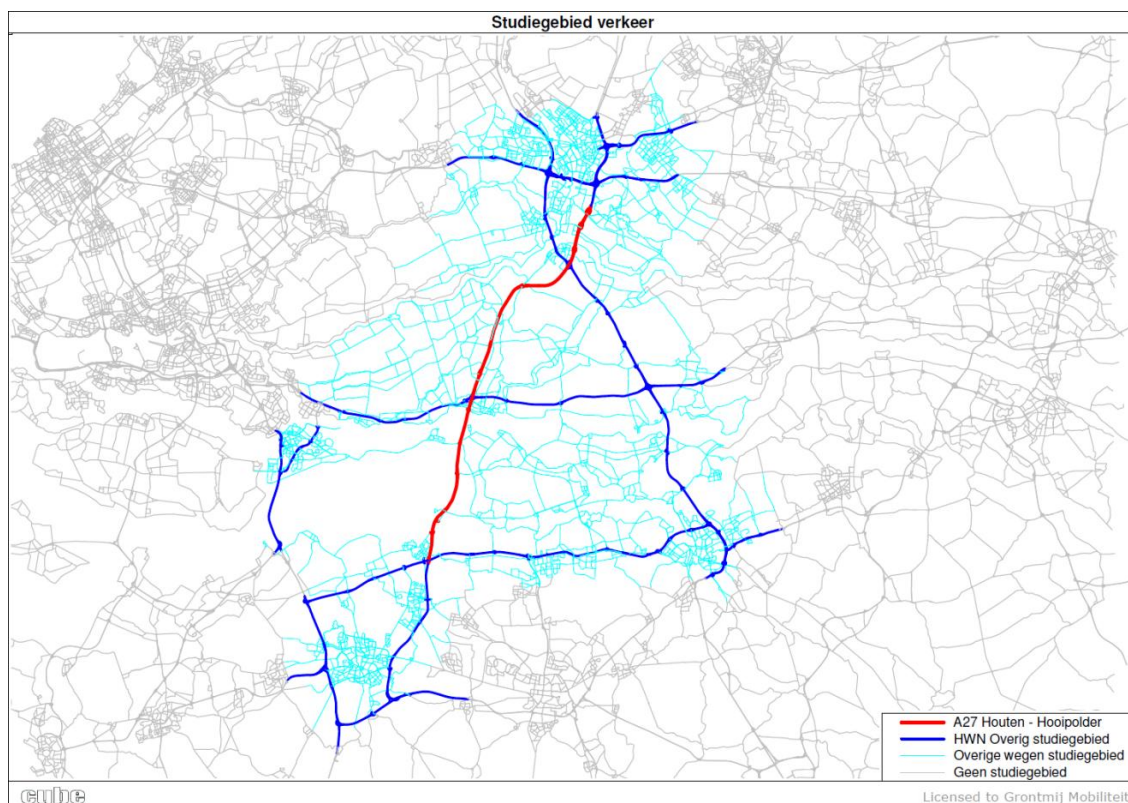
⁴ Westbaan (noord->zuid)

⁵ Oostbaan (zuid-noord)

5.3

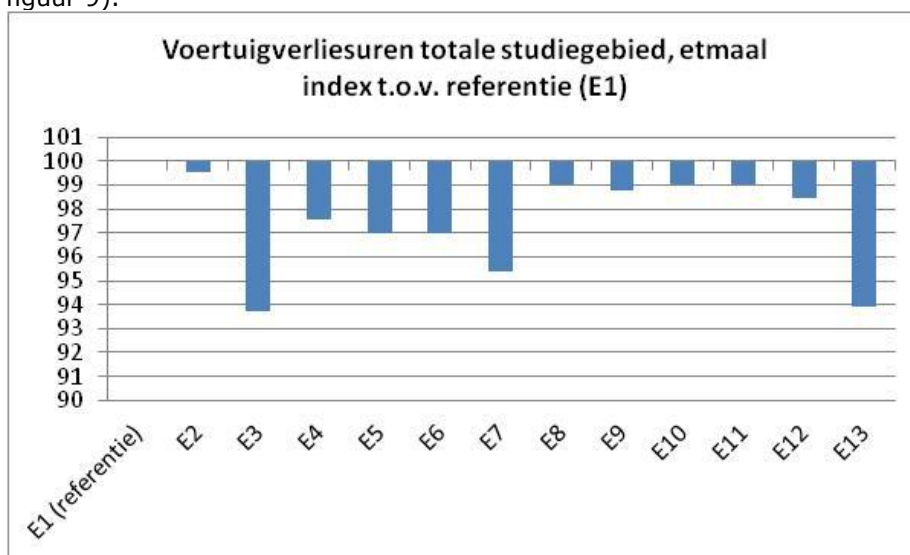
Ontwikkeling congestie in studiegebied (voertuigverliesuren)

Met behulp van voertuigverliesuren is in beeld gebracht wat de effecten van de maatregelen op congestie binnen het studiegebied zijn (zie figuur 8).



Figuur 8: studiegebied verkeer A27 Houten - Hoopolder

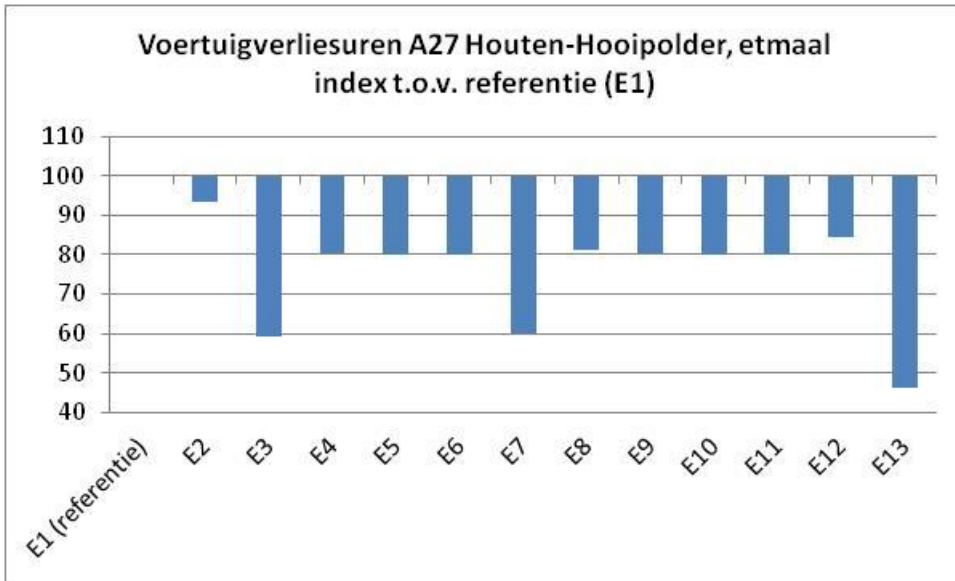
Alle varianten leiden ertoe dat het aantal voertuigverliesuren (en dus de congestie) afneemt in het studiegebied. In variant E2 is dit een marginale afname (minder dan 1%). Bij E3 en E13 is de afname 6%. Voor de overige varianten ligt de afname tussen de 1% en de 6% (zie figuur 9).



Figuur 9: voertuigverliesuren in het studiegebied

Als alleen het plantraject (Houten – Hoopolder) zelf geanalyseerd wordt, zijn grotere afnamen te zien (zie figuur 10). De afnamen variëren tussen ruim 5% (E2) tot ruim 50% (E13).

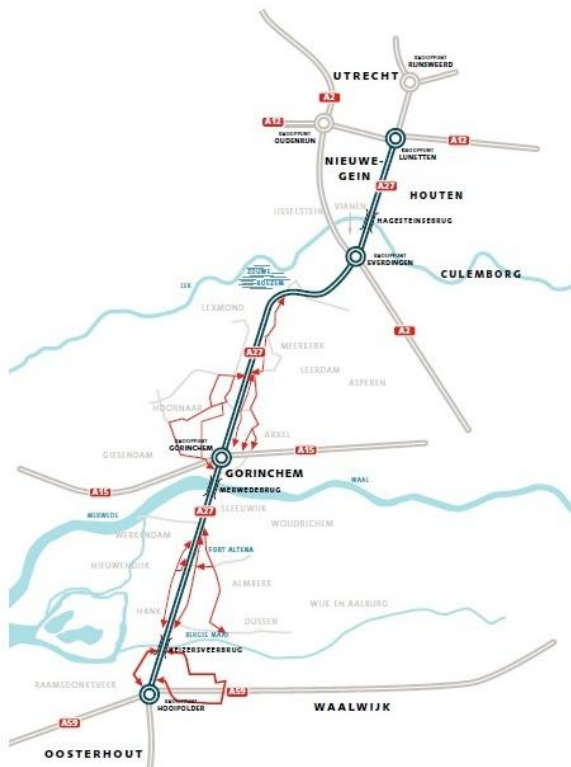
Hierbij geldt het principe dat hoe meer trajectdelen van de A27 verbreed worden hoe groter de afname.



Figuur 10: voertuigverliesuren op traject A27 Houten – Hoopolder

5.4 Verkeersdruk onderliggend wegennet

Op basis van analyse van de voertuigkilometers blijkt dat geen van de varianten leidt tot een significante toename op het onderliggend wegennet als geheel binnen het studiegebied. Er is ook geen sprake van een significante afname in één van de varianten.



Figuur 11: routes over het onderliggend wegennet [5]

Wel zijn lokaal toe- of afnamen op het onderliggend wegennet te zien. Dit geldt met name op de toeleidende wegen naar de A27 (zie figuur 11). De toename op het OWN is over het al-

gemeen beperkt tot circa 1.000 motorvoertuigen per etmaal; daar staat een afname van verkeer op andere wegen op het OWN tegenover.

De belangrijkste voedende en parallel lopende routes op het onderliggend wegennet zijn nader beschouwd.

De N322 Nieuwendijk – Almkerk heeft een hogere belasting (t.o.v. de referentie) voor varianten met een capaciteitsuitbreiding op het traject Werkendam – Hoopolder en een lagere belasting voor de varianten zonder die capaciteitsuitbreiding. Deze weg fungeert duidelijk als “voedende” weg.

De Nieuw Wolpherensedijk (Avelingen) en de Rijksstraatweg (Sleeuwijk) worden in alle varianten fors meer belast dan in de referentiesituatie. Dit zijn “voedende” wegen naar de A27. De Maasdijk wordt in alle varianten juist minder belast. Ondanks dat het een toeleidende weg is, werd deze route in de referentiesituatie waarschijnlijk gebruikt als omleiding voor knooppunt Hoopolder.

Het Lakerveld wordt in alle varianten meer belast dan in de referentiesituatie. Ondanks dat dit een noord-zuidverbinding is en als alternatieve route voor de A27 gebruikt kan worden, wordt deze weg waarschijnlijk toch gebruikt als een toeleidende weg (richting het noorden, via aansluiting Lexmond).

De oude Rijksweg (Vianen – Lexmond) wordt in de varianten waarbij het traject Everdingen – Scheiwick capaciteitsuitbreiding kent fors minder belast, terwijl deze weg in de varianten zonder capaciteitsuitbreiding tussen Everdingen en Scheiwick hoger belast wordt.

Iets vergelijkbaars is te zien op de Provincialeweg Noord (Uppel). In de varianten waar het traject Werkendam – Hoopolder capaciteitsuitbreiding kent, wordt deze weg minder belast en in de varianten waar dit traject geen capaciteitsuitbreiding heeft, wordt deze weg zwaarder belast. Deze weg fungeert duidelijk als alternatieve route voor de A27.

5.5 Robuustheid

Robuustheid is op twee niveaus beschouwd: op netwerkniveau (omliggende snelwegen als alternatief voor A27 en omgekeerd) en op rijbaanniveau (A27 zelf). Daarbij speelt ook de bedrijfszekerheid (van spitsstroken) een rol.

Op netwerkniveau neemt de robuustheid ondanks de capaciteitstoename in de verschillende varianten slechts in beperkte mate toe. De extra capaciteit wordt vrijwel gelijk opgevuld door extra verkeer; als gevolg van de extra wegcapaciteit neemt de gemiddelde verplaatsingsafstand toe waardoor de voertuigkilometrage harder stijgt dan het aantal verplaatsingen. De restcapaciteit op de verschillende hoofdwegen in het studiegebied (A2, A15, A27, A59) blijft in de spitsperioden beperkt, waardoor het netwerk gevoelig blijft voor incidenten; omleiden van het verkeer over andere wegen in geval van gehele of gedeeltelijke afsluiting leidt tot grote doorstromingsproblemen in beide spitsen.

Wel zit er verschil tussen de varianten op de A27 zelf (robuustheid op rijbaanniveau). Een reguliere verbreding is de meest robuuste oplossing. De huidige situatie in stand houden op de niet-prioritaire delen is het minst robuust. In dat geval is het namelijk zo dat er slechts twee rijstroken per richting op de niet-prioritaire beschikbaar zijn (E2); dit wordt in geval van incidenten gereduceerd tot maximaal één.

De robuustheid van de spitsstrookvarianten (E3 – E6) op de A27 is beperkter dan een reguliere verbreding. In geval van een pechgeval (op de vluchtstrook/spitsstrook) dient een spitsstrook namelijk gesloten te worden. Ook bij ongevallen kan de vluchtstrook niet gebruikt worden en zijn direct minimaal 2 rijstroken niet meer beschikbaar voor het verkeer.

De bedrijfszekerheid van de spitsstrookvarianten is minder groot dan bij een reguliere rijstrook. Een reguliere rijstrook is ongeacht de weersomstandigheden beschikbaar. Een spitsstrook mag in geval van mist of sneeuw niet geopend worden, omdat er onvoldoende zicht is op de spitsstrook met camera's. Doordat de spitsstrook bij dergelijke weertypes niet beschikbaar is, ontstaat extra vertraging. Wel is het zo dat dergelijke weersomstandigheden ook bij een reguliere rijstrook vaak tot extra vertraging leiden, omdat weggebruikers meer afstand houden en de weg daarom minder verkeer kan verwerken. Dit capaciteitseffect is echter groter bij spitsstroken.

5.6 Toekomstvastheid

Zoals in voorgaande paragrafen duidelijk blijkt, zorgt de verbreding van de A27 in alle varianten tot een (beperkte) vermindering van de congestie, gecombineerd met een grotere verkeersprestatie (voertuigkilometers). Dit is een positief effect, omdat er dus een latente vervoersvraag in het gebied van de A27 aanwezig is, waardoor na verbreding de beschikbaar gestelde extra capaciteit opgevuld wordt. De belasting van de A27 blijft hoog, uitgaande van een hoog groeiscenario. Hierdoor is opvang van een verdere groei (na 2030) slechts beperkt mogelijk. Qua toekomstvastheid verschillen de varianten niet significant. In alle varianten is het verkeersaanbod dermate groot dat de A27 moeite heeft dit in 2030 en daarna te verwerken.

6 Effecten

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de (milieu)effecten van de varianten beschreven. Naast een effectvergelijking is ook onderzocht of de varianten vanuit de verschillende thema's juridisch en technisch haalbaar zijn. In een aantal gevallen zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk (zie volgende paragrafen). In de huidige fase van dit project is het niet zinvol om deze maatregelen nader uit te werken. Dit gebeurt in de volgende fasen van het project.

De effectscores zoals deze in dit hoofdstuk zijn opgenomen zijn gerelateerd aan de effectscores van alternatief B uit het MER fase 1. Eenzelfde beoordelingskader is gehanteerd, waarbij effectscores in de range tussen de referentiesituatie en B liggen, tenzij verkeersintensiteiten (lokaal) sterk gewijzigd zijn of wet- en regelgeving sindsdien aangescherpt zijn. De effectscores van de verschillende varianten zijn daarmee in principe te vergelijken met de effectscores uit MER fase 1.

6.2 Geluid

In het akoestisch onderzoek is de geluidsbelasting ter plaatse van maatgevende woningen langs het traject bepaald met behulp van een akoestisch rekenmodel, uitgaande van het ontwerp en de verkeerscijfers 2030 van variant E7.

De toe- of afname van de geluidsbelasting ter plaatse van deze woningen in de overige varianten is bepaald aan de hand van emissieverschillen veroorzaakt door de andere verkeersintensiteiten en rijsnelheden in de betreffende variant⁶.

In tabel 5 is de betekenis van de effectscores op het aspect geluid weergegeven.

Tabel 5: betekenis scores geluid

Betekenis	Score	Verskil geluidsbelasting met de autonome ontwikkeling
Aanzienlijke verslechtering	- -	Toename van 3 dB of meer
Geringe verslechtering	-	Toename tussen 1 dB en 3 dB
Geen verslechtering of verbetering	0	Verskil tussen -1 dB en + 1 dB
Geringe verbetering	+	Afname tussen 1 dB en 3 dB
Aanzienlijke verbetering	+ +	Afname van 3 dB of meer

De wettelijke inpasbaarheid is indicatief getoetst aan de optredende geluidsbelasting ter plaatse van de referentiepunten uit het Geluidregister. Door rekenresultaten ter plaatse van de referentiepunten na realisatie van variant E7 te vergelijken met rekenresultaten bij het hanteren van de registerdata, wordt een indicatie gegeven van te verwachten knelpunten langs het traject.

Uit de variantenstudie blijkt dat ten opzichte van de referentiesituatie de maximale toename van de geluidsbelasting tussen de 1,8 dB en 2,7 dB is (op het wegvak Scheiwijk - Werkendam). Dit is een relatief beperkte verslechtering. De verschillen tussen de varianten onderling zijn beperkt. Daarom scoren alle varianten beperkt negatief (-).

Tabel 6: effectscore geluid

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Geluidsbelasting	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

⁶ E7 is als basis genomen voor de effectvergelijking, omdat deze overeenkomt met alternatief B-min.

Over vrijwel het gehele traject vinden na realisatie van variant E7 naar verwachting overschrijdingen van de vastgestelde geluidproductieplafonds ter plaatse van de referentiepunten plaats. Het merendeel van de overschrijdingen zijn vanwege de beperkte toenames oplosbaar door middel van bronmaatregelen. In de vervolgfase van het project zal onderzoek worden gedaan naar het oplossen van de beperkt aantal resterende geluidsoverschrijdingen. Dit geldt onder meer ter plaatse van een aantal te reconstrueren op- en afritten en ter plaatse van de Keizersveerbrug en de Merwededebrug.

6.3

Luchtkwaliteit

In het studiegebied zijn er in de onderzoeksjaren geen concentraties NO₂ en PM₁₀ die hoger zijn dan de normen.



Figuur 12: Studiegebied luchtkwaliteit

Voor de effectbeoordeling zijn de berekende emissies met elkaar vergeleken. De betekenis van de scores die volgen uit de berekeningen is weergegeven in tabel 7.

Tabel 7: betekenis scores luchtkwaliteit

Effectbeoordeling	Scores	Betekenis
Aanzienlijke verbetering	+ +	Afname emissies van 20% of meer
Geringe verbetering	+	Afname van emissies tussen de 1% en 20%
Geen verslechtering of verbetering	0	Verschil emissies tussen de -1% en 1%
Geringe verslechtering	-	Toename van emissies tussen de 1% en 20%
Aanzienlijke verslechtering	- -	Toename emissies van 20% of meer

De maximale concentratie vanuit de Monitoringstool (versie: Monitoring NSL 2011) laat een dalende trend zien vanaf 2011 (zie tabel 8).

De A27 is opgenomen in het NSL. Hierin wordt uitgegaan dat het project A27 Houten – Knooppunt Hooipolder in 2018 wordt gerealiseerd. Echter het alternatief (variant B-min) zoals dat is opgenomen in het NSL zal gedeeltelijk afwijken van de hier besproken variant E. Dit betekent dat voor de jaren 2011 en 2015 de concentraties uit de Monitoringstool een juiste weergave geven van de aanwezige en verwachte concentraties, aangezien dan de A27 nog niet verbreed is.

Voor het jaar 2020 zullen de verwachte concentraties vanwege de genoemde afwijking niet helemaal juist zijn. De afwijking van de hier besproken alternatieven ten opzichte van het opgenomen voorkeursalternatief in het NSL is klein, daarnaast zijn de achtergrondconcentratie en de totale concentratie in het toetsjaar 2020 zodanig laag dat er voldoende marge tot aan de normen zit die de afwijkingen tussen de alternatieven kan opvangen.

Tabel 8: maximale concentraties Monitoringstool (studiegebied)

	2011 (huidige situatie)		2015 (referentiesituatie)		2020 (na verbreding A27)	
	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀
Maximale jaargemiddelde concentratie (µg/m ³) ⁷	45.0	27.6	37.5	25.7	31.5	24.6

In de onderstaande tabel is weergegeven in welke mate de emissie van variant E7 verandert ten opzichte van de referentiesituatie E1⁸. In het studiegebied is er voor NO₂ en PM₁₀ een verslechtering van de emissie door realisatie van variant E7 (tot 20%).

De verslechtering van de emissies van lichte motorvoertuigen heeft hier het grootste aandeel in. De verandering van de emissies is gerelateerd aan de verandering in vervoersprestaties van de verschillende voertuigcategorieën. De verhoging van de maximumsnelheid binnen de projectgrenzen draagt ook bij aan de toename van de emissies.

Tabel 9: groei emissie en effectbeoordeling emissie van variant E7 (2030) ten opzichte van referentie situatie E1 (2030) (studiegebied)

Voertuigcategorie	Emissie NO ₂		Emissie PM ₁₀	
	%	score	%	score
Totaal	19.7	-	13.6	-

Op basis van de vervoersprestatie is eveneens een inschatting gemaakt van de effecten van de overige varianten. Conclusie uit deze vergelijking is dat de varianten onderling niet significant verschillen.

Conclusie

Alle varianten scoren op het aspect luchtkwaliteit (PM₁₀ en NO₂) beperkt negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

Echter, omdat de verwachting is dat de luchtkwaliteit naar de toekomst toe verbetert (zie tabel 8) tot waarden ruim onder de normen voor NO₂ en PM₁₀, zijn er naar verwachting geen planologisch-juridische obstakels, omdat de normen voor NO₂ en PM₁₀ niet worden overschreden. Bovendien is het project opgenomen in het NSL, waarmee is geborgd dat bij overschrijdingen van normen voor NO₂ en PM₁₀, maatregelen worden genomen om deze overschrijdingen te niet te doen.

Tabel 10: effectscore luchtkwaliteit

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Emissie NO ₂	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Emissie PM ₁₀	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaalscore luchtkwaliteit	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

⁷ De maximale jaargemiddelde concentratie is de maximale waarde van de concentraties op de toetspunten langs het betreffende wegvak.

⁸ E7 is als basis genomen voor de effectvergelijking, omdat deze overeenkomt met alternatief B-min.

6.4 Externe veiligheid

Uit eerder onderzoek ten behoeve van het MER fase 1 is gebleken dat bij uitbreiding van het aantal rijstroken en/of verandering van de lay-out van de A27 geen toename van de bestaande risico's ontstaat, omdat de as van de weg niet of nauwelijks verschuift en het vervoer van gevaarlijke stoffen niet structureel wijzigt. Deze conclusie is nog steeds valide. De risico's van de verschillende E-varianten zijn niet onderscheidend en alle varianten scoren neutraal (zie tabel 11).

Tabel 11: effectscore externe veiligheid

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Plaatsgebonden en groepsrisico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.5 Gezondheid

Ten behoeve van het MER 1^e fase zijn de effecten op gezondheid onderzocht op basis van het aantal woningen binnen 300 meter en 1.000 meter aan weerszijden van de weg gerekend vanaf de kant van de verharding.

Tabel 12: betekenis scores gezondheid

Effectbeoordeling	Scores	Toe- of afname van het aantal woningen binnen zones van 300 meter en van 1.000 meter
Aanzienlijke verbetering	+ +	Afname van 20% of meer
Geringe verbetering	+	Afname van 5 - 20%
Geen verslechtering of verbetering	0	Afname kleiner dan 5% of toename maximaal 5%
Geringe verslechtering	-	Toename van 5 - 20%
Aanzienlijke verslechtering	- -	Toename van 20% of meer

Conclusie uit het onderzoek in MER 1^e fase was dat het aantal woningen dat blootgesteld wordt aan de effecten van geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid van de A27 maximaal 2% zou toenemen in zones tot 300 meter en tot 1.000 meter. Deze conclusie verandert niet significant in de verschillende varianten, omdat door de wegverbreding deze zones slechts enkele meters verschuiven. Hierdoor zal naar verwachting het aantal woningen binnen de zones ongeveer gelijk blijven. Alle varianten scoren daarom neutraal ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 13: effectscore gezondheid

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Gezondheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.6 Verkeersveiligheid

Het aspect verkeersveiligheid is beschouwd op basis van drie criteria:

- ongevalskans en aantal slachtoffers (gebaseerd op voertuigkilometers per wegtype);
- ontwerp en wegbeeld;
- verkeersveiligheid in relatie tot doorstroming.

In onderstaande tabel is de betekenis van de scores voor verkeersveiligheid van de criteria ongevalskans en aantal slachtoffers en ontwerp en wegbeeld.

Tabel 14: betekenis scores verkeersveiligheid (ongevalskans en aantal slachtoffers, en ontwerp en wegbeeld)

Effectbeoordeling	Score	
Aanzienlijke verslechtering	- -	Er zijn geen harde (getalsmatige) grenzen tussen de scores onderling vastgesteld, maar scores zijn gedaan op basis van expert judgement.
Geringe verslechtering	-	
Geen verslechtering of verbetering	0	
Geringe verbetering	+	
Aanzienlijke verbetering	+ +	

Voor het criterium verkeersveiligheid in relatie tot doorstroming is een meer kwantitatieve analyse uitgevoerd. De betekenis van de scores op dit criterium is aangegeven in tabel 15.

Tabel 15: betekenis scores verkeersveiligheid in relatie tot de doorstroming

Effectbeoordeling	Score	Grenswaarden
Aanzienlijke verbetering	+ +	>20% afname kilometers relatief onveilig wegvak
Geringe verbetering	+	5-20% afname kilometers relatief onveilig wegvak
Geen significante verslechtering of verbetering	0	Tussen 5% afname en 5% toename kilometers relatief onveilig wegvak
Geringe verslechtering	-	5-20% toename kilometers relatief onveilig wegvak
Aanzienlijke verslechtering	- -	>20% toename kilometers relatief onveilig wegvak

De bepaling van relatief onveilige wegvakken is gebaseerd op een analyse op wegvakniveau op basis van I/C-verhoudingen en wegvaksnelheden. De gehanteerde grenswaarden van veilige en relatief onveilige wegvakken zijn weergegeven in tabel 16. In deze indeling is onderscheid gemaakt tussen wegvakken waar geen vluchtstrook beschikbaar is en wegvakken waar dit wel het geval is. Hiervoor is gekozen, omdat de vluchtstrook een uitwijkmogelijkheid biedt en daarmee de kans op ongevallen verkleind wordt, zowel kop-staartongevallen als flankongevallen.

Daarnaast is onderscheid gemaakt tussen relatief onveilige wegvakken en potentieel relatief onveilige wegvakken. Hiervoor is gekozen, omdat de veiligheid van wegvakken afhankelijk is van verschillende omstandigheden, deels gerelateerd aan wegkenmerken, deels gerelateerd aan het gedrag van weggebruikers. Bij relatief onveilige wegvakken is de ongevalskans groter dan bij potentieel relatief onveilige wegvakken. Dit onderscheid wordt meegewogen in de effectbepaling⁹.

Tabel 16: gehanteerde grenswaarden veilig en relatief onveilige wegvakken.

I/C-verhouding	Wegvaksnelheid	Indien vluchtstrook beschikbaar	Indien geen vluchtstrook beschikbaar
<0,8	>60	Veilig wegvak	Veilig wegvak
	40 – 60	Veilig wegvak	Veilig wegvak
	<40	Veilig wegvak	Veilig wegvak
0,8-0,9	>60	Veilig wegvak	Veilig wegvak
	40 – 60	Potentieel relatief onveilig wegvak	Relatief onveilig wegvak
	<40	Relatief onveilig wegvak	Relatief onveilig wegvak
>0,9	>60	Potentieel relatief onveilig wegvak	Relatief onveilig wegvak
	40 – 60	Relatief onveilig wegvak	Relatief onveilig wegvak
	<40	Relatief onveilig wegvak	Relatief onveilig wegvak

⁹ Potentieel relatief minder veilige wegvakken tellen voor de helft mee bij bepaling van de effectscore.

Ongevalskans en aantal slachtoffers

De ongevalskans en aantal slachtoffers nemen in principe toe als het aantal voertuigkilometers toeneemt. Qua voertuigkilometers is de toename van het verkeer in het studiegebied beperkt tot enkele procenten (zie tabel 17). Wel is het zo dat de toename relatief het grootst is op het relatief veilige hoofdwegennet. In principe geldt dat kilometers gemaakt op het hoofdwegennet veiliger zijn dan op het onderliggend wegennet.

Tabel 17: aantal voertuigkilometers per wegtype (indexcijfers)

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Aantal vtgk¹⁰ in studiegebied	100	101	103	102	102	102	103	103	102	103	103	101	104
Aantal vtgk A27 Houten – Hoopolder	100	105	128	116	116	117	130	119	114	118	129	107	135
Aantal vtgk overig hoofdwegennet in het studiegebied	100	100	101	100	101	101	101	101	100	101	101	100	101
Aantal vtgk op onderliggend wegennet in het studiegebied	100	100	101	101	101	101	101	101	101	101	101	100	101

Per saldo leidt de geringe toename van de voertuigkilometers in het studiegebied en de beperkte verschuiving van het verkeer van het onderliggende wegennet naar het relatief veilige hoofdwegennet, niet tot een significante verandering van de verkeersveiligheid in het studiegebied. De varianten scoren daarom allen neutraal (0) (zie tabel 18).

Ontwerp en wegbeeld

Op de A27 Houten – Hoopolder zijn wel verschillen tussen de varianten te zien. Dit heeft te maken met het ontwerp en wegbeeld. Binnen dit criterium zijn zes subcriteria beschouwd:

- wegvakniveau
- weefstroken
- tapers
- aansluitingen
- afstrepen rijstroken
- convergentie- en divergentiepunten

Hieronder worden de verschillende subcriteria besproken. Een samenvatting van de effect-scores is opgenomen in tabel 18.

Wat betreft het ontwerp van de varianten op *wegvakniveau* geldt dat de wijze van verbreding (regulier of met spitsstroken) op wegvakniveau geen significant effect heeft op de verkeersveiligheid. Beide manieren van verbreding zijn veelvuldig toegepast binnen Nederland en in principe verkeersveilig. Om de verkeersveiligheid tijdens openstelling van spitsstroken te garanderen worden aanvullende maatregelen genomen (zie onderstaand kader).

¹⁰ Vtgk = voertuigkilometers

Veiligheid tijdens openstelling spitsstroken

Gedurende de tijd dat spitsstroken opengesteld zijn, is er geen vluchtstrook beschikbaar. Dit kan in principe leiden tot een vermindering van de verkeersveiligheid. Bij realisatie van spitsstroken worden een aantal maatregelen genomen om de verkeersveiligheid ook bij openstelling van de spitsstroken te garanderen. Het gaat hierbij in ieder geval om de volgende maatregelen:

- monitoring van het traject middels camera's;
- automatische incidentdetectie;
- aanleg van pechhavens.

In de volgende fase van het project (OTB/MER) wordt een calamiteitenplan op maat in overleg met de hulpdiensten opgesteld. De maatregelen in dit plan zijn erop gericht de bereikbaarheid voor hulpdiensten te garanderen in geval van een incident.

Bij de combinatie van spitsstroken op de niet-prioritaire delen en reguliere rijstroken op de prioritaire delen geldt wel dat er een minder rustig wegbeeld ontstaat. Dit heeft overigens ook invloed op de doorstroming en de robuustheid.

Het ontwerp van de verschillende varianten voldoet op wegvakniveau aan de vigerende ontwerpnormen, waarmee de verkeersveiligheid van de varianten geborgd is. Dit geldt ook voor de referentiesituatie (E1). De verschillende varianten zorgen door de wegverbreding wel per saldo dat meer verkeer veilig verwerkt kan worden, wat als een positief effect (+) wordt beschouwd. De verschillen tussen de varianten zijn hierin beperkt en worden als niet significant beschouwd.

Ter plaatse van *aansluitingen* is wel verschil tussen de varianten zichtbaar. Dit heeft te maken met de huidige aansluitingen die met name ten zuiden van knooppunt Gorinchem relatief verkeersonveilig zijn; dit speelt op dit traject het meest op de westbaan van de A27.

De aansluitingen voldoen niet aan de huidige ontwerprichtlijnen en er zijn relatief veel ongevallen op dit traject vergeleken met de wegvakken ten noorden van knooppunt Gorinchem. Als regulier verbreed wordt tussen Gorinchem en Hoopolder (varianten E7, E9, E10 (alleen oostbaan), E11 (alleen oostbaan) en E13) worden deze aansluitingen aangepast; het nieuwe ontwerp voldoet aan de huidige ontwerprichtlijnen en zal daarmee verkeersveiliger zijn. Bij verbreding met spitsstroken worden de aansluitingen echter niet aangepast en blijven daarmee niet voldoen aan de ontwerprichtlijnen. Hierdoor zal ter plaatse van de aansluitingen de verkeersveiligheid waarschijnlijk verslechteren ten opzichte van de referentiesituatie. Dit effect treedt met name op in de varianten E3, E5 en E11, omdat hierbij spitsstroken worden aangelegd op de westbaan van de A27 tussen Werkendam en Hoopolder.

De varianten E2, E8 en E12 scoren beperkt positief omdat hier alleen aanpassing van de aansluitingen op het prioritaire gedeelte (tussen Gorinchem en Werkendam) aanpassing van de weg en daarmee van de aansluitingen plaatsvindt.

Ook bij *afstrepren van rijstroken* zijn verschillen zichtbaar tussen varianten; zodra het aantal rijstroken op een bepaald punt wordt teruggebracht leidt dit tot een potentieel knelpunt: er zal een weefbeweging plaats moeten vinden en de kans op filevorming zal toenemen doordat het aantal rijstroken afneemt. Hierbij zijn verschillen tussen de varianten te zien. Des te meer niet-prioritaire wegvakken verbreed worden, des te minder afstrepingen hoeven plaats te vinden. Immers het verschil in aantal rijstroken tussen de prioritaire en niet prioritaire delen is dan kleiner en er hoeven dus minder rijstroken afgestreept te worden. Varianten E2, E3, E4, E5, E6 en E12 scoren daarom aanzienlijk negatief (- -); de overigen varianten scoren negatief (-).

Wat betreft aantal *tapers* geldt dat de invoegende taper bij knooppunt Everdingen (richting het zuiden) verdwijnt in alle varianten. Daarom scoren alle varianten licht positief (0/+).

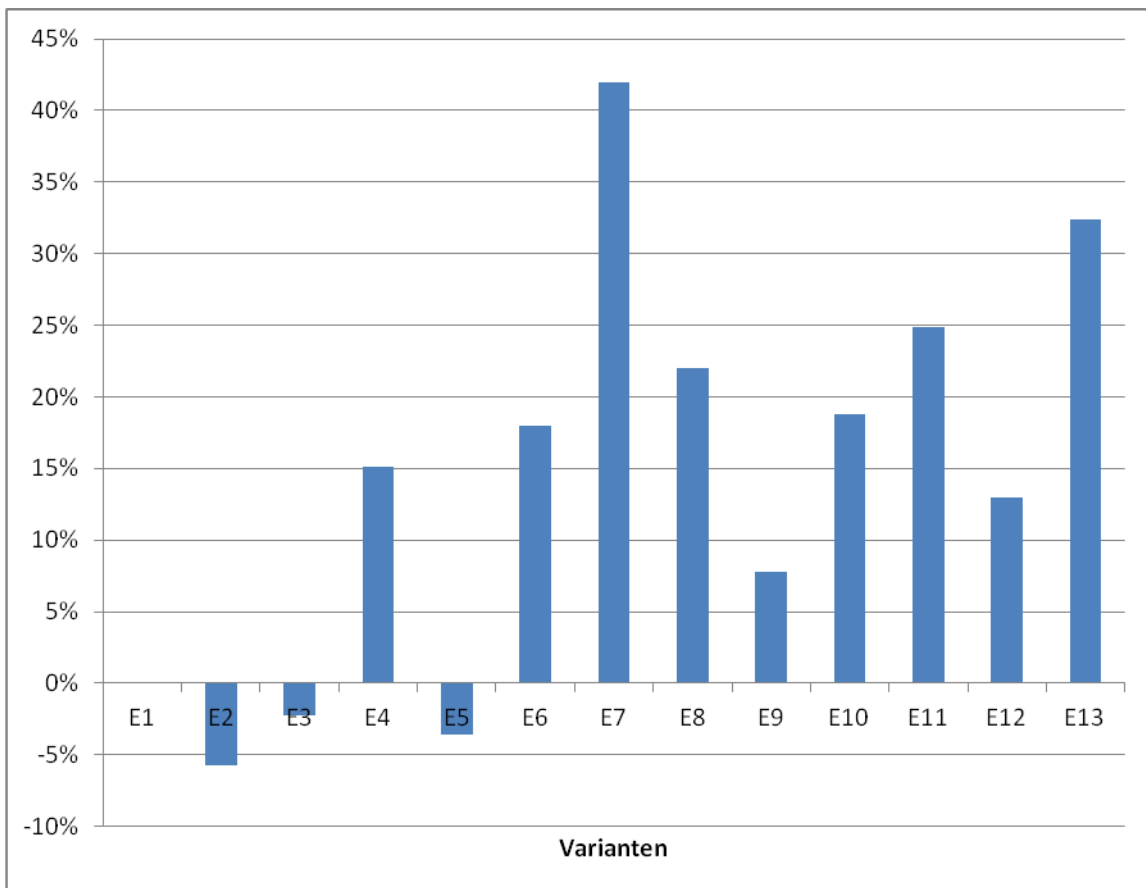
Qua aantal *weefstroken en convergentie- en divergentiepunten* zijn er geen significante verschillen tussen de varianten. Op deze subcriteria scoren alle varianten neutraal (0).

Verkeersveiligheid in relatie tot doorstroming

De verkeersveiligheid van een weg wordt ook beïnvloed door de doorstroming op de verschillende wegvakken. Dit geldt zeker voor spitsstroken. Indien er na aanleg van een spitsstrook nog congestie optreedt, wat het geval is bij de A27 Houten - Hoopolder, dan brengt dit risico's met zich mee; er ontstaan snelheidsverschillen op de momenten dat de doorstroming niet optimaal is (kans op kop-staart ongevallen), waarbij er geen mogelijkheid is om uit te wijken naar de vluchtstrook en de incidentlocaties moeilijker bereikbaar zijn. Bij een ongeval kan er ook voor gekozen worden de spitsstrook te sluiten, waarbij geldt dat de capaciteit van de spitsstrook niet meer beschikbaar is voor het wegverkeer.

Uit analyse van de wegvaksnelheden en I/C-verhouding blijkt dat verbreding in principe leidt tot verbetering van de verkeersveiligheid in relatie tot de doorstroming. In figuur 13 is te zien dat het aantal kilometer onveilige wegvakken afneemt in de meeste varianten. Varianten E7 en E13 leiden tot de grootste verbetering. Hierbij wordt ook op (vrijwel) alle wegvakken een reguliere verbreding gerealiseerd. Varianten E3 en E5 scoren neutraal. Op een aantal trajectdelen scoren deze varianten duidelijk beter dan de referentiesituatie (E1), maar met name tussen Lexmond en Noordeloos en tussen Werkendam en Hank scoren deze varianten slechter ten opzichte van de referentiesituatie. Voor E2 geldt dit ook, echter hierbij zijn de wegvakken die beter scoren ten opzichte van de referentiesituatie minder dan in E3 en E5, waardoor er per saldo een geringe toename is van het aantal kilometers (potentieel) onveilige wegvakken.

De overige varianten scoren (beperkt) positief, waarbij er tussen deze varianten niet direct een onderscheid te zien is tussen varianten met en zonder spitsstroken (zie tabel 18).



Figuur 13: procentuele afname aantal kilometers onveilige wegvakken in relatie tot de doorstroming¹¹

¹¹ De waarden op de verticale as geven de procentuele afname van het aantal kilometers (potentieel) onveilige wegvakken in relatie tot de doorstroming ten opzichte van de referentiesituatie aan. Een negatieve waarde betekent dat er een toename optreedt van het aantal kilometers (potentieel) onveilige wegvakken.

Conclusie

Per saldo leiden de varianten tot een (geringe) verbetering van de verkeersveiligheid, beschouwd over het gehele traject Houten – Hoopolder. Hoe meer de doorstroming verbetert, hoe beter dit voor de verkeersveiligheid is. Dit geldt zowel voor reguliere wegverbredingen als voor verbredingen met spitsstroken. Wel zijn verschillen te zien tussen de varianten; varianten E3 en E5 scoren neutraal en E2 beperkt negatief op het aspect verkeersveiligheid in relatie tot de doorstroming, doordat lokaal de veiligheid in relatie tot de doorstroming iets verslechtert, terwijl deze op andere punten verbetert. De overige varianten scoren (beperkt) positief.

Daarnaast leidt zeker een reguliere verbreding op het zuidelijke traject (Gorinchem – Hoopolder) tot een versterking van het positieve effect op verkeersveiligheid, mede omdat de aansluitingen alleen bij een reguliere verbreding conform de vigerende ontwerprichtlijnen gereconstrueerd worden. Aangezien hier de meeste ongevallen plaatsvinden en aanpassing van dit wegvak inclusief de aansluitingen het grootste positieve effect zal hebben op de verkeersveiligheid scoren de varianten E7, E9 en E13 het meest positief op het aspect verkeersveiligheid. Lokaal zijn op bepaalde punten verschillen te zien, bijvoorbeeld ter hoogte van aansluitingen en de overgangen tussen de verschillende trajectdelen (afstrepen rijstroken). Deze verschillen hebben echter op de totale verkeersveiligheid van een betreffende variant over het gehele traject (Houten – Hoopolder) geen significante invloed.

Voor het zuidelijk deel van het traject (Gorinchem – Hoopolder) is er voor verkeersveiligheid een belangrijk aandachtspunt. Bij aanleg van spitsstroken met name op de westbaan geldt dat het inpassen van spitsstroken leidt tot een geringe verslechtering van de (thans krappe) aansluitingen, die in de huidige situatie al niet aan de huidige ontwerprichtlijnen voldoen. Dit zet de maakbaarheid van spitsstroken op de westbaan van het trajectdeel Werkendam-Hoopolder onder druk.

Om de aansluitingen conform de ontwerprichtlijnen in te passen, zijn extra maatregelen nodig. Hiermee is in de huidige ontwerpen van de spitsstrookvarianten geen rekening gehouden. Dit kan tot gevolg hebben dat de aansluitingen verplaatst moeten worden of het ontwerp van de hoofdrijbaan aangepast moet worden om de aansluiting in te kunnen passen. Voor benzineverkooppunt Hank geldt een analoog verhaal. Verruiming van de invoeger vanuit dit benzineverkooppunt is niet mogelijk in verband met de nabijgelegen afrit van de aansluiting Hank. Dit houdt in dat het benzineverkooppunt Hank verplaatst zou moeten worden om geheel aan de vigerende ontwerprichtlijnen te voldoen.

Dit brengt naar verwachting een forse kostenverhoging met zich mee ten opzichte van de huidig geraamde kosten.

Op basis van de beoordeling van de voertuigkilometers per wegtype is geen onderscheid tussen de varianten en ten opzichte van de referentiesituatie te zien.

In tabel 18 zijn de effectscores samengevat. In deze tabel is ook de totaalscore voor verkeersveiligheid opgenomen. Deze is gebaseerd op de scores voor de drie subcriteria: ongevalsrisico en aantal slachtoffers, ontwerp en wegbeeld en verkeersveiligheid in relatie tot doorstroming. De varianten E2, E3 en E5 scoren licht positief (0/+), omdat deze varianten qua ontwerp en wegbeeld licht positief scoren, maar op de beide andere criteria neutraal of beperkt negatief (E2 op het subcriterium verkeersveiligheid in relatie tot de doorstroming). De overige varianten scoren positief (+), omdat deze ook op het subcriterium verkeersveiligheid in relatie tot de doorstroming positief scoren.

Tabel 18: effectscore verkeersveiligheid

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
<i>Ongevalskans en aantal slachtoffers</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Verkeersveiligheid: ontwerp en wegbeeld</i>	0	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Wegvakniveau	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Weefstroken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tapers	0	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Aansluitingen	0	0/+	0/-	0	0/-	0	+	0/+	+	0/+	0/-	0/+	+
Afstrepen rijstroken	0	--	--	--	--	--	-	-	-	-	-	--	-
Convergentie- en divergentiepunten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Verkeersveiligheid in relatie tot doorstroming</i>	0	-	0	+	0	+	++	++	+	+	++	+	++
Totaalscore verkeersveiligheid	0	0/+	0/+	+	0/+	+	+	+	+	+	+	+	+

6.7**Natuur**

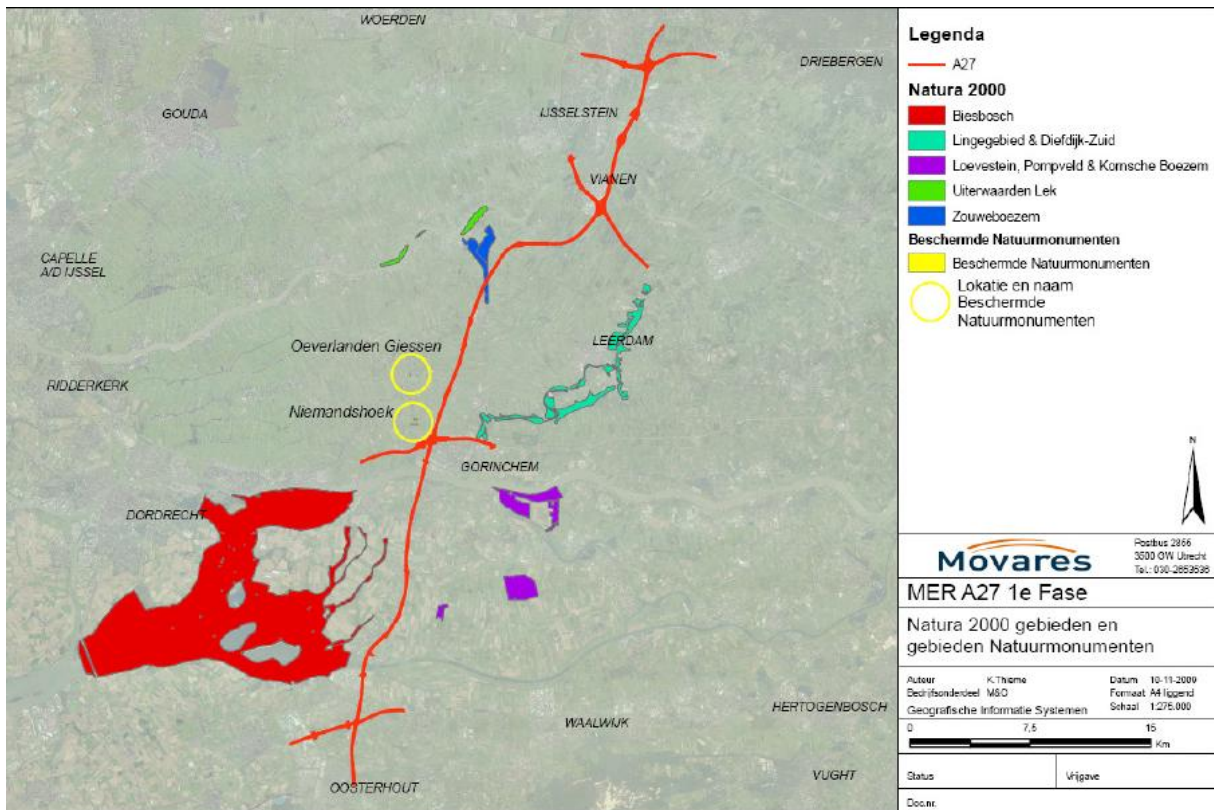
Het onderdeel natuur is beoordeeld op de effecten op Natura 2000-gebieden en Beschermd Natuurmonumenten, effecten op de Ecologische Hoofdstructuur, Weidevogelgebieden, Ecologische verbindingzones, Robuuste verbindingen en Beschermd soorten.

Tabel 19: betekenis scores natuur

Effectbeoordeling	Score	
Aanzienlijke verslechtering	--	Er zijn geen harde (getalsmatige) grenzen tussen de scores onderling vastgesteld, maar scores zijn gedaan op basis van expert judgement.
Geringe verslechtering	-	
Geen verslechtering of verbetering	0	
Geringe verbetering	+	
Aanzienlijke verbetering	++	

Natura 2000 en Beschermd Natuurmonumenten (NB-wet)

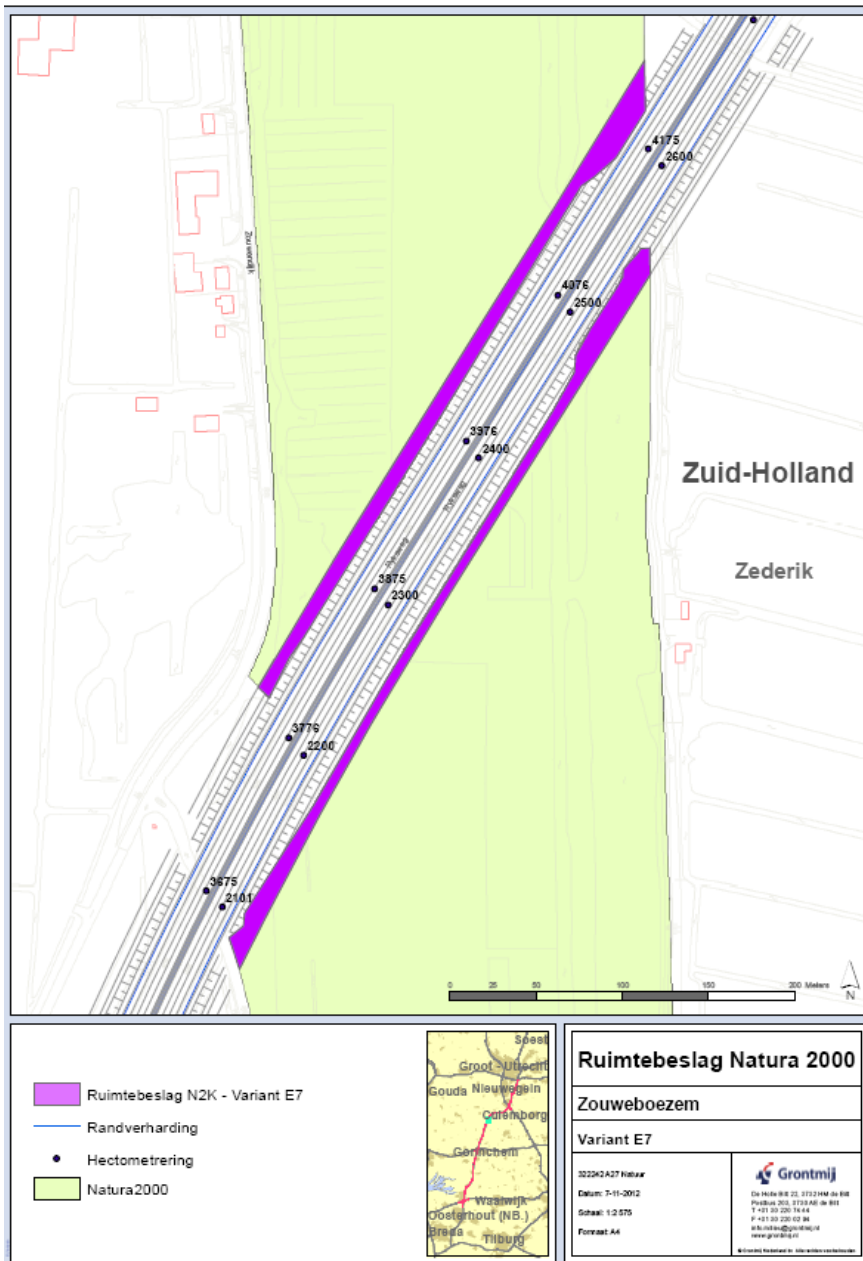
Langs het tracé A27 Houten-Hoopolder liggen vijf Natura 2000 gebieden, waarvan één direct aangrenzend, en twee Beschermd natuurmonumenten (zie figuur 14). Het aspect Natura 2000 en Beschermd natuurmonumenten is beoordeeld op de criteria ruimtebeslag, verstoring door geluid, verdroging en stikstofdepositie.



Figuur 14: Ligging Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten rond het tracé (uit [4]).

Ruimtebeslag

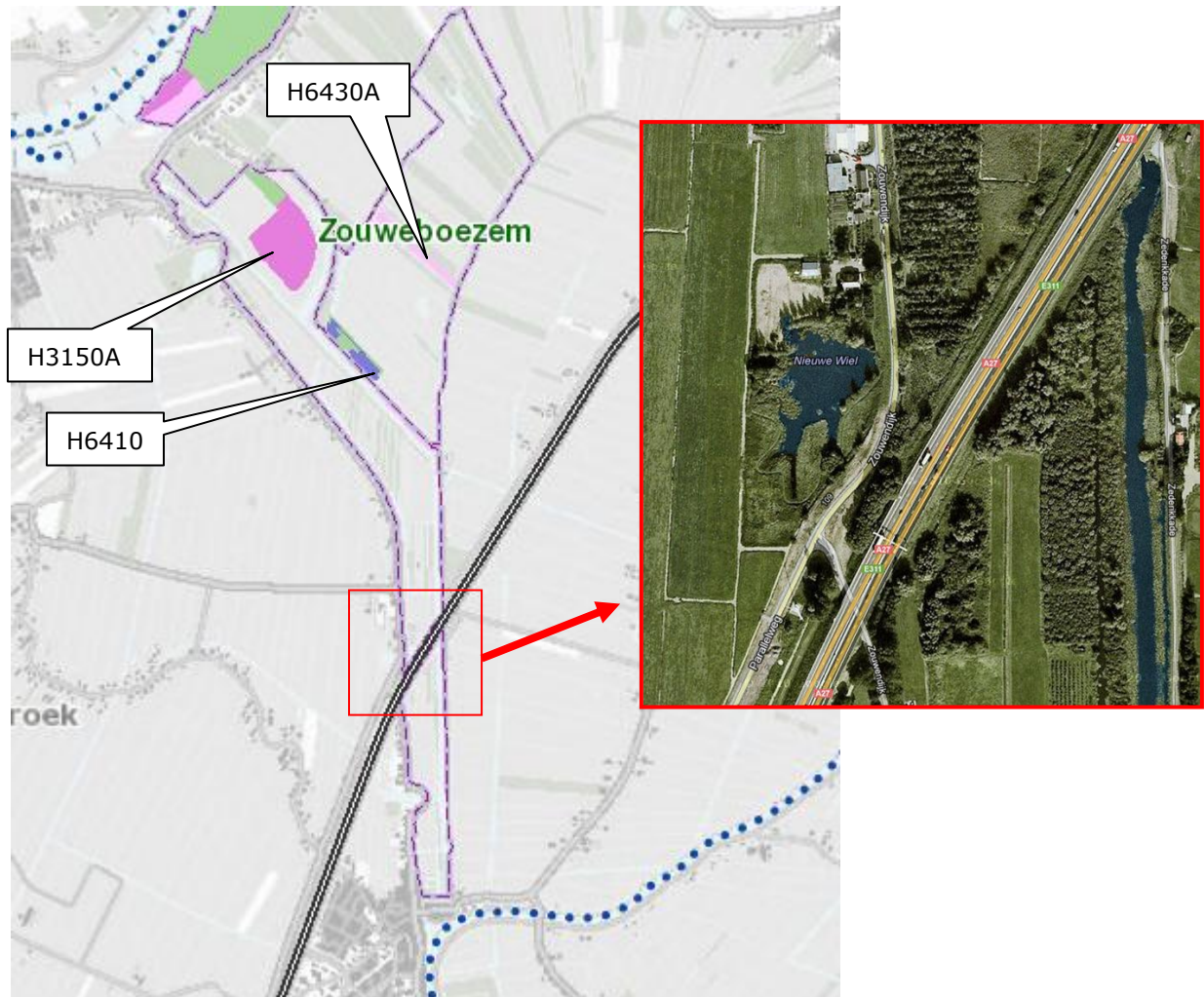
Alleen de varianten E7, E8, E10, E11 en E13 hebben ruimtebeslag ten koste van het Natura-2000 gebied Zouweboezem (zie figuur 15). Het ruimtebeslag van E10 en E11 (beide ca. 0,35 ha) is iets beperkter dan van E7, E8 en E13 (ca. 0,73 ha).



Figuur 15: ruimtebeslag Zouweboezem in variant E7

Het ruimtebeslag in de Zouweboezem is beperkt in omvang (ca. 0,28% van het totale oppervlak) en er bevindt zich geen kwalificerend habitattypen (zie figuur 15). Op de luchtfoto is te zien dat binnen het ruimtebeslag van de wegverbreding grasland en bos aanwezig zijn. Dit gebied vormt geen leefgebied voor doelsoorten (habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels) van de Zouweboezem, want deze zijn allemaal aan water of moeras gebonden. Delen van het Natura 2000-gebied waar geen beschermd habitattypen zijn of leefgebied voor doelsoorten, hebben echter wel een functie, omdat ze als buffer fungeren voor invloeden van buitenaf (onder andere de A27) en een verbindingfunctie hebben tussen leefgebieden. Het ruimtebeslag is vanwege bovengenoemde redenen beoordeeld als beperkt negatief (-).

Op de overige Natura 2000 gebieden heeft het project geen ruimtebeslag.



Figuur 16: Habitatkaart Zouweboezem. Donkerroze=meren met krabbenscheer en fontein-kruident (H3150A), blauw=blauwgrasland (H6410) en licht roze is moerasspirea ruigte (H6430A), groen en wit=geen habitattypen aanwezig. De Zouweboezem heeft alleen een instandhoudingsdoelstelling voor blauwgraslanden (H6410). Uitsnede: luchtfoto in de omgeving van de doorsnijding van de A27.

Verkeersgeluid

In het kader van MER fase 1 is vastgesteld dat de geluidscontouren van 42 en 47 dB(A) binnen de grenzen van drie Natura 2000-gebieden liggen: Zouweboezem, Lingegebied & Diefdijk-Zuid en Biesbosch. Bij de overige Natura 2000-gebieden treedt geen geluidstoename op. Gelet op de verkeerscijfers voor de verschillende varianten is duidelijk dat bij alle varianten inclusief de referentie op dezelfde gebieden akoestisch ruimtebeslag plaatsvindt. Voor Zouweboezem en Biesbosch zijn doelstellingen geformuleerd voor geluidgevoelige broedvogelsoorten. Lingegebied is niet aangewezen voor soorten die gevoelig zijn voor verkeersgeluid [1].

De verschillen tussen de varianten zijn beoordeeld aan de hand van de verkeerscijfers. Hieruit komt naar voren dat de verkeerstoename voor variant E2 dermate gering is dat de invloed hiervan op de geluidsbelasting in Natura 2000 verwaarloosbaar is. In de overige varianten vinden op delen van het tracé verkeerstoenames plaats van 20% tot 70%. Zonder akoestische maatregelen zal dit leiden tot een toename in geluidemissie van meer dan 1 dB, waardoor de invloed op Natura 2000 niet op voorhand is uit te sluiten. De verkeersintensiteiten van de varianten E3 t/m E13 wijken ter hoogte van de Natura 2000 gebieden niet dermate af dat dit onderscheidend is voor de geluidsbelasting. De overige varianten (E3 t/m E13) scoren daarom allen beperkt negatief (-); E2 scoort neutraal (0).

Stikstofdepositie

De effecten van stikstofdepositie zijn globaal beoordeeld aan de hand van de verkeersprognoses. Een toename van de verkeersintensiteiten betekent in beginsel ook een toename aan emissie van stikstofoxiden en ammoniak en kan daarom ook tot een toename aan stikstofdepositie op gevoelige habitattypen in Natura 2000 gebieden en Beschermd Natuurmonumenten leiden.

Alle Natura 2000 gebieden in de omgeving van het tracé zijn aangewezen of aangemeld voor habitattypen en/of soorten die gevoelig zijn voor stikstofdepositie. Bovendien is in alle gebieden sprake van overschrijding van de kritische depositiewaarden van één of meerdere habitattypen.

De vegetaties in de Beschermd Natuurmonumenten zijn mogelijk eveneens enigszins gevoelig voor stikstofdepositie. In de aanwijzingsbesluiten worden echter geen specifieke vegetatietypen of habitattypen genoemd. Niemandshoek is aangewezen vanwege grasland en bospercelen met hakhout. In het Aanwijzingsbesluit van Oeverlanden Giessen wordt het Grasklokje genoemd als bijzondere soort.

Vanwege de geringe toename aan verkeersintensiteit ten opzichte van de referentiesituatie in variant E2 op de wegvakken ter hoogte van Natura 2000 is de kans dat significant effecten ten gevolge van stikstofdepositie optreden nihil.

Voor de andere varianten is dit niet op voorhand uit te sluiten. Van de Natura-2000 gebieden is op de habitattypen in de Zouweboezem (op blauwgraslanden) de meest relevante invloed te verwachten. Variant E5, E9 en E12 hebben ter hoogte van dit gebied een kleinere toename in verkeersintensiteit dan de overige varianten. De hoogste toename aan verkeer en stikstofdepositie treedt op bij variant E13, maar dit is binnen de beoordelingssystematiek niet onderscheidend ten opzichte van E3, E4, E6, E7, E8, E10 en E11. Varianten E5, E9 en E12 scoren daarom licht negatief (-); de varianten E3, E4, E6, E7, E8, E10, E11 en E13 aanzienlijk negatief (- -). Variant E2 scoort neutraal (0).

Stikstofdepositie vormt al enkele jaren een belangrijk risico voor wegenprojecten. Momenteel zijn er nog een aantal (juridische) onzekerheden. Het gaat daarbij specifiek om de afbakening van het onderzoeksgebied voor stikstofdepositie die ter discussie is gesteld, om de mogelijkheid om ontwikkeling van nieuwe locaties met kwalificerend habitat als mitigatie mee te nemen in de passende beoordeling, het ontbreken van een algemeen geaccepteerde ondergrens waarbij stikstoftoename in een reeds overbelaste situatie effecten kunnen veroorzaken en de vraag of en wanneer de Programmatische Aanpak Stikstof van kracht zal worden. Deze onzekerheden brengen met zich mee dat niet met zekerheid vast te stellen is of de verschillende varianten maakbaar zijn. Gelet op ervaringen met andere wegenprojecten met vergelijkbare of grotere toenames aan stikstofdepositie op gevoelige habitattypen, is de kans gering dat de varianten niet maakbaar blijken te zijn. Waarschijnlijk zijn er wel mitigerende danwel compenserende maatregelen noodzakelijk.

Verdroging

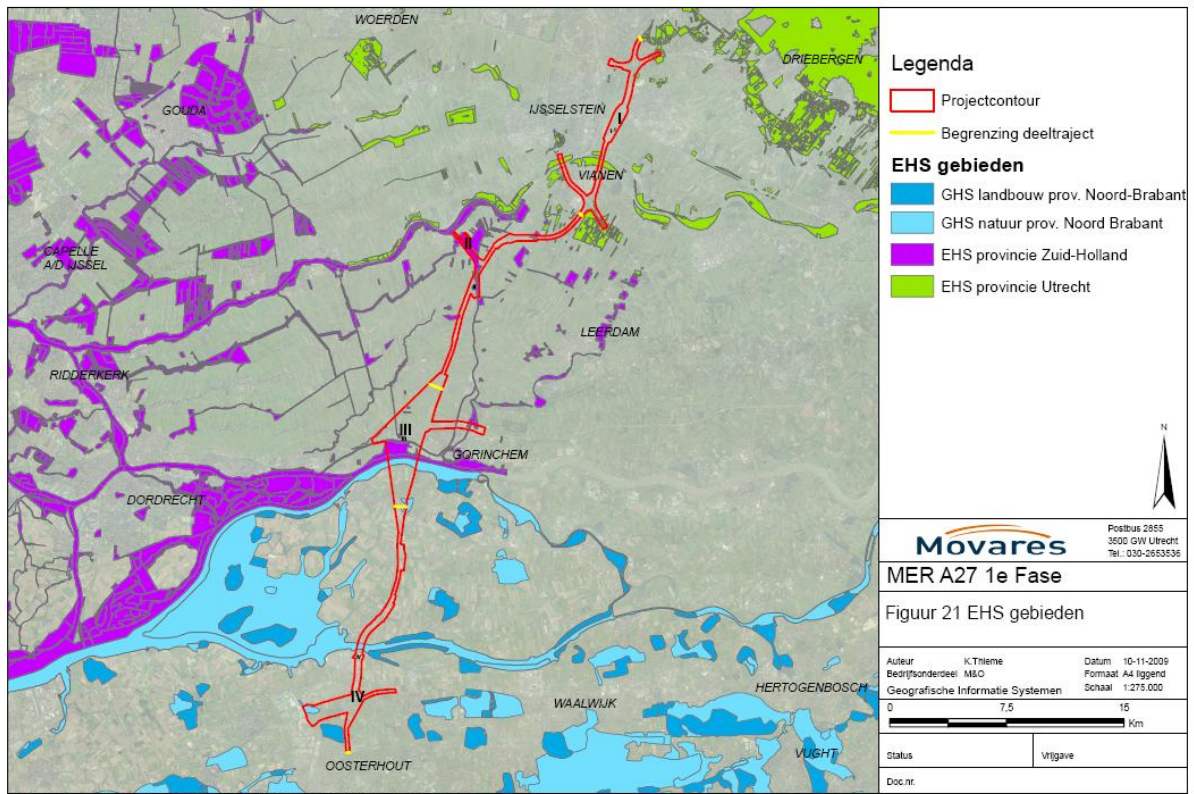
In het MER 1^e fase is onderzoek gedaan naar mogelijke verdrogingseffecten. Hierbij is geconcludeerd dat er geen verdroging van Natura 2000 en Beschermd Natuurmonumenten optreedt [1]. De thans onderzochte varianten verschillen in hydrologisch opzicht niet van variant B zonder tunnel uit het MER 1^e fase. Er kan daarom geconcludeerd worden dat verdroging niet aan de orde is.

Ecologische hoofdstructuur

Ruimtebeslag

Op verschillende locaties grenst de A27 aan EHS gebieden van de provincies Utrecht, Zuid-Holland en Noord-Brabant (zie figuur 17). Door de reconstructie van de A27 is er bij de alle alternatieven sprake van ruimtebeslag op gebieden die vallen onder de Ecologische Hoofd-

structuur (EHS). Door de geringere wegverbreding in vergelijking met variant B is het oppervlak ruimtebeslag ook iets beperkter, maar de score blijft beperkt negatief (-).



Figuur 17: ligging EHS gebieden [1]

Geluid

Door toename in verkeersintensiteit in de omgeving van EHS-gebieden zal ook de geluidsbelasting iets toenemen. Met name veel broedvogelsoorten zijn hiervoor gevoelig, waardoor deze EHS gebieden minder geschikt worden als broedgebied en de broedvogeldichtheid af kan nemen. De verkeerstoename in variant E2 is echter dermate gering in vergelijking met de referentie, dat dit geen significant effect zal hebben op de geluidsbelasting, in de overige varianten is de toename ten opzichte van de referentie waarschijnlijk wel waarneembaar (> 1 dB(A)) op een of meerdere trajecten langs EHS gebieden. Variant E2 scoort daarom neutraal en de overige varianten licht negatief (-).

Verdroging

Voor de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) werd in het MER 1^e fase reeds geconcludeerd dat er geen verdrogingeffecten zijn. Aangezien er geen tunnels of andere hydrologische barrières worden geïntroduceerd bij de onderzochte varianten kan geconcludeerd worden dat ook voor deze varianten verdroging niet aan de orde is.

Weidevogelgebieden

Ruimtebeslag

Uit de effectbeoordeling blijkt dat bij alle alternatieven met verbreding op het traject Everdingen-Scheiwijk (E7, E8, E10, E11 en E13) ruimtebeslag op weidevogelgebieden van de provincie Zuid-Holland optreedt. Bij de overige varianten treedt geen ruimtebeslag op. Score voor de varianten E7, E8, E10, E11 en E13 is beperkt negatief (-). Overige varianten hebben geen ruimtebeslag (score 0).

Geluid

Weidevogels zijn gevoelig voor geluid. Langs snelwegen is de dichtheid aan broedende weidevogels daarom lager dan in ongestoorde gebieden. Door de voorgenomen wegaanpassing neemt de verkeersintensiteit toe en daarmee de geluidproductie. De meeste varianten scoren daarom beperkt negatief (-). De toename in verkeersintensiteit bij variant E2, E5, E9 en E12 op de wegvakken langs de weidevogelgebieden is echter dermate gering dat dit geen waarneembare toename aan verkeersgeluid zal opleveren ($< 1 \text{ dB(A)}$). Deze varianten scoren daarom neutraal (0) op dit criterium.

Verdroging

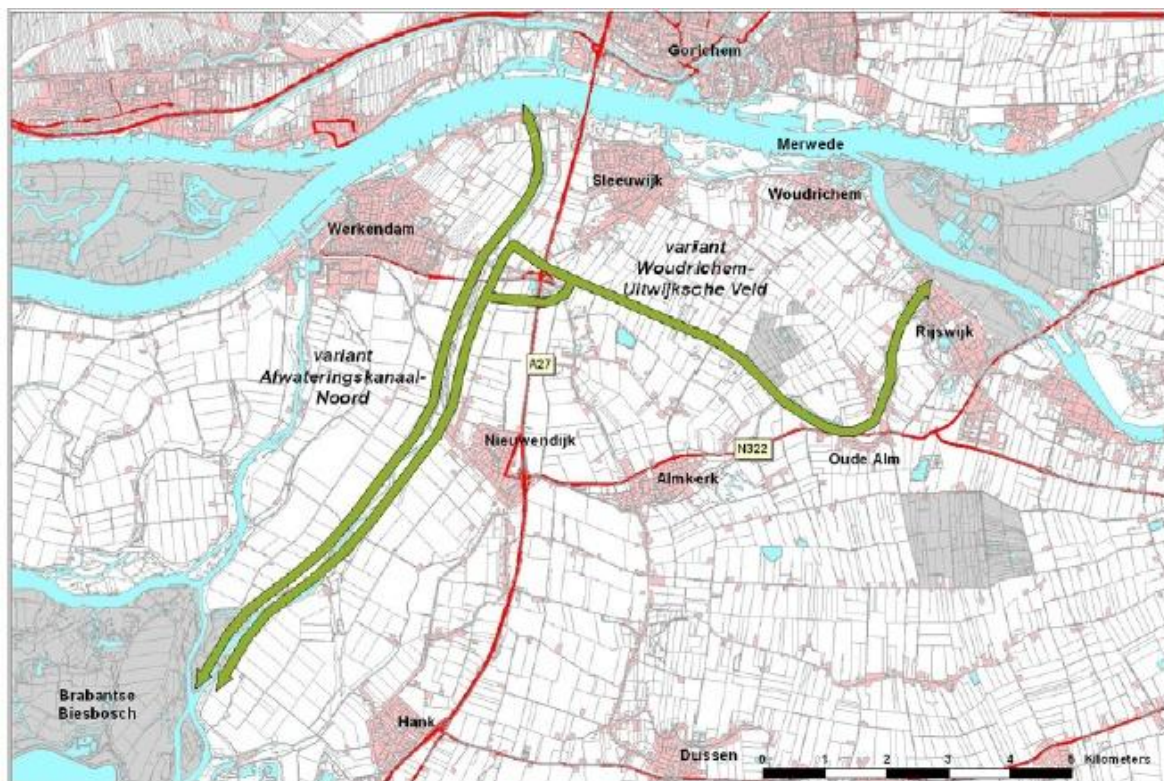
In het MER 1^e fase is onderzoek gedaan naar mogelijke verdrogingseffecten. Hierbij is geconcludeerd dat er geen verdroging van weidevogelgebieden optreedt. De thans onderzochte varianten verschillen in hydrologisch opzicht niet van variant B zonder tunnel uit het MER 1^e fase. Er kan daarom geconcludeerd worden dat verdroging niet aan de orde is.

Ecologische verbindingzones

De A27 doorsnijdt over het gehele tracé Houten-Hooipolder diverse Ecologische Verbindingszones (EVZ's). In de huidige situatie is de A27 al een barrière. Deze barrièrewerking wordt door alle varianten iets versterkt door de wegverbreding (score -). Overigens kan dit effect grotendeels gemitigeerd worden door verbetering van de bestaande faunapassages.

Robuuste verbinding

In de provincie Noord-Brabant kruist de robuuste verbinding 'Nieuwe Hollandse Waterlinie' de A27 ter hoogte van het afwateringskanaal (Zevenbansche Boezem) ten noorden van de aansluiting Werkendam. De robuuste verbinding valt hier samen met de EVZ Afwateringskanaal. In de huidige situatie is deze kruising al niet optimaal. Dat komt onder andere doordat de weg hier vrij laag ligt ten opzichte van het maaiveld en grondwaterstanden. In alle varianten wordt de brug voor de westbaan verbreed, waardoor een beperkte aantasting van de robuuste verbinding kan optreden (score -).



Figuur 18: ligging van de REVZ Nieuwe Hollandse Waterlinie volgens variant Afwateringskanaal-Noord en Woudrichem-Uitwijksche Veld

Beschermde soorten

In 2010 is het onderzoeksgebied volledig geïnventariseerd op de aanwezigheid van beschermde soorten en andere bijzondere soorten (waaronder soorten van de Rode lijst). Hierbij zijn de gebruikelijke methoden gehanteerd conform de standards van de Gegevensautoriteit Natuur en het Netwerk Groene Bureaus.

Vaatplanten

Langs het gehele traject Houten-Hoopolder zijn op diverse plaatsen beschermde plantensoorten van tabel 1 Ff-wet waargenomen. Alleen nabij Sleeuwijk (traject Werkendam-Hoopolder) is een soort van tabel 2 Ff-wet waargenomen, te weten de Rietorchis. De groeiplaats ligt niet binnen het toekomstige asfalt van een van de varianten, maar kan mogelijk wel verloren gaan bij de nieuwe berminrichting of gebruik van de werkstrook. Op dit deeltraject zijn de varianten gelijk. Er zijn wel verschillen in mogelijke aantasting van soorten van tabel 1 Ff-wet tussen de varianten, maar deze zijn niet onderscheidend binnen het detailniveau van de beoordelingssystematiek. Alle varianten scoren licht negatief (-) op het subcriterium ruimtebeslag vaatplanten.

Vleermuizen

Tijdens het onderzoek zijn met zekerheid 8 verschillende vleermuissoorten aangetroffen. Daarnaast zijn enkele losse waarnemingen gedaan van vier andere soorten, waarvan de determinatie soms onzeker was. Duidelijk is dat langs vrijwel gehele tracé Houten-Hoopolder foerageergebieden en vliegroutes van vleermuizen aanwezig zijn. Alleen op het deeltraject Werkendam-Hoopolder zijn geen vleermuizen waargenomen. De meeste kruisingen van weg zoals viaducten, duikers en fietstunnels worden door vleermuizen gebruikt als onderdeel van een vliegroute. Bij verbreding van de weg zal barrièrewerking gemitigeerd worden door vleermuisvriendelijke inrichting van deze passages, zoals gebruik van vleermuisvriendelijke verlichting.

Voor vleermuizen zijn de beperktere varianten waar deels de referentiesituatie behouden blijft of alleen spitsstroken worden toegepast (E2 t/m E6, E9 en E12) gunstiger (score licht negatief, -), dan varianten met meer wegverbreding (E7, E8 en E10, E11 en E13, score negatief, - -).

Overige zoogdieren

Tijdens het onderzoek uit 2010 is vastgesteld dat er zich binnen deeltraject Werkendam-Hoopolder een burcht en foerageergebied van de bever bevinden in een doodlopende zijtak van de Donge ten noordoosten van afslag 33 van de A59. De locatie was ook al uit oudere bronnen bekend. Afhankelijk van de gekozen variant kan een klein deel van het foerageergebied verloren gaan en verstoring optreden tijdens de werkzaamheden. Aantasting van de burcht zelf is niet aan de orde.

Langs de rest van het traject zijn alleen algemene zoogdiersoorten waargenomen. De effecten op algemene zoogdiersoorten zijn zeer beperkt. Er gaat een relatief zeer gering oppervlak aan leefgebied verloren. De aanwezige soorten zijn niet aan de wegberm gebonden en zullen tijdens de werkzaamheden kunnen uitwijken.

Vanwege mogelijk negatieve invloed op de bever scoren de varianten met wegverbreding in de omgeving van de Beverburcht hier licht negatief en de overige varianten neutraal.

Vogels

In relatie tot de Flora- en faunawet zijn vooral locaties met nesten die jaarlijks of het hele jaar gebruikt worden relevant. Deze vaste rust- en verblijfplaatsen genieten namelijk jaarronde bescherming. Effecten op andere broedvogels kunnen relatief eenvoudig voorkomen worden door op deze locatie buiten het broedseizoen te werken.

Langs het gehele traject zijn jaarrond beschermde nesten aangetroffen. De nesten in gebouwen (onder andere de huismus) zullen echter niet verloren gaan. Wel zullen afhankelijk van de variant enkele of meerdere nesten van roofvogels en uilen verloren gaan, vanwege de kap

van bomen en verwijderen van bosjes direct langs de A27. Varianten E2 t/m E6, E8, E9 en E12 scoren licht negatief (-). De varianten E7, E10, E11 en E13 scoren negatief (- -) vanwege deze effecten op vogels.

Tabel 20: effecten jaarrond beschermde vogelnesten

Deel traject	Effecten jaarrond beschermde vogelnesten
Houten – Everdingen	Verlies 1 a 2 nesten Buizerd, alle varianten
Everdingen-Scheiwijk	In variant E7, E8 en E13 gaan enkele bosjes verloren met nesten van Buizerd, Boomvalk, Bosuil. Bij E10 en E11 gaan ook enkele nesten Buizerd en Bosuil verloren, maar niet van de Boomvalk. Bij overige varianten kunnen nesten behouden worden.
Scheiwijk – Werkendam	geen verlies aan jaarrond beschermde nesten
Werkendam – Hooipolder, incl. knooppunt Hooipolder	waarschijnlijk geen verlies aan jaarrond beschermde nesten

Conclusie

Alle aspecten in ogenschouw genomen scoren de varianten E2 t/m E6, E9 en E12 beperkt negatief en de varianten E7, E8, E10, E11 en E13 als aanzienlijk negatief (tabel 21). Het verschil in score vloeit vooral voort door al dan niet ruimtebeslag op de Zouweboezem en vernietiging van jaarrond beschermde vogelnesten en in tweede instantie door verschil in toename aan stikstofdepositie op Natura 2000 gebieden. Echter, vanuit het aspect natuur kent geen van de varianten op voorhand onoverkomelijke belemmeringen die realisatie van een variant onmogelijk maken. Wel is het van belang om verschillen in score, met name die op het aspect Natura 2000 nadrukkelijk mee te nemen in de alternatievenafweging. Als blijkt dat het project een significant effect heeft dient op grond van de Natuurbeschermingswet namelijk gekozen te worden voor het alternatief met het minst negatieve effect.

Tabel 21: effectscore natuur

Aspect	Criterium	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Natura 2000 + BN	Ruimtebeslag	0	0	0	0	0	0	-	-	0	-	-	0	-
	Verstoring geluid	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Verdroging	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Stikstofdepositie	0	0	--	--	-	--	--	--	-	--	--	-	--
EHS	Ruimtebeslag	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Verstoring geluid	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Verdroging	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Weidevogelgebieden	Ruimtebeslag	0	0	0	0	0	0	-	-	0	-	-	0	-
	Verstoring geluid	0	0	-	-	0	-	-	-	0	-	-	0	-
	Verdroging	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecologische verbindingso- nes	Barrièrewerking	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Robuuste ver- bindingen	Barrièrewerking	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Beschermde soorten	Ruimtebeslag planten, vissen, amfibieën, rep- tielen, overige zoogdieren	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Effecten vleur- muizen en vo- gels	0	-	-	-	-	-	--	--	-	--	--	-	--
Totaalscore natuur		0	-	-	-	-	-	--	--	-	--	--	-	--

6.8**Landschap**

Voor het aspect landschap zijn vier subcriteria beoordeeld in deze paragraaf:

- Landschapsstructuren en -elementen;
- Panorama's;
- Oriëntatiepunten;
- Beleving weg vanuit de omgeving.

Tabel 22: betekenis scores landschap

Effectbeoordeling	Score	
Aanzienlijke verslechtering	--	Er zijn geen harde (getalsmatige) grenzen tussen de scores onderling vastgesteld, maar scores zijn gedaan op basis van expert judgement.
Geringe verslechtering	-	
Geen verslechtering of verbetering	0	
Geringe verbetering	+	
Aanzienlijke verbetering	++	

Landschapsstructuren en – elementen

Langs de A27 bevinden zich drie structuren die significante invloed hebben op de effectscore, zo blijkt uit MER fase 1: Fort Altena, scharnier van polders met kenmerkende kavelpatronen en de beek Donge en het aangrenzende beekdal.

Fort Altena, ter hoogte van aansluiting Werkendam, wordt verder aangetast op het moment dat verbreding van de weg plaatsvindt, zowel regulier als bij spitsstroken. Alleen bij de varianten waarbij op het traject Werkendam – Hooipolder niet verbreed wordt (E2, E4, E8 en E12) wordt het fort niet verder aangetast. De inpassing van Fort Altena (aantasting, panorama, oriëntatiepunt en beleving) krijgt zorgvuldige aandacht.

De realisatie van aansluiting Gorinchem-Noord zorgt voor vernietiging van een scharnier van polders met kenmerkende kavelpatronen. Deze aansluiting wordt in alle varianten gerealiseerd. De effecten verschillen dus niet significant in de varianten.

De aanpassingen aan het knooppunt Hooipolder leiden tot een zeer beperkte aantasting van de beek Donge en het aangrenzende beekdal. De optimalisering van knooppunt Hooipolder en de realisatie van aansluiting Raamsdonksveer/Oosterhout vindt in alle varianten plaats.

De effecten op het deelaspect landschapsstructuren en –elementen verschillen dus niet significant in de varianten en zorgen allen voor een aanzienlijke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie (E1) (- -).

Panorama's

Een ambitiedocument voor de ruimtelijke kwaliteit bij verbreding van de A27 is opgesteld. In het 'Ambitiedocument Ruimtelijke Kwaliteit' is een kader gesteld voor het plantraject Houten - Hooipolder waarmee de beoogde ruimtelijke kwaliteit vertaald wordt naar concrete handvatten [6]. De A27 is betiteld als de Panoramaroute. De wegverbreding leidt tot kap van beplanting wat de panorama's in principe ten goede komt. Voor de varianten van de A27 waarbij verbreed wordt (regulier of met spitsstroken) geldt dat wegbeplantingen gekapt worden; deze worden elders gecompenseerd. Hierdoor ontstaan dus ruimere zichtvelden onder andere over het aangrenzende rivierenlandschap. Dit is een positief effect (+). Aandachtspunt is de compensatie van te kappen beplanting. De locatie moet zodanig gekozen worden dat panorama's zichtbaar blijven.

Bij de varianten waarbij geen (of beperktere aan één zijde) verbreding plaatsvindt, is het zo dat het aantal te kappen bomen afneemt. Dit geldt voor de varianten E2, E4, E5, E6 E8, E9, E10 en E12. In deze varianten wordt in ieder geval wel op de prioritaire delen verbreed, waardoor per saldo het effect ten opzichte van de andere varianten niet significant afwijkt.

Oriëntatiepunten

Uit onderzoek ten behoeve van het MER fase 1 blijkt dat door het verwijderen van de wegbeplanting langs verschillende trajecten oriëntatiepunten voor de weggebruiker te zien zijn. Hoewel de wegverbredingen op zich geen oriëntatiepunten tot stand brengen, hebben de maatregelen wel effect op het zichtbaar maken van de bestaande oriëntatiepunten. Deze conclusie geldt voor alle varianten. Verwijderen van wegbeplanting vindt ook plaats in alle varianten. Dit is een geringe verbetering (+). Aandachtspunt is de compensatie van te kappen beplanting. De locatie moet zodanig gekozen worden dat oriëntatiepunten zichtbaar blijven.

Beleving weg vanuit de omgeving

Bij de verbreding van de A27 is het voornemen om wegbeplanting niet opnieuw aan te brengen; deze wordt elders gecompenseerd. Het wegvallen van wegbeplanting betekent voor de bewoners nabij de snelweg dat er meer zicht ontstaat op de snelweg met zijn verlichting, portalen en verkeer. Dit is een aanzienlijke verslechtering. Echter de meeste wegbeplanting bevindt zich op het zuidelijke gedeelte van de A27. In de varianten E2, E4, E5, E6, E8, E9, E10 en E12, waarbij op het gedeelte Gorin-

chem – Hoopolder maar deels verbreed wordt, betekent dat dus dat deze effecten niet of in beperktere mate optreden.

Daarnaast zorgen de verbrede bruggen door toename van de schaduwwerking en massa voor een geringe verslechtering. De nieuwe bruggen die nodig zijn bij verbreding zorgen voor een toename van dit effect.

Conclusie

In onderstaande tabel zijn de effectscores weergegeven.

Tabel 23: effectscore landschap

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Landschapsstructuren en – elementen	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Panorama's	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oriëntatiepunten	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Beleving weg vanuit de omgeving	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	-
Totaalscore landschap	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	-

6.9

Cultuurhistorie en archeologie

Voor het aspect cultuurhistorie en archeologie worden in deze paragraaf op de volgende criteria ingegaan:

- Aardkundige waarden;
- Archeologische waarden;
- Archeologische verwachtingen;
- Historisch-geografische waarden;
- Historische (steden)bouwkunde.

Tabel 24: betekenis scores cultuurhistorie en archeologie

Effectbeoordeling	Score	
Aanzienlijke verslechtering	--	Er zijn geen harde (getalsmatige) grenzen tussen de scores onderling vastgesteld, maar scores zijn gedaan op basis van expert judgement.
Geringe verslechtering	-	
Geen verslechtering of verbetering	0	
Geringe verbetering	+	
Aanzienlijke verbetering	++	

Aardkundige waarden

Uit onderzoek blijkt dat de effecten van verbreding van de A27 (conform E13) op de geologische structuren in het plangebied als verwaarloosbaar klein moet worden beschouwd. Aangezien de overige varianten een kleiner ruimtebeslag hebben, kan verwacht worden dat ook in de overige varianten (E2-E12) de effecten op aardkundige waarden verwaarloosbaar klein zijn.

Archeologische waarden

In eerder onderzoek (deelrapport Deel 2 Globale effectbeoordeling Natuurlijke omgeving en ruimte) is aangegeven dat door de verbreding van de A27 ter hoogte van knooppunt Everdingen een AMK-terrein met een hoge waarde wordt geraakt [3]. Daarnaast wordt net ten noorden van Scheiwijk aan de oostkant van de A27 een terrein met een zeer hoge waarde geraakt. Dit terrein zal naar verwachting ook geraakt worden in de varianten waarin verbreding (regulier of met spitsstroken) op het deeltraject Everdingen – Scheiwijk aan de orde is (E3, E4, E6, E7, E8, E10, E11 en E13). Bij de overige varianten (E2, E5, E9 en E12) is er geen verandering ten opzichte van de autonome ontwikkeling op dit deeltraject. In alle varianten wordt knooppunt Everdingen aangepast; dit leidt dus tot aantasting van het AMK-

terrein met een hoge waarde. Per saldo leidt dit voor alle varianten naar verwachting tot een gering negatief effect (-).

Archeologische verwachtingen

Uit eerder onderzoek blijkt dat verbreding van de A27 zones doorsnijdt met een zeer hoge, gematigde en lage verwachting [1]. Deze doorsnijding zorgt een negatief effect (- -). Naar verwachting is er geen significant verschil tussen de varianten, omdat in alle varianten meerdere terreinen met een zeer hoge waarde doorsneden worden.

Historisch-geografische waarden

Voor de effecten op historische geografie geldt dat Fort Altena als onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie in de meeste varianten (verder) wordt aangetast, met uitzondering van de varianten waarbij op het traject Werkendam – Hoopolder niet verbreed wordt (E2, E4, E8 en E12). De aantasting van het fort wordt zoveel mogelijk beperkt, bijvoorbeeld door verplaatsing van de parallelweg. Bij verdere uitwerking van de voorkeursoplossing in de OTB-fase wordt dit nader afgestemd met de Rijksdienst voor Cultuurhistorie en Erfgoed.

De varianten zorgen dus voor een geringe verslechtering (-).

Historische (steden)bouwkunde

Voor het aspect historische (steden)bouwkunde geldt dat geen van de varianten significante effecten heeft op het gebouwde erfgoed.

Conclusie

In onderstaande tabel zijn de effectscores weergegeven. Concluderend scoren de varianten E2, E4, E8 en E12 beperkt negatief (-) en leiden de overige varianten tot een aanzienlijke verslechtering voor het aspect cultuurhistorie en archeologie (- -). Dit verschil vloeit voort uit het feit dat in de vier genoemde varianten (E2, E4, E8 en E12) Fort Altena niet verder wordt aangetast.

Tabel 25: effectscore cultuurhistorie en archeologie

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Archeologische waarden	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Archeologische verwachtingen	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Historisch-geografische waarden	0	0	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-
Historische (steden)bouwkunde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaalscore cultuurhistorie en archeologie	0	-	--	-	--	--	--	-	--	--	--	-	--

Het blijkt dat op een aantal deelaspecten onderscheid is tussen de varianten. Geen van de varianten is vanuit juridisch of technisch oogpunt onmogelijk. Wel leidt aantasting van de AMK-terreinen met (zeer) hoge waarden tot verhoging van de kosten. Dit is meegenomen in de kostenraming.

6.10 Bodem en water

Het aspect bodem en water is beoordeeld op basis van 8 subcriteria:

- Beïnvloeding bodemverontreiniginglocaties;
- Beïnvloeding waterbodemverontreinigingslocaties;
- Verandering grondwaterregime;
- Doorsnijding grondwaterbeschermingsgebieden;
- Beïnvloeding grondwaterkwaliteit;
- Beïnvloeding waterberging en kwaliteit;
- Beïnvloeding oppervlaktewaterafvoer;
- Betrouwbaarheid waterkeringen.

Tabel 26: betekenis scores bodem en water

Effectbeoordeling	Score	
Aanzienlijke verslechtering	- -	Er zijn geen harde (getalsmatige) grenzen tussen de scores onderling vastgesteld, maar scores zijn gedaan op basis van expert judgement.
Geringe verslechtering	-	
Geen verslechtering of verbetering	0	
Geringe verbetering	+	
Aanzienlijke verbetering	+ +	

Beïnvloeding bodemverontreiniginglocaties

De verbreding van de A27 leidt ertoe dat op een aantal locaties verontreinigde grond verwijderd moet worden. Dit heeft een duidelijk positief effect op het milieu [1]. De ligging van de weg en het ruimtebeslag van de verschillende varianten verschillen niet significant¹². De 12 varianten scoren daarom gering positief (+).

Beïnvloeding waterbodemverontreinigingslocaties

In eerder onderzoek is geconcludeerd dat verbreding van de A27 circa 0,26 ha oppervlak aan waterbodemverontreiniging wordt doorsneden. De verschillen tussen de varianten hebben geen significante effecten op het totaal doorsneden oppervlak. Alle varianten scoren daarom gering positief. De doorsnijding leidt namelijk tot de noodzaak om de negatieve effecten van de maatregelen in de verontreinigde waterbodem tegen te gaan; dit is een positief effect; de kosten die dit met zich meebrengt, zijn meegenomen in de kostenraming.

Verandering grondwaterregime

Uit eerder onderzoek is gebleken dat verbreding van de A27 niet leidt tot effecten op het grondwaterregime, omdat de weg afgescheiden blijft door middel van een bermsloot. De bermsloten zijn aangesloten op het regionale watersysteem en fungeren als buffer tegen effecten naar de omgeving: in de sloten wordt immers een constant peil gehandhaafd. De aanpassing van de weg leidt daarom niet tot ongewenste effecten (zoals verdroging of vernatting) voor de omgeving [1].

In de aanlegfase wordt via het vergunningverleningstelsel voor bemaling een toets uitgevoerd op de effecten. Voor de vergunningverlening dient aangetoond te worden dat er geen negatieve effecten te verwachten zijn.

Met uitzondering van de vervanging van kunstwerken (inclusief de bouw van grote nieuwe oeververbindingen vinden geen ingrepen in de (diepere) ondergrond plaats), waardoor de hydrologische situatie niet wezenlijk wijzigt en er geen effecten op grondwater te verwachten zijn. Bij de (grote) kunstwerken kunnen in principe wel effecten optreden, die veelal tijdelijk van karakter zullen zijn (bouwkuipen/bemaling). Daarom scoren alle varianten neutraal (0).

¹² In MER fase 1 is met behulp van een rekensom het effect bepaald. Bij verschillen tot 6 ha werden de effecten in een gelijke score uitgedrukt (+). Het verschil in oppervlak kan bij verbreding van 8 meter over 45 kilometer maximaal 4 hectare zijn en daarmee verschilt het dus niet significant.

Doorsnijding grondwaterbeschermingsgebieden

Binnen het grondwaterbeschermingsgebieden wordt onderscheid gemaakt tussen waterwin-gebieden (meest kwetsbaar) en boringsvrije zones.

Geen van de varianten doorsnijdt een grondwaterwingebied. De varianten scoren daarom alle neutraal op dit criterium.

Bij 't Waal, Vianen en Lexmond doorsnijdt de A27 boringsvrije zones van grondwaterbeschermingsgebieden. De boringsvrije zones bij 't Waal en Vianen liggen in het deeltraject Houten – Everdingen. Hier verschillen de varianten onderling niet.

Voor de boringsvrije zone ter hoogte van Lexmond geldt dat er wel onderscheid is tussen de varianten; in de verbredingsvarianten (regulier of met spitsstroken) is de doorsnijding groter. In de aanlegfase worden afhankelijk van de gekozen aanlegmethode maatregelen genomen om effecten te mitigeren.

Bij de overige varianten (waar geen doorsnijding plaatsvindt) geldt dat deze gelijk is aan de referentiesituatie. Per saldo scoren de varianten E3, E4, E6, E7, E8, E10, E11 en E13 daarom gering negatief (-) en de overige varianten scoren neutraal (0).

Beïnvloeding grondwaterkwaliteit

Het ontwerp en onderhoud van de weg zijn erop gericht emissie van verontreinigende stoffen naar het grondwater sterk te reduceren. Deze reductie wordt bereikt door toepassing van een obstakelvrije berm en ZOAB. Daarnaast is voor het onderhoud van de weg het periodiek reinigen van de vluchtstrook gangbaar. Dit geldt voor alle varianten en daarom scoren alle varianten neutraal (0).

Beïnvloeding waterberging en kwaliteit

Vanuit de waterschappen bestaat de verplichting zowel demping als toename van de verharding te compenseren. De exacte locatie van de compensatie wordt in een volgende fase van het project in overleg met de waterschappen bepaald.

Verder geldt dat de hoeveelheid afstromend wegwater toeneemt door toename van het verhard oppervlak. Door toepassing van een obstakelvrije berm en ZOAB in het ontwerp wijzigt uiteindelijk de hoeveelheid (verontreinigd) wegwater niet significant.

Dit geldt voor alle varianten en deze scoren daarom alle neutraal (0).

Beïnvloeding oppervlaktewaterafvoer

In het MER fase 1 is onderzoek gedaan naar de effecten van aanleg van nieuwe bruggen. De hydraulische weerstand neemt toe, waardoor stuwings zal optreden. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat de opstuwing gering zal zijn: enkele millimeters [1]. Dit heeft geen significante invloed op de waterstanden.

Dit geldt ook voor de verschillende varianten (voor zover er nieuwe bruggen worden aangelegd). Alle varianten scoren daarom neutraal (0).

Betrouwbaarheid waterkeringen

Uitgangspunt bij de ontwerpen is dat de betrouwbaarheid van waterkeringen niet aangetast wordt. In een later stadium wordt, indien nodig, uitgezocht hoe dit uitgangspunt bewerkstelligd wordt. De effectscore voor alle varianten is daarom neutraal (0).

Conclusie

In onderstaande tabel zijn de effectscores weergegeven. Concluderend scoren alle varianten gelijk, een lichte verbetering (0/+), omdat de verbreding leidt tot de noodzaak om op een aantal locaties verontreinigde grond te saneren. Weliswaar scoren de varianten E2, E5, E9 en E12 op het deelaspect doorsnijding grondwaterbeschermingsgebieden beter dan de overige varianten, omdat er naar verwachting geen doorsnijding plaatsvindt in deze varianten. Echter dit verschil is niet dermate significant dat het tot uitdrukking komt in de totaalscore.

De verschillen tussen de varianten zijn klein, evenals de effecten. Dat zou kunnen leiden tot een neutrale effectbeoordeling (0). Omdat de wegverbreding ertoe leidt dat (water)bodemverontreinigingslocaties worden gesaneerd, is de effectscore 0/+ toegekend.

Tabel 27: effectscore bodem en water

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Beïnvloeding bodemverontreiniginglocaties	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Beïnvloeding waterbodemverontreiniginglocaties	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Verandering grondwaterregime	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doorsnijding grondwaterbeschermingsgebieden	0	0	-	-	0	-	-	-	0	-	-	0	-
Beïnvloeding grondwaterkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding waterberging en kwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding oppervlaktewaterafvoer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Betrouwbaarheid waterkeringen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaalscore bodem en water	0	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+

Naast de effecten op bodem en water geldt dat bij ruimtelijke ontwikkelingen geborgd moet zijn dat waterhuishoudkundige doelstellingen geborgd zijn. Dit wordt geborgd door het Wartertoetsproces. Binnen dit project is hier in deze fase invulling aangegeven door betrokkenheid van de verschillende waterschappen en provincies in de adviesgremia (MAG en BAG).

6.11

Ruimtegebruik

Binnen het aspect ruimtegebruik zijn de subcriteria wonen, werken, landbouw, recreatie en kabels en leidingen gehanteerd.

Tabel 28: betekenis scores ruimtegebruik

Effectbeoordeling	Score	
Aanzienlijke verslechtering	- -	Er zijn geen harde (getalsmatige) grenzen tussen de scores onderling vastgesteld, maar scores zijn gedaan op basis van expert judgement.
Geringe verslechtering	-	
Geen verslechtering of verbetering	0	
Geringe verbetering	+	
Aanzienlijke verbetering	+ +	

Wonen

Verdwijnen woningen

Een beperkt aantal woningen (minder dan 15) zal door verbreding van de A27 moeten verdwijnen. Dit geldt voor alle varianten, hoewel het exacte aantal kan verschillen. Dit criterium wordt voor alle varianten daarom beoordeeld als een relatief beperkte verslechtering (-).

Werken

Noodzakelijk vertrek bedrijven

Door de verbreding van de oostbaan van de A27 op het traject Werkendam - Hoopolder moeten naar verwachting 2 bedrijven (ter hoogte van aansluiting Avelingen) verdwijnen. Dit criterium wordt voor alle varianten daarom beoordeeld als een geringe verslechtering (-). De overige varianten scoren neutraal (0).

Doorsnijding (gepland) bedrijfsterrein

Uit eerder onderzoek blijkt dat bij verbreding van de A27 circa 3 ha (gepland) bedrijfsterrein (grotendeels op deeltraject Houten - Everdingen) moeten verdwijnen [1]. Aangezien de varianten E2 t/m E11 op het deeltraject Houten - Everdingen niet verschillen en de verschillen met het ruimtebeslag van E12 en E13 op (gepland) bedrijfsterrein op dit traject niet significant zijn, wordt voor alle varianten dit criterium daarom beoordeeld als een geringe verslechtering (-).

Landbouw

Noodzakelijk vertrek bedrijven

Naar verwachting hoeven geen landbouwbedrijven of -gebouwen geamoveerd te worden. Alle varianten scoren daarom neutraal (0).

Verlies van landbouwgrond

Uit eerder onderzoek is gebleken dat bij verbreding van de A27 (naar 2x3 rijstroken) bij Lexmond landbouwgrond (circa 3 ha) verloren gaat door verbreding van de A27 [1]. Daarnaast gaat landbouwgrond verloren door realisatie van aansluiting Gorinchem Noord (circa 3 ha). De realisatie van aansluiting Gorinchem Noord wordt echter beschouwd als een autonome ontwikkeling.

Bij Lexmond zal naar verwachting alleen in de varianten waarin verbreed (regulier of met spitsstroken) wordt, landbouwgrond verdwijnen. Daarom scoren alle varianten, waarbij ter hoogte van Lexmond verbreed wordt, gering negatief (-).

Recreatie

Doorsnijding recreatieve routes

In MER fase 1 is geconcludeerd dat alleen door de ombouw van knooppunt Hoopolder een recreatieve route ten oosten van het knooppunt verloren gaat en dat verder geen recreatieve routes langs het traject worden beïnvloed [1]. Dit geldt ook na aanpassing van het knooppunt in de verschillende varianten. Aanpassing van het knooppunt vindt in alle varianten plaats en er treedt daarmee een geringe verslechtering op (-).

Verdwijnen recreatieve functies

Uit analyse van de ontwerpen blijken er geen recreatieve functies te verdwijnen. Alle varianten scoren daarom neutraal (0).

Kabels en leidingen

In het kader van de ontwerppoging is onderzoek gedaan naar aanpassingen in het ontwerp om conflicten met grote kabels en leidingen te voorkomen. Hiermee kunnen de kosten beperkt worden. Dit wordt nog nader uitgewerkt in een volgende fase. In de huidige fase is er geen verschil tussen de varianten op dit aspect.

Conclusie

In onderstaande tabel zijn de effectscores weergegeven.

Tabel 29: effectscore ruimtegebruik

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Verdwijnen woningen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noodzakelijk vertrek bedrijven (werken)	0	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Doorsnijding (gepland) bedrijfsterrein	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noodzakelijk vertrek bedrijven (landbouw)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verlies landbouwgrond	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Doorsnijding recreatieve routes	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verdwijnen recreatieve functies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impact op kosten en realisatie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaalscore ruimtegebruik	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6.12**Sociale aspecten**

Bij sociale aspecten wordt ingegaan op sociale veiligheid, visuele hinder en barrièrewerking.

Tabel 30: betekenis scores sociale aspecten

Effectbeoordeling	Score	
Aanzienlijke verslechtering	- -	Er zijn geen harde (getalsmatige) grenzen tussen de scores onderling vastgesteld, maar scores zijn gedaan op basis van expert judgement.
Geringe verslechtering	-	
Geen verslechtering of verbetering	0	
Geringe verbetering	+	
Aanzienlijke verbetering	+ +	

Sociale veiligheid

Bij de verbreding van de A27 worden de kruisingen niet beïnvloed. Onderdoorgangen worden aangepast, indien noodzakelijk. Hierdoor is lichtinval mogelijk op het midden van de onderdoorgang en wordt het licht negatieve effect van de wegverbreding gecompenseerd.

Dit geldt voor alle varianten en deze scores daarom alle neutraal (0).

Visuele hinder

De verbreding leidt naar verwachting tot een beperkte toename van de visuele hinder, doordat de weg dichterbij de bebouwde omgeving komt te liggen. De reconstructie van aansluitingen kan leiden tot toename van de visuele hinder. Ook zullen mogelijk geluidsschermen verhoogd moeten worden vanwege de verbreding en de toename van het verkeer. Wel geldt dat de varianten waarbij niet op alle delen verbreed wordt, de effecten minder ernstig zullen zijn. Per saldo leiden alle varianten tot een beperkt negatief effect (-).

Barrièrewerking

Omdat in alle varianten het aantal kruisingen gelijk blijft ten opzichte van de referentiesituatie, is noch sprake van verbetering noch van verslechtering. Daarom scores alle varianten gelijk (0).

Conclusie

In onderstaande tabel zijn de effectscores weergegeven. Alle varianten scoren beperkt negatief (-), vanwege de toename van de visuele hinder.

Tabel 31: effectscore sociale aspecten

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Sociale veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Visuele hinder	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Barrièrewerking	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaalscore sociale aspecten	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6.13 Economie

Voor het aspect economie zijn drie subcriteria beschouwd: reistijdwinsten/verliezen, bouw-tijd/hinder en werkgelegenheid & economische ontwikkeling.

Tabel 32: betekenis scores economie (kwalitatief)

Effectbeoordeling	Score	
Aanzienlijke verslechtering	- -	Er zijn geen harde (getalsmatige) grenzen tussen de scores onderling vastgesteld, maar scores zijn gedaan op basis van expert judgement.
Geringe verslechtering	-	
Geen verslechtering of verbetering	0	
Geringe verbetering	+	
Aanzienlijke verbetering	+ +	

Tabel 33: betekenis scores economie (kwantitatief)

Effectbeoordeling	Scores	Toe- of afname van het aantal woningen binnen zones van 300 meter en van 1.000 meter
Aanzienlijke verslechtering	- -	Meer dan 2.000 mln. € CW reistijdverliezen Meer dan 650 mln. € CW verliezen op gebied van werkgelegenheid/economische ontwikkeling
Geringe verslechtering	-	Tussen 250 en 2.000 mln. € CW reistijdverliezen Tussen 100 en 650 mln. € CW verliezen op gebied van werkgelegenheid/economische ontwikkeling
Geen verslechtering of verbetering	0	Tussen 250 mln. € CW reistijdverliezen en 250 mln. € CW reistijdwinsten Tussen 100 mln. € CW verliezen en 100 mln. € CW baten op gebied van werkgelegenheid /economische ontwikkeling
Geringe verbetering	+	Tussen 250 en 2.000 mln. € CW reistijdbaten Tussen 100 en 650 mln. € CW baten op gebied van werkgelegenheid/economische ontwikkeling
Aanzienlijke verbetering	+ +	Meer dan 2.000 mln. € CW reistijdbaten Meer dan 650 mln. € CW baten op gebied van werkgelegenheid/economische ontwikkeling

Reistijdwinsten/verliezen

Voor de varianten E2, E3, E4, E7, E9, E12 en E13 zijn de reistijdbaten inzichtelijk gemaakt in het kader van de quick-scan MKBA-zeef 1. In tabel 34 zijn voor deze varianten de gemonetariseerde reistijdwinsten/verliezen weergegeven.

Bouwtijd/hinder

De bouwtijd van de verschillende varianten verschilt naar verwachting niet significant. In latere fasen van het project worden eisen gesteld ten aanzien van de beperking van de hinder voor zowel weggebruikers als omgevingspartijen (omwonenden, bedrijven etc.). De varianten verschillen niet significant op dit aspect en scoren allen een verslechtering (- -); im-

mers, de varianten zorgen gedurende de bouwfase voor enige hinder voor de weggebruikers en de omgeving.

Werkgelegenheid & economische ontwikkeling

Een inschatting van de effecten op de werkgelegenheid en de economische ontwikkeling is gebaseerd op de reistijd-baten; naar verwachting variëren de effecten op de werkgelegenheid en de economische ontwikkeling tussen 0 en 30% van de reistijd-baten. Deze zijn in tabel 34 weergegeven.

Conclusie

In onderstaande tabel zijn de effectscores weergegeven. Alle varianten scoren overall gezien op het aspect economie positief. De varianten E3, E6, E7, E10, E11 en E13 scoren sterk positief (+ +) vanwege hun grotere economische baten.

Tabel 34: MKBA uitkomsten (mln. € CW, prijspeil juni 2012, GE-scenario)

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Directe baten													
Reistijdwinsten	0	863	3.224 - PM	1.901 - PM	1.716	1.355	3.284	1.936	1.748	1.842	3.254	1.062	3.748
						2.329				2.329			
Bouwtijd en hinder	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indirecte effecten													
Werkgelegenheid & economische ontwikkelingen	0	0- 259	0- 967	0- 570	0- 515	0- 699	0- 985	0- 581	0- 524	0- 699	0- 976	0- 319	0- 1124
Totaalscore economie	0	+	++	+	+	++	++	+	+	++	++	+	++

6.14

Kosten

De investeringskosten van de verschillende varianten in zeef 1 zijn geraamd. Deze zijn weer gegeven in tabel 35. De in de tabel gepresenteerde bandbreedte geeft een indruk van de trefzekerheid van de SSK-raming. De ondergrens en de bovengrens geven de bandbreedte van de investeringskosten aan met een daarbij behorend betrouwbaarheidsinterval (25%). Het betrouwbaarheidsinterval geeft de kans aan dat de kosten binnen de aangegeven bandbreedte van de raming uitkomen.

Tabel 35: investeringskosten in miljoenen euro's (prijspeil 2012, incl. 21% BTW)

	Ondergrens (-25%)	Mu-waarde	Bovengrens (+25%)
E1	€ 0	€ 0	€ 0
E2	€ 536	€ 714	€ 893
E3	€ 629	€ 839	€ 1.049
E4	€ 555	€ 740	€ 924
E5	€ 610	€ 814	€ 1.017
E6	€ 605	€ 807	€ 1.008
E7	€ 792	€ 1.057	€ 1.321
E8	€ 643	€ 858	€ 1.072
E9	€ 685	€ 913	€ 1.142
E10	€ 701	€ 934	€ 1.168
E11	€ 725	€ 967	€ 1.208
E12	€ 724	€ 965	€ 1.206
E13	€ 977	€ 1.303	€ 1.629

7 Samenvatting

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten zoals beschreven in hoofdstuk 5 (verkeer) en 6 (overige effecten) afgezet tegen de doelstellingen, randvoorwaarden en ambities zoals deze zijn geformuleerd voor de verbreding van de A27 Houten – Hoopolder.

7.2 Doelbereik en probleemoplossend vermogen

Uit analyse van de varianten blijkt dat geen van de varianten volledig aan de doelstelling van het SVIR voldoet. Aan de projectdoelstellingen (zie paragraaf 3.2) wordt het meest bijgedragen door de varianten E3, E7 en E13, zij voldoen op drie van de vier NoMo-trajecten aan de bereikbaarheidsdoelstelling. Op het NoMo-traject St. Annabosch-Gorinchem voldoen deze varianten in de ochtendspits niet.

Deze varianten voldoen wel grotendeels aan de geformuleerde doelstellingen voor verkeer:

- Het aantal voertuigverliesuren op het hoofdwegennet neemt af.
- De veiligheid van de nieuw aan te leggen infrastructuur wordt geborgd.
- Verbreding van de A27 leidt tot een robuuster wegennetwerk; een reguliere verbreding is robuuster dan een verbreding met spitsstroken.
- Het aantal wegvakken met een lage wegvaksnelheid (hoge I/C-verhouding) wordt beperkt, waardoor een goede doorstroming op de betreffende wegvakken mogelijk is.
- De hoeveelheid verkeer die uitwijkt naar het OWN als gevolg van filevorming op de A27 neemt niet significant toe.

In onderstaande tabel is de mate van doelbereik van de verschillende varianten weergegeven; de score is gebaseerd op de informatie uit hoofdstuk 5 (verkeer) en §6.6 (verkeersveiligheid).

Tabel 36: mate van doelbereik van de verschillende varianten¹³

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Reistijdverhoudingen ¹⁴	2,35	2,10	2,00	2,15	1,90	2,20	1,95	2,45	1,90	2,25	1,95	2,10	1,75
Afname voertuigverliesuren	100	93	59	80	80	80	60	81	80	80	80	85	46
Toekomstvast en veilig													
Robuust													
I/C-verhoudingen													
Verkeersdruk op OWN	100	100	101	101	101	101	101	101	101	101	101	100	101

7.3 Randvoorwaarden

7.3.1 Budget

Het taakstellend budget voor A27 Houten – Hoopolder bedraagt € 721 miljoen (inclusief BTW), waarbij rekening wordt gehouden met een PPS-taakstelling van € 30 miljoen. Alleen de varianten E2 en E4 zijn (op basis van de kostenramingen zeef 1) naar verwachting realiseerbaar binnen dit budget (zie tabel 37). De overige varianten hebben een Mu-waarde die boven het taakstellend budget ligt.

De in de tabel gepresenteerde bandbreedte geeft een indruk van de trefzekerheid van de SSK-raming. De ondergrens en de bovengrens geven de bandbreedte van de investerings-

¹³ In deze tabel zijn met behulp van een kleurschaal de verschillen tussen de varianten aangegeven; deze kleurschaal loopt van rood (slechte score) via oranje en geel naar groen (goede score).

¹⁴ Bij de reistijdverhoudingen is de hoogste reistijdfactor van beide NoMo-trajecten (Lunetten – Gorinchem en Gorinchem – st. Annabosch) weergegeven voor het maatgevende spitsuur

kosten aan met een daarbij behorend betrouwbaarheidsinterval (25%). Het betrouwbaarheidsinterval geeft de kans aan dat de kosten binnen de aangegeven bandbreedte van de raming uitkomen.

Tabel 37: investeringskosten in miljoenen euro's (prijspeil 2012, incl. 21% BTW)

	Ondergrens (-25%)	Mu-waarde	Bovengrens (+25%)
E1	€ 0	€ 0	€ 0
E2	€ 536	€ 714	€ 893
E3	€ 629	€ 839	€ 1.049
E4	€ 555	€ 740	€ 924
E5	€ 610	€ 814	€ 1.017
E6	€ 605	€ 807	€ 1.008
E7	€ 792	€ 1.057	€ 1.321
E8	€ 643	€ 858	€ 1.072
E9	€ 685	€ 913	€ 1.142
E10	€ 701	€ 934	€ 1.168
E11	€ 725	€ 967	€ 1.208
E12	€ 724	€ 965	€ 1.206
E13	€ 977	€ 1.303	€ 1.629

7.3.2

Wet- en regelgeving

Geen van de varianten is vanuit milieuoptiek planologisch-juridisch onhaalbaar en valt dus bij voorbaat af. Wel zijn er specifieke aandachtspunten waar in het vervolg van het project voldoende aandacht voor dient te zijn:

- Geluid:
 - Overschrijding geluidproductieplafonds; grotendeels zijn deze oplosbaar met bronmaatregelen; een beperkt aantal knelpunten blijft bestaan. Hoe deze knelpunten doelmatig zijn op te lossen, wordt nader onderzocht in de OTB-fase.
- Natuur:
 - Ruimtebeslag Zouweboezem (E7, E8, E10, E11 en E13).
 - Vernietiging jaarrond beschermde vogelnesten (met name E7, E10, E11 en E13).
 - Stikstofdepositie Natura-2000 (met uitzondering van variant E2).
- Cultuurhistorie en archeologie:
 - Aantasting AMK-terreinen met (zeer) hoge waarden leidt tot verhoging kosten.

Voor het zuidelijk deel van het traject (Gorinchem – Hoopolder) is er voor verkeersveiligheid nog een belangrijk aandachtspunt. Bij aanleg van spitsstroken met name op de westbaan geldt dat het inpassen van spitsstroken leidt tot een geringe verslechtering van de (thans krappe) aansluitingen, die in de huidige situatie al niet aan de huidige ontwerprichtlijnen voldoen. Dit zet de maakbaarheid van spitsstroken op de westbaan van het trajectdeel Werkendam-Hoopolder onder druk.

Om de aansluitingen conform de huidige ontwerprichtlijnen in te passen, zijn extra maatregelen nodig. Hiermee is in de spitsstrookvarianten geen rekening gehouden. Dit kan tot gevolg hebben dat de aansluitingen verplaatst moeten worden of het ontwerp van de hoofdrijbaan aangepast moet worden om de aansluiting in te kunnen passen. Dit brengt naar verwachting een forse kostenverhoging met zich mee ten opzichte van de huidige geraamde kosten.

Naast de hierboven benoemde aandachtspunten in vervolgonderzoeken is er voor verschillende thema's onderscheid qua (milieu)effecten te zien. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de effectscores van de verschillende varianten.

Tabel 38: effecten van de verschillende varianten

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Geluid	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Luchtkwaliteit	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Externe veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gezondheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verkeersveiligheid	0	0/+	0/+	+	0/+	+	+	+	+	+	+	+	+
Natuur	0	-	-	-	-	-	--	--	-	--	--	-	--
Landschap	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	-
Cultuurhistorie en archeologie	0	-	--	-	--	--	--	-	--	--	--	-	--
Bodem en water	0	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Ruimtegebruik	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sociale aspecten	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Economie	0	+	++	+	+	++	++	+	+	++	++	+	++

7.3.3 Prioritaire delen

In alle varianten worden minimaal de prioritaire trajecten verbreed en wordt knooppunt Hoopolder aangepast. Daarmee voldoen alle varianten aan deze randvoorwaarde.

7.4 Ambities

In deze paragraaf wordt aangegeven in hoeverre de verschillende varianten voldaan aan de ambities zoals deze uitgesproken zijn en waaraan het voorkeursalternatief zoveel mogelijk moet voldoen.

- **Hoopolder toekomstvast**
De oplossing voor knooppunt Hoopolder zoals opgenomen in de verschillende varianten is beperkt toekomstvast. Deze oplossing functioneert naar verwachting niet meer in 2030 (uitgaande van de verkeersintensiteiten van E7). Daarom is besloten parallel aan het onderzoek in zeef 1, mogelijkheden te beschouwen voor een meer toekomstvaste oplossing. Hieruit zijn een aantal varianten naar voren gekomen, die meegenomen worden in het trechteringsproces.
- **Spoorlijn niet onnodig duur**
In MER fase 1 is onderzoek gedaan naar de synergievoordelen van gelijktijdige realisatie. In de huidige studie is hier geen nader onderzoek naar gedaan. De verwachting is dat de spoorlijn realiseerbaar is in alle varianten en dat de kosten voor aanleg van de spoorlijn niet significant verschillen afhankelijk van de variantkeuze van de verbreding van de A27.
- **Uitbreidbaarheid tot alternatief B mogelijk**
Alle varianten zijn gebaseerd op alternatief B, wat in meer of mindere mate versoerd is. Daarmee blijft het mogelijk om alle varianten uit te breiden tot alternatief B. De kosten voor de uitbreiding naar alternatief B verschillen wel.
- **Draagvlak bij de omgeving**
Om het draagvlak in de omgeving voor de verschillende varianten te bepalen, is een BAG (bestuurlijke adviesgroep) en een MAG (maatschappelijke adviesgroep) samengesteld. Deze hebben geadviseerd over de verschillende varianten. De BAG heeft mede op basis van het advies van de MAG een advies richting de Minister gegeven. De BAG geeft in haar advies aan scherp naar de kosten te kijken. De BAG is echter van

mening dat de kosten in verhouding moeten worden gezien tot de robuustheid van het ontwerp en de effecten op de verkeersveiligheid op alle deeltrajecten. In de visie van de BAG draagt een rustig wegbeeld, met niet teveel veranderingen van het aantal rijstroken bij aan meer verkeersveiligheid en beheerst rijgedrag. De BAG vindt een verslechtering van de verkeersveiligheid op welk deeltraject dan ook onacceptabel en adviseert in die gevallen geen extra spitsstroken aan te leggen. Vanuit die motivatie hebben de varianten E3, E7 en E11 de voorkeur van de BAG. Daarnaast adviseert ze om in elk geval ook variant E4 op te nemen in zeef 2, omdat deze variant past binnen het taakstellend budget en voldoende probleemoplossend vermogen heeft.

- **Netwerkbeheer**
Vanuit zijn rol als netwerkbeheerder heeft Rijkswaterstaat aan het einde van zeef 1 eveneens een advies gegeven aan de minister. Hierbij heeft Rijkswaterstaat aangegeven dat varianten E3, E4 en E9 (of eventueel E5) de voorkeur hebben, waarbij ook rekening is gehouden met het beschikbare budget.

7.5 **Varianten ten opzichte van alternatief B**

In dit onderzoek zijn verschillende E-varianten onderzocht. Dit zijn versoepelde varianten ten opzichte van het alternatief B. De versoeringen betekenen enerzijds dat minder verkeer probleemloos verwerkt kan worden en anderzijds hoe minder toekomstvast een verbreding is. Anderzijds is de impact op het milieu van de E-varianten kleiner dan van alternatief B; dit komt doordat de verkeersintensiteiten lager liggen en het ruimtebeslag kleiner is. De hierboven genoemde effecten zijn groter naarmate de afwijking ten opzichte van alternatief B groter worden; concreet zijn de verschillen qua effecten met alternatief B in variant E2 het grootst en in E13 het kleinst.

7.6 **Keuze kansrijke varianten**

Naar aanleiding van het onderzoek in zeef 1 en de adviezen van BAG (inclusief MAG) en Rijkswaterstaat (als netwerkbeheerder) heeft de Minister besloten de varianten E3, E4 en E9 mee te nemen naar zeef 2.

Daarnaast is gekozen om een toekomstvaste oplossing voor Hoopolder in zeef 2 nader te onderzoeken. De vormgeving van knooppunt Hoopolder is in alle varianten gelijk, doch wijkt af van de in zeef 1 gehanteerde vormgeving. Er wordt een verbindingsboog A59-west naar A27-noord gerealiseerd als eerste stap in een mogelijk later te realiseren toekomstvaste klaverster-turbine. Daarnaast vervalt aansluiting Raamsdonkveer op de A59. Verkeer kan gebruik maken van aansluiting Oosterhout (A59). Een nieuwe verbindingsweg vanuit Raamsdonkveer naar deze aansluiting wordt aangelegd.

Deel C: Zeef 2

8 Varianten

8.1 Inleiding

In onderstaande tabel zijn de verschillende varianten weergegeven.

Tabel 39: Varianten verbreding A27 Houten – Hoopolder zeef 2

Variant	en richting	Variantdefinitie			
		Houten- Everdingen	Everdingen- Scheiwijk	Scheiwijk- Werkendam	Werkendam- Hoopolder
E1 (ref.)	Westbaan (noord->zuid)	2 rijstroken + spitsstrook	2 rijstroken	2 rijstroken	2 rijstroken
	Oostbaan (zuid-noord)	2 rijstroken + spitsstrook	2 rijstroken + spitsstrook tot Noordoos	2 rijstroken	2 rijstroken
E3	W	4 rijstroken	2 rijstroken + spitsstrook	4 rijstroken	2 rijstroken + spitsstrook
	O	2 rijstroken + spitsstrook (=referentiesituatie)	2 rijstroken + spitsstrook	3 rijstroken	2 rijstroken + spitsstrook
E4	W	4 rijstroken	2 rijstroken + spitsstrook	4 rijstroken	2 rijstroken (=referentiesituatie)
	O	2 rijstroken + spitsstrook (=referentiesituatie)	2 rijstroken + spitsstrook	3 rijstroken	2 rijstroken (=referentiesituatie)
E9	W	4 rijstroken	2 rijstroken (=referentiesituatie)	4 rijstroken	3 rijstroken
	O	2 rijstroken + spitsstrook (=referentiesituatie)	2 rijstroken + spitsstrook tot Noordoos (=referentiesituatie)	3 rijstroken	3 rijstroken

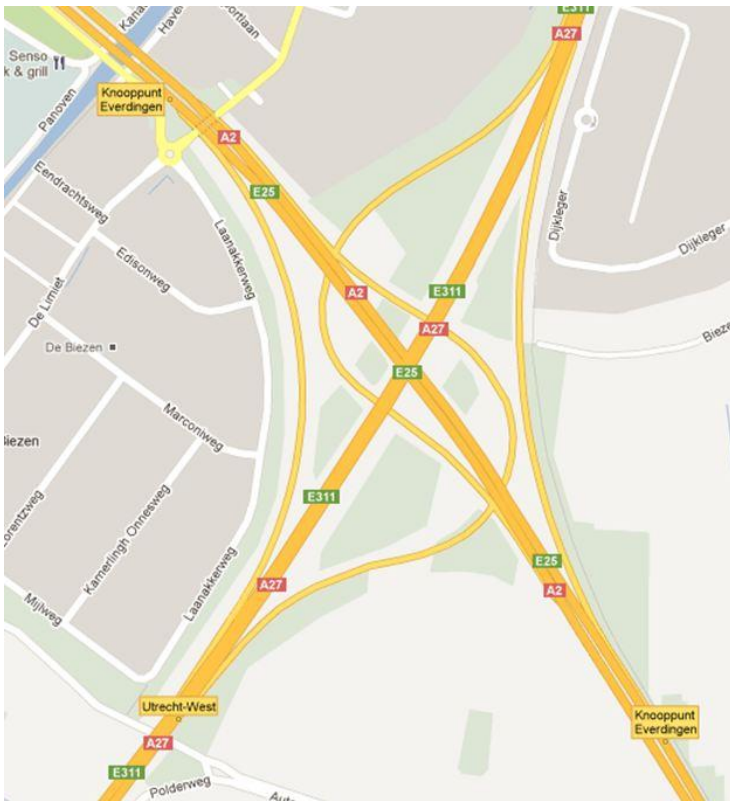
De verschillende varianten zijn gebaseerd op variaties in de rijstrookconfiguratie op de trajecten Everdingen – Scheiwijk en Werkendam – Hoopolder.

In onderstaande paragrafen wordt per deeltraject kort toegelicht hoe de situatie eruit komt te zien en wat de verschillen zijn tussen de varianten. Een uitgebreide toelichting is te vinden in de ontwerpnota.

8.2 Houten – Everdingen

8.2.1 Referentiesituatie

De referentiesituatie is gelijk aan de huidige situatie; dit houdt in dat zowel op de westbaan als de oostbaan 2 rijstroken met een spitsstrook beschikbaar zijn. Bij knooppunt Everdingen zijn er weefvakken voor het verkeer van en naar de A2. Knooppunt Everdingen is een zogenoemd onvolwaardig knooppunt; verkeer kan niet alle mogelijke afslagbewegingen maken in het knooppunt (zie figuur 19).



Figuur 19: Knooppunt Everdingen

Op het traject Houten – Everdingen bevinden zich twee bruggen: Houtensebrug (Amsterdam-Rijnkanaal) en Hagesteinsebrug (Lek).

8.2.2 Varianten

Bij verbreding wordt in de varianten alleen de westbaan aangepast om te zorgen dat het verkeer vanaf de Ring Utrecht goed kan afstromen. Op de westbaan komen 4 reguliere rijstroken beschikbaar voor het verkeer. Op de oostbaan blijft de huidige situatie gehandhaafd. Om de wegverbreding te kunnen realiseren is verbreding van de bestaande Houtensebrug noodzakelijk; de brug wordt alleen aan de westzijde verbreed.

De bestaande brugdelen van de Hagesteinsebrug (over de Lek) blijven gehandhaafd. Het westelijke deel wordt teruggebracht naar twee rijstroken met vluchtstrook. Westelijk van de bestaande bruggen wordt een nieuwe brug voor 1x2 rijstroken met vluchtstrook gebouwd, die in de toekomst uitbreidbaar is naar een 1x4 configuratie. Het verkeer in zuidelijke richting wordt daarmee verdeeld over twee rijbanen van elk 2 rijstroken.

8.3 Everdingen – Scheiwijk

8.3.1 Referentiesituatie

Op het deeltraject Everdingen – Scheiwijk is de referentiesituatie eveneens gelijk aan de huidige situatie. Wel wordt de nog aan te leggen aansluiting Gorinchem-noord als een autonome ontwikkeling beschouwd; de aansluiting is wel meegenomen in de effectbepaling. Op de westbaan zijn 2 rijstroken beschikbaar; op de oostbaan zijn dit er eveneens 2, maar tussen Gorinchem en Noordeloos is daarnaast ook een spitsstrook beschikbaar.

8.3.2 Varianten

Op het traject Everdingen – Scheiwijk zijn twee opties in overweging genomen:

- Verbreding met spitsstroken (E3 en E4)
In deze optie worden over het gehele deeltraject spitsstroken aangelegd. De vluchtstroken komen hiermee te vervallen. De aansluitingen worden beperkt gereconstrueerd.
- Geen verbreding (E9)
In deze optie blijft de referentiesituatie, zoals hierboven beschreven, gehandhaafd.

8.4 Scheiwijk – Werkendam

8.4.1 Referentiesituatie

Op het deeltraject houdt de referentiesituatie in dat er 2 rijstroken per richting zijn. Het knooppunt Gorinchem, gelegen in dit deeltraject is een typisch klaverbladknooppunt met rangeerbanen, waarbij de A27 hoog over de A15 (en Betuweroute) kruist [1]. De referentiesituatie is hier gelijk aan de huidige situatie (zie figuur 20).



Figuur 20: Huidige situatie ter hoogte van knooppunt Gorinchem [1]

8.4.2 Varianten

Het wegvak Scheiwijk – Werkendam is een prioritair wegvak; er vindt dus in alle varianten een reguliere verbreding plaats. Dit houdt voor de westbaan in een verbreding naar 4 rijstroken en voor de oostbaan in de varianten een verbreding naar 3 rijstroken. De bestaande Merwedeburg wordt heringericht voor drie rijstroken in noordelijke richting. Naast de bestaande brug wordt aan westzijde een nieuwe brug gebouwd voor vier rijstroken met vluchtstrook richting het zuiden.

8.5 Werkendam – Hoopolder

8.5.1 Referentiesituatie

De referentiesituatie kent evenals de huidige situatie 2 rijstroken per richting.

8.5.2 Varianten

Voor verbreding zijn er drie opties:

- Verbreding conform B-min (E9)
Dit houdt in dat over het gehele traject 3 rijstroken per richting beschikbaar zijn en dat de bestaande aansluitingen worden gereconstrueerd; de locatie van de aansluitingen verandert niet. Het benzineverkoopstankpunt Hank wordt verplaatst.
De bestaande brug Keizersveer over de Bergsche Maas wordt hergebruikt voor de A27. De brug bestaat uit twee delen en wordt daarom heringericht voor drie rijstroken richting het zuiden: twee rijstroken op het westelijke deel en een rijstrook en een vluchtstrook op

het oostelijke deel. Naast de bestaande bruggen wordt een nieuwe brug gebouwd met drie rijstroken en vluchtstrook richting het noorden.

- **Verbreding met spitsstroken (E3)**
In deze variant worden tussen Werkendam en Hank spitsstroken in beide richtingen aangelegd en de aansluitingen worden beperkt aangepast. Tussen Hank en Hoopolder (inclusief brug Keizersveer) vindt reguliere verbreding plaats conform B-min. Hiervoor is gekozen, omdat een nieuwe brug bij Keizersveer noodzakelijk is bij aanleg van spitsstroken. De realisatie van de nieuwe brug maakt het mogelijk om een reguliere verbreding tegen geringe aanvullende kosten te realiseren.
- **Geen verbreding (E4)**
In deze variant blijft de referentiesituatie zoals beschreven, gehandhaafd.

8.6 Knooppunt Hoopolder

De vormgeving van knooppunt Hoopolder is in alle varianten gelijk, doch wijkt af van de in zeef 1 gehanteerde vormgeving. Er wordt nu een verbindingsboog A59-west naar A27-noord gerealiseerd als eerste stap in een mogelijk later te realiseren toekomstvaste klaversterturbine. Daarnaast vervalt aansluiting Raamsdonkveer op de A59. Verkeer kan gebruik maken van aansluiting Oosterhout (A59). Een nieuwe verbindingsweg vanuit Raamsdonkveer naar deze aansluiting wordt aangelegd.



Figuur 21: Toekomstige situatie knooppunt Hoopolder

9 Probleemoplossend vermogen

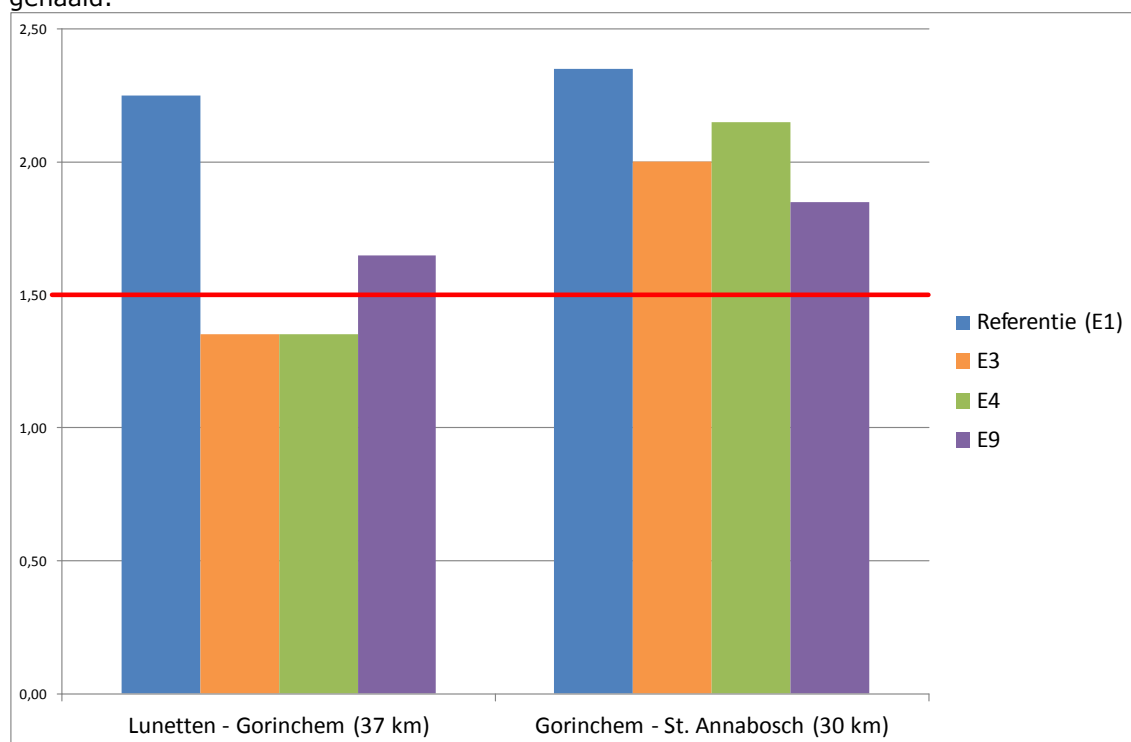
Om het probleemoplossend vermogen en het doelbereik van de drie varianten in beeld te brengen zijn met behulp van het NRM analyses voor de verschillende varianten uitgevoerd voor het jaar 2030. Een uitgebreide toelichting op de NRM-berekeningen en analyses is opgenomen in het deelrapport verkeer.

In deze paragraaf worden aan de hand van de volgende criteria de verschillen tussen de varianten toegelicht en de mate van doelbereik bepaald:

- Reistijdfactoren;
- Kwaliteit verkeersafwikkeling;
- Ontwikkeling congestie in het studiegebied (voertuigverliesuren);
- Verkeersdruk onderliggend wegennet;
- Robuustheid en betrouwbaarheid wegennetwerk;
- Toekomstvastheid.

9.1 Reistijdfactoren

Het project heeft direct invloed op de NoMo-trajecten St. Annabosch – Gorinchem (v.v.) en Gorinchem – Lunetten (v.v.). Geen van de varianten zorgt ervoor dat de doelstelling ten aanzien van de reistijdfactoren op alle vier NoMo-trajecten gehaald wordt (zie figuur 22). Voor de varianten E3 en E4 geldt dat op het traject Lunetten - Gorinchem de streefwaarde wel gehaald wordt, maar op het traject Gorinchem – St. Annabosch niet. De reistijdfactor ligt daar rond de 2. In E9 wordt ook de streefwaarde op het traject Lunetten – Gorinchem niet gehaald.



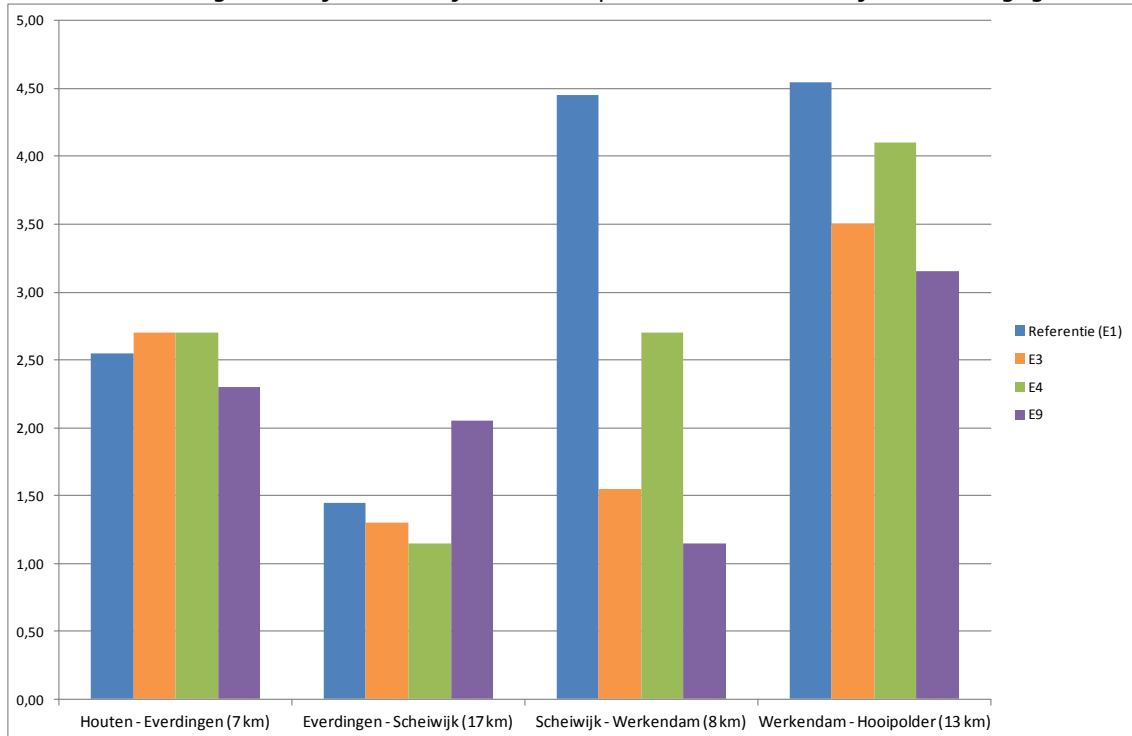
Figuur 22: reistijdfactoren op de SVIR-trajecten (maatgevend spitsuur)

Als naar de reistijdfactoren op de deeltrajecten van het project wordt gekeken (zie figuur 23), valt op dat met name op de deeltrajecten Houten – Everdingen en Werkendam – Hooipolder de reistijdfactoren van de verschillende varianten hoog liggen.

Op het deeltraject Werkendam – Hooipolder kennen alle varianten een zeer hoge reistijdfactor (boven de 3,0). Dit heeft te maken met een slechte doorstroming. Oorzaak van deze slechte doorstroming is het beperkt aantal rijstroken (3) op de oostbaan van de Merwedeburg. De

vertraging door deze bottleneck zorgt ervoor dat het verkeer op het aangrenzende wegvak (van Hoopolder naar Werkendam) eveneens vertraging oploopt.

In onderstaande grafiek zijn de reistijdfactoren op de verschillende trajecten weergegeven.



Figuur 23: reistijdfactoren op de deeltrajecten (maatgevend spitsuur)

De beleidsdoelstelling voor de reistijdfactor wordt dus niet overal gehaald. Er wordt echter wel aanzienlijk meer verkeer verwerkt. De extra rijstroken worden direct gevuld met verkeer, waardoor de reistijdbaten wel positief kunnen uitvallen (zie Kosten-Baten-Analyse). In de varianten E4 en E9 is de toename van het verkeer, uitgedrukt in voertuigkilometers circa 15% (op het plantraject); in E3 stijgen de voertuigkilometers met circa 30% op de A27 tussen Houten en Hoopolder.

9.2

Kwaliteit verkeersafwikkeling

Door middel van de gemiddelde afgewikkelde rijnsnelheid in de spits is het mogelijk het effect van de capaciteitsvergroting op de verkeersafwikkeling in beeld te brengen. De verkeersafwikkeling is weergegeven door middel van de gemiddelde afgewikkelde rijnsnelheid per spits voor personenauto's. In tabel 40 staat voor beide spitsen de laagste afgewikkelde snelheid per deeltraject weergegeven. Volgens de classificering:

- groen: hoger dan 60 km/u;
- oranje: boven 40 tot en met 60 km/u;
- rood: 40 km/u of lager.

Indien de laagste snelheid zich heel specifiek rond een locatie bevindt, zoals een aansluiting of brug, dan is dit aangegeven. Als er geen locatie beschreven is, geldt de snelheid voor een groot deel (meer dan de helft) van het traject.

Tabel 40: Kwaliteit Verkeersafwikkeling (gemiddelde rijnsnelheid in de spits)

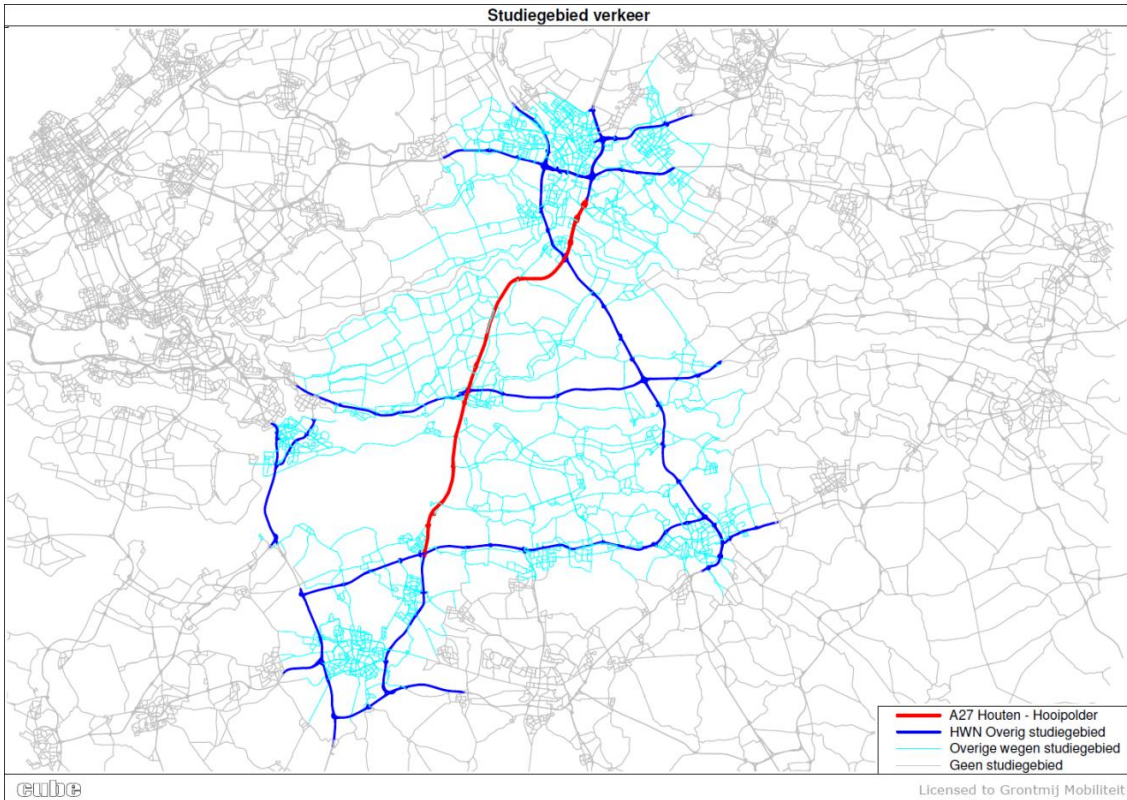
Vari- ant	en rich- ting	Probleemoplossend vermogen: gerealiseerde wegvaksnelheid							
		Houten- Everdingen		Everdingen- Scheiwijk		Scheiwijk-Werkendam		Werkendam- Hoopolder	
		Ochtend spits	Avond- spits	Ochtend spits	Avond spits	Ochtendspits	Avond- spits	Ochtend spits	Avondspits
E1 (ref.)	West- baan (noord- zuid)				Ever- dingen - Lex- mond	alleen in aansl Avelingen		Gorinch	
	Oost- baan (zuid- noord)			In aansl Lex- mond	Lex- mond				
E3	W		Nieu- wegein		Ever- dingen - Lex- mond			Merwe- debrug	
	O	Nieu- wegein						Hank - Wer- kendam	
E4	W		Nieu- wegein		Voor Lex- mond			Merwe- debrug - Nieu- wendijk	
	O	Nieu- wegein (rest oranje)	Nieu- wegein - Houten						
E9	W		Nieu- wegein	Voor aansl. Lex- mond	Ever- dingen - Lex- mond			alleen in aansl Avelin- gen	Voor Nieuwen- dijk
	O	In Ha- gesteijn en in Nieu- wegein (rest oranje)	Nieu- wegein - Houten	In aansl. Lex- mond					

De verschillende varianten leiden alle per saldo tot een verbetering van de wegvaksnelheid en dus de doorstroming ten opzichte van de referentiesituatie. Wel zijn in een de varianten lokaal lagere wegvaksnelheden ten opzichte van de referentiesituatie te zien. Dit heeft te maken met het feit dat door de verbreding meer verkeer gegenereerd wordt; dit leidt lokaal tot (verschuiving van) een knelpunt. Per saldo leidt verbreding van de A27 (alle varianten) tot verhoging van de gemiddelde (wegvak)snelheid over het hele traject gezien. Hoe meer trajectdelen verbreed worden, hoe hoger de gemiddelde (wegvak)snelheid en hoe minder knelpunten over blijven: E9 houdt de meeste knelpunten over, E3 de minste; E4 ligt daar tussen qua aantal resterende knelpunten.

9.3

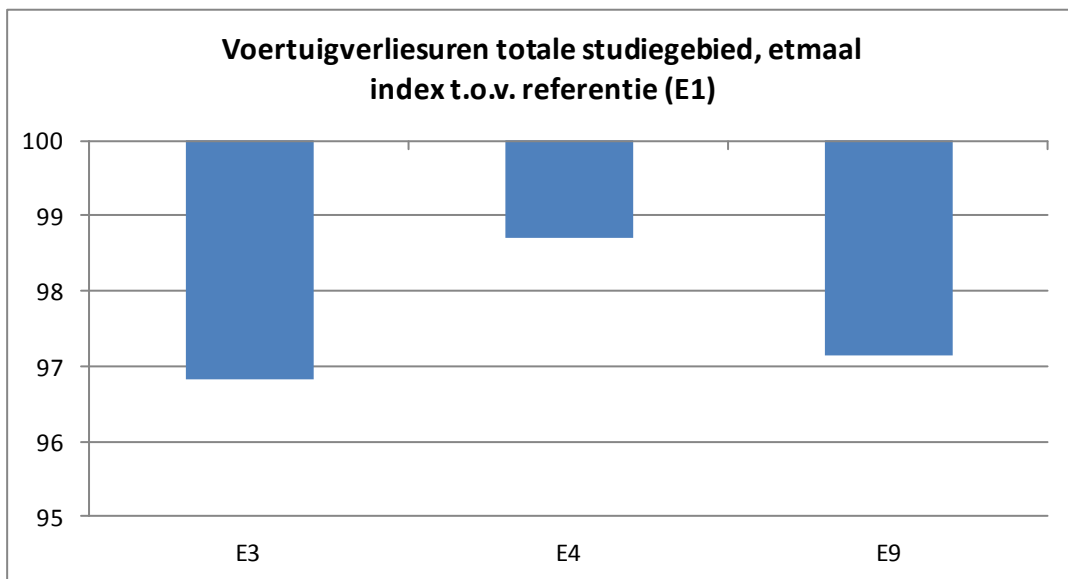
Ontwikkeling congestie in studiegebied (voertuigverliesuren)

Met behulp van voertuigverliesuren is in beeld gebracht wat de effecten van de maatregelen op congestie binnen het studiegebied zijn (zie figuur 24).



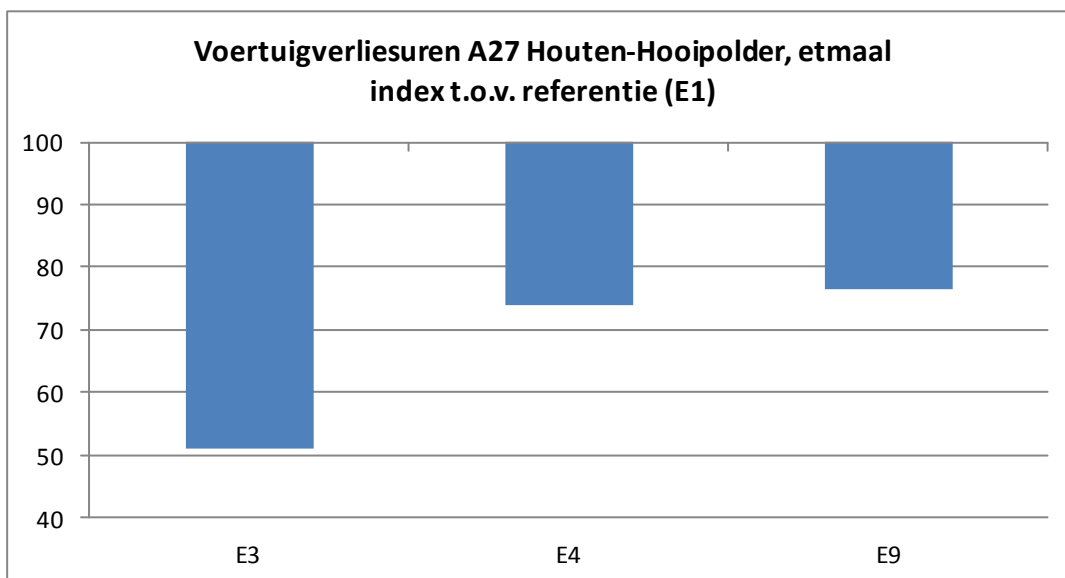
Figuur 24: studiegebied verkeer A27 Houten - Hooipolder

Alle varianten leiden ertoe dat het aantal voertuigverliesuren (en dus de congestie) afneemt in het studiegebied. In variant E4 is de afname het kleinst (ongeveer 1%). In de varianten E3 en E9 ligt de afname rond de 3% (zie figuur 25).



Figuur 25: voertuigverliesuren in het studiegebied

Als alleen het plantraject (Houten – Hoopolder) zelf geanalyseerd wordt, zijn grotere afnamen te zien (zie figuur 26). De afnamen variëren tussen ruim 20% (E4 en E9) tot bijna 50% (E3).



Figuur 26: voertuigverliesuren op traject A27 Houten – Hoopolder

9.4

Verkeersdruk onderliggend wegennet

Op basis van analyse van de voertuigkilometers blijkt dat geen van de varianten leidt tot een significante toename op het onderliggend wegennet als geheel binnen het studiegebied. Er is ook geen sprake van een significante afname in één van de varianten.

Wel zijn lokaal toe- of afnamen op het onderliggend wegennet te zien. Voor het onderliggend wegennet is op een aantal belangrijke oost-west- en noord-zuidverbindingen onderzocht wat de verschillen zijn in belasting ten opzichte van de referentiesituatie (E1).

De N322 Nieuwendijk – Almkerk heeft een hogere belasting (ten opzichte van de referentiesituatie) voor varianten E3 en E9 vanwege een capaciteitsuitbreiding op het traject Werkendam – Hoopolder en een lagere belasting voor variant E4 die op dat traject geen capaciteitsuitbreiding kent. De N322 fungeert dus duidelijk als 'voedende' weg.

De Nieuw Wolpherensedijk (Avelingen), de Maasdijk en de Rijksstraatweg (Sleeuwijk) worden in alle varianten fors meer belast dan in de referentiesituatie. Ook dit zijn 'voedende' wegen naar de A27. De Maasdijk wordt gebruikt als toeleidende weg, in plaats van de aansluiting Raamsdonksveer op de A59, die in de varianten is verwijderd.

Het Lakerveld wordt in de varianten E3 en E4 meer belast dan in de referentiesituatie. Ondanks dat dit een noord-zuidverbinding is en als alternatieve route voor de A27 gebruikt kan worden, wordt deze weg waarschijnlijk toch gebruikt als een toeleidende weg (richting het noorden, via aansluiting Lexmond). In variant E9 blijft de belasting op hetzelfde niveau als de referentiesituatie.

De oude Rijksweg (Vianen – Lexmond) wordt in de varianten E3 en E4, waarbij het traject Everdingen – Scheiwijk capaciteitsuitbreiding kent, fors minder belast. In variant E9 zonder capaciteitsuitbreiding wordt deze weg tussen Everdingen en Scheiwijk juist hoger belast. Iets vergelijkbaars zien we op de Provincialeweg Noord (Uppel). In de varianten E3 en E9, waar op het traject Werkendam – Hoopolder de capaciteit wordt uitgebreid, wordt deze weg minder belast. In variant E4 waar dit traject geen capaciteitsuitbreiding heeft, wordt de weg juist zwaarder belast. Ook deze weg fungeert duidelijk als alternatieve route voor de A27.

9.5 Robuustheid en betrouwbaarheid

Robuustheid is op twee niveaus beschouwd: op netwerkniveau (omliggende snelwegen als alternatief voor A27 en omgekeerd) en op rijbaanniveau (A27 zelf). Daarbij speelt ook de bedrijfszekerheid (van spitsstroken) een rol.

Op netwerkniveau neemt de robuustheid ondanks de capaciteitstoename in de verschillende varianten slechts in beperkte mate toe. De extra capaciteit wordt vrijwel gelijk opgevuld door extra verkeer (verkeersaantrekkende werking). De restcapaciteit op de verschillende hoofdwegen in het studiegebied (A2, A15, A27, A59) blijft in de spitsperioden beperkt, waardoor het netwerk gevoelig blijft voor incidenten; omleiden van het verkeer over andere wegen in geval van gehele of gedeeltelijke afsluiting leidt tot grote doorstromingsproblemen in beide spitsen.

Wel zit er verschil tussen de varianten op de A27 zelf (robuustheid op rijbaanniveau). Een reguliere verbreding is de meest robuuste oplossing. De huidige situatie in stand houden op de niet-prioritaire delen is het minst robuust. In dat geval is het namelijk zo dat er slechts twee rijstroken per richting op de niet-prioritaire delen beschikbaar zijn (E9 tussen Everdingen en Scheiwijk en E4 tussen Werkendam en Hoopolder); dit wordt in geval van incidenten gereduceerd tot maximaal één.

De robuustheid van de spitsstrookvariant op het traject Werkendam-Hoopolder (E3) op de A27 is beperkter dan een reguliere verbreding (E9). In geval van een pechgeval (op de vluchtstrook/spitsstrook) dient een spitsstrook namelijk gesloten te worden. Ook bij ongevallen kan de vluchtstrook niet gebruikt worden en zijn direct minimaal 2 rijstroken niet meer beschikbaar voor het verkeer.

De bedrijfszekerheid van de spitsstrookvarianten (E3 en E4 tussen Everdingen en Scheiwijk) is minder groot dan bij een reguliere rijstrook. Een reguliere rijstrook is ongeacht de weersomstandigheden beschikbaar. Een spitsstrook mag in geval van mist of sneeuw niet geopend worden, omdat er onvoldoende zicht is op de spitsstrook met camera's. Doordat de spitsstrook bij dergelijke weertypes niet beschikbaar is, ontstaat extra vertraging. Wel is het zo dat dergelijke weersomstandigheden ook bij een reguliere rijstrook vaak tot extra vertraging leiden, omdat weggebruikers meer afstand houden en de weg daarom minder verkeer kan verwerken. Dit capaciteitseffect is echter groter bij spitsstroken.

De betrouwbaarheid richt zich vooral op verstoringen die niet tot een forse vermindering van de capaciteit leiden, maar wel een onrustiger verkeersbeeld opleveren. Op een zwaar belast wegvak kan zo'n kleine verstoring (zoals een pechgeval op de vluchtstrook of plotseling remmen) echter wel tot filevorming leiden en uiteindelijk een (tijdelijke) lagere capaciteit veroorzaken (door de capaciteitsval). Verwacht mag worden dat, net als bij de robuustheid, een reguliere verbreding tot een hogere betrouwbaarheid leidt omdat de uiteindelijke I/C-verhouding iets afneemt. Bij een spitsstrook is de breedte van de strook kleiner, waardoor laterale "verstoringen" tot een onrustiger verkeersbeeld kunnen leiden waarbij er sneller geremd wordt (bijvoorbeeld bij de passage van een brede vrachtwagen).

9.6 Toekomstvastheid

Zoals in voorgaande paragrafen duidelijk blijkt, zorgt de verbreding van de A27 in alle varianten tot een (beperkte) vermindering van de congestie, gecombineerd met een grotere verkeersprestatie (voertuigkilometers). Dit is een positief effect, omdat er dus een latente vervoersvraag in het gebied van de A27 aanwezig is, waardoor na verbreding de beschikbaar gestelde extra capaciteit opgevuld wordt. De belasting van de A27 blijft hoog, uitgaande van een hoog groeiscenario. Hierdoor is opvang van een verdere groei (na 2030) slechts beperkt mogelijk. Qua toekomstvastheid verschillen de varianten niet significant. In alle varianten is het verkeersaanbod dermate groot dat de A27 moeite heeft dit in 2030 en daarna te verwerken.

10 Effecten

10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de (milieu)effecten van de varianten beschreven. Naast een effectvergelijking is ook onderzocht of de varianten vanuit de verschillende thema's juridisch en technisch haalbaar zijn. In een aantal gevallen zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk (zie volgende paragrafen). In de huidige fase van dit project is het niet zinvol om deze maatregelen nader uit te werken. Dit gebeurt in de volgende fasen van het project.

De effectscores zoals deze in dit hoofdstuk zijn opgenomen zijn gerelateerd aan de effectscores van alternatief B uit het MER fase 1. Eenzelfde beoordelingskader is gehanteerd, waarbij effectscores in de range tussen de referentiesituatie en B liggen, tenzij verkeersintensiteiten (lokaal) (sterk) gewijzigd zijn of wet- en regelgeving aangescherpt is. De effectscores van de verschillende varianten zijn daarmee in principe te vergelijken met de effectscores uit MER fase 1.

Ten opzichte van zeef 1 kunnen bij de verschillende aspecten (kleine) verschillen optreden in effecten. Dit heeft te maken met doorgevoerde optimalisaties in de drie kansrijke varianten waardoor het ruimtebeslag en de verkeersintensiteiten lokaal zijn gewijzigd. Voor het aspect geluid is de onderzoeksmethode daarnaast aangepast, waardoor andere effectscores toegekend zijn ten opzichte van zeef 1. In zeef 1 is nog aangesloten op de aanpak van het MER fase 1. In zeef 2 is aangesloten op de invoering van de nieuwe wetgeving geluid (SWUNG), waarbij de geluidbelastingen in de varianten worden vergeleken met de referentiesituatie met volbelast geluidproductieplafond (GPP).

10.2 Geluid

De opzet van het akoestisch onderzoek in zeef 2 is gedetailleerder dan het eerder uitgevoerde akoestisch onderzoek in de 1^e fase van het eerder genoemde MER en in zeef 1 van onderhavig project.

In zeef 2 is de geluidbelasting op de omgeving in de vorm van geluidcontouren bepaald, uitgaande van het ontwerp en de verkeersgegevens van de varianten E3, E4 en E9. Op basis hiervan is het geluidbelast oppervlak vastgesteld, evenals het aantal geluidbelaste woningen en overige objecten. Het planjaar betreft in alle varianten 2030. De referentiesituatie (variant E1) is voor het aspect geluid gelijk aan de situatie bij volledig benut geluidproductieplafond.

In tabel 41 is de betekenis van de effectscores op het aspect geluid weergegeven.

Tabel 41: betekenis scores geluid

Betekenis	Score	Verskil geluidbelasting met de autonome ontwikkeling
Aanzienlijke verslechtering	- -	Het akoestisch ruimtebeslag (geluidbelasting meer dan 50dB) neemt toe met meer dan 1.000 ha. Toename van meer dan 5.000 geluidgevoelige bestemmingen met een belasting van meer dan 50 dB of een toename van meer dan 100 geluidgevoelige bestemmingen met een belasting van meer dan 65dB
Geringe verslechtering	-	Het akoestisch ruimtebeslag (geluidbelasting meer dan 50dB) neemt toe met 100 - 1.000 ha. Toename van 500 - 5.000 geluidgevoelige bestemmingen met een belasting van meer dan 50 dB of een toename van 10 - 100 geluidgevoelige bestemmingen met een belasting van meer dan 65dB
Geen verslechtering of verbetering	0	Geringe toe- of afname van het akoestisch ruimtebeslag (geluidbelasting meer dan 50dB) met maximaal 100 ha. Geringe toe- of afname van 0 - 500 geluidgevoelige bestemmingen met een belasting van meer dan 50 dB of een geringe toe- of afname van 0 - 10 geluidgevoelige bestemmingen met een belasting van meer dan 65dB
Geringe verbetering	+	Het akoestisch ruimtebeslag (geluidbelasting meer dan 50dB) neemt af met 100 - 1.000 ha. Afname van 500 - 5.000 geluidgevoelige bestemmingen met een belasting van meer dan 50 dB of een afname van 10 - 100 geluidgevoelige bestemmingen met een belasting van meer dan 65dB
Aanzienlijke verbetering	+ +	Het akoestisch ruimtebeslag (geluidbelasting meer dan 50dB) neemt af met meer dan 1.000 ha. Afname van meer dan 5.000 geluidgevoelige bestemmingen met een belasting van meer dan 50 dB of een afname van meer dan 100 geluidgevoelige bestemmingen met een belasting van meer dan 65dB

Bij de effectvergelijking zijn de varianten afgezet tegen de situatie zoals opgenomen in het geluidregister met volbelaste geluidproductieplafonds. Dit is namelijk de vergunde situatie. Ten opzichte van variant E1 zijn er wel verschillen qua wegdekverharding, snelheden en intensiteiten.

De wettelijke inpasbaarheid is indicatief getoetst aan de optredende geluidbelasting ter plaatse van de Referentiepunten uit het Geluidregister. Hiertoe is voor de referentiesituatie eenzelfde rekenmodel opgesteld als voor de bovengenoemde varianten, echter dan uitgaande van de brongegevens uit het Geluidregister. Door rekenresultaten ter plaatse van de referentiepunten uit beide modellen met elkaar te vergelijken, wordt een indicatie gegeven van te verwachten knelpunten langs het traject.

10.2.1 Geluidbelast oppervlak

Het geluidbelaste oppervlak voor optredende belastingen van meer dan 50 dB als gevolg van wegverkeer is in klassen van 5 dB in tabel 42 weergegeven. Ten opzichte van de referentiesituatie neemt het geluidbelast oppervlak toe in variant E3. Bij E4 en E9 is sprake van een beperkte afname.

Tabel 42: Geluidbelast oppervlak per variant (in hectare)

Geluidbelastingsklasse	Referentie	E3	E4	E9
50-54	3.930	4.049	3.915	3.896
55-59	2.432	2.559	2.426	2.399
60-64	1.295	1.346	1.272	1.240
65-69	611	644	606	600
70-74	321	340	325	321
>75	409	435	413	414
Totaal	8.998	9.373	8.956	8.871

10.2.2

Aantal geluidbelaste woningen en overige objecten

Het aantal geluidbelaste woningen, onderwijsinstellingen en gezondheidszorgobjecten is opgenomen in respectievelijk tabel 43, tabel 44 en tabel 45. De variant E3 laat een toename zien van het aantal geluidbelaste woningen ten opzichte van de referentie. De E4 en E9 laten een beperkte afname zien. Het aantal geluidbelaste onderwijs- en gezondheidszorgobjecten neemt in variant E3 licht toe ten opzichte van de referentie; in de overige varianten blijft dit ongeveer gelijk.

Overall gezien neemt het aantal geluidgevoelige bestemmingen (woningen, onderwijsinstellingen en gezondheidszorgobjecten bij elkaar geteld) toe in variant E3 en neemt af in de varianten E4 en E9.

Tabel 43 Geluidbelaste woningen per variant

Geluidbelastingsklasse	Referentie	E3	E4	E9
50-54	9.854	10.403	9.348	9.482
55-59	2.073	2.049	1.833	1.789
60-64	351	356	299	310
65-69	38	50	42	39
70-74	1	3	1	1
>75	0	0	0	0
Totaal	12.317	12.861	11.523	11.621

Tabel 44 Geluidbelaste onderwijsinstellingen per variant

Geluidbelastingsklasse	Referentie	E3	E4	E9
50-54	21	21	20	19
55-59	6	6	7	6
60-64	5	5	4	5
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	0
Totaal	32	32	31	30

Tabel 45 Geluidbelaste gezondheidszorgobjecten per variant

Geluidbelastingsklasse	Referentie	E3	E4	E9
50-54	25	30	24	23
55-59	10	8	9	9
60-64	0	1	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	0
Totaal	35	39	33	32

10.2.3 Conclusie effectbepaling

Uit de effectbeoordeling blijkt dat variant E3 een geringe verslechtering betekent ten opzichte van de referentiesituatie. E9 en E4 zorgen voor een verbetering van de geluidssituatie ten opzichte van de referentiesituatie. In variant E4 wordt het aantal geluidgehinderde woningen het meest beperkt, daarom scoort deze variant per saldo op het aspect geluid ook een "+"; E9 scoort het meest positief op het terugbrengen van het akoestisch ruimtebeslag.

Tabel 46: effectscore geluid

	E1	E3	E4	E9
Akoestisch ruimtebeslag	0	-	0	+
Aantal geluidgevoelige bestemming	0	-	+	+
Totaalscore geluid	0	-	+	+

10.2.4 Wettelijke inpasbaarheid

De geluidbelasting ter plaatse van de referentiepunten is bepaald bij volledig benutte geluidproductieplafonds en bij ontwikkeling van varianten E3, E4 en E9. Wat betreft de varianten is in eerste instantie uitgegaan van de huidige wegdekverharding, aangevuld met standaard akoestische kwaliteit (ZOAB).

Voor alle onderzochte varianten langs grote delen van het traject op de A27 is sprake van overschrijdingen van geluidproductieplafonds. Het betreft gemiddeld overschrijdingen tot circa 2 dB.

Gelet op de te verwachten overschrijdingen is onderzocht in hoeverre de overschrijdingen op de referentiepunten met bronmaatregelen oplosbaar zijn. Ten behoeve van deze studie zijn voor de varianten E3, E4 en E9 geluidmodellen opgesteld met op de hoofdrijbanen tweelaags ZOAB. De toe- en afritten zijn ongemoeid gelaten, evenals de delen van de hoofdrijbaan waar in de referentiesituatie geen ZOAB aanwezig is. Van deze delen wordt aangenomen dat het toepassen van tweelaags ZOAB hier technisch niet mogelijk is.

Het grootste deel van de te verwachten overschrijdingen op de referentiepunten kan naar verwachting worden opgelost door toepassing van bronmaatregelen. Daar waar overschrijdingen blijven bestaan, of toepassing van bronmaatregelen niet doelmatig is (bijvoorbeeld in dun bevolkte gebieden), moeten in het vervolg van het project overdrachtsmaatregelen overwogen worden. Een gedetailleerd akoestisch onderzoek op adresniveau is hiervoor noodzakelijk; dit wordt uitgevoerd in de OTB-fase.

10.3 Luchtkwaliteit

In deze fase van het onderzoek zijn voor luchtkwaliteit de varianten E3, E4 en E9 vergeleken met de referentievariant E1. Hiertoe zijn de emissies (ten behoeve van effectbeoordeling) en concentraties (met name ten behoeve van juridische haalbaarheid) van de verschillende varianten berekend.

Om een goede vergelijking van de varianten mogelijk te maken is er voor gekozen om de ligging (geometrie) en wegkenmerken (hoogte van de weg, schermhoogte) van de rijlijnen uit de monitoringstool¹⁵ voor alle varianten te gebruiken. Dit met uitzondering van de nieuw aan te leggen verbindingsboog bij het knooppunt Hoopolder. Hiervoor is een extra rijlijn toegevoegd. De snelheden, intensiteiten en verdeling over voertuigtypen en dagdelen in de verschillende varianten zijn aan deze rijlijnen uit de monitoringstool gekoppeld.

10.3.1 Effectbeoordeling emissie

De emissies van NO₂ en PM₁₀ zijn berekend door per wegvak de snelheid en het aantal voertuigen van elke voertuigcategorie te combineren met de bijbehorende emissiefactoren en de afgelegde afstand. De emissiefactoren geven per afgelegde afstand de hoeveelheid emissie van luchtvervuilende stof. Elke combinatie van de categorieën voertuigen (licht, middelzwaar- en zwaar), rijsnelheid en toetsjaar heeft een aparte emissiefactor. Voor de berekeningen zijn de emissiefactoren voor het jaar 2020 gebruikte.

In deze paragraaf zijn voor alle varianten de effectbeoordelingen gegeven van de totale emissie van NO₂ en PM₁₀. Voor elke variant is weergegeven in welke mate de totale emissie verandert ten opzichte van de referentiesituatie E1. De vergelijking van de berekende emissies vindt plaats door middel van effectscores. De betekenis van de scores die volgen uit de berekeningen is weergegeven in tabel 47.

Tabel 47: effectbeoordeling en score emissie t.o.v. variant E1

Effectbeoordeling	Scores	Betekenis
Aanzienlijke verbetering	+ +	Afname van 20% of meer
Geringe verbetering	+	Afname tussen de 1% en 20%
Geen verslechtering of verbetering	0	Verschil tussen de -1% en 1%
Geringe verslechtering	-	Toename tussen de 1% en 20%
Aanzienlijke verslechtering	- -	Toename van 20% of meer

Emissie NO₂

In tabel 48 is de effectbeoordeling gegeven van de emissie NO₂ bij de verschillende varianten. Variant E1 heeft de beoordeling effect neutraal gekregen (referentie). De effectbeoordeling van de emissie van NO₂ laat in alle varianten en alle trajecten een verslechtering zien, met uitzondering van variant E4 in deeltraject 4 waar een geringe verbetering optreedt. Voor variant E3 is de verslechtering aanzienlijk. Op de aangrenzende en kruisende wegvakken is er een verslechtering op de A15 en A27.

Tabel 48 Effectbeoordeling emissie NO₂ varianten E3, E4 en E9 t.o.v. E1

	E1	E3	E4	E9
Totaal studiegebied	0	-	-	-

Emissie PM₁₀

In tabel 49 is de effectbeoordeling gegeven van de emissie PM₁₀ bij de verschillende varianten. Variant E1 heeft de beoordeling effect neutraal gekregen (referentie). De effectbeoordeling van de emissie van PM₁₀ laat hetzelfde patroon zien als de effectbeoordeling van NO₂. In alle varianten en alle trajecten een verslechtering, met uitzondering van variant E4 in deeltraject 4, en met een aanzienlijke verslechtering in variant E3. Op de aangrenzende/ kruisende wegvakken is er eveneens een verslechtering op de A15 en A27.

Tabel 49 Effectbeoordeling emissie PM₁₀ varianten E3, E4 en E9 t.o.v. E1

	E1	E3	E4	E9
Totaal studiegebied	0	-	-	-

¹⁵ <http://www.nsl-monitoring.nl/monitoringstool/>

10.3.2 Concentraties

De effectbeoordeling van de concentraties in de verschillende varianten vindt plaats op basis van de vergelijking in het belast oppervlak per concentratieklasse en het aantal gehinderden per klasse. Voor het bepalen van het belast oppervlak per concentratieklasse en het aantal gehinderden per klasse is een gridberekening uitgevoerd met de NSL-rekentool. Hiervoor is gebruik gemaakt van een regelmatig grid van toetspunten met onderlinge afstand van 100 meter. De gridberekening is uitgevoerd tot een afstand van 1 km van de weg. Door middel van interpolatie van de waarde op de toetspunten zijn de contouren van de concentraties bepaald. Voor het aantal gehinderden is gebruik gemaakt van de adressen uit de BAG.

Concentratie NO₂

Het grootste deel van het oppervlak en het grootste aantal adressen liggen in alle varianten in de klassen 18-24 µg/m³. Ten opzichte van variant E1 heeft variant E3 het meeste oppervlak en het meeste aantal adressen met een toename 'In Betekenende Mate' (IBM, >3% grenswaarde = > 1.2 µg/m³), met een toename van meer dan 1,2 µg/m³. Voor meer dan 99% van de adressen is de toename 'Niet In Betekenende Mate', met een toe- of afname van maximaal 1,2 µg/m³ (NIBM, <3% grenswaarde = <1.2 µg/m³).

Concentratie PM₁₀

In alle varianten liggen het grootste oppervlak en het grootste aantal adressen in de klasse 22-24 µg/m³. Voor de varianten E3, E4 en E9 geldt dat, voor > 99.9% van het oppervlak en 100 % van het aantal adressen, de verandering in de jaargemiddelde concentratie PM₁₀ ten opzichte van E1 'Niet In Betekenende Mate' is.

Conclusie

Alle varianten scoren op het aspect luchtkwaliteit beperkt negatief (PM₁₀ en NO₂) ten opzichte van de referentiesituatie. Gezien deze beperkt negatieve effecten is ook de totaalscore op luchtkwaliteit beperkt negatief (-).

De verwachting is dat de luchtkwaliteit naar de toekomst toe verbetert tot waarden ruim onder de normen voor NO₂ en PM₁₀. Deze verbetering van de luchtkwaliteit is groter dan wat het effect van de verbreding van de A27 op de luchtkwaliteit zal zijn. Er zijn daarmee naar verwachting geen obstakels, omdat de normen voor NO₂ en PM₁₀ niet worden overschreden. Bovendien is het project opgenomen in het NSL, waarmee is geborgd dat bij overschrijdingen van normen voor NO₂ en PM₁₀, maatregelen worden genomen om deze overschrijdingen te niet te doen.

Tabel 50: effectscore luchtkwaliteit

	E1	E3	E4	E9
Emissie NO ₂	0	-	-	-
Emissie PM ₁₀	0	-	-	-
Totaalscore luchtkwaliteit	0	-	-	-

10.4 Externe veiligheid

Uit gegevens van het Ministerie blijkt dat over de in deze studie onderzochte wegen, vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de betreffende snelwegen vormt een risicobron voor de aanwezigen in de omgeving van het gebied. Door de infrastructurele verandering verandert de externe veiligheidssituatie. Er dient onderzocht te worden of de externe veiligheidssituatie significant verandert voor de aanwezigen personen in de omgeving van het projectgebied. Onderscheid wordt gemaakt in plaatsgeboden risico¹⁶ en groepsrisico¹⁷

Voor het bepalen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is gebruik gemaakt van de risicoberekeningsmethodiek II (RBM II),

¹⁶ De kans dat mensen die zich continu en onbeschermd bevinden in de omgeving van een transportroute voor gevaarlijke stoffen bevinden, overlijden door een calamiteit met het transport waarbij gevaarlijke lading is vrijgekomen.

¹⁷ De kans op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers bij een route voor het transport van gevaarlijke stoffen. Het aantal mensen rond de route bepaalt daardoor mede de hoogte van het groepsrisico.

Onderstaand is de scoringstabel weergegeven.

Tabel 51: betekenis scores externe veiligheid

Score	Effectbeoordeling
+ +	<ol style="list-style-type: none"> PR 10^{-6} contour niet meer aanwezig en Afname groepsrisico ten opzichte van de referentiesituatie onder de 0,1 maal de oriëntatiewaarde
+	<ol style="list-style-type: none"> Een kleinere PR 10^{-6} contour ten opzichte van de referentiesituatie en Afname groepsrisico ten opzichte van de referentiesituatie
0	<ol style="list-style-type: none"> Gelijkblijvende PR 10^{-6} contour ten opzichte van de referentiesituatie / Geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour en Geen toe- of afname groepsrisico
-	<ol style="list-style-type: none"> Stijging van de PR 10^{-6} contour ten opzichte van de referentiesituatie referentiesituatie / Geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour en Toename groepsrisico ten opzichte van de referentiesituatie, onder de oriëntatiewaarde
--	<ol style="list-style-type: none"> Stijging van de PR 10^{-6} contour ten opzichte van de referentiesituatie met (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour en Toename groepsrisico ten opzichte van de referentiesituatie, boven de oriëntatiewaarde

Uit de berekening blijkt dat het groepsrisico onder de normwaarde ligt. Voor het plaatsgebonden risico wordt overal voldaan aan de richt- en grenswaarde. Er is geen onderscheid tussen de varianten.

Tabel 52: effectscore externe veiligheid

	E1	E3	E4	E9
Plaatsgebonden en groepsrisico	0	0	0	0

10.5

Gezondheid

Met de GES-methode is de belasting aan geluid, luchtverontreiniging en externe veiligheidsrisico's bij de woningen en andere gevoelige bestemmingen bepaald. Zo worden de omvang (aantal woningen) en ernst (hoogte milieubelasting) en het verschil hierin in de autonome en de plansituatie inzichtelijk gemaakt.

De milieubelasting is voor elke milieufactor in tabellen weergegeven. Hierin is per milieufactor het aantal woningen en andere gevoelige bestemmingen in de verschillende GES-scores geteld. GES-scores van verschillende milieufactoren zijn niet bij elkaar op te tellen.

Aan de GES-scores zoals in deze paragraaf beschreven, worden de volgende kwalificaties meegegeven.

Tabel 53: GES-scores

GES-score	Milieugezondheidskwaliteit
1	Goed
2	Redelijk
3	vrij matig
4	Matig
5	zeer matig
6	Onvoldoende
7	ruim onvoldoende
8	zeer onvoldoende

Tabel 54: effectbeoordeling gezondheid

Effectbeoordeling	Scores	Betekenis
Aanzienlijke verbetering	+ +	Een overall verbetering. Een verschuiving van de ontwikkeling blootgestelden naar een betere gezondheidsklasse. Toename van goede tot zeer goede kwaliteit.
Geringe verbetering	+	Trend naar een betere gezondheidsklasse, maar autonome ontwikkeling geen overall verbetering van de blootstelling van blootgestelden.
Geen verslechtering of verbetering	0	Geen of nauwelijks verschuiving van het aantal blootgestelden naar een betere of slechtere gezondheidsklasse.
Geringe verslechtering	-	Trend naar slechtere milieugezondheidskwaliteit en autonome ontwikkeling naar hogere klassen, maar geen overall verslechtering. Er treden ook verbeteringen op.
Aanzienlijke verslechtering	- -	Een overall verslechtering. Een verschuiving van de ontwikkeling blootgestelden naar een slechtere gezondheidsklasse.

Geluid

Uit het geluidonderzoek blijkt dat voor geluid het aantal ernstige gehinderden in de varianten E4 en E9 afneemt ten opzichte van de referentiesituatie. De verschillen in geluidbelasting tussen varianten E4 en E9 zijn minimaal. Variant E3 heeft een hoger aantal ernstig gehinderden dan de referentiesituatie tot gevolg.

Luchtkwaliteit

Uit het onderzoek blijkt dat de GES-score op basis van PM₁₀ geen verschillen laat zien tussen de referentiesituatie en de varianten. Voor NO₂ zijn er in de plansituatie meer woningen met een GES-score van 4 of 5 dan in de referentiesituatie. In vergelijking met de referentiesituatie worden binnen de GES-score 4 in de plansituaties tussen circa 300 en 1.700 woningen zwaarder belast. Variant E3 heeft de grootste toename van het aantal belaste woningen met GES-score 4.

Externe veiligheid

Voor het aspect externe veiligheid wordt ruim voldaan aan alle normen. Hierdoor is in het onderzoek geen detailonderzoek uitgevoerd naar de verschillen tussen de varianten. In het onderzoek is uitgegaan van de worst-case situatie. Het groepsrisico ligt onder de normwaarde (geen GES-score 6). Voor het plaatsgebonden risico wordt overal voldaan aan GES-score 4.

Conclusie

In onderstaande tabel is de effectscore voor gezondheid weergegeven. Variant E3 scoort beperkt negatief, omdat zowel op het aspect geluid als op het aspect luchtkwaliteit een verschuiving naar een slechtere gezondheidsklasse plaatsvindt; voor het aspect externe veiligheid is er geen verschil met de referentiesituatie.

Varianten E4 en E9 scoren neutraal, omdat in deze varianten enerzijds voor luchtkwaliteit een verschuiving naar een slechtere gezondheidsklasse plaats, maar er is voor het aspect geluid een verbetering te zien. Voor externe veiligheid geldt dat er geen verandering optreedt ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 55: effectscore gezondheid

	E1	E3	E4	E9
Gezondheid	0	-	0	0

10.6 Verkeersveiligheid

Voor het aspect verkeersveiligheid is een verkeersveiligheidseffectbeoordeling uitgevoerd. Deze beoordeling bestaat uit een kwantitatief en een kwalitatief deel. Deze delen samen geven een goed beeld van de verkeersveiligheidssituatie van de varianten.

In het kwantitatieve deel is op basis van risicocijfers en de verkeersprestatie van de verschillende varianten een inschatting gemaakt van het aantal slachtoffers per variant binnen het invloedsgebied (zie figuur 27). Dit geeft geen absoluut beeld van het aantal slachtoffers, maar biedt wel inzicht in de verschillen tussen de varianten.

In het kwalitatieve deel zijn ontwerpkritische elementen op de A27 beoordeeld.



Figuur 27: invloedsgebied verkeersveiligheidseffectbeoordeling

10.6.1 Kwantitatieve effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de betekenis van de scores voor verkeersveiligheid weergegeven. De effectbeschrijving verkeersveiligheid (kwantitatief) wordt bepaald op basis van de verschillen tussen de variant en de referentiesituatie. Op basis van expert judgement worden

relatieve verschillen lager dan 2% als neutraal (score 0) beoordeeld, verschillen tussen de 2% en 5% als licht negatief/positief (score - of +) en verschillen groter dan 5% als negatief/positief (score - - of + +) gescoord. De grenzen tussen de scores zijn gekozen op basis van trends in de ontwikkeling van het aantal doden en ziekenhuisgewonden, zoals opgenomen in het strategisch plan verkeersveiligheid 2008 – 2020.

Tabel 56: betekenis scores verkeersveiligheid (kwantitatief)

Score	Toelichting	Omschrijving
+ +	Positief ten opzichte van de referentiesituatie	Een afname van het aantal ernstige ongevallen groter dan 5%
+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie	Een afname van het aantal ernstige ongevallen tussen de 2% en 5%
0	Neutraal	Een verandering van het aantal ernstige ongevallen met minder dan 2%
-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Een toename van het aantal ernstige ongevallen tussen de 2% en 5%
- -	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Een toename van het aantal ernstige ongevallen groter dan 5%

In navolgende tabel worden de prognoses (ernstige slachtofferongevallen) voor de varianten ten opzichte van de referentiesituatie weergegeven.

Tabel 57: prognose ernstige slachtofferongevallen voor de referentiesituatie en varianten

Criterium	Referentie	Variant E3	Variant E4	Variant E9
	2030	2030	2030	2030
Ernstige slachtofferongevallen hoofdwegennet (excl. projecttracé)	13,4	13,9	13,9	13,7
Ernstige slachtofferongevallen onderliggend weggennet	71,1	75,5	74,1	75,8
Ernstige slachtofferongevallen projecttracé	19,8	19,8	18,9	18,2
Totaal ernstige slachtofferongevallen invloedsg gebied	104,3	109,2	106,9	107,8

Het aantal ernstige slachtofferongevallen op het hoofdwegennet ligt in alle varianten iets hoger dan in de referentiesituatie: in variant E9 neemt het aantal ongeveer met 2% toe en in de varianten E3 en E4 neemt het aantal met ongeveer 4% toe. De toenames in het aantal ernstige slachtofferongevallen worden veroorzaakt door toenames in de verkeersprestaties, met name op autosnelwegen met 2 of 3 rijstroken.

Ook het aantal ernstige slachtofferongevallen op het onderliggend weggennet ligt in alle varianten hoger dan in de referentiesituatie: variërend van een toename met 4% in variant E4, een toename met 6% in variant E3 tot een toename van bijna 7% in variant E9. De toenames in het aantal ernstige slachtofferongevallen worden veroorzaakt door toenames in de verkeersprestaties, met name op wegen met een snelheidslimiet van 50 km/uur en 80 km/uur. De toename van de verkeersprestatie heeft te maken met het feit dat toeleidende wegen naar de A27 zwaarder belast worden.

Kwalitatieve effectbeoordeling

Overall gezien geldt dat de verkeersveiligheid in kwalitatieve zin verbetert doordat ontwerpknelpunten die in de huidige situatie voorkomen, (deels) opgelost worden en de doorstroming per saldo verbeterd. Op zes factoren die de verkeersveiligheid van de varianten beïnvloeden zijn de ontwerpen nader beoordeeld:

- Horizontaal en verticaal alignement.

- Dwarsprofiel.
- Convergentie en divergentiepunten.
- Knooppunten en aansluitingen.
- Kans op kop – staart ongevallen als gevolg van kans op files.
- Effect van grote snelheidsverschillen.

Op basis van de beoordeling van de factoren op hoofdlijnen is in navolgende tabel een indicatieve en kwalitatieve beoordeling gegeven. Hierbij is globaal gekeken naar de onderlinge relatieve verschillen in de varianten ten aanzien van het verkeersveiligheidsniveau. Gewerkt is met een toekenning van rangorde 1, 2 of 3. Indien de kwalificatie globaal gelijk is ten aanzien van het verkeersveiligheidsniveau, krijgen de varianten dezelfde rangorde. Verder is nu geen rekening gehouden met een verschil in zwaarte tussen de diverse factoren.

Tabel 58: rangorde varianten ontwerpkritische elementen

Factoren	E3	E4	E9
1. Horizontaal en verticaal alignement	2	3	1
2. Dwarsprofiel	2	3	1
3. Convergentie en divergentiepunten	2	3	1
4. Knooppunten en aansluitingen	2	3	1
5. Kopstaart ongevallen en files	1	3	2
6. Effect van grote snelheidsverschillen	2	3	1
Sommatie rangordes	11	18	7

Geconcludeerd wordt dat de varianten E3 en E9 een vergelijkbaar verkeersveiligheidsniveau hebben. De variant E4 kent een minder gunstig veiligheidsniveau ten opzichte van variant E3 en E9. Wel zijn er een aantal aandachtspunten vanuit verkeersveiligheid:

- splitsingspunt op de westbaan bij Keizersveerbrug (variant E3);
- beperkte breedte van het dwarsprofiel van de spitsstrooktrajecten, mede door de hoge I/C-verhoudingen (varianten E3 en E4);
- weefvakken tussen knooppunt Gorinchem en Avelingen op de oost- en de westbaan (alle varianten);
- benodigde rijstrookwisselingen (door langzaam rijdend vrachtverkeer) op traject knooppunt Gorinchem – Werkendam op de westbaan en knooppunt Gorinchem – Noordeloos op de oostbaan (alle varianten);
- terugslag van file bij het splitsingspunt bij de Hagesteinsebrug (alle varianten).

Conclusie kwantitatieve en kwalitatieve effectbeoordeling

In tabel 59 is de effectscore van verkeersveiligheid weergegeven.

Voor de kwantitatieve effectbeoordeling is voor het totaal aantal ongevallen alsmede per categorie (hoofdwegennet, onderliggend wegennet en projecttracé) een effectscore gegeven. Ondanks een aanzienlijke toename van de verkeersprestaties op het projecttracé in alle varianten ligt het aantal ernstige slachtofferongevallen op het projecttracé in de varianten E4 (4,6%) en E9 (8,0%) lager ten opzichte van de referentiesituatie; in variant E3 blijft het aantal ernstige slachtofferongevallen op het projecttracé gelijk ten opzichte van de referentiesituatie. E3 kent evenals E4 en E9 wel een aanzienlijke toename van de verkeersprestaties op het projecttracé, variërend van circa 15% (E4 en E9) tot 30% (E3). Voor alle varianten geldt dat de gemiddelde kans op een ernstig slachtofferongeval (het risicocijfer) per miljoen voertuigkilometers afneemt. De veranderingen in het aantal ernstige slachtofferongevallen op het projecttracé ten opzichte van de referentiesituatie worden grotendeels verklaard doordat er een verschuiving van de verkeersprestatie van autosnelwegen met 2 rijstroken naar autosnelwegen met 3 rijstroken plaatsvindt waarvoor een lager risicocijfer van toepassing is.

De verschillen tussen de varianten onderling worden met name bepaald door het variërende aantal kilometers spitsstrooktraject. In variant E3 ligt het aantal kilometer spitsstrooktraject het hoogst en in variant E9 het laagst. Variant E4 ligt hier tussenin.

Op de overige delen van het hoofdwegennet en op het onderliggend wegennet binnen het invloedsgedebiet neemt het aantal ernstige slachtofferongevallen beperkt toe. De oorzaak is de toenemende verkeersprestatie op deze wegen. De procentuele toename van de verkeersprestatie is gelijk aan de procentuele toename van het aantal ernstige slachtofferongevallen. De kans op een ernstig slachtofferongeval (het risicocijfer) blijft gelijk.

Uit de kwalitatieve beoordeling van de varianten komt eveneens het beeld dat de verkeersveiligheid op het projecttracé verbetert. Belangrijkste oorzaken hiervan zijn de optimalisatie van de vormgeving van aansluitingen en het toevoegen van extra capaciteit, waardoor de doorstroming verbetert en daarmee de kans op ongevallen verkleind wordt. Per saldo scoren de varianten E3 en E9 positief (+) en E4 beperkt positief (0/+), omdat in de varianten E3 en E9 meer ontwerpknelpunten zoals deze in de referentiesituatie voorkomen, opgelost worden.

Voor verkeersveiligheid geldt dat per saldo (kwantitatieve en kwalitatieve beoordeling tezamen) de varianten neutraal scoren op het aspect verkeersveiligheid (0); de verschillen tussen de varianten zijn beperkt. In alle varianten verbetert de verkeersveiligheid op het projecttracé. De prognose is dat door de toename van het verkeer op het onderliggend wegennet en het overig hoofdwegennet, het aantal ongevallen toeneemt. Ook dit effect is in alle varianten zichtbaar. Dit effect treedt in variant E3 en E9 in iets sterkere mate op ten opzichte van variant E4. Daartegenover staat een sterkere verbetering op van de verkeersveiligheid op de A27 in varianten E3 (kwalitatief) en E9 (kwantitatief en kwalitatief). Daarom scoren alle varianten gelijk, een neutrale beoordeling (0).

Tabel 59: effectscore verkeersveiligheid

	E1	E3	E4	E9
Kwantitatieve effectbeoordeling	0	-	-	-
Ernstige slachtofferongevallen hoofdwegennet (excl. projecttracé)	0	-	-	-
Ernstige slachtofferongevallen onderliggend wegennet	0	--	-	--
Ernstige slachtofferongevallen projecttracé	0	0	+	++
Kwalitatieve effectbeoordeling	0	+	0/+	+
Totaalscore verkeersveiligheid	0	0	0	0

10.7

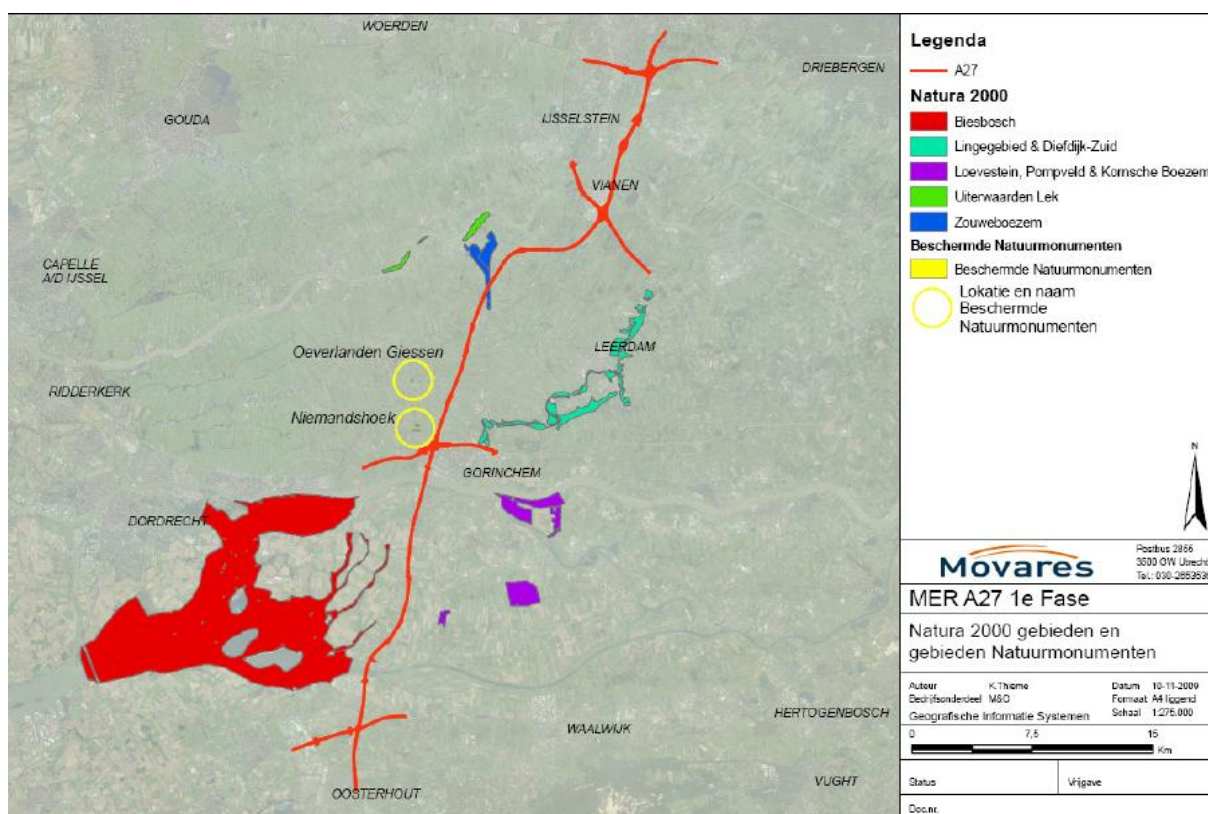
Natuur

In zeef 2 is voor het aspect natuur een globale passende beoordeling opgesteld. Vanwege de strikte beschermingsstatus van Natura 2000-gebieden is voor deze categorie een nadere toetsing uitgevoerd bovenop de minder gedetailleerde beoordeling in zeef 1. De effectbeoordeling uit zeef 1 kan meer specifiek ingevuld worden in zeef 2. Dat leidt op enkele punten tot een bijstelling van de effectbeoordeling op het gebied van Natura 2000. Deze paragraaf beschrijft wat er gewijzigd is ten opzichte van zeef 1.

Met deze globale passende beoordeling geeft de Minister invulling aan een zorgvuldige alternatievenafweging conform de Natuurbeschermingswet. De globale passende beoordeling heeft echter niet als doel een formele toets conform artikel 19d of 19j van de Natuurbeschermingswet uit te voeren. Een dergelijke toets zal in het OTB en TB stadium uitgevoerd worden.

De volgende Natura 2000-gebieden zijn in beschouwing genomen (zie figuur 28):

- Zouweboezem
- Zuider Lingedijk & Diefdijk Zuid
- Biesbosch
- Uiterwaarden Lek
- Loevestein, Pompeveld & Kornsche Boezem



Figuur 28: Ligging Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten rond het tracé (uit [4]).

Tabel 60: betekenis scores natuur

Effectbeoordeling	Score	
Aanzienlijke verslechtering	--	Er zijn geen harde (getalsmatige) grenzen tussen de scores onderling vastgesteld, maar scores zijn gedaan op basis van expert judgement.
Geringe verslechtering	-	
Geen verslechtering of verbetering	0	
Geringe verbetering	+	
Aanzienlijke verbetering	++	

Effectbeoordeling

De resultaten van de globale passende beoordeling laten zien dat de effecten van de verschillende alternatieven voor de aanpassing van de A27 Houten-Hoopolder op Natura 2000 relatief beperkt zijn. Eventuele effecten vanwege stikstofdepositie zullen naar verwachting worden weggenomen door maatregelen uit de nog vast te stellen beheerplannen en de Programmatische Aanpak Stikstof. Aangezien deze maatregelen nog onvoldoende zijn geborgd bestaat er nog geen zekerheid over de effectiviteit. Mocht in de komende jaren blijken dat deze maatregelen onvoldoende soelaas bieden, zal in het OTB stadium mogelijk nog mitigerende maatregelen getroffen moeten worden teneinde effecten van stikstofdepositie te voorkomen. Hierbij kan gedacht worden aan de maatregelen zoals genoemd in de herstelstrategieën voor de PAS, zoals plaggen, extra maaien en verbeteren van de hydrologie.

Verstoring door geluid

Uit de geluidberekeningen uitgevoerd in het kader van de globale passende beoordeling blijkt dat variant E9 op geen enkel Natura 2000-gebied voor toename in geluidbelasting zorgt. Effectbeoordeling dient daarom bijgesteld te worden naar neutraal (0). Bij E3 en E4 is wel sprake van enige toename in geluidbelasting op de Zouweboezem, maar niet in andere Natura-2000 gebieden. De toename in de Zouweboezem zorgt niet voor significante verstoring. Effectbeoordeling voor E3 en E4 blijft een geringe verslechtering (-).

Stikstofdepositie

Uit de stikstofberekeningen voor de globale passende beoordeling blijkt dat alle varianten zorgen voor toename in stikstofdepositie op gevoelige habitattypen in verschillende Natura 2000-gebieden. De effecten van stikstofdepositie ten gevolge van E3 zijn omvangrijker dan van E9 en E4. Bij geen van de varianten zijn significante effecten te verwachten, maar door onzekerheid over de borging en effectiviteit van de maatregelen uit het beheerplan en de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS), zijn significante effecten op dit moment ook nog niet met zekerheid uit te sluiten. De kans op significante effecten is bij E3 groter dan bij E9 en E4. De beoordeling van E4 wordt bijgesteld naar een geringe verslechtering (-). De beoordeling van E3 blijft gehandhaafd op een aanzienlijke verslechtering (- -) en de beoordeling van E9 blijft een geringe verslechtering (-). Indien de PAS ten tijde van het nemen van het OTB onverhoopt niet is ingevoerd, dient bij alle drie de varianten rekening gehouden te worden met het de noodzaak tot het treffen van mitigerende maatregelen.

Conclusie

Alle criteria meegenomen scoort variant E9 scoort het minst negatief op het aspect Natura 2000, gevolgd door E4. Variant E3 scoort het meest negatief van de drie varianten. In variant E3 zijn de effecten van stikstofdepositie namelijk groter dan in beide andere varianten. Variant E4 scoort negatiever dan variant E9, omdat er in variant E4 sprake is van enige toename van de geluidbelasting ter hoogte van de Zouweboezem. Dit effect treedt overigens ook op in variant E3.

Effecten op Natura2000 zijn in alle varianten per saldo beperkt en geen van de varianten kent naar verwachting juridische obstakels vanuit deze optiek. De hierboven benoemde verschillen zijn beperkt; daarom score alle varianten op het aspect natuur per saldo een geringe verslechtering (-).

Tabel 61: effectscore natuur

Aspect	Criterium	E1	E3	E4	E9
Natura 2000	Ruimtebeslag	0	0	0	0
	Verstoring geluid	0	-	-	0
	Verdroging	0	0	0	0
	Stikstofdepositie	0	- -	-	-
Totaalscore natuur		0	-	-	-

10.8 Landschap

Voor het aspect landschap zijn vier subcriteria beoordeeld in deze paragraaf:

- Landschapsstructuren en -elementen;
- Panorama's;
- Oriëntatiepunten;
- Beleving weg vanuit de omgeving.

Tabel 62: betekenis scores landschap

Effectbeoordeling	Score	
Aanzienlijke verslechtering	- -	Er zijn geen harde (getalsmatige) grenzen tussen de scores onderling vastgesteld, maar scores zijn gedaan op basis van expert judgement.
Geringe verslechtering	-	
Geen verslechtering of verbetering	0	
Geringe verbetering	+	
Aanzienlijke verbetering	+ +	

Landschapsstructuren en - elementen

Langs de A27 bevinden zich drie structuren die significante invloed hebben op de effectscore: Fort Altena, scharnier van polders met kenmerkende kavelpatronen en de beek Donge en het aangrenzende beekdal. Deze laatste wordt niet aangetast in de verschillende varianten.

Fort Altena, direct ter hoogte van aansluiting Werkendam, wordt verder aangetast op het moment dat verbreding van de weg plaatsvindt, zowel regulier (E9) als bij spitsstroken (E3). Bij variant E4 waarbij op het traject Werkendam – Hoopolder niet verbreed wordt, wordt het fort zeer beperkt verder aangetast, vanwege de bijkomende rijstrook vlak voor aansluiting Werkendam.

De inpassing van Fort Altena (aantasting, panorama, oriëntatiepunt en beleving) krijgt zorgvuldige aandacht.

De realisatie van aansluiting Gorinchem-Noord zorgt voor vernietiging van een scharnier van polders met kenmerkende kavelpatronen. Deze aansluiting wordt in alle varianten gerealiseerd. De effecten verschillen dus niet significant in de varianten.

De effecten op het deelaspect landschapsstructuren en –elementen verschillen niet significant in de varianten en zorgen allen voor een aanzienlijke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie (E1) (- -).

Panorama's

Een ambitiedocument voor de ruimtelijke kwaliteit bij verbreding van de A27 is opgesteld. In het 'Ambitiedocument Ruimtelijke Kwaliteit' is een kader gesteld voor het plantraject Houten - Hoopolder waarmee de beoogde ruimtelijke kwaliteit vertaald wordt naar concrete handvatten [6]. Hierin zijn eisen en wensen opgenomen.

De verbreding van de A27 maakt het mogelijk de eisen en mogelijk ook een deel van de wensen te realiseren. Met name de kap van beplanting komt de panorama's in principe ten goede, vanwege een verbetering van het zicht op het landschap langs de A27. Dit is een positief effect (+).

Aandachtspunt is de compensatie van te kappen beplanting. De locatie moet zodanig gekozen worden dat panorama's zichtbaar blijven.

Bij de varianten waarbij niet op alle deeltrajecten een verbreding plaatsvindt, is het zo dat het aantal te kappen bomen afneemt. Dit geldt voor de varianten E4 en E9. In deze varianten wordt in ieder geval wel op de prioritaire delen verbreed, waardoor per saldo het effect ten opzichte van variant E3 niet significant afwijkt.

Oriëntatiepunten

Door het verwijderen van de wegbeplanting langs verschillende trajecten zijn oriëntatiepunten voor de weggebruiker beter te zien. Hoewel de wegverbredingen op zich geen oriëntatiepunten tot stand brengen, hebben de maatregelen wel effect op het zichtbaar maken van de bestaande oriëntatiepunten.

Deze conclusie geldt voor de drie varianten. Verwijderen van wegbeplanting vindt plaats in alle varianten. Dit is een geringe verbetering (+).

Aandachtspunt is de compensatie van te kappen beplanting. De locatie moet zodanig gekozen worden dat oriëntatiepunten zichtbaar blijven.

Beleving weg vanuit de omgeving

Bij de verbreding van de A27 is het voornemen om wegbeplanting niet opnieuw aan te brengen; deze wordt elders gecompenseerd.

Het wegvallen van wegbeplanting betekent voor de bewoners nabij de snelweg dat er meer zicht ontstaat op de snelweg met zijn verlichting, portalen en verkeer. Dit is een aanzienlijke verslechtering. Echter de meeste wegbeplanting bevindt zich op het zuidelijke gedeelte van de A27. In variant E4, waarbij op het gedeelte Gorinchem – Hoopolder maar deels verbreed wordt, betekent dat dus dat deze effecten niet of in beperktere mate optreden.

Daarnaast zorgen de verbrede bruggen door toename van de schaduwwerking en massa voor een geringe verslechtering. De nieuwe bruggen die nodig zijn bij verbreding zorgen voor een toename van dit effect.

Conclusie

In onderstaande tabel zijn de effectscores weergegeven. Variant E3 scoort negatief, terwijl beide andere varianten neutraal scoren. Dit vloeit voort uit de beleving van de weg vanuit de omgeving; deze scoort in variant E3 negatief, terwijl deze in varianten E4 en E9 neutraal scoren ten opzichte van de referentiesituatie, omdat in deze varianten op minder deeltrajecten een verbreding plaatsvindt.

Voor de overige deelaspecten verschillen de effecten tussen de varianten niet significant; er zijn negatieve effecten te verwachten op de landschapsstructuren en –elementen en positieve effecten op de panorama's en oriëntatiepunten.

Tabel 63: effectscore landschap

	E1	E3	E4	E9
Landschapsstructuren en –elementen	0	- -	- -	- -
Panorama's	0	+	+	+
Oriëntatiepunten	0	+	+	+
Beleving weg vanuit de omgeving	0	-	0	0
Totaalscore landschap	0	-	0	0

10.9 Cultuurhistorie en archeologie

Voor het aspect cultuurhistorie en archeologie worden in deze paragraaf op de volgende criteria ingegaan:

- Aardkundige waarden;
- Archeologische waarden;
- Archeologische verwachtingen;
- Historisch-geografische waarden;
- Historische (steden)bouwkunde.

Tabel 64: betekenis scores cultuurhistorie en archeologie (kwalitatief)

Effectbeoordeling	Score	
Aanzienlijke verslechtering	- -	Er zijn geen harde (getalsmatige) grenzen tussen de scores onderling vastgesteld, maar scores zijn gedaan op basis van expert judgement.
Geringe verslechtering	-	
Geen verslechtering of verbetering	0	
Geringe verbetering	+	
Aanzienlijke verbetering	+ +	

Tabel 65: betekenis scores cultuurhistorie en archeologie (kwantitatief)

Effectbeoordeling	Scores	Betekenis
Aanzienlijke verslechtering	- -	Toename van meer dan 250 hectare doorsneden oppervlak met trefkans archeologische waarden
Geringe verslechtering	-	Toename tussen 50 en 250 hectare doorsneden oppervlak met trefkans archeologische waarden
Geen verslechtering of verbetering	0	Toe- of afname van maximaal 50 hectare doorsneden oppervlak met trefkans archeologische waarden
Geringe verbetering	+	Afname tussen 50 en 250 hectare doorsneden oppervlak met trefkans archeologische waarden
Aanzienlijke verbetering	+ +	Afname van meer dan 250 hectare doorsneden oppervlak met trefkans archeologische waarden

Aardkundige waarden

De verbreding van de A27 is voor alle varianten geologisch gezien oppervlakkig qua diepte en beslaat een beperkt oppervlak. Het effect op de aardkundige waarden zal daarmee ook verwaarloosbaar klein zijn.

Archeologische waarden

Net ten noorden van Scheijijk aan de oostkant van de A27 wordt een terrein met een zeer hoge waarde geraakt indien de A27 verbreed wordt met spitsstroken in de varianten E3 en E4. In variant E9 is er geen verandering ten opzichte van de autonome ontwikkeling op dit deeltraject. De varianten E3 en E4 scoren daarom gering negatief (-), variant E9 scoort neutraal.

Archeologische verwachtingen

Onderzocht is in hoeverre de varianten gebieden met een hoge, middelhoge en lage trefkans van archeologische waarden doorsnijden. Uit deze analyse komt naar voren dat de onderlinde verschillen beperkt zijn (zie tabel 66). De doorsnijding zorgt voor een aanzienlijke verslechtering (- -).

Tabel 66: oppervlak gebieden met trefkans archeologische waarden

	E3	E4	E9
Oppervlak gebieden met hoge trefkans archeologisch waarden (ha)	37,4	28,4	34,6
Oppervlak gebieden met middelhoge trefkans archeologisch waarden (ha)	18,5	17,7	12,5
Oppervlak gebieden met lage trefkans archeologisch waarden (ha)	286,6	218,4	260,0
Water(ha)	7,8	6,5	6,2
Totaal (ha)	350,3	271	313,3

Historisch-geografische waarden

Voor de effecten op historische geografie geldt dat Fort Altena als onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie dat op de Voorlopige Lijst Werelderfgoed staat, in alle varianten (verder) wordt aangetast. De aantasting van het fort wordt zoveel mogelijk beperkt, bijvoorbeeld door verplaatsing van de parallelweg in geval van reguliere verbreding (E9). Bij verdere uitwerking van de voorkeursoplossing in de OTB-fase wordt dit nader afgestemd met de Rijksdienst voor Cultuurhistorie en Erfgoed. De varianten zorgen allemaal voor een geringe verslechtering (-).

Historische (steden)bouwkunde

Voor het aspect historische (steden)bouwkunde geldt dat geen van de varianten significante effecten heeft op het gebouwde erfgoed.

Conclusie

In onderstaande tabel zijn de effectscores weergegeven. Alle varianten scoren gelijk, een aanzienlijke verslechtering (- -). Deze beoordeling is met name gebaseerd op het feit dat het oppervlak van gebieden met een trefkans voor archeologische waarden groot is en het feit dat Fort Altena (verder) wordt aangetast. Deze effecten samen leveren een aanzienlijke verslechtering (- -) op de totaalscore op.

Tabel 67: effectscore cultuurhistorie en archeologie

	E1	E3	E4	E9
Aardkundige waarden	0	0	0	0
Archeologische waarden	0	-	-	0
Archeologische verwachtingen	0	- -	- -	- -
Historisch-geografische waarden	0	-	-	-
Historische (steden)bouwkunde	0	0	0	0
Totaalscore cultuurhistorie en archeologie	0	- -	- -	- -

10.10 Bodem en water

Het aspect bodem en water is beoordeeld op basis van 8 subcriteria:

- Beïnvloeding bodemverontreiniginglocaties;
- Beïnvloeding waterbodemverontreinigingslocaties;
- Verandering grondwaterregime;

- Doorsnijding grondwaterbeschermingsgebieden;
- Beïnvloeding grondwaterkwaliteit;
- Beïnvloeding waterberging en kwaliteit;
- Beïnvloeding oppervlaktewaterafvoer;
- Betrouwbaarheid waterkeringen.

Tabel 68: betekenis scores bodem en water

Effectbeoordeling	Score	
Aanzienlijke verslechtering	- -	Er zijn geen harde (getalsmatige) grenzen tussen de
Geringe verslechtering	-	scores onderling vastgesteld, maar scores zijn gedaan
Geen verslechtering of verbetering	0	op basis van expert judgement.
Geringe verbetering	+	
Aanzienlijke verbetering	+ +	

Beïnvloeding bodemverontreinigingslocaties

De verbreding van de A27 leidt ertoe dat op een aantal locaties verontreinigde grond verwijderd moet worden. Dit heeft een duidelijk positief effect op het milieu. De ligging van de weg en het ruimtebeslag van E3, E4 en E9 verschillen niet significant. De varianten scoren daarom gering positief (+).

Beïnvloeding waterbodemverontreinigingslocaties

In eerder onderzoek is geconcludeerd dat verbreding van de A27 circa 0,26 ha oppervlak aan waterbodemverontreiniging beslaat. De verschillen tussen de varianten hebben geen significante effecten op het totaal doorsneden oppervlak. Alle varianten scoren daarom gering positief. De doorsnijding leidt namelijk tot de noodzaak om de negatieve effecten van de maatregelen in de verontreinigde waterbodem tegen te gaan; dit is een positief effect; de kosten die dit met zich meebrengt, zijn meegenomen in de kostenraming.

Verandering grondwaterregime

Uit eerder onderzoek is gebleken dat verbreding van de A27 niet leidt tot effecten op het grondwaterregime, omdat de weg afgescheiden blijft door middel van een bermsloot. De bermsloten zijn aangesloten op het regionale watersysteem en fungeren als buffer tegen effecten naar de omgeving: in de sloten wordt immers een constant peil gehandhaafd. De aanpassing van de weg leidt daarom niet tot ongewenste effecten (zoals verdroging of vernatting) voor de omgeving [1].

In de aanlegfase wordt via het vergunningverleningstelsel voor bemaling een toets uitgevoerd op de effecten. Voor de vergunningverlening dient aangetoond te worden dat er geen negatieve effecten te verwachten zijn.

Met uitzondering van de vervanging van kunstwerken (inclusief de bouw van grote nieuwe oeververbindingen vinden geen ingrepen in de (diepere) ondergrond plaats), waardoor de hydrologische situatie niet wezenlijk wijzigt en er geen effecten op grondwater te verwachten zijn. Bij de (grote) kunstwerken kunnen in principe wel effecten optreden, die veelal tijdelijk van karakter zullen zijn (bouwkuipen/bemaling).

Daarom scoren alle varianten neutraal (0).

Doorsnijding grondwaterbeschermingsgebieden

Bij 't Waal en Lexmond doorsnijden de varianten boringsvrije zones van grondwaterbeschermingsgebieden. De boringsvrije zone bij 't Waal ligt in het deeltraject Houten – Everdingen. Hier verschillen de varianten onderling niet.

Voor de boringsvrije zone ter hoogte van Lexmond geldt dat er wel onderscheid is tussen de varianten; in de verbredingsvarianten (E3 en E4) wordt de oppervlakte van de huidige doorsnijding groter. In de aanlegfase worden afhankelijk van de gekozen aanlegmethode maatregelen genomen om effecten te mitigeren. In variant E9 (waar geen extra doorsnijding plaatsvindt) geldt dat deze gelijk is aan de referentiesituatie.

Per saldo scoren de varianten E3 en E4 daarom gering negatief (-) en E9 scoort neutraal (0).

Beïnvloeding grondwaterkwaliteit

Het ontwerp en onderhoud van de weg zijn erop gericht emissie van verontreinigende stoffen naar het grondwater sterk te reduceren. Deze reductie wordt bereikt door toepassing van een obstakelvrije berm en ZOAB. Daarnaast is voor het onderhoud van de weg het periodiek reinigen van de vluchtstrook gangbaar. Dit geldt voor E3, E4 en E9. Daarom scoren alle varianten neutraal (0).

Beïnvloeding waterberging en kwaliteit

Vanuit de waterschappen bestaat de verplichting zowel demping als toename van de verharding te compenseren. De exacte locatie van de compensatie wordt in de OTB-fase van het project in overleg met de waterschappen bepaald.

Verder geldt dat de hoeveelheid afstromend wegwater toeneemt door toename van het verhard oppervlak. Door toepassing van een obstakelvrije berm en ZOAB in het ontwerp wijzigt uiteindelijk de hoeveelheid (verontreinigd) wegwater niet significant.

Dit geldt voor E3, E4 en E9. Daarom scoren alle varianten neutraal (0).

Beïnvloeding oppervlaktewaterafvoer

In het MER fase 1 is onderzoek gedaan naar de effecten van aanleg van nieuwe bruggen. De hydraulische weerstand neemt toe, waardoor stuwung zal optreden. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat de opstuwing gering zal zijn: enkele millimeters [1]. Dit heeft geen significante invloed op de waterstanden.

Dit geldt ook voor de E3, E4 en E9. Alle varianten scoren daarom neutraal (0).

Betrouwbaarheid waterkeringen

Uitgangspunt bij de ontwerpen is dat de betrouwbaarheid van waterkeringen niet aangetast wordt. In een later stadium wordt, indien nodig, uitgezocht hoe dit uitgangspunt bewerkstelligd wordt. De effectscore voor alle varianten is daarom neutraal (0).

Conclusie

De varianten verschillen onderling voor het aspect bodem en water alleen in de doorsnijding van de boringsvrije zone Lexmond. Hier scoren E3 en E4 beperkt negatiever dan E9. Dit verschil is niet dermate significant dat dit de totaalscore beïnvloedt. Over het algemeen zorgen alle varianten voor een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie doordat grond gesaneerd wordt en daarom scoren alle varianten beperkt positief (0/+). De verschillen tussen de varianten zijn klein, evenals de effecten. Dat zou kunnen leiden tot een neutrale effectbeoordeling (0). Omdat de wegverbreding ertoe leidt dat (water)bodemverontreinigingslocaties worden gesaneerd, is de effectscore 0/+ toegekend.

Tabel 69: effectscore bodem en water

	E1	E3	E4	E9
Beïnvloeding bodemverontreinigingslocaties	0	+	+	+
Beïnvloeding waterbodemverontreinigingslocaties	0	+	+	+
Verandering grondwaterregime	0	0	0	0
Doorsnijding grondwaterbeschermingsgebieden	0	-	-	0
Beïnvloeding grondwaterkwaliteit	0	0	0	0
Beïnvloeding waterberging en kwaliteit	0	0	0	0
Beïnvloeding oppervlaktewaterafvoer	0	0	0	0
Betrouwbaarheid waterkeringen	0	0	0	0
Totaalscore bodem en water	0	0/+	0/+	0/+

Naast de effecten op bodem en water geldt dat bij ruimtelijke ontwikkelingen geborgd moet zijn dat waterhuishoudkundige doelstellingen geborgd zijn. Dit wordt geborgd door het Wartertoetsproces. Binnen dit project is hier in deze fase invulling aangegeven door betrokkenheid van de verschillende waterschappen en provincies in de adviesgremia (MAG en BAG).

10.11 Ruimtegebruik

Binnen het aspect ruimtegebruik zijn de subcriteria wonen, werken, landbouw, recreatie en kabels en leidingen gehanteerd.

Tabel 70: betekenis scores ruimtegebruik

Effectbeoordeling	Score	
Aanzienlijke verslechtering	- -	Er zijn geen harde (getalsmatige) grenzen tussen de scores onderling vastgesteld, maar scores zijn gedaan op basis van expert judgement.
Geringe verslechtering	-	
Geen verslechtering of verbetering	0	
Geringe verbetering	+	
Aanzienlijke verbetering	+ +	

*Wonen*Verdwijnen woningen

In variant E3 en E4 hoeven er naar verwachting geen woningen te verdwijnen. In variant E9 verdwijnen er naar verwachting 4 woningen. Deze verdwijnen op het zuidelijk trajectdeel tussen Hoopolder en Werkendam.

Variante E3 en E4 scoren neutraal (0) en variant E9 wordt beoordeeld als een relatief beperkte verslechtering (-).

*Werken*Noodzakelijk vertrek bedrijven

In variant E4 en E9 verdwijnen 4 bedrijven naar verwachting. In variant E4 zijn dit er naar verwachting 2. Dit criterium wordt voor alle varianten daarom beoordeeld als een geringe verslechtering (-).

Doorsnijding (gepland) bedrijfsterrein

Door de verschillende varianten vindt doorsnijding van (gepland) bedrijfsterrein plaats. In variant E9 gaat het meeste (gepland) bedrijfsterrein verloren, in totaal 7,5 hectare; in variant E3 is dit fractioneel lager met 7,4 hectare. In variant E4 is de doorsnijding circa 2,5 hectare.

Het verlies aan (gepland) bedrijfsterrein wordt voor alle varianten als een geringe verslechtering beoordeeld.

*Landbouw*Noodzakelijk vertrek bedrijven

Naar verwachting hoeven geen landbouwbedrijven of -gebouwen geamoveerd te worden. Alle varianten scoren daarom neutraal (0).

Verlies van landbouwgrond

Met name door reconstructie van aansluitingen en knooppunt Hoopolder gaat landbouwgrond verloren. Het areaal landbouwgrond dat verloren gaat langs de wegvakken is beperkt. In variant E9 gaat de meeste landbouwgrond verloren (zie tabel 71).

Tabel 71: verlies landbouwgrond (in hectare)

	E3	E4	E9
Verlies landbouwgrond	93,5 hectare	71,7 hectare	119,6 hectare

Voor alle varianten wordt het verlies aan landbouwgrond als een aanzienlijke verslechtering (- -) beschouwd.

Recreatie

Doorsnijding recreatieve routes

De verwachting is dat geen recreatieve routes doorsneden worden. Dit geldt voor alle varianten. Alle varianten scoren daarom neutraal (0).

Verdwijnen recreatieve functies

Uit analyse van de ontwerpen dient ter hoogte van knooppunt Hoopolder het scoutinggebouw en mogelijk een deel van het zwembad te worden verwijderd. Dit geldt voor alle varianten. De varianten scoren daarom allemaal beperkt negatief (-).

Kabels en leidingen

In het kader van de ontwerpogave is onderzoek gedaan naar aanpassingen in het ontwerp om conflicten met grote kabels en leidingen te voorkomen. Hiermee kunnen de kosten beperkt worden. Dit wordt nog nader uitgewerkt in een volgende fase (OTB en realisatie). In de huidige fase is er geen verschil tussen de varianten op dit aspect.

Conclusie

De varianten scoren op het aspect ruimtegebruik vrijwel identiek. Alleen qua het verdwijnen van woningen scoort variant E9 slechter dan de beide andere varianten. Dit verschil is niet dermate significant dat dit leidt tot verschillen in de totale effectscore voor het aspect ruimtegebruik. In het algemeen zijn de effecten van de varianten beperkt negatief (-). Dit valt ook te verklaren door het relatief beperkte extra ruimtebeslag van de verschillende verbredingsvarianten.

Tabel 72: effectscore ruimtegebruik

	E1	E3	E4	E9
Verdwijnen woningen	0	0	0	-
Noodzakelijk vertrek bedrijven (werken)	0	-	-	-
Doorsnijding (gepland) bedrijfsterrein	0	-	-	-
Noodzakelijk vertrek bedrijven (landbouw)	0	0	0	0
Verlies landbouwgrond	0	--	--	--
Doorsnijding recreatieve routes	0	0	0	0
Verdwijnen recreatieve functies	0	-	-	-
Kabels en leidingen	0	0	0	0
Totaalscore ruimtegebruik	0	-	-	-

10.12

Sociale aspecten

Bij sociale aspecten wordt ingegaan op sociale veiligheid, visuele hinder en barrièrewerking.

Tabel 73: betekenis scores sociale aspecten

Effectbeoordeling	Score	
Aanzienlijke verslechtering	--	Er zijn geen harde (getalsmatige) grenzen tussen de scores onderling vastgesteld, maar scores zijn gedaan op basis van expert judgement.
Geringe verslechtering	-	
Geen verslechtering of verbetering	0	
Geringe verbetering	+	
Aanzienlijke verbetering	++	

Sociale veiligheid

Bij de verbreding van de A27 worden de kruisingen niet beïnvloed. Onderdoorgangen worden aangepast, indien noodzakelijk. Hierdoor is lichtinval mogelijk op het midden van de onderdoorgang en wordt het licht negatieve effect van de wegverbreding gecompenseerd. Dit geldt voor de drie varianten en deze scoren daarom alle neutraal (0).

Visuele hinder

De verbreding leidt naar verwachting tot een beperkte toename van de visuele hinder, doordat de weg dichtbij de bebouwde omgeving komt te liggen. De reconstructie van aansluitingen kan leiden tot toename van de visuele hinder. Ook zullen mogelijk geluidsschermen verhoogd moeten worden vanwege de verbreding en de toename van het verkeer. Wel geldt dat de varianten waarbij niet op alle delen verbreed wordt (E4 en E9), de effecten minder ernstig zullen zijn. Per saldo leiden alle varianten tot een beperkt negatief effect (-).

Barrièrewerking

Omdat in alle varianten het aantal kruisingen gelijk blijft ten opzichte van de referentiesituatie, is noch sprake van verbetering noch van verslechtering. Daarom scoren alle varianten gelijk (0).

Conclusie

In onderstaande tabel is de effectscore weergegeven. Alle varianten scoren gelijk (beperkt negatief), vanwege de toename van de visuele hinder die de verbreding van de A27 met zich meebrengt. Op de beide overige subcriteria (sociale veiligheid en barrièrewerking) is er geen verschil ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 74: effectscore sociale aspecten

	E1	E3	E4	E9
Sociale veiligheid	0	0	0	0
Visuele hinder	0	-	-	-
Barrièrewerking	0	0	0	0
Totaalscore sociale aspecten	0	-	-	-

10.13**Economie**

Voor het aspect economie zijn drie subcriteria beschouwd: reistijdwinsten/verliezen, bouw-tijd/hinder en werkgelegenheid & economische ontwikkeling.

Tabel 75: betekenis scores economie (kwalitatief)

Effectbeoordeling	Score	
Aanzienlijke verslechtering	- -	Er zijn geen harde (getalsmatige) grenzen tussen de scores onderling vastgesteld, maar scores zijn gedaan op basis van expert judgement.
Geringe verslechtering	-	
Geen verslechtering of verbetering	0	
Geringe verbetering	+	
Aanzienlijke verbetering	+ +	

Tabel 76: betekenis scores economie (kwantitatief)

Effectbeoordeling	Scores	Toe- of afname van het aantal woningen binnen zones van 300 meter en van 1.000 meter
Aanzienlijke verslechtering	- -	Meer dan 2.000 mln. € CW reistijdverliezen Meer dan 650 mln. € CW verliezen op gebied van indirecte effecten
Geringe verslechtering	-	Tussen 250 en 2.000 mln. € CW reistijdverliezen Tussen 100 en 650 mln. € CW verliezen op gebied van indirecte effecten
Geen verslechtering of verbetering	0	Tussen 250 mln. € CW reistijdverliezen en 250 mln. € CW reistijdwinsten Tussen 100 mln. € CW verliezen en 100 mln. € CW op gebied van indirecte effecten
Geringe verbetering	+	Tussen 250 en 2.000 mln. € CW reistijdbaten Tussen 100 en 650 mln. € CW baten op gebied van indirecte effecten
Aanzienlijke verbetering	+ +	Meer dan 2.000 mln. € CW reistijdbaten Meer dan 650 mln. € CW baten op gebied van indirecte effecten

Reistijdwinsten/verliezen

Voor de varianten zijn de reistijdbaten inzichtelijk gemaakt in het kader van de MKBA. In tabel 77 zijn voor de varianten de gemonetariseerde reistijdwinsten/verliezen weergegeven.

Bouwtijd/hinder

De bouwtijd van de verschillende varianten verschilt naar verwachting niet significant. In latere fasen van het project worden eisen gesteld ten aanzien van de beperking van de hinder voor zowel weggebruikers als omgevingspartijen (omwonenden, bedrijven etc.). De varianten verschillen niet significant op dit aspect en scoren allen een verslechtering (- -); immers, de varianten zorgen gedurende de bouwfase voor enige hinder voor de weggebruikers en de omgeving.

Indirecte effecten

Naast directe baten treden er ook indirecte effecten op. Indirecte effecten zijn effecten die optreden op andere markten als gevolg van de betere bereikbaarheid. Voorbeelden zijn grondprijzen die stijgen als de bereikbaarheid verbeterd, werknemers die op andere plaatsen gaan werken en een verschuiving van consumptiepatronen. Voor een groot deel zijn dit verdelingseffecten of slechts doorwerking van de verbeterde bereikbaarheid die als is gewaardeerd als reistijdbaats. Er zijn ook additionele indirecte effecten die bovenop de reeds gewaardeerde bereikbaarheidseffecten komen. In deze studie zijn indirecte effecten onderverdeeld in agglomeratie-effecten en werkgelegenheid en accijnzen. De meegenomen indirecte effecten in zeef 2 zijn anders dan in zeef 1 en MER fase 1 en zijn daarom ook niet vergelijkbaar.

Een inschatting van agglomeratie-effecten en werkgelegenheid heeft in het kader van de MKBA plaatsgevonden. Uit literatuurstudie blijkt dat de genoemde indirecte effecten in MKBA's een omvang hebben die ligt tussen de 0 tot 30 procent van de reistijdeffecten. In deze studie wordt een opslagpercentage van 15 procent gehanteerd. Een uitgebreide toelichting is te vinden in de MKBA A27 Houten – Hoopolder (Decisio). De resultaten zijn in tabel 77 weergegeven.

Voor accijnzen geldt dat het maatschappelijke effect voor de reiskosten het verschil bedraagt tussen de huidige afstand (die in het geval van een nieuwe verplaatsing een auto zou moeten afleggen) en de nieuwe afstand. Dat de automobilist nu geld uitgeeft aan benzine in plaats van in de supermarkt, de kapper of de trein, heeft in beginsel netto geen effect op de nationale welvaart. Echter zit er op brandstof een accijns die hoger is dan gemiddeld op andere producten. Dat betekent dat elke euro die extra wordt uitgegeven aan benzine voor een

groter deel terugvloeit naar de staat (en dus de maatschappij) dan wanneer deze euro aan iets anders wordt uitgegeven. Om deze reden zijn de extra accijnsinkomsten een additioneel indirect effect [9].

Conclusie

Alle varianten scoren beperkt positief (+), vanwege de positieve effecten op de reistijd en de indirecte effecten.

Tabel 77: MKBA uitkomsten (mln. € CW, prijspeil juni 2012, GE-scenario)

	E1	E3	E4	E9
Directe baten				
Reistijdwinsten	0	1.904	695	981
Bouwtijd en hinder	0	--	--	--
Indirecte effecten				
Agglomeratie-effecten en werkgelegenheid	0	348	129	200
Accijnzen	0	640	359	319
Totaalscore economie	0	+	+	+

10.14 Kosten

De investeringskosten van de verschillende varianten zijn geraamd. Deze zijn weergegeven in tabel 78.

De in de tabel gepresenteerde bandbreedte geeft een indruk van de trefzekerheid van de SSK-raming. De ondergrens en de bovengrens geven de bandbreedte van de investeringskosten aan met een daarbij behorend betrouwbaarheidsinterval (25%). Het betrouwbaarheidsinterval geeft de kans aan dat de kosten binnen de aangegeven bandbreedte van de raming uitkomen.

Tabel 78: investeringskosten in miljoenen euro's (prijspeil 2012, incl. 21% BTW)

	Ondergrens (-25%)	Mu-waarde	Bovengrens (+25%)
E1	€ 0	€ 0	€ 0
E3	€ 724	€ 808	€ 892
E4	€ 599	€ 671	€ 743
E9	€ 737	€ 821	€ 907

11 Samenvatting

11.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten zoals beschreven in hoofdstuk 9 (verkeer) en 10 (overige effecten) afgezet tegen de doelstellingen, randvoorwaarden en ambities zoals deze zijn geformuleerd voor de verbreding van de A27 Houten – Hoopolder.

11.2 Doelbereik en probleemoplossend vermogen

Uit analyse van de varianten blijkt dat geen van de varianten volledig aan de doelstelling van het SVIR voldoet. Het beeld komt overeen met de resultaten van zeef 1. Aan de projectdoelstellingen (zie paragraaf 3.2) wordt het meest bijgedragen door de variant E3, deze voldoet op drie van de vier NoMo-trajecten aan de bereikbaarheidsdoelstelling. Op het NoMo-traject St. Annabosch-Gorinchem voldoet deze variant in de ochtendspits niet. Voor variant E4 geldt dat deze daarnaast op het traject Gorinchem-St. Annabosch niet voldoet in de avondspits. Variant E9 voldoet niet op de trajecten St. Annabosch-Gorinchem (ochtendspits), Gorinchem-Lunetten (ochtendspits) en Lunetten-Gorinchem (avondspits).

De varianten voldoen wel grotendeels aan de overige geformuleerde doelstellingen voor verkeer:

- Het aantal voertuigverliesuren op het hoofdwegennet neemt af.
- De veiligheid van de nieuw aan te leggen infrastructuur wordt geborgd.
- Verbreding van de A27 leidt tot een robuuster wegennetwerk; een reguliere verbreding is robuuster dan een verbreding met spitsstroken.
- Het aantal wegvakken met een lage wegvaksnelheid (hoge I/C-verhouding) wordt beperkt, waardoor een goede doorstroming op de betreffende wegvakken mogelijk is.
- De hoeveelheid verkeer die uitwijkt naar het OWN als gevolg van filevorming op de A27 neemt niet significant toe.

In onderstaande tabel is de mate van doelbereik van de verschillende varianten weergegeven.

Tabel 79: mate van doelbereik van de verschillende varianten¹⁸

	E1	E3	E4	E9
Reistijdverhoudingen ¹⁹	2,35	2,00	2,15	1,85
Afname voertuigverliesuren	100	61	81	80
Toekomstvast en veilig				
Robuust				
I/C-verhoudingen				
Verkeersdruk op OWN	100	101	101	101

¹⁸ In deze tabel zijn met behulp van een kleurschaal de verschillen tussen de varianten aangegeven; deze kleurschaal loopt van rood (slechte score) via oranje en geel naar groen (goede score).

¹⁹ Bij de reistijdverhoudingen is de hoogste reistijdfactor van beide NoMo-trajecten (Lunetten – Gorinchem en Gorinchem – st. Annabosch) weergegeven voor het maatgevende spitsuur

11.3 Randvoorwaarden

Budget

Het taakstellend budget voor A27 Houten – Hoopolder bedraagt € 721 miljoen (inclusief BTW), waarbij rekening wordt gehouden met een PPS-taakstelling van € 30 miljoen. Variant E4 is naar verwachting binnen dit budget te realiseren. Voor de varianten E3 en E9 is dit minder zeker. De ondergrens van de raming van deze varianten, valt wel binnen het taakstellend budget.

De in de tabel gepresenteerde bandbreedte geeft een indruk van de trefzekerheid van de SSK-raming. De ondergrens en de bovengrens geven de bandbreedte van de investeringskosten aan met een daarbij behorend betrouwbaarheidsinterval (25%). Het betrouwbaarheidsinterval geeft de kans aan dat de kosten binnen de aangegeven bandbreedte van de raming uitkomen.

Tabel 80: investeringskosten in miljoenen euro's (prijspeil 2012, incl. 21% BTW)

	Ondergrens (-25%)	Mu-waarde	Bovengrens (+25%)
E1	€ 0	€ 0	€ 0
E3	€ 724	€ 808	€ 892
E4	€ 599	€ 671	€ 743
E9	€ 737	€ 821	€ 907

Wet- en regelgeving

Geen van de varianten is vanuit milieuoptiek planologisch-juridisch onhaalbaar en valt dus bij voorbaat af. Wel zijn er specifieke aandachtspunten waar in het vervolg van het project voldoende aandacht voor dient te zijn:

- Geluid:
 - Overschrijding geluidproductieplafonds; deels zijn deze oplosbaar met bronmaatregelen; deels blijven knelpunten bestaan. Hoe deze knelpunten doelmatig zijn op te lossen, wordt nader onderzocht in de OTB-fase.
- Natuur:
 - Vernietiging jaarrond beschermde vogelnesten
 - Stikstofdepositie Natura-2000
- Cultuurhistorie en archeologie:
 - Aantasting AMK-terreinen met (zeer) hoge waarden leidt tot verhoging kosten (varianten E3 en E4)

Naast de hierboven benoemde aandachtspunten in vervolgonderzoeken is er voor verschillende thema's onderscheid qua (milieu)effecten te zien. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de effectscores van de verschillende varianten.

Tabel 81: effecten van de verschillende varianten

	E1	E3	E4	E9
Geluid	0	-	+	+
Luchtkwaliteit	0	-	-	-
Externe veiligheid	0	0	0	0
Gezondheid	0	-	0	0
Verkeersveiligheid	0	0	0	0
Natuur	0	-	-	-
Landschap	0	-	0	0
Cultuurhistorie en archeologie	0	--	--	--
Bodem en water	0	0/+	0/+	0/+
Ruimtegebruik	0	-	-	-
Sociale aspecten	0	-	-	-
Economie	0	+	+	+

Prioritaire delen

In alle varianten worden minimaal de prioritaire trajecten verbreed en wordt knooppunt Hoopolder aangepast. Daarmee voldoen alle varianten aan deze randvoorwaarde.

11.4 Ambities

In deze paragraaf wordt aangegeven in hoeverre de verschillende varianten voldaan aan de ambities zoals deze uitgesproken zijn en waaraan het voorkeursalternatief zoveel mogelijk moet voldoen.

- **Hoopolder toekomstvast**
De oplossing voor knooppunt Hoopolder in de varianten is uitbreidbaar tot een volledig knooppunt. De huidige fasering levert naar verwachting op een aantal relaties vertraging op in 2030. Hierin verschillen de varianten niet significant.
- **Spoorlijn niet onnodig duur**
In MER fase 1 is onderzoek gedaan naar de synergievoordelen van gelijktijdige realisatie. In de huidige studie is hier geen nader onderzoek naar gedaan. De verwachting is dat de spoorlijn realiseerbaar is in alle varianten en dat de kosten voor aanleg van de spoorlijn niet significant verschillen afhankelijk van de variantkeuze van de verbreding van de A27.
- **Uitbreidbaarheid tot alternatief B mogelijk**
Alle varianten zijn gebaseerd op alternatief B, wat in meer of mindere mate versoberd is. Daarmee blijft het mogelijk om alle varianten uit te breiden tot alternatief B. De kosten voor de uitbreiding naar alternatief B verschillen wel.
- **Draagvlak bij de omgeving**
Om het draagvlak in de omgeving voor de verschillende varianten te bepalen, is een BAG (bestuurlijke adviesgroep) en een MAG (maatschappelijke adviesgroep) samengesteld. Deze zullen richting de Minister adviseren over de keuze voor de voorkeursoplossing.
- **Netwerkbeheer**
Vanuit zijn rol als netwerkbeheerder zal Rijkswaterstaat eveneens een advies geven aan de minister.

11.5 Vervolgstappen

Op basis van de resultaten van zeef 2 maakt de Minister een keuze voor een Voorkeursalternatief. Bij deze keuze betreft de Minister de adviezen van MAG, BAG en Rijkswaterstaat als netwerkbeheerder.

Het is de bedoeling dat de minister gelijktijdig besluit of dit Voorkeursalternatief ook verder wordt uitgewerkt in een (ontwerp)-tracébesluit. Tegelijkertijd wordt dan de m.e.r.-procedure (milieueffectrapportage) doorlopen.

12 Literatuurlijst

- [1] Rijkswaterstaat, 2010, *Milieueffectrapport 1^e fase A27 Lunetten – Hooipolder, hoofdrapport*, Rijkswaterstaat: 29 maart 2010
- [2] Rijkswaterstaat, 2011, *Versoberings- en faseringsonderzoek – A27 Lunetten – Hooipolder*, Rijkswaterstaat: 11 oktober 2011
- [3] ing. H.L.E. van den Broek, ir. A. Broeke, drs. G.J. Sissingh Meijer, *1e fase m.e.r. A27 Lunetten – Hooipolder Natuurlijke omgeving en ruimte, Deel 2 Globale Effectbeoordeling*, Rijkswaterstaat: 11 maart 2010
- [4] ing. H.L.E. van den Broek, ir. A. Broeke, drs. F.M. van Schie, *1e fase m.e.r. A27 Lunetten – Hooipolder, Natuurlijke omgeving en ruimte, deelrapport Natuur*, Rijkswaterstaat: 26 februari 2010
- [5] Rijkswaterstaat, 2007, *Startnotitie A27 Lunetten – Hooipolder*, Rijkswaterstaat: september 2007
- [6] OKRA landschapsarchitecten, *Ambitiedocument Ruimtelijke Kwaliteit*, Rijkswaterstaat: 13 maart 2012
- [7] Henriette Stoop, Jos Arts, Marthe van Dongen, Susan van Kruijsbergen, Peter van de Laak, *Handreiking MIRT-verkenning*, Projectdirectie Sneller & Beter: december 2010
- [8] Arnold van Veluwen, Ydo de Vries, *Publieksrapportage Rijkswegennet; 3e periode 2012 - 1 september – 31 december inclusief jaaroverzicht 2012*, Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart: 28 januari 2013
- [9] Decisio, MKBA A27 Houten - Hooipolder

13 Begrippenlijst

Aansluiting

Plaats waar de autosnelweg aansluit op het onderliggend wegennet

Aanvangsbeslissing

Formele kennisgeving van de minister van Infrastructuur en Milieu dat een planstudie is gestart.

Akoestisch onderzoek

Onderzoek/berekening van de geluidssituatie in de omgeving van het plan ten gevolge van de voorgenomen activiteiten.

Akoestisch ruimtebeslag

Het oppervlak dat met een bepaald geluidsniveau belast wordt.

AMK

Archeologische Monumentenkaart. Een kaart die per provincie alle bekende archeologische terreinen (monumenten) weergeeft door middel van een kleurcodering. Deze kleur verwijst naar de archeologische waardering van zo'n terrein.

Archeologie

Wetenschap van (oude) historie die zich baseert op bodemvondsten en opgravingen.

Automobiliteit

Het verplaatsen van personen en goederen per gemotoriseerd voertuig in een gebied.

Autonome ontwikkeling

Ontwikkelingen die plaatsvinden zonder dat één van de alternatieven wordt uitgevoerd en waartoe via vastgestelde plannen al wel besloten is.

BAG

Bestuurlijke Advies Groep.

Barrièrewerking

Belemmerende werking van wegen en andere infrastructurele voorzieningen voor dieren of mensen om zich van de ene naar de andere plaats te begeven.

Bereikbaarheid

Aanduiding voor de manier waarop en de tijd waarbinnen een locatie te bereiken is.

Capaciteit

Het maximale aantal motorvoertuigen dat per tijdseenheid een punt van een weg kan passeren, waarbij sprake is van een veilige verkeersafwikkeling.

Compenserende maatregel

Maatregel die de nadelige invloed van een ingreep/activiteit compenseert door elders een positief effect te genereren.

Convergentiepunt

Een punt of gebied waar twee rijbanen met dezelfde rijrichting onder een kleine hoek samenkomen en overgaan in één rijbaan.

Cultuurhistorie

Wetenschap die zich bezighoudt met het ontstaan van het cultuurlandschap en met de relictten die naar de bewoningsgeschiedenis verwijzen.

dB

Decibel: eenheid voor geluidsbelasting

Divergentiepunt

Een punt of gebied waar een rijbaan overgaat in twee rijbanen met dezelfde oorspronkelijke richting.

Ecologie

Wetenschap die zich bezighoudt met levende systemen (planten, dieren, e.a.) en hun omgeving.

EHS

Ecologische Hoofd Structuur. Samenhangend stelsel van kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingzones dat prioriteit krijgt in het natuur- en landschapsbeleid van de overheid.

Emissie

Uitstoot of lozing van stoffen.

Externe veiligheid

Het risico dat mensen op en rond de weg lopen door een ongeval van het vervoer van gevaarlijke stoffen op die weg.

Fauna

Alle diersoorten.

Filezwaarte

Het totaal aantal uren extra reistijd vergeleken met de situatie zonder file. De filezwaarte wordt uitgedrukt in voertuigverliesuren.

Fijn stof (PM₁₀)

Fijn stof (PM₁₀) bestaat uit allerlei verschillende ultrakleine stofdeeltjes, die verschillen in grootte en chemische samenstelling. De kleinere fractie van fijn stof is PM_{2,5}.

Flora

Alle plantensoorten.

Geluidgehinderden

Mensen die last hebben van het geluid. Het aantal wordt berekend uit een gegeven verhouding tussen ernstig gehinderden, gehinderden en matig gehinderden per geluidsbelastingklasse van 5 dB.

Geluidsbelasting

De waarde van het equivalente geluidsniveau in dB op een bepaalde plaats (afkomstig van bepaalde geluidsbronnen)

Geluidscontour

Een denkbeeldige lijn (contour) op een kaart waarvan berekend is dat op deze lijn een bepaalde geluidsbelasting heerst.

Groepsrisico (GR)

De kans op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers bij een route voor het transport van gevaarlijke stoffen. Het aantal mensen rond de route bepaalt daardoor mede de hoogte van het groepsrisico. Zie ook plaatsgebonden risico.

Grondwaterbeschermingsgebieden

Een door de grondwaterbeheerder aangewezen gebied waarvoor regels zijn opgesteld om de grondwaterkwaliteit te beschermen.

Hoofdverbinding

Autosnelweg die deel uitmaakt van het hoofdwegennet.

Hoofdwegennet

Stelsel van A-wegen dat de hoofdstructuur van het Nederlandse wegennet vormt. Deze worden beheerd door Rijkswaterstaat.

Huidige situatie

Situatie zoals die op dit moment is (voorafgaand aan eventuele ontwikkelingen).

I/C-verhouding

De I/C-verhouding is de verhouding tussen de verkeersintensiteit en de capaciteit op een wegvak. De intensiteit is het aantal motorvoertuigen dat per tijdseenheid een punt passeert. De capaciteit wordt bepaald door het aantal rijstroken van de weg.

Infrastructuur

Het geheel aan wegen, vaarwegen, spoorlijnen, leidingen enzovoorts, waarlangs iets of iemand wordt verplaatst.

Intensiteit

Het aantal motorvoertuigen dat per tijdseenheid een punt van een weg passeert.

Invloedsgebied

Het gebied waarbinnen de effecten kunnen optreden door een wegverbinding.

Kosten-batenanalyse (KBA)

Een analyse van voor- en nadelen (kosten en baten) die alle partijen in de nationale samenleving ondervinden van de uitvoering van een project. De kosten-batenanalyse is een instrument om het economische rendement van een project (alternatief) te bepalen.

Kunstwerk

Een viaduct of brug (civieltechnisch werk) dat deel uitmaakt van de infrastructuur.

Kwalitatief

Met woorden onderbouwd.

Kwantitatief

Met cijfers onderbouwd.

Langzaam verkeer

Fietsers, wandelaars en tractoren.

MAG

Maatschappelijke Advies Groep

Maximaal toelaatbare geluidsbelasting

Geluidsbelasting ten gevolge van de aanleg of wijziging van een weg, die niet overschreden mag worden.

MER

Milieueffectrapport. Rapport waarin de belangrijkste milieugevolgen van de alternatieven zijn geïnventariseerd.

m.e.r. procedure

Procedure om te komen tot een milieueffectrapportage; de procedure bestaat uit het maken van het milieueffectrapport en het beoordelen en gebruiken van het milieueffectrapport in de besluitvorming.

MIRT

Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport.

Mitigerende maatregel

Maatregel die de nadelige gevolgen van de aanleg van een weg voor het milieu voorkomt of beperkt.

Mobiliteit

Het verplaatsingspatroon van mensen en goederen.

Nota Mobiliteit en NoMo

In de Nota Mobiliteit (2004) wordt het ruimtelijk beleid, zoals vastgelegd in de Nota Ruimte, verder uitgewerkt en wordt het verkeers- en vervoersbeleid beschreven. Inmiddels is de Nota Mobiliteit vervangen door de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012).

NO₂

Stikstofdioxiden.

Onderliggend wegennet

Alle wegen in Nederland die niet tot het hoofdwegennetwerk behoren. Deze wegen zijn in beheer bij andere wegbeheerders dan Rijkswaterstaat.

Ontsnippering

Het tegengaan van versnippering van natuurwaarden.

Ontwerprichtlijnen

Regelgeving voor het ontwerp/de ontwerpers van de weg.

Ontwerpsnelheid

De snelheid die geldt als uitgangspunt bij het ontwerp van de weg.

Plaatsgebonden risico (PR)

De kans dat mensen die zich continu en onbeschermd bevinden in de omgeving van een transportroute voor gevaarlijke stoffen bevinden, overlijden door een calamiteit met het transport waarbij gevaarlijke lading is vrijgekomen. Zie ook groepsrisico.

Plus- en spitsstrook

Vluchtstrook die open wordt gesteld tijdens piektijden en dan geldt als rijstrook.

Referentiesituatie

De situatie voor een toekomstig jaar als naast het voorgenomen beleid geen van de alternatieven wordt gerealiseerd.

Reistijdverhouding/reistijdfactor

Verhouding tussen de reistijd in de dalperiode en de reistijd in de spitsperiode.

Rijbaan

Aaneengesloten deel van de verkeersbaan, dat bestemd is voor rijdend verkeer en begrensd wordt door een kantstreep of een overgang van verhard naar onverhard.

Rijstrook

Begrensd gedeelte van de rijbaan, dat voldoende breed is voor een rij van het voor dat gedeelte bestemde verkeer.

Risico

Bij het beleid voor externe veiligheid wordt onder risico de volgende formule verstaan: $\text{risico} = \text{kans} \times \text{effect}$.

Risicocijfer

De verhouding tussen het aantal slachtoffers en de verkeersprestatie (intensiteit maal weglengte).

Ruimtebeslag

De fysieke ruimte die nodig is voor de inpassing van een alternatief/variant.

Beleid ruimtelijke ordening

Regeling voor het gebruik van de ruimte voor wonen, werken, land- en tuinbouw, natuur en recreatie.

Spits (ochtend en avond)

Piektijdvervoer.

Stikstof

Het meest voorkomende gas in de dampkring. Een belangrijk plantenvoedend element in de bodem. In de bodem komt het voor als NO₂ (nitriet) en NO₃ (nitraat).

Stikstofdepositie

Proces dat bijdraagt aan verzuring.

SVIR

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012) waarin het Kabinet de plannen voor ruimte en mobiliteit heeft aangegeven en haar doelen tot 2028 heeft geformuleerd

SWUNG 1

Eerste fase van nieuwe geluidwetgeving welke per 1 juli 2012 van kracht is geworden voor o.a. het landelijk hoofdwegennet. SWUNG staat voor Samenwerken in de Uitvoering van Nieuwe Geluidbeleid.

Taper

Wigvormig begin of einde van een rijstrook bij een discontinuïteit. Het verkeer maakt hierbij dus geen gebruik van een in- of uitvoegstrook.

Traject

Geheel van wegvakken.

Trajetsnelheid

Gemiddelde snelheid op autosnelwegen in de spits van een bepaald traject.

Verkeersintensiteit

Hoeveelheid verkeer uitgedrukt in motorvoertuigen per tijdseenheid (dag, uur), dat een bepaald punt passeert.

Verkeersveiligheidsknelpunt

Locatie waar meer verkeersongevallen gebeuren dan op vergelijkbare locaties elders.

Verstoring

Negatieve effecten van geluid, licht en trillingen op zowel het woon- en leefmilieu als het natuurlijke milieu.

Visuele hinder

Uitzicht dat wordt geblokkeerd of als lelijk wordt ervaren.

Voertuigkilometer

Eén kilometer afgelegd door één voertuig, onafhankelijk van het aantal inzittenden.

Voertuigverliesuren

Het aantal uren reistijd vergeleken met de situatie zonder vertragingen.

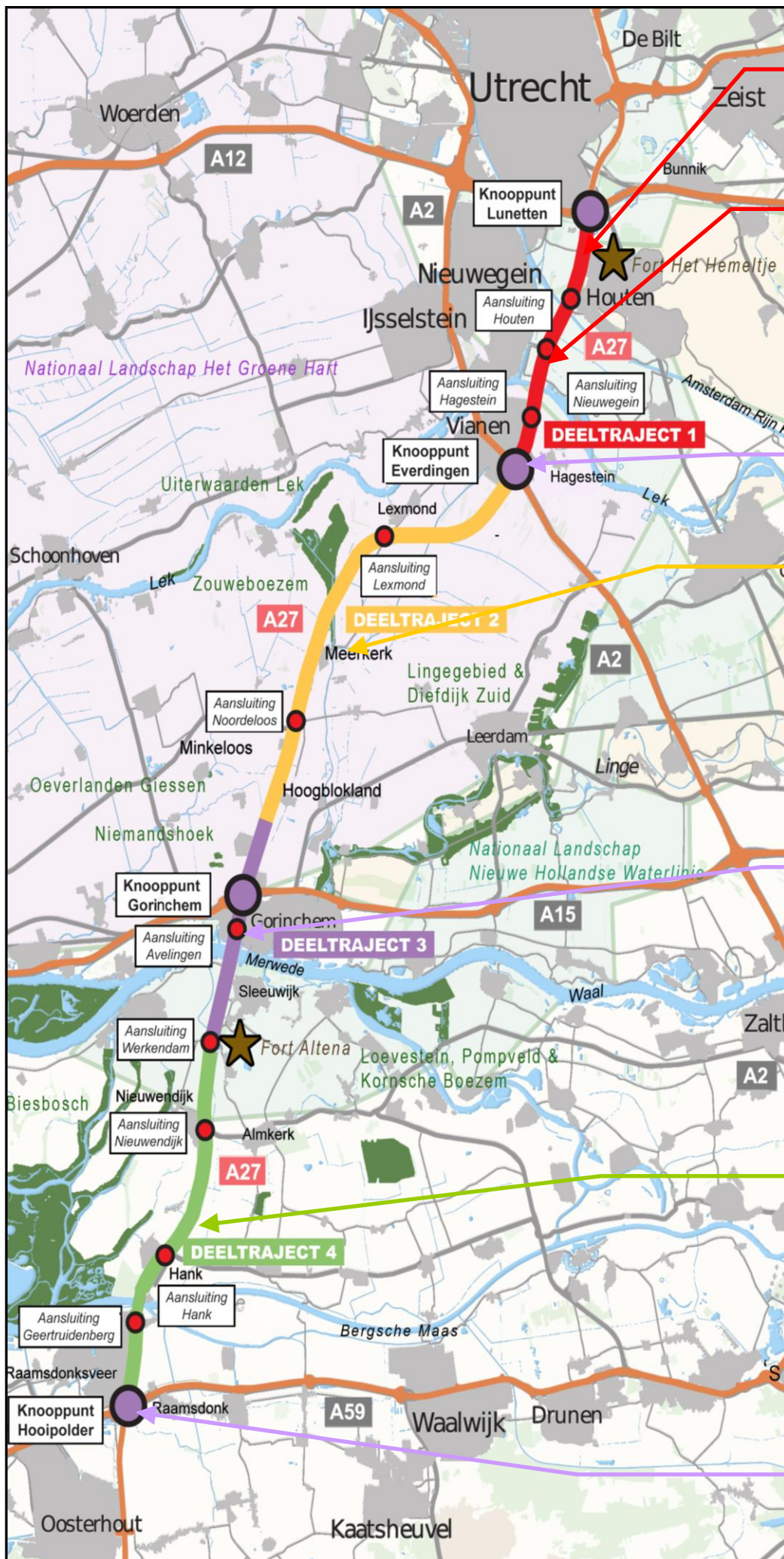
Weefbeweging

Het onder een zeer kleine hoek, met een gering snelheidsverschil, kruisen van twee verkeersstromen, die zich in nagenoeg dezelfde richting bewegen.

Wegvak

Een deel van een weg tussen een oprit en een afrit, of tussen knooppunten.

Bijlage Kaart varianten per deeltraject



Lunetten – Houten is overgedragen aan het project Ring Utrecht

Houten – Everdingen
 Oostbaan: mogelijke oplossingen:
 • huidige situatie (1x2 rijstroken met spitsstrook) handhaven
 • verbreden naar 1 x 4 rijstroken
 Westbaan verbreden naar 1 x 4 rijstroken.

Knooppunt Everdingen
 Bestaande knooppunt handhaven.

Everdingen - Scheiwijk
 Mogelijke oplossingen:
 • Huidige situatie handhaven
 • Verbreden naar 2 rijstroken met spitsstroken (in één of twee richtingen)
 • Verbreden naar 3 rijstroken (aan één of beide zijden)
 Keuze afhankelijk van beschikbare budget.

Scheiwijk – Werkendam
 Mogelijke oplossingen:
 • Westbaan 1 x 4 rijstroken, oostbaan 1 x 3 rijstroken (nieuwe Merwedebrug voor de westbaan en bestaande Merwedebrug voor de oostbaan)
 • West- en oostbaan 4 rijstroken (twee nieuwe Merwedeburgen)

Werkendam – Hoipolder
 Mogelijke oplossingen:
 • Huidige situatie handhaven
 • Verbreden naar 2 rijstroken met spitsstroken (in één of twee richtingen)
 • Verbreden naar 3 rijstroken (aan één of beide zijden)
 Keuze afhankelijk van beschikbare budget.

Knooppunt Hoipolder
 Motie aangenomen, mogelijkheden binnen ontwerp en budget worden bekeken.

Overzicht rijstrookindeling varianten

Variant	en richting	1. Variantdefinitie			
		Houten- Everdingen	Everdingen- Scheiwijk	Scheiwijk- Werkendam	Werkendam- Hoopolder
E1 (ref.)	Westbaan (noord->zuid)	2 rijstroken + spitsstrook	2 rijstroken	2 rijstroken	2 rijstroken
	Oostbaan (zuid-noord)	2 rijstroken + spitsstrook	2 rijstroken + spitsstrook tot Noordeloos	2 rijstroken	2 rijstroken
E2	W	4 rijstroken	2 rijstroken	4 rijstroken	2 rijstroken
	O	2 rijstroken + spitsstrook	2 rijstroken + spitsstrook tot Noordeloos	3 rijstroken	2 rijstroken
E3	W	4 rijstroken	2 rijstroken + spitsstrook	4 rijstroken	2 rijstroken + spitsstrook
	O	2 rijstroken + spitsstrook	2 rijstroken + spitsstrook	3 rijstroken	2 rijstroken + spitsstrook
E4	W	4 rijstroken	2 rijstroken + spitsstrook	4 rijstroken	2 rijstroken
	O	2 rijstroken + spitsstrook	2 rijstroken + spitsstrook	3 rijstroken	2 rijstroken
E5	W	4 rijstroken	2 rijstroken	4 rijstroken	2 rijstroken + spitsstrook
	O	2 rijstroken + spitsstrook	2 rijstroken + spitsstrook tot Noordeloos	3 rijstroken	2 rijstroken + spitsstrook
E6	W	4 rijstroken	2 rijstroken + spitsstrook	4 rijstroken	2 rijstroken
	O	2 rijstroken + spitsstrook	2 rijstroken + spitsstrook tot Noordeloos	3 rijstroken	2 rijstroken + spitsstrook
E7	W	4 rijstroken	3 rijstroken	4 rijstroken	3 rijstroken
	O	2 rijstroken + spitsstrook	3 rijstroken	3 rijstroken	3 rijstroken
E8	W	4 rijstroken	3 rijstroken	4 rijstroken	2 rijstroken
	O	2 rijstroken + spitsstrook	3 rijstroken	3 rijstroken	2 rijstroken
E9	W	4 rijstroken	2 rijstroken	4 rijstroken	3 rijstroken
	O	2 rijstroken + spitsstrook	2 rijstroken + spitsstrook tot Noordeloos	3 rijstroken	3 rijstroken
E10	W	4 rijstroken	3 rijstroken	4 rijstroken	2 rijstroken
	O	2 rijstroken + spitsstrook	2 rijstroken + spitsstrook tot Noordeloos	3 rijstroken	3 rijstroken
E11	W	4 rijstroken	3 rijstroken	4 rijstroken	2 rijstroken + spitsstrook
	O	2 rijstroken + spitsstrook	2 rijstroken + spitsstrook tot Noordeloos	3 rijstroken	3 rijstroken
E12	W	4 rijstroken	2 rijstroken	4 rijstroken	2 rijstroken
	O	4 rijstroken	2 rijstroken + spitsstrook tot Noordeloos	4 rijstroken	2 rijstroken
E13	W	4 rijstroken	3 rijstroken	4 rijstroken	3 rijstroken
	O	4 rijstroken	3 rijstroken	4 rijstroken	3 rijstroken