

# Trajectnota/MER A12 Ede – Duitse grens

Deel B



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Directie Oost-Nederland

Bibliotheek

Nr. WE1410-92/II ON



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Directie Oost-Nederland

# colofon

Dit is een uitgave van:

Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat Generaal Rijkswaterstaat  
Directie Oost-Nederland



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

**Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat**

Directie Oost-Nederland

De studie is verricht door:  
DHV Milieu en Infrastructuur



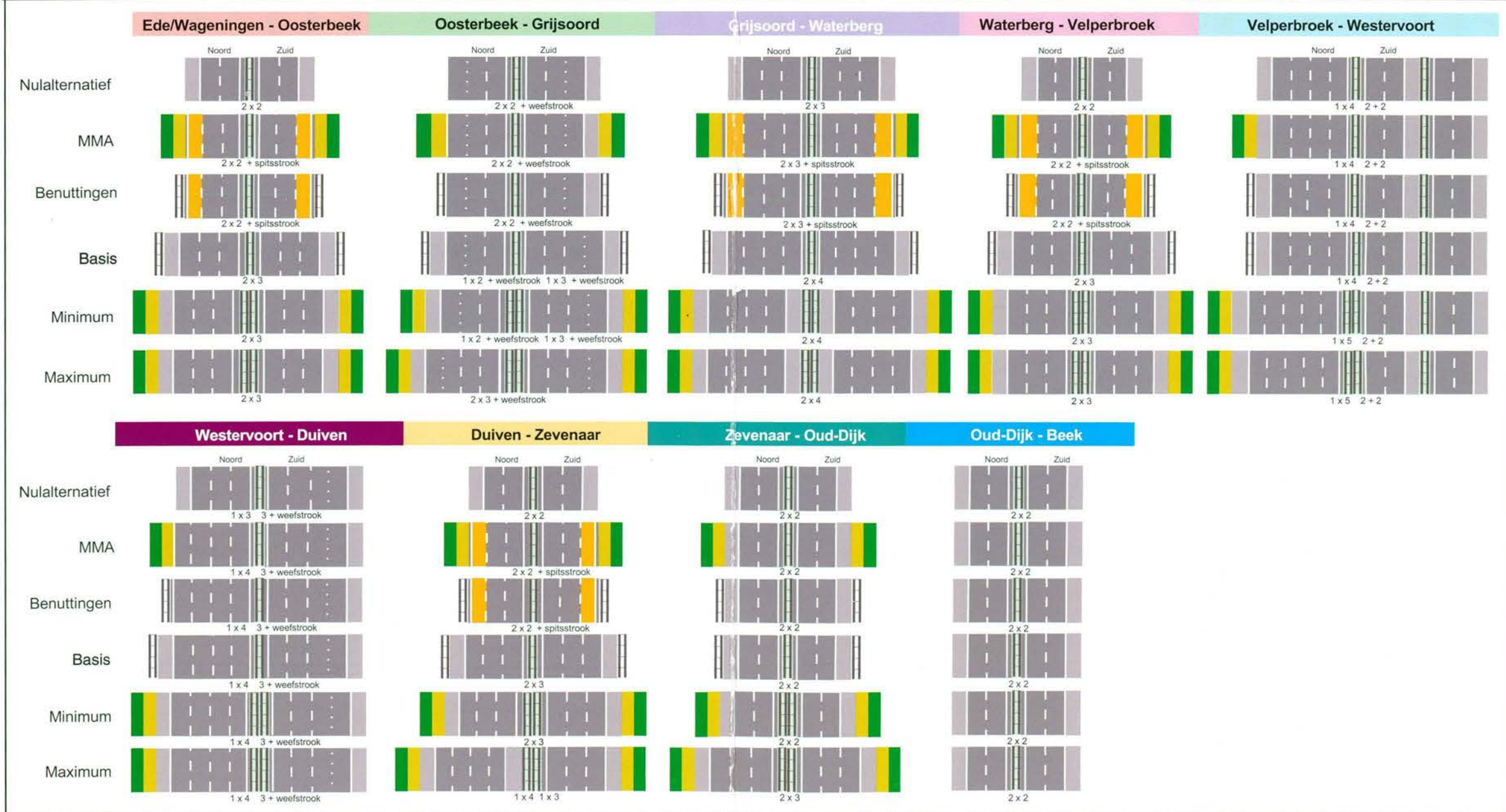
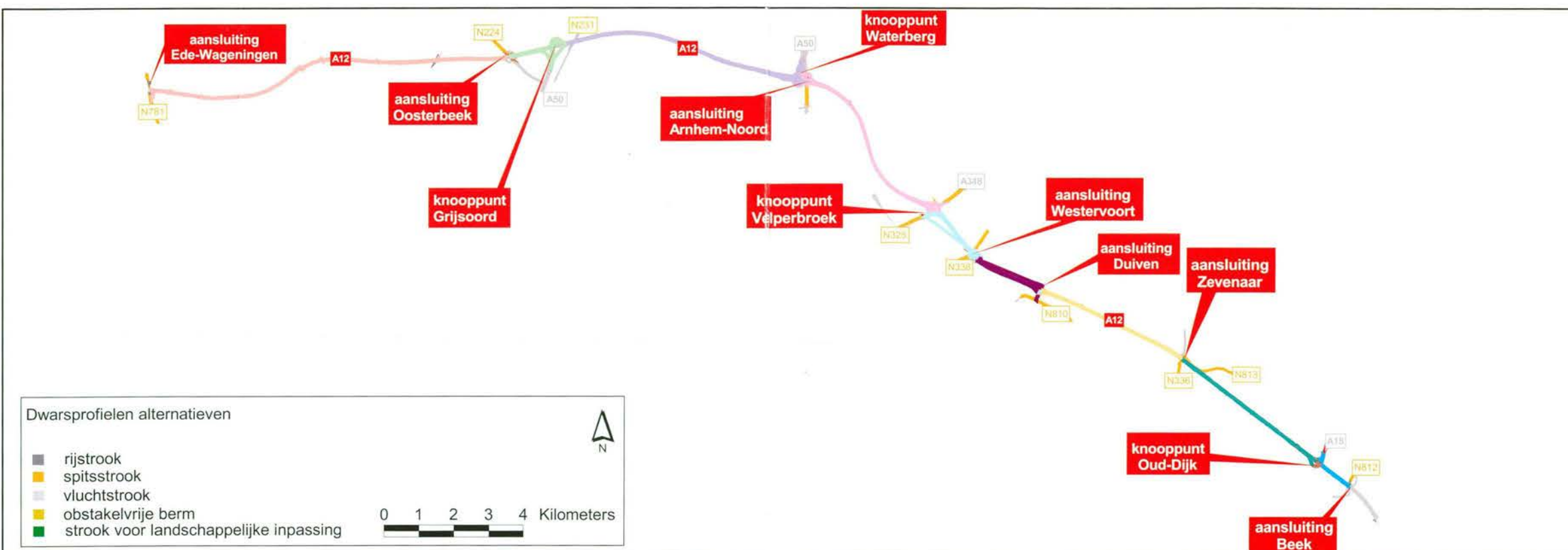
Met bijdragen van:  
TNO,  
Goudappel Coffeng,  
NEI (Nederlands Economisch Instituut),  
AGV (Adviesgroep voor verkeer en vervoer),  
Dienst Landelijk Gebied (LNV),  
Arcadis Heidemij Advies,  
Holland Railconsult,  
Bouwdienst Rijkswaterstaat,  
RAAP Archeologisch Adviesbureau,  
Bureau Waardenburg adviseurs voor ecologie en milieu en  
Fugro Milieu Consult.

**Foto's:** Meetkundige Dienst met uitzondering van de foto van de IJsvogel,  
deze is van C. van Oosterhout

**Topografische ondergronden:** Topografische Dienst

**Lay-out en drukwerk:** Opmeer Drukkerij bv

Arnhem, mei 2001



Op de achterzijde van deze flap vindt u de alternatieven →



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Directie Oost-Nederland

Postbus 9070  
6800 ED Arnhem  
Tel. 026 - 3688355

#### Bibliotheek

naam	afd.	retour	paraaf

S.V.P. TIJDIG VERLENGEN

RWS Dir. Oost-Nederland

Bibliotheeknr. WE1410-92/II on

# Trajectnota/MER A12 Ede – Duitse grens

Deel B



# INHOUD

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>7</b>
1.1	Leeswijzer	7
1.2	Plangebied en alternatieven	7
1.2.1	Algemeen	7
1.2.2	Toelichting op de alternatieven	8
1.3	Landschappelijke inpassing	10
1.4	Aspecten en criteria	10
<b>2</b>	<b>VERKEER EN VERVOER</b>	<b>13</b>
2.1	Inleiding	13
2.2	Beleid	14
2.2.1	Rijksbeleid	14
2.2.2	Provinciaal/Regionaal beleid	16
2.3	Beoordelingscriteria	16
2.3.1	Overzicht criteria	16
2.3.2	Wijze van effectwaardering	16
2.4	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	17
2.5	Effecten	28
2.6	Effecten 2010-2020	33
<b>3</b>	<b>BODEM EN WATER</b>	<b>35</b>
3.1	Inleiding	35
3.2	Beleid	36
3.2.1	Rijksbeleid	36
3.2.2	Provinciaal beleid	36
3.3	Beoordelingscriteria	37
3.3.1	Overzicht criteria	37
3.3.2	Wijze van effectwaardering	37
3.4	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	38
3.5	Effecten	44
3.6	Effecten 2010-2020	48
<b>4</b>	<b>NATUUR</b>	<b>57</b>
4.1	Inleiding	57
4.2	Beleid	57
4.2.1	Rijksbeleid	57
4.2.2	Provinciaal/regionaal beleid	58
4.3	Beoordelingscriteria	59
4.3.1	Overzicht criteria	59
4.3.2	Wijze van effectwaardering	59
4.4	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	62
4.5	Effecten	64
4.6	Effecten 2010-2020	71

<b>5</b>	<b>LANDSCHAP</b>	<b>89</b>	<b>9</b>	<b>LANDBOUW</b>	<b>207</b>
<b>5.1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>89</b>	<b>9.1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>207</b>
<b>5.2</b>	<b>Beleid</b>	<b>89</b>	<b>9.2</b>	<b>Beleid</b>	<b>207</b>
5.2.1	Rijksbeleid	89	9.2.1	Rijksbeleid	207
5.2.2	Provinciaal beleid	90	9.2.2	Provinciaal beleid	208
<b>5.3</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>	<b>90</b>	<b>9.3</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>	<b>208</b>
5.3.1	Overzicht criteria	90	9.3.1	Overzicht criteria	208
5.3.2	Wijze van effectwaardering	91	9.3.2	Wijze van effectwaardering	209
<b>5.4</b>	<b>Huidige situatie en autonome ontwikkeling</b>	<b>93</b>	<b>9.4</b>	<b>Huidige situatie en autonome ontwikkeling</b>	<b>209</b>
<b>5.5</b>	<b>Effecten</b>	<b>97</b>	<b>9.5</b>	<b>Effecten</b>	<b>214</b>
<b>5.6</b>	<b>Effecten 2010-2020</b>	<b>100</b>	<b>9.6</b>	<b>Effecten 2010-2020</b>	<b>216</b>
<b>6</b>	<b>SOCIALE ASPECTEN</b>	<b>125</b>	<b>10</b>	<b>WONEN, WERKEN EN WEGEN</b>	<b>225</b>
<b>6.1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>125</b>	<b>10.1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>225</b>
<b>6.2</b>	<b>Beleid</b>	<b>125</b>	<b>10.2</b>	<b>Beleid</b>	<b>225</b>
6.2.1	Rijksbeleid	125	10.2.1	Rijksbeleid	225
6.2.2	Provinciaal/regionaal beleid	126	10.2.2	Provinciaal beleid	226
<b>6.3</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>	<b>126</b>	<b>10.3</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>	<b>226</b>
6.3.1	Overzicht criteria	126	10.3.1	Overzicht criteria	226
6.3.2	Wijze van effectwaardering	126	10.3.2	Wijze van effectwaardering	226
<b>6.4</b>	<b>Huidige situatie en autonome ontwikkeling</b>	<b>128</b>	<b>10.4</b>	<b>Huidige situatie en autonome ontwikkeling</b>	<b>227</b>
<b>6.5</b>	<b>Effecten</b>	<b>130</b>	<b>10.5</b>	<b>Effecten</b>	<b>228</b>
<b>6.6</b>	<b>Effecten 2010-2020</b>	<b>135</b>	10.5.1	Wonen	229
			10.5.2	Werken	229
			10.5.3	Wegen	230
<b>7</b>	<b>GELUID EN TRILLINGEN</b>	<b>145</b>	10.5.4	Effectvergelijking en conclusies	231
<b>7.1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>145</b>	<b>10.6</b>	<b>Effecten 2010-2020</b>	<b>231</b>
<b>7.2</b>	<b>Wetgeving en Beleid</b>	<b>147</b>			
7.2.1	Wetgeving	147	<b>11</b>	<b>KABELS EN LEIDINGEN</b>	<b>241</b>
7.2.2	Rijksbeleid	148	<b>11.1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>241</b>
7.2.3	Provinciaal beleid	149	<b>11.2</b>	<b>Beleid</b>	<b>241</b>
<b>7.3</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>	<b>152</b>	11.2.1	Rijksbeleid	241
7.3.1	Overzicht criteria	152	11.2.2	Provinciaal beleid	241
7.3.2	Wijze van effectwaardering	152	11.2.3	Lokaal beleid	242
<b>7.4</b>	<b>Huidige situatie en autonome ontwikkeling</b>	<b>154</b>	<b>11.3</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>	<b>242</b>
<b>7.5</b>	<b>Effecten</b>	<b>156</b>	11.3.1	Overzicht criteria	242
<b>7.6</b>	<b>Effecten 2010-2020</b>	<b>161</b>	11.3.2	Wijze van effectwaardering	243
			<b>11.4</b>	<b>Huidige situatie en autonome ontwikkeling</b>	<b>244</b>
<b>8</b>	<b>RECREATIE</b>	<b>191</b>	<b>11.5</b>	<b>Effecten</b>	<b>246</b>
<b>8.1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>191</b>	<b>11.6</b>	<b>Effecten 2010-2020</b>	<b>246</b>
<b>8.2</b>	<b>Beleid</b>	<b>191</b>			
8.2.1	Rijksbeleid	191			
8.2.2	Provinciaal beleid	192			
<b>8.3</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>	<b>192</b>			
8.3.1	Overzicht criteria	192			
8.3.2	Wijze van effectwaardering	192			
<b>8.4</b>	<b>Huidige situatie en autonome ontwikkeling</b>	<b>193</b>			
<b>8.5</b>	<b>Effecten</b>	<b>197</b>			
<b>8.6</b>	<b>Effecten 2010-2020</b>	<b>198</b>			

12	EXTERNE VEILIGHEID	247	16	BELEVINGSWAARDENONDERZOEK	275
12.1	Inleiding	247	16.1	Inleiding	275
12.2	Beleid	247	16.2	Werkwijze	275
12.2.1	Rijksbeleid	247	16.3	Beoordelingscriteria	277
12.3	Beoordelingscriteria	248	16.3.1	Overzicht criteria	277
12.3.1	Overzicht criteria	248	16.3.2	Wijze van effectwaardering	279
12.3.2	Wijze van effectwaardering	248	16.4	Resultaten	280
12.4	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	248	17	DUURZAAM BOUWEN	283
12.5	Effecten	249	17.1	Inleiding	283
12.6	Effecten 2010-2020	250	17.2	Beleid	284
			17.2.1	Rijksbeleid	284
13	LUCHT	253	17.2.2	Beoordelingscriteria	284
13.1	Inleiding	253	17.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	284
13.2	Beleid	253	17.4	Effecten	284
13.2.1	Europees en rijksbeleid	253			
13.3	Beoordelingscriteria	254	18	BOUWTIJD, BOUWHINDER EN FASERINGEN	287
13.3.1	Overzicht criteria	254	18.1	Inleiding	287
13.3.2	Wijze van effectwaardering	254	18.2	Beoordelingscriteria	287
13.4	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	254	18.2.1	Randvoorwaarden	288
13.5	Effecten	255	18.3	Beoordeling alternatieven	288
13.6	Effecten 2010-2020	256	18.3.1	Inleiding	288
			18.3.2	De alternatieven	288
14	ECONOMIE	265	18.4	Vergelijking	291
14.1	Inleiding	265			
14.2	Beleid	265	BIJLAGE 1	MITIGERENDE MAATREGELEN	293
14.2.1	Rijksbeleid	265	BIJLAGE 2	OVERZICHT	
14.3	Beoordelingscriteria	266		ACHTERGRONDDOCUMENTEN	297
14.3.1	Overzicht criteria	266	BIJLAGE 3	IVIL-MAATREGELEN	303
14.3.2	Wijze van effectwaardering	266	BIJLAGE 4	VOGEL- EN HABITATRICHTLIJN	307
14.4	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	267	BIJLAGE 5	BESCHRIJVING	
14.5	Effecten	269		LANDSCHAPSECOLOGISCHE EENHEDEN	315
14.6	Effecten 2010-2020	269			
14.7	Kosten- en batenalyse	269			
14.8	Kanttekeningen bij de kosten-batenanalyse	271			
15	KOSTEN	273			
15.1	Inleiding	273			
15.2	Uitgangspunten	273			
15.3	Werkwijze	273			
15.4	Resultaten	274			



# INLEIDING

In 1996 heeft de Minister van Verkeer & Waterstaat (V&W) samen met de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) besloten dat er een studie moest starten om de problematiek rondom de A12 Ede – Duitse grens nader te analyseren en verschillende soorten oplossingen uit te werken. Deze studie is een onderdeel van een formele besluitvormingsprocedure: de Tracéwetprocedure.

Het opstellen van een Trajectnota/MER is één van de onderdelen van deze procedure. Een Trajectnota/MER bevat een analyse van huidige en toekomstige problemen en biedt een compleet overzicht van de mogelijke oplossingen (alternatieven) en de effecten daarvan voor onder meer verkeer en vervoer, economie, wonen en werken, recreatie, landbouw, natuur, landschap en milieu. In de nota is ook aandacht besteed aan maatregelen om negatieve effecten te voorkomen of te verzachten (bijvoorbeeld door geluidsschermen te plaatsen).

Als een bepaalde oplossing onvermijdbare schade teweegbrengt in een gebied dat belangrijk is voor de natuur, dan moeten er bovendien maatregelen worden uitgewerkt om die schade te compenseren.

## 1.1 Leeswijzer

Voor u ligt deel B van de Trajectnota/MER Ede – Duitse grens. Deel B geeft een beschrijving van de verschillende aspecten die in de studie 'Trajectnota/MER A12 Ede – Duitse grens' aan bod zijn gekomen. Dit deel vormt een onderbouwing van de hoofdresultaten die reeds in deel A van de Trajectnota/MER Ede – Duitse grens zijn beschreven.

In ieder hoofdstuk is voor het betreffende aspect uitvoerig ingegaan op de knelpunten die een rol spelen voor het traject Ede – Duitse grens. Ook zijn de beoordelingscriteria aangegeven waaraan is getoetst. In elk hoofdstuk is verder een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling tot 2010 opgenomen. Met deze situatie in 2010 worden de effecten als gevolg van de alternatieven vergeleken. Ook is weergegeven wat de effecten zijn die ontstaan wanneer verbreding na 2010 plaatsvindt. Van ieder aspect bestaan tenminste twee achtergronddocumenten, waarvan gebruik is gemaakt voor het schrijven van de hoofdstukken van de Trajectnota/MER Ede – Duitse grens: een rapport waarin de huidige situatie en de autonome ontwikkeling in het studiegebied rond de A12 wordt beschreven (Arcadis, oktober 1998) en een rapport waarin de effecten van de alternatieven ten opzichte van de autonome ontwikkeling worden beschreven en gewaardeerd (DHV, november 2000). Daarnaast bestaan er voor een aantal aspecten onderzoeksrapporten waarvan gebruik is gemaakt voor de effectwaardering. Voor de mitigerende maatregelen en het overzicht van de achtergronddocumenten wordt verwezen naar bijlagen 1 en 2.

Overigens wordt ervan uitgegaan dat de lezer die hoofdstukken uit deel B leest die voor hem/haar het meest relevant zijn. Ook wordt ervan uitgegaan dat de lezer van deel B deskundig is of ten minste zeer geïnteresseerd. Het taalgebruik is daar ook op afgestemd. Voor een duidelijke lijn en samenhang in het verhaal wordt verwezen naar de Hoofdnota (deel A).

## 1.2 Plangebied en alternatieven

### 1.2.1 Algemeen

Een capaciteitsuitbreiding van de A12 kan op vele manieren tot stand worden gebracht. Uitgangspunt is de congestienorm van 2% die genoemd is in het SVV-II. Daarbij dient te worden opgemerkt dat er sprake is van een bandbreedte waarbinnen gezocht is naar een acceptabele oplossing. De bandbreedte vertaald naar congestiekansen bedraagt 2 tot 5%. Dit alles heeft geleid tot 5 alternatieven (tabel 1.1). De alternatieven worden in de volgende paragraaf kort toegelicht. Voor een overzicht van de alternatieven wordt bovendien verwezen naar de uitklapkaart in de kft van dit rapport.

Tabel 1.1 Aantal rijstroken per alternatief

WEGGEDEELTE	BESTAANDE SITUATIE		BEN-ALTERNATIEF		BASISALTERNATIEF	
	NOORD	ZUID	NOORD	ZUID	NOORD	ZUID
Ede/Wageningen – Oosterbeek	2	2	2+sp	2+sp	3	3
Oosterbeek – Grijsoord	2+ws	2+ws	--	--	2+ws	3+ws
Grijsoord – Waterberg	3	3	2+sp	2+sp	4	4
Waterberg – Velperbroek	2	2	2+sp	2+sp	3	3
Velperbroek – Westervoort	4	2+2	--	--	4	2+2
Westervoort – Duiven	3	3 +ws	Inv→rijstr	--	4	3+ws
Duiven – Zevenaar	2	2	2+sp	2+sp	3	3
Zevenaar – Ouddijk	2	2	--	--	2/3	2

WEGGEDEELTE	MIN-ALTERNATIEF		MAX-ALTERNATIEF		MMA	
	NOORD	ZUID	NOORD	ZUID	NOORD	ZUID
Ede/Wageningen – Oosterbeek	3	3	3	3	2+sp	2+sp
Oosterbeek – Grijsoord	2+ws	3+ws	4	3+ws	--	--
Grijsoord – Waterberg	4	4	4	4	2+sp	2+sp
Waterberg – Velperbroek	3	3	3	3	2+sp	2+sp
Velperbroek – Westervoort	5	2+2	5	2+2	--	--
Westervoort – Duiven	4	3+ws	4	3+ws	Inv→rijstr	--
Duiven – Zevenaar	3	3	4	3	2+sp	2+sp
Zevenaar – Ouddijk	2/3	2	3/4	3	--	--

ws staat voor weefstrook

sp betekent spitsstrook

## 1.2.2 Toelichting op de alternatieven

### Benuttingenalternatief

Verkeerskundig dient het Benuttingenalternatief voldoende probleemoplossend te zijn in het prognosejaar 2010. Bij dit alternatief wordt getracht de capaciteit van de bestaande infrastructuur te vergroten zonder dat de weg hiervoor met een extra (permanente) rijstrook wordt verbreed.

Mogelijke varianten zijn gericht op het herindelen van het bestaande dwarsprofiel waarbij overigens wel sprake is van een beperkte verbreding van de verharding (met circa 1 m.). In beginsel zijn twee varianten mogelijk, te weten het toepassen van een spitsstrook (waarbij de vluchtstrook tijdens de spitsuren als rijstrook wordt gebruikt) en het toepassen van een plusstrook (waarbij door een herindelings van de verharding een extra rijstrook aan de middenbermzijde kan worden gerealiseerd met beperkte breedte). Op basis van een nadere analyse is ervoor gekozen om de spitsstrook verder uit te werken omdat de plusstrook vanwege de beperkte rijstrookbreedten, in combinatie met een smalle middenberm, een te grote verzwaaring van de rijtaak oplevert alsmede een te geringe capaciteitswinst.

Dit betekent echter niet dat de plusstrook uit beeld verdwijnt. Voor een toelichting op het aantal rijstroken t.o.v. de huidige situatie wordt verwezen naar tabel 1.1



De A12 even ten oosten van knooppunt Grijsoord

### Het Basisalternatief

Het Basisalternatief is in beginsel verkeerskundig gebaseerd op de prognose 2010 en er wordt uitgegaan van een ontwerpsnelheid van 120 km/h. Waar noodzakelijk zijn op basis van de verkeersprognose extra rijstroken geprojecteerd. De maatvoering van het alternatief is zoveel mogelijk afgeleid van de bestaande situatie, echter rekening houdend met de minimale eisen zoals vastgelegd in ontwerp-richtlijnen. Hierdoor levert dit alternatief de meest sobere verbreding op met het minste ruimtebeslag terwijl de geconstateerde verkeersproblemen, welke ontstaan als de huidige situatie in stand zou worden gehouden, wel worden opgelost. Zie voor een overzicht van het aantal rijstroken tabel 1.1.

### Het Minimumalternatief

Het Minimumalternatief is evenals het Basisalternatief verkeerskundig gebaseerd op de prognose 2010 en er wordt ook uitgegaan van een ontwerpsnelheid van 120 km/h. De maatvoering is echter geheel conform de laatste inzichten zoals vastgelegd in de huidige ontwerp-richtlijnen (ROA), hetgeen betekent dat ten opzichte van het Basisalternatief een veel ruimer dwarsprofiel wordt toegepast. Ook wordt op een meer structurele wijze rekening gehouden met de landschappelijke inpassing van de A12 door over de volle lengte van de weg een extra ruimtebeslag hiervoor te claimen. Uitgelegd wordt dat de benaming "minimum" met name op de toekomstvastheid (duurzaamheid) slaat en niet op de dimensionering van de weg. Qua maatvoering zit dit alternatief namelijk ruimer in het jasje dan het Basisalternatief. Voor een overzicht van het aantal rijstroken wordt verwezen naar tabel 1.1.

### Het Maximumalternatief

Wordt er gekeken naar de verkeersgroei in de periode 2010-2020, dan is het beeld dat dit traject, bij een oplossing met overwegend 2x3 rijstroken (vergelijk MIN) na verloop van tijd weer congestiekansen kent van boven de 2%. Dit alternatief moet een oplossing bieden voor de langere termijn, dus ook in de periode 2010-2020. Het begrip MAX heeft dan ook niet zozeer betrekking op de dimensionering van de weg, maar is meer van toepassing op de mate van 'toekomstvastheid' van de oplossing zie tabel 1.1. Qua maatvoering wordt de zelfde insteek gehanteerd als bij het MIN-alternatief (ook ROA-conform).

*De plangrens van het ontwerp is in deze fase strikt geïnterpreteerd. Dat houdt in dat het berekend ruimtebeslag in een latere fase kan afwijken van de in dit rapport genoemde getallen. In de fase van het OTB (Ontwerp-TracéBesluit) zal per situatie maatwerk geleverd moeten worden. Als voorbeeld kan genoemd worden de strook van landschappelijke inpassing in het MIN/MAX en het 4x2-alternatief. In het huidige ontwerp is een strook opgenomen van circa 17 meter voor genoemde landschappelijke inpassing. Het is goed denkbaar dat deze strook, afhankelijk van geconstateerde effecten, in de fase van het OTB op onderdelen wordt aangepast c.q. wordt geoptimaliseerd.*

### MMA

Het MMA volgt het Benuttingenalternatief (spitsstrook) maar is tegelijkertijd gebaseerd op een goede landschappelijke inpassing van de A12, zoals vastgelegd in het rapport "Landschapsschetsen" van de Dienst Landelijk Gebied van het Ministerie van LNV. Het MMA kenmerkt zich door een beperkte verbreding met 1 meter asfalt aan weerszijden van de weg in het kader van (achtergesteld) beheer en onderhoud (dit is een verbreding die sowieso uitgevoerd moest worden). Deze verbreding vindt in zijn geheel plaats binnen de bestaande rijksgrenzen. Bij het MMA krijgt de weg echter geen verbrede middenberm, zoals beschreven in de landschapsschetsen, maar wel een obstakelvrije zone van 10 m breed aan weerszijden van de verharding, zodat het plaatsen van vangrails aan de buitenzijde niet nodig is. De 'inpassingszone' van 17 m breed, zoals voorgesteld voor de inpassing van het Minimum- Maximum-alternatief, houdt voor het MMA in dat zoveel mogelijk rekening wordt gehouden met bestaande landschappelijke natuurwaarden. Voor de inpassingszone is onderscheid gemaakt in tracédelen, waar de weg volgend is aan het landschap (landschap vanaf de weg beleefbaar houden) en tracédelen waar de A12 wordt beschouwd als een zelfstandig, structurerend element.

### 1.3 Landschappelijke inpassing

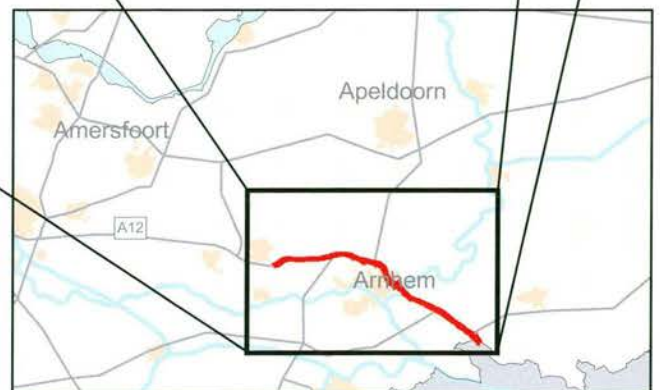
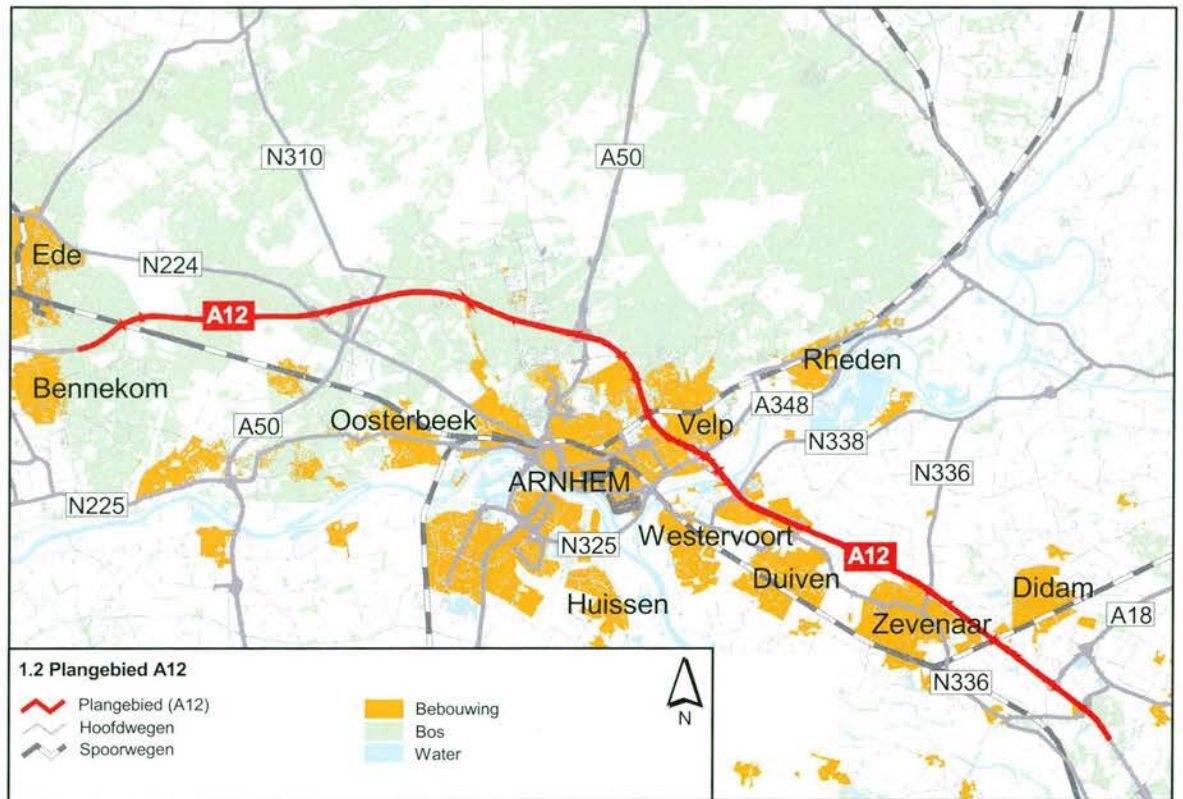
De landschappelijke inpassingsmaatregelen die in de ontwerpen van sommige alternatieven, zijn voorzien, kunnen een relatief groot ruimtebeslag hebben. Dit betekent dat deze maatregelen op het eerste gezicht een negatieve waardering opleveren voor het betreffende ontwerp op criteria waarvoor het ruimtebeslag van belang is. Een voorbeeld van zo'n criterium is de aantasting van archeologisch waardevol gebied. Omdat het echter om inpassende maatregelen gaat, moet het ruimtebeslag hiervan anders worden geïnterpreteerd dan het ruimtebeslag van de ontwerpen zelf. De maatregelen zijn in principe niet of zo weinig mogelijk destructief voor het bestaande landschap, zeker als het waardevolle landschappelijke elementen betreft. Zo zal archeologisch waardevol gebied in de praktijk vrijwel niet aangetast worden ten behoeve van inpassende maatregelen.

### 1.4 Aspecten en criteria

Deel B is bedoeld als verantwoording van de studie. Daarvoor is gebruik gemaakt van de probleemanalyses en effectonderzoeken die voorafgaand aan het opstellen van deze nota zijn uitgevoerd. In deze aspect-onderzoeken is ingegaan op de keuzen over de gehanteerde methodiek, de onderzochte criteria en de aannamen bij het uitrekenen/beschrijven van het effect. In Deel B worden de hoofdlijnen uit de onderzoeken beschreven. De aspecten die aan bod komen zijn:

- Verkeer en vervoer;
- Bodem en water;
- Natuur;
- Landschap;
- Sociale aspecten;
- Geluid en trillingen;
- Recreatie;
- Landbouw;
- Wonen, werken en wegen;
- Kabels en leidingen;
- Externe veiligheid;
- Luchtverontreiniging.
- Economie;
- Kosten;
- Belevingswaardenonderzoek;
- Duurzaam bouwen;
- Bouwtijd, bouw hinder en fasering.

Tijdens het opstellen van deel B is getracht een gelijke opbouw van de hoofdstukken te hanteren, om de overzichtelijkheid en de consistentie te bevorderen.



# VERKEER EN VERVOER



## 2.1 Inleiding

Aanleiding voor de tracé/m.e.r. studie op de A12 is het sterk groeiende verkeersaanbod. In de huidige situatie vertoont het traject Ede – Duitse grens reeds een aantal knelpunten. De verwachting is dat de doorstroming op dit deel van de A12 verder zal verslechteren en dat niet kan worden voldaan aan de gestelde doorstromingseisen. De probleemanalyse (beschreven in deze paragraaf) gaat nader in op de aanleiding van de studie. Ten behoeve van het gebruik van de toekomstige verkeers- en vervoersvoorzieningen in het studiegebied is gebruik gemaakt van een verkeersmodel. Hierbij spelen de verkeersstromen in de toekomst en de verkeersbelasting van de verschillende wegen een rol.

Conform de streefbeelden uit het SVV-II wordt voor het aspect verkeer onderscheid gemaakt naar:

- Mobiliteit, dit is de verschijningsvorm van de verplaatsingsbehoefte: mensen willen activiteiten uitvoeren en moeten zich daarvoor verplaatsen.
- Bereikbaarheid, dit heeft betrekking op de verkeerskundige afwikkeling van het verkeer en op de congestie die zich voordoet.
- Verkeersveiligheid.

In paragraaf 2.2 wordt nader ingegaan op het beleid. De beoordelingscriteria van het aspect Verkeer en vervoer is in paragraaf 2.3 opgenomen.

Het aspect Verkeer en vervoer in het studiegebied wordt eerst beschreven voor de huidige situatie en autonome ontwikkeling in 2010. De huidige situatie is in principe de situatie in 1996. Daar waar recenter materiaal voorhanden is, wordt dat eveneens gepresenteerd. Na de beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling wordt voor elk van de alternatieven bekeken in hoeverre deze bijdragen aan de oplossing van het geformuleerde verkeerskundige probleem. In paragraaf 2.5 (voor de periode tot 2010) en 2.6 (voor de periode 2010-2020) wordt de uiteindelijke beoordeling van het aspect verkeer en vervoer gepresenteerd en kort toegelicht.

### Probleemanalyse

Het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV-II) kiest een duurzame samenleving als maatstaf voor het beleid. Binnen de grenzen die qua milieu en ruimtelijke ordening aan dit beleid worden gesteld moet het verkeers- en vervoersysteem het economisch functioneren van Nederland als Distributieland ondersteunen. Het SVV-II richt zich dan ook, naast het vermijden van niet-noodzakelijk autoverkeer, op het verzekeren van bereikbaarheid van de mainports. De wegen die de mainports Rotterdam en Schiphol met het achterland verbinden worden in het SVV-II achterlandverbindingen genoemd.



*File in de ochtendspits op de IJsselbrug in Arnhem.*

De A12 vervult een belangrijke rol voor het (inter)nationale en regionale verkeer. Op dit moment voldoet de doorstroming al niet aan de eis van 2% congestie die aan achterlandverbindingen wordt gesteld.

In de periode van 1986-1996 zijn op het wegvak Ede/Wageningen – Duitse grens de intensiteiten toegenomen met 60 à 100%. In de huidige situatie bedraagt de congestiekans op een aantal wegvakken reeds meer dan 10%. Het wegvak Waterberg – Velperbroek kent een congestiekans van meer dan 15%. Als gevolg van onder meer sociaal-economische ontwikkelingen wordt er vanuit gegaan dat de groei van het verkeer op de A12 zich ook de komende periode zal voorzetten. De autonome ontwikkeling is zodanig dat de doorstroming op een aantal wegvakken zal verslechteren. Voor het prognosejaar 2010 zijn op drie wegvakken de congestiekansen groter dan 10% terwijl voor de doorkijk na 2010 geldt dat slechts een enkel wegvak, namelijk van knooppunt Ouddijk tot de Duitse grens, voldoet aan de norm van 2%. Op drie wegvakken zijn congestiekansen van 25% of meer berekend. De doorstroming verslechtert ten opzichte van de huidige situatie aanzienlijk.

De A12 speelt een belangrijke rol voor zowel extern, intern en doorgaand verkeer. Grote congestie zal er derhalve toe leiden dat de bereikbaarheid van de regio, zowel voor het verkeer van en naar andere landsdelen alsook voor het intern verkeer dat voor het functioneren van de regio van belang is, zwaar onder druk komt te staan. Congestie heeft niet alleen negatieve gevolgen voor het A12-verkeer maar zal ook, mede als gevolg van sluipverkeer, leiden tot extra belasting van het regionale wegennet. Dit leidt tot grote bereikbaarheids- en verkeersveiligheidsproblemen. De groei van het verkeer heeft verder negatieve effecten op de leefbaarheid tot gevolg.

## Studiegebied

Deze studie betreft het A12-traject Ede – Duitse grens van km 112 tot km. 150 (grens). Het studiegebied betreft het gebied aan weerszijden van de A12 dat (vooral) wordt ontsloten door de A12. De kernen Ede, Bennekom, Arnhem, Didam, Duiven, Velp, Oosterbeek, Wolfheze, Renkum, Rheden, Rozendaal, Westervoort en Zevenaar vallen binnen het studiegebied (zie kaart 2.1).

## Verkeersmodel

Een belangrijke bron van gegevens voor het beschrijven van de huidige situatie en vooral van de toekomstige situatie vormt het verkeersmodel. Het gehanteerde basisjaar voor deze A12 studie is 1994 en het prognose jaar is 2010. Voor de studie naar de A12 is gebruik gemaakt van het Nieuw Regionaal Model (NRM) Arnhem – Nijmegen (versie 1.1). Het NRM is een modelsysteem dat is bedoeld voor het verrichten van mobiliteits- en verkeersprognoses op regionaal/provinciaal niveau. Op basis van sociaal -economische uitgangspunten en scenario's. De sociaal-economische gegevens voor wat betreft bevolking en werk-gelegenheid (zoals deze als uitgangspunt voor het model zijn gebruikt) zijn opgenomen in bijlage 2 van het werkrapport "Verkeer en vervoer, A12 Ede – Duitse grens; Analyse huidige situatie, autonome ontwikkeling".

Prognoses met het NRM Arnhem – Nijmegen worden opgesteld tegen de achtergrond van beleidsscenario's. Daarbij wordt gebruik gemaakt van landelijke beleidsscenario's zoals die door Rijkswaterstaat in samenwerking met het Centraal Planbureau en anderen zijn opgesteld. Gebruik maken van landelijke beleidsscenario's heeft voor de regio als voordeel dat er op globaal niveau consistentie bestaat tussen regionaal en nationaal beleid.

Als economisch achtergrondscenario is het European Renaissance scenario van het Centraal Planbureau gehanteerd. Dit beleidsscenario wordt frequent gehanteerd als basis voor verkeersprognoses op landelijk en regionaal niveau.

## 2.2 Beleid

### 2.2.1 Rijksbeleid

Het Rijk heeft in het SVV-II gekozen voor beleid waarin het verkeers- en vervoerssysteem de economische ontwikkeling van Nederland als Distributieland ondersteunt. Een goede bereikbaarheid van economische centra zoals Amsterdam/Schiphol en Rotterdam/Rijnmond is een belangrijke voorwaarde voor die

economische ontwikkeling. In het SVV-II zijn grenzen gesteld aan de nadelige effecten die verkeer en vervoer met zich meebrengen. Het gaat daarbij om zaken als luchtverontreiniging, geluidhinder, verkeersonveiligheid, ruimtebeslag, aantasting van natuur en landschap en barrièrewerking.

### **Beperking van de groei van de automobiliteit**

Een belangrijk streven in het SVV-II is de groei van het autoverkeer te beperken. Tegelijkertijd moet een goede bereikbaarheid verzekerd worden voor de economisch belangrijke centra. De groei van de automobiliteit tot 2010 moet landelijk beperkt worden tot 35% ten opzichte van 1986. Om dit doel te bereiken staat er in het SVV-II een pakket aan maatregelen om de automobiliteit te verminderen. Voorbeelden van dergelijke maatregelen zijn parkeerbeleid en het stimuleren van het collectieve vervoer. Het openbaar vervoer wordt daartoe aanzienlijk verbeterd. Ook zijn er diverse plannen voor stads- en streekvervoer. Het SVV-II streeft naar een verdubbeling van de prestaties van het openbaar vervoer.

### **Congestiekans**

In het SVV-II is een norm vastgesteld voor de kans op filevorming op achterlandverbindingen, de congestiekans. De congestiekans wordt uitgedrukt in een percentage, dat aangeeft welk deel van het dagelijkse verkeer met files geconfronteerd mag worden. Voor achterlandverbindingen zoals de A12 is die norm gesteld op een maximum van 2%.

### **Veiligheid**

Ook voor de ontwikkeling van de verkeersveiligheid is in het SVV-II een doel gesteld. Het aantal verkeersdoden en -gewonden vormt daarbij de maatstaf voor de mate van veiligheid op een bepaald weggedeelte. De norm wordt uitgedrukt in het percentage afname van het aantal verkeersslachtoffers. In het SVV-II is aangegeven dat:

- het aantal gewonde slachtoffers ten gevolge van een verkeersongeval in 2010 met ten minste 40% moet zijn gedaald ten opzichte van 1986 en
- het aantal dodelijke slachtoffers ten gevolge van een verkeersongeval in 2010 met ten minste 50% moet zijn gedaald ten opzichte van 1986.

Een tweesporenbeleid is ingezet om de gestelde doelen te bereiken. Dit betekent enerzijds een curatief beleid, wat inhoudt dat bestaande onveilige situaties worden aangepakt. Anderzijds betreft dit een preventieve aanpak, wat onder andere inhoudt dat vanaf het begin van de infrastructuurplanning het aspect verkeersveiligheid wordt meegenomen. Het einddoel is het realiseren van een Duurzaam

Veilig verkeerssysteem waarin verkeersongevallen zoveel mogelijk worden voorkomen en waarin ongelukken die nog wel voorkomen een minder ernstige afloop hebben.

### **Rekeningrijden/spitstarief**

Het Rijk is van plan, in eerste instantie vooral in de Randstad, rekeningrijden in te voeren. Hiermee wordt beoogd de hoeveelheid verkeer tijdens de ochtendspits te reduceren en daarmee files terug te dringen.

### **Aanvullingen op het SVV-II**

Uit de evaluaties van het SVV-II is gebleken dat belangrijke doelstellingen met louter voortzetting van het SVV-beleid niet zullen worden gehaald. Omdat de bereikbaarheid snel afneemt is onderzocht hoe er toch tijdig oplossingen geboden kunnen worden. Daarom is het SVV-II in de loop der tijd aangevuld met een aantal nota's op specifieke onderdelen. De belangrijkste nota's zijn:

- *Transport In Balans (TIB, 1996)*. Verdere economische groei is onlosmakelijk verbonden met toename van het goederenvervoer. In deze nota geeft het kabinet aan hoe in de toekomst het vervoer van goederen op een evenwichtiger wijze kan plaatsvinden door meer goederen via rail en water te laten verplaatsen.
- *Samen Werken Aan Bereikbaarheid (SWAB, 1996)*. Door in een versneld tempo het wegennet, spoorweginet en andere alternatieven voor de auto te verbeteren en de enorme groei van het autoverkeer af te remmen wordt ernaar gestreefd zoveel mogelijk evenwicht te bereiken tussen vraag en aanbod van het personenverkeer. Het kabinet legt de prioriteit daar waar de problemen het grootst zijn. In het SWAB wordt een strategisch en samenhangend pakket aan maatregelen gepresenteerd als uitwerking en versnelling van het SVV-II.

### **Nationaal Verkeers- en Vervoersplan (NVVP)**

Voorafgaand aan deze nota is het Nationaal Verkeers- en Vervoersplan (NVVP) (beleidsvoornemen deel A) in procedure gebracht. Dit NVVP heeft een wat genuanceerdere kijk op het nu nog geldende normstelsel en achterlandverbindingen. Het NVVP laat het systeem van congestiekansen en typering van achterlandverbindingen weliswaar achterwege, echter het beleid gericht op een duurzame wijze verbeteren van de bereikbaarheid blijft onverminderd overeind. Omdat het begrip "bereikbaarheidsprobleem" momenteel in verband met dit NVVP in ontwikkeling is, wordt de norm van 2% uit het SVV-II in deze studie niet strikt geïnterpreteerd. Uitgegaan wordt van het halen van deze norm waarbij gewerkt wordt met een marge van 2-5%.

2.2.2    Provinciaal/Regionaal beleid

Het landelijk beleid uit het SVV-II wordt uitgewerkt in Provinciale Verkeers- en Vervoersplannen (PVVP's) en Regionale Verkeers- en Vervoersplannen (RVVP's). In het Provinciaal Verkeers- en Vervoersplan stelt de provincie een omslag in het personenverkeer en goederenvervoer centraal:

- het woon-werkverkeer moet minder per auto en meer met de fiets of het openbaar vervoer;
- het goederenvervoer moet wanneer dat mogelijk is over het spoor of over het water.

De provincie Gelderland wil op deze manier een centrale rol spelen bij het verbeteren en garanderen van de bereikbaarheid, de verkeersveiligheid, de leefbaarheid en het milieu. Van belang voor deze studie is in dit verband de Integrale Verkenning Infrastructuur De Liemers (IVIL).

**Integrale Verkenning Infrastructuur De Liemers (IVIL)**

De verbanden tussen en de gezamenlijke effecten van de projecten HSL-Oost, Betuweroute, mogelijke capaciteitsuitbreiding van de A12 en de toen in studie zijnde doortrekking van de A15 zijn op verzoek van de regio en in opdracht van de Minister van Verkeer en Waterstaat onderzocht. Deze studie, "Integrale Verkenning Infrastructuur De Liemers" (IVIL), is in december 1996 door de Bestuurlijke Begeleidingsgroep IVIL uitgebracht. Deze begeleidingsgroep bestond uit vertegenwoordigers van Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland, de provincie Gelderland, de gemeenten Didam, Duiven, Westervoort en Zevenaar, het knooppunt Arnhem – Nijmegen, Ministerie van VROM, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, NS Railinfrabeheer en Railned.

De IVIL-studie had tot doel inzicht te krijgen in:

- De te verwachten gezamenlijke (cumulatieve) effecten in De Liemers als gevolg van de geplande infrastructurele projecten;

- De onderlinge (bouwkundige/fysieke) verbanden tussen de projecten;
- De bereikbaarheid van De Liemers in relatie tot de projecten.

Voor een overzicht van de IVIL-maatregelen die een directe relatie met de A12 hebben, wordt verwezen naar bijlage 3.

2.3        Beoordelingscriteria

2.3.1     Overzicht criteria

Op basis van de beleidsdoelstellingen en de Richtlijnen worden voor de beoordeling van de effecten op Verkeer en vervoer beoordelingscriteria gebruikt. Naast de beoordelingscriteria zijn kenmerkende grootheden aangegeven. Hierop wordt niet getoetst maar deze zijn van belang voor het inzicht in wat zich op de A12 en in de directe omgeving op het gebied van verkeer en vervoer afspeelt.

Het aspect Verkeer en vervoer wordt aan de hand van beoordelingscriteria en kenmerkende grootheden belicht. De beoordelingscriteria worden in tabel 2.1 weergegeven.

2.3.2     Wijze van effectwaardering

**Mobiliteit**

Het begrip mobiliteit is de verschijningsvorm van de verplaatsingsbehoefte. Mensen willen activiteiten uitvoeren en moeten zich daarvoor verplaatsen. Mobiliteit wordt hier uitgedrukt in verkeersintensiteiten op de A12 en het aantal voertuigkilometers dat gemaakt wordt in het studiegebied. De verkeersstromen zijn daarbij verder onder te verdelen naar herkomst en bestemming en naar de ritlengteverdeling.

Tabel 2.1 Beoordelingscriteria Verkeer en vervoer

DEELASPECT	BEOORDELINGSCRITERIA	MEETEENHEID
Mobiliteit	Voertuigkilometers in studiegebied hoofdwegennet en onderliggend wegennet voor personenauto's en vracht	Voertuigkilometers
	Modal-split auto en OV	Percentage
	Effecten onderliggend wegennet	Intensiteiten
Bereikbaarheid	Congestiekansen 2010 voor alle A12-wegvakken	Percentage
Verkeersveiligheid	Verkeersongevallen op hoofdwegennet	Aantal
	Verkeersslachtoffers op hoofdwegennet	Aantal
	Verkeersongevallen op onderliggend wegennet	Aantal
	Verkeersslachtoffers op onderliggend wegennet	Aantal
	Potentiële conflictpunten wegontwerp	Aantal

### **Bereikbaarheid**

Voor het deelaspect Bereikbaarheid worden voor de verschillende wegvakken van de A12 de congestiekansen bepaald. Getoetst wordt aan de congestienorm van 2% zoals deze in het SVV-II voor achterlandverbindingen is opgenomen.

### **Verkeersveiligheid**

Bij de beoordeling van het deelaspect Verkeersveiligheid wordt ingegaan op het aantal verkeersongevallen en slachtoffers op het hoofdwegennet (A12-traject) en het onderliggend wegennet, gerelateerd aan het voertuigkilometrage. Dit is de risicocijfer-methodiek. Over de verkeersveiligheid van het Benuttingenalternatief en het MMA zijn, wegens het ontbreken van praktijkervaring met spitsstroken over lange afstanden voorbij aansluitingen, slechts in speculatieve zin uitspraken te doen. Een laatste criterium is de aanwezigheid van potentiële conflictpunten in het wegontwerp.

## **2.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling**

Deze paragraaf gaat in op de verkeers- en vervoer-voorzieningen voor wat betreft de weginfrastructuur en de spoor- en busverbindingen. Achtereenvolgens worden de huidige situatie en de autonome ontwikkeling beschreven.

### **Weginfrastructuur**

#### **Huidige situatie**

De A12 Den Haag – Utrecht – Arnhem – Duitse grens maakt deel uit van het hoofdwegennet en heeft tevens de functie van achterlandverbinding. Het zwaartepunt van de Nederlandse economie ligt in de Randstad met de mainports Rotterdam/Rijnmond en Schiphol/IJmond. De A12 is één van de belangrijke verbindingen vanuit de Randstad naar Duitsland en verder oostwaarts. Tevens verbindt de A12 belangrijke binnenlandse stedelijke centra op de oost-west as zoals Utrecht en Arnhem/Nijmegen. Daarmee is de A12 één van de belangrijkste autosnelwegen van en naar de regio. Verder heeft de A12 een verbindende functie binnen het studiegebied. Het wegvak Grijsoord – Waterberg vervult een dubbelfunctie voor de A12 en de A50.

Relevante verbindingen in het onderliggend wegennet zijn de provinciale wegen N224 (Arnhem – Ede) ten noorden van de A12 en N225 (Arnhem – Rhenen) ten zuiden van de A12. Deze wegen lopen voor een deel

min of meer parallel aan de A12. Daarnaast heeft de Pleyroute (N325) een verbinding met de A12. De ontsluiting van het gebied de Liemers middels de route Westervoort – Duiven – Zevenaar (onder andere via de N810) kent een uitwisseling met de A12.

### **Autonome ontwikkeling**

Voor het autonetwerk van 2010 in de autonome ontwikkeling (dat wil zeggen de situatie zonder aanpassingen aan de A12) wordt uitgegaan van het huidige aantal zijstroken van de A12. Hieronder volgt een overzicht van een aantal aanpassingen die zijn aangebracht in het 1994-netwerk ter vervaardiging van het NRM Arnhem – Nijmegen autonetwerk 2010 autonome ontwikkeling.

#### **• A15**

Een belangrijk uitgangspunt is het besluit van de minister om de A15 tussen Valburg en Ressen niet door te trekken naar de A12. In plaats daarvan wordt ingezet op het versneld aanpakken van de problematiek op de bestaande autosnelwegen A12 en A50. Tegen die achtergrond is deze procedure gestart.

#### **• A30**

Vanaf Lunteren zal de N30 worden omgebouwd tot autosnelweg en worden doorgetrokken tot de A12. Hierdoor ontstaat een verbinding tussen de A1 en de A12. Op de A12 zal ten westen van Ede het nieuwe knooppunt Maanderbroek ontstaan. Dit project bevindt zich momenteel in de fase van de bestekvoorbereiding. Naar verwachting zal de aansluiting van de A30 op de A12 in 2004 gerealiseerd zijn.

### **Uitgangspunten provinciale en gemeentelijke wegen**

Voor wat betreft provinciale en gemeentelijke wegen zijn een aantal wijzigingen in het netwerk 2010 aangebracht ten opzichte van het netwerk in de huidige situatie. Enkele belangrijke wijzigingen worden hier vermeld. Op de aansluiting van de Noordsingel van Duiven op de A12 is uitgegaan van een capaciteitsverhoging van 2x1 naar 2x2 rijstroken. In verband met de realisatie van de Waalsprong is de ontsluiting in dit gebied aangepast. Uitgegaan is van de N837 tussen Heteren en Arnhem van 1x2 rijstroken.

### **OV-voorzieningen**

#### **Huidige situatie**

Het openbaar vervoer speelt zowel op de korte als op de lange afstand een rol in het verkeers- en vervoersysteem. De belangrijkste verbinding,

die parallel loopt aan de A12, wordt gevormd door de spoorlijn Utrecht – Arnhem – Zevenaar grens. De spoorlijn Utrecht – Arnhem is evenals de wegverbinding A12 in het SVV-II opgenomen als hoofdtransportas. Het tweesporige baanvak kent in het studiegebied zeven stations, Ede/Wageningen, Wolfheze, Oosterbeek, Arnhem, Arnhem – Velperpoort, Duiven en Zevenaar. Vanuit Utrecht is een spoorverbinding naar Ede/Wageningen via Amersfoort, de zogenaamde “Kippenlijn”. In Arnhem zijn er treinverbindingen richting Nijmegen/Rosendaal, Zutphen/Zwolle (de “IJssellijn”) en Doetinchem. Verder oostwaarts zijn er internationale verbindingen naar Emmerich en Keulen en verder (zie kaart 2.2: OV-voorzieningen).

Tijdens de ochtendspits rijden er vanuit Zevenaar extra stoptreinen, zonder retourrit, naar Arnhem. Samengevoegd met de beide stoptreinen uit Doetinchem ontstaat er vanuit Zevenaar een kwartierdienst op Arnhem. In de avondspits is deze beweging omgekeerd. Vanuit de richting van Emmerich rijden er in de ochtendspits twee internationale treinen (zonder toeslag) richting Arnhem met als eindbestemming Amsterdam CS.

Het streekvervoer vervult in de regio met name een verbindende functie. Met Arnhem als knooppunt heeft het interlokale openbaar vervoer per bus een stervormig lijnennet in de richtingen noord (richting Apeldoorn), oost (Dieren), zuid-oost (richting de Liemers), zuid (richting Huissen), zuid-west (richting Elst), west (richting Renkum) en noord-west (richting Ede en Otterlo). Binnen het busnetwerk zijn er twee lijnen die Utrecht en Arnhem verbinden.

In verschillende richtingen vindt een deel van de exploitatie plaats door middel van de Interliner. Binnen Arnhem functioneert een stadsdienst die deels gebruik maakt van de trolleybus.

### **Autonome ontwikkeling**

De uitgangspunten voor het openbaar vervoernetwerk 2010 zijn als volgt:

- ‘Tweede Tactisch Pakket’ voor het treinnetwerk met uitzondering van station Westervoort en Wijchen-Oost:
- HSL-Oost met halteplaats in Arnhem.

Op het gebied van de railinfrastructuur is tot 2010 een groot aantal ontwikkelingen voorzien. Eén daarvan is Rail 21. Sinds het verschijnen van Rail 21 in 1988 is deze reeds meerdere malen aangepast. In de eerste versie was er sprake van een zuiver drietreinensysteem. Top van dat systeem was het Eurocity/intercitynet, die eens

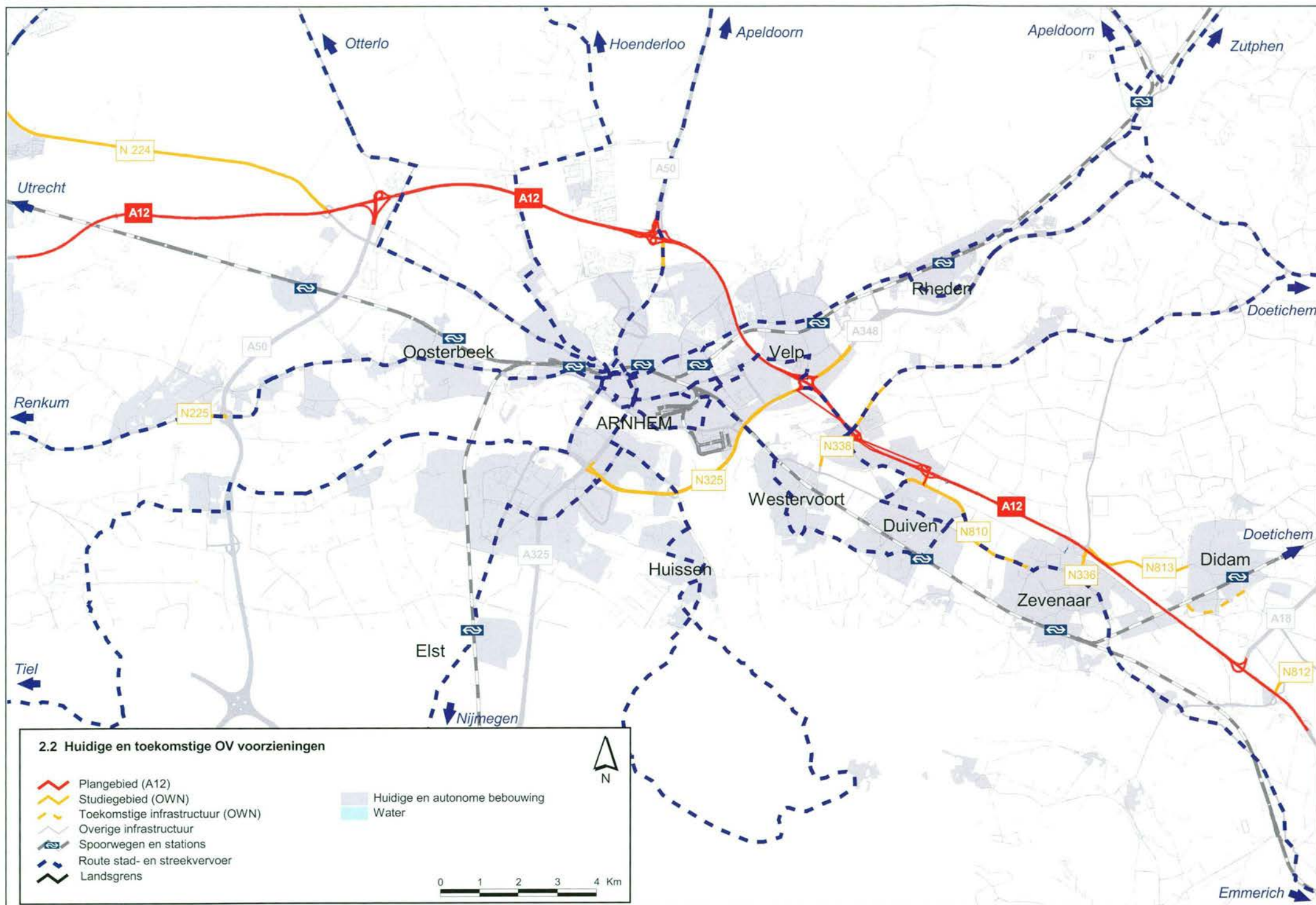
per 5 uur de Randstad met de regionale centra verbond en die bovendien doorreed naar het buitenland. Onder dit topsegment waren interregio-treinen gedacht die tweemaal per uur de meest belangrijke centra van ons land met elkaar verbonden. Daaronder kwam weer het aggloregionet. In latere versies van Rail 21 kwamen de internationale verbindingen los te staan van het intercitynet, waardoor er op spoorlijnen met internationaal verkeer in feite vier treinsoorten ontstonden. Dit zijn de internationale treinen, de intercity's (IC), de interregio (IR) en de aggloregio-treinen (AR).

Daarnaast is in september 2000 de Trajectnota/MER HSL-Oost verschenen, een hoge snelheidstrein tussen Schiphol/Amsterdam en Keulen/Frankfurt en verder. Hierbij zijn Utrecht en Arnhem als binnenlandse halteplaatsen voorzien. De conclusie van dat rapport is dat de verwachte vervoersgroei is op te vangen door verbetering en benutting van de bestaande spoorweg in plaats van de aanleg van een nieuwe lijn langs het bestaande tracé. In de toekomst wordt wel rekening gehouden met eventueel te realiseren inhaalsporen of lokale viersporigheid ten westen van Ede. Voor wat betreft de rijsnelheid van de HSL-Oost, deze kan worden verhoogd tot overwegend 200 km/uur.

Na het in bedrijf komen van de Betuweroute hoeft voor de spoorlijn Utrecht – Arnhem – Zevenaar, geen rekening meer te worden gehouden met doorgaande goederentreinen. Wel zullen er regionale goederentreinen blijven rijden om ‘klanten’ langs de lijn te blijven bedienen.

Een algemene ontwikkeling binnen het openbaar vervoer per bus is dat er volgens strakkere routes gereden zal worden, waardoor de reistijd wordt beperkt. Dit vindt onder andere plaats in het kader van de De-Boerprojecten. Binnen het gehele openbaar vervoerstelsel worden de aankomst- en vertrektijden verder geoptimaliseerd en zal de kwaliteit in termen van faciliteiten ten behoeve van voor – en natransport, zitplaatscapaciteit, betrouwbaarheid, reistijd van deur tot deur, comfort en imago/herkenbaarheid toenemen.

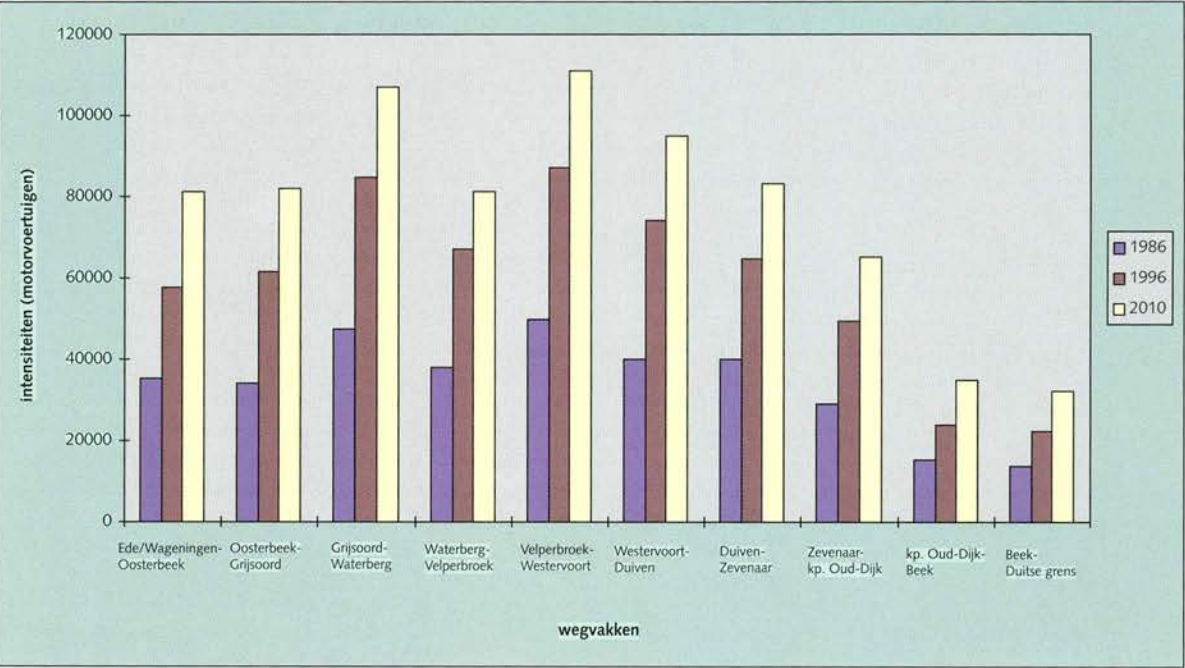
Het Knooppunt Arnhem – Nijmegen presenteert in het “Masterplan Openbaar Vervoer” als streefbeeld een samenhangend netwerk van drie typen vervoer: Snelnet, Sternet en Servicenet. Samen bieden de netten snelle en frequente vervoervoorzieningen voor de korte en de middellange afstand. De ruggengraat van het netwerk is het Snelnet.

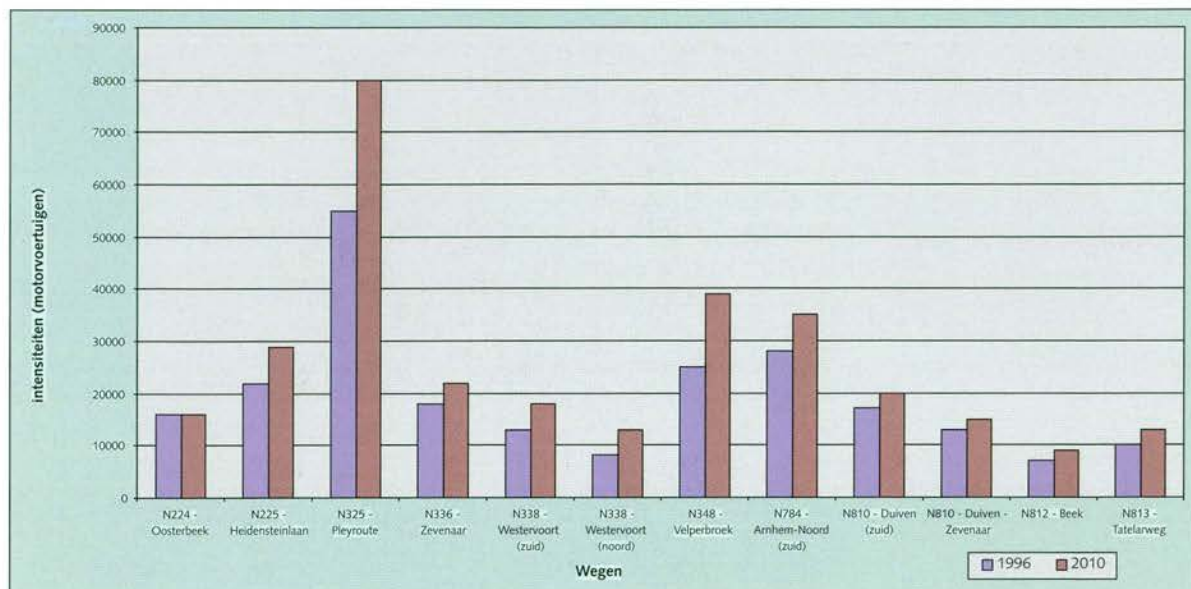


Snelle stadsgewestelijke treinen (het “agglorail” HSOV KAN) en snelle voertuigen in de agglomeraties verbinden de binnensteden snel, comfortabel en zeer frequent. Het netwerk vertakt zich over het vervoergebied van Arnhem – Nijmegen met uitlopers naar Zutphen, Zevenaar, Doetinchem, Wychen, Boxmeer/Venray en eventueel Ede. Ook bij de provincie en de regio Utrecht zijn plannen in ontwikkeling van een agglorailsysteem van/naar de stad Utrecht (Randstadspoor Utrecht). Beide regio’s wensen uiteindelijk te bereiken dat er meer stations, meer treinen, nieuw materieel en meer rechtstreekse verbindingen ontstaan. In de gebieden in de stad en regio zonder Snelnetverbinding verzorgt het Sternet het openbaar vervoer. Het brengt de reizigers uit de wijken en dorpen naar een halte van het snelnet en “feederen” zo de snelnetdiensten. Het Servicenet is een aanvullende vorm van openbaar vervoer, waarvan het Collectief Vraagafhankelijk Vervoer (CVV) deel uitmaakt. De provincie Gelderland voorziet in de ontwerp netwerknota “Verbinden en Ontsluiten” een zelfde opbouw van het OV-netwerk, waarbij naast het Snelnet van verbindende bus- en spoorlijnen (“light rail”) sprake is van een Regionet van ontsluitende lijndiensten, stadsvervoer, speciaal vervoer en CVV.

Figuur 2.1 Intensiteiten A12 autonome ontwikkeling 2010 t.o.v. 1986, 1996 in mvt/etmaal

Bron: NRM Arnhem – Nijmegen/RWS Directie Oost-Nederland





Figuur 2.2 Intensiteiten onderliggend wegennet in mvt/etmaal

Bron: NRM Arnhem – Nijmegen

#### Reizigers openbaar vervoer

De groei van het openbaar vervoer wordt weergegeven door op een aantal belangrijke doorsnedes het aantal reizigers in beeld te brengen. Gekozen is voor de volgende drie doorsnedes:

- Ede/Wolfheze;
- IJsselbruggen bij Westervoort;
- Duiven/Zevenaar.

De groei van het openbaar vervoer in 2010 ten opzichte van de huidige situatie is weergegeven in tabel 2.2.

Tabel 2.2 Groei openbaar vervoer per etmaal 2010 t.o.v. 1994 (100)

SCREENLINE	MODELPROGNOSE 2010 (TREIN + BUS)	INDEX (BASISJAAR 1994=100) (TREIN + BUS)
Ede/Wolfheze	37.000	143 (W * O) en 140 (O * W)
IJsselbruggen	20.000	117 (W * O) en 115 (O * W)
Duiven – Zevenaar	14.000	121 (W * O) en 114 (O * W)

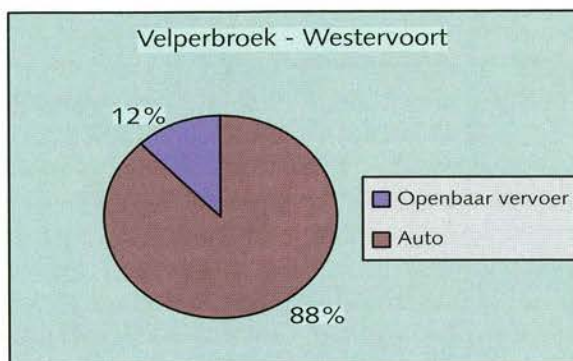
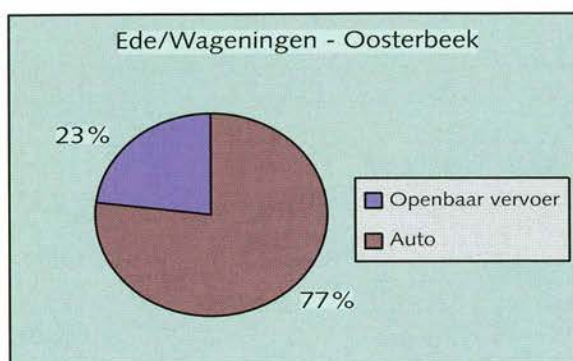
Bron: NRM Arnhem – Nijmegen

Ten opzichte van de huidige situatie wordt in 2010 een groei van het aantal reizigers per openbaar vervoer verwacht. Op de doorsnede Ede/Wolfheze groeit het openbaar vervoer het sterkst, zowel relatief als absoluut.

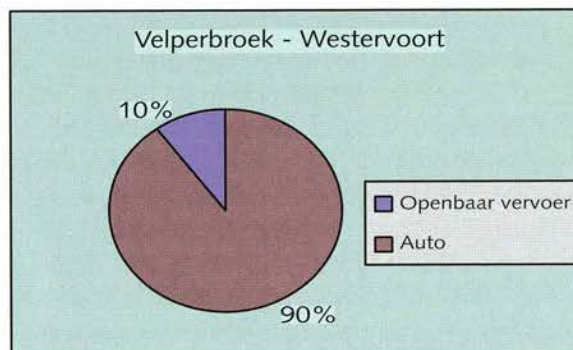
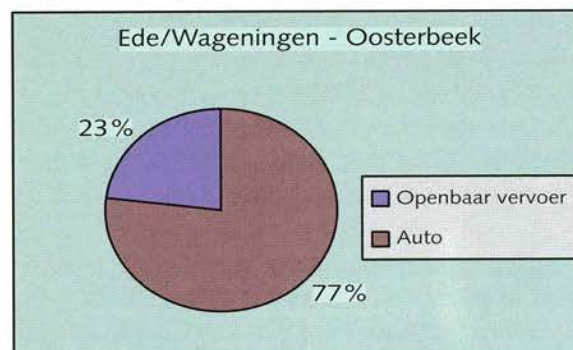
#### Vergelijking vervoerwijzen in het personenvervoer

Op een tweetal doorsnedes (zie figuur 2.3.) wordt een vergelijking gemaakt van het personenvervoer per auto en per openbaar vervoer (de modal split). Gekozen is voor een vergelijking op die doorsnedes waarbij de vervoersrelaties van auto en OV het meest overeenkomen. Bedacht moet worden dat er desalniettemin een aantal auto- en OV-verplaatsingen in de vergelijking betrokken wordt waarvan de vervoersrelaties niet met elkaar overeenstemmen. De resultaten mogen derhalve niet absoluut worden geïnterpreteerd. Deze methode heeft als doel relatieve verschuivingen in de modal split voor de autonome ontwikkeling en de alternatieven in beeld te brengen.

## Vervoerswijzekeuze 1994



## Vervoerswijzekeuze 2010



Figuur 2.3 Aandeel vervoerswijze op doorsnedes in 1994 en 2010

Bron 1994: Tellingen Rijkswaterstaat, Railned

Bron 2010: NRM Arnhem Nijmegen

De eerste doorsnede betreft een vergelijking van de automobilisten op het wegvak Ede/Wageningen – Oosterbeek met de reizigers op het baanvak Ede/ Wageningen – Wolfheze. Het betreft hier de verplaatsingen in de lijn Utrecht – Arnhem. De tweede doorsnede is genomen op de IJsselbruggen nabij Westervoort.

Voorgaande tabel maakt het mogelijk om bij de beoordeling van de alternatieven de eventuele verschuiving in de vervoerswijzekeuze als gevolg van het al dan niet uitbreiden van de A12 inzichtelijk te maken. Ten opzichte van de huidige situatie blijft de verhouding auto – openbaar vervoer op de 'screenline' (ofwel dwarsdoorsnede) Ede – Wageningen gelijk; auto en openbaar vervoer stijgen in gelijke mate. Op de 'screenline' IJsselbrug groeit het openbaar vervoer weliswaar doch niet in dezelfde mate als de auto met als gevolg dat het relatieve aandeel van het openbaar vervoer in de totale verkeersstroom over de IJssel in geringe mate afneemt.

### Voertuigkilometrage

De voertuigprestatie wordt uitgedrukt in aantal kilometers per etmaal dat in het studiegebied, het

gebied dat vooral door de A12 ontsloten wordt (zie hoofdstuk 1), gemaakt wordt. Het betreft hier de huidige situatie waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen autosnelwegen en overige wegen.

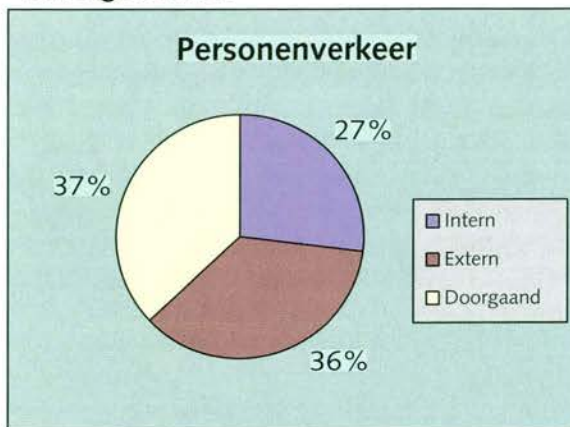
Tabel 2.3 geeft een overzicht van de voertuigkilometers in het studiegebied onderscheiden naar personenauto's en vrachtverkeer op autosnelwegen en op het onderliggend wegennet voor de huidige situatie en de autonome ontwikkeling.

Tabel 2.3 Indices voertuigkilometers A12 in 2010 (gemiddelde werkdag) in mvt/etmaal

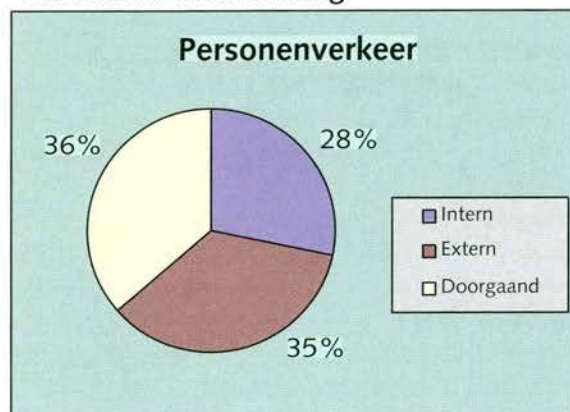
	1994	2010
Autosnelwegen	100.0	165
Onderliggend wegennet	100.0	131
Totaal	100.0	148

Bron 2010: NRM Arnhem Nijmegen

### Huidige situatie



### Autonome ontwikkeling



Figuur 2.4 Verkeerssamenstelling op de A12 per etmaal in de huidige situatie en autonome ontwikkeling 2010

Bron: NRM Arnhem – Nijmegen

Zowel voor het hoofdwegennet als het onderliggend wegennet is een groei van het aantal voertuigkilometers waar te nemen. De groei van het aantal voertuigkilometers op de autosnelwegen is hoger dan de groei op het onderliggende wegennet. Daarnaast neemt het kilometrage van het vrachtverkeer relatief meer toe dan voor het personenautoverkeer. Hierbij is rekening gehouden met het zogenaamde TIB-effect. Van het totaal aan voertuigkilometers in het studiegebied wordt circa 55% op de autosnelweg en 45% op het overige wegennet gemaakt.

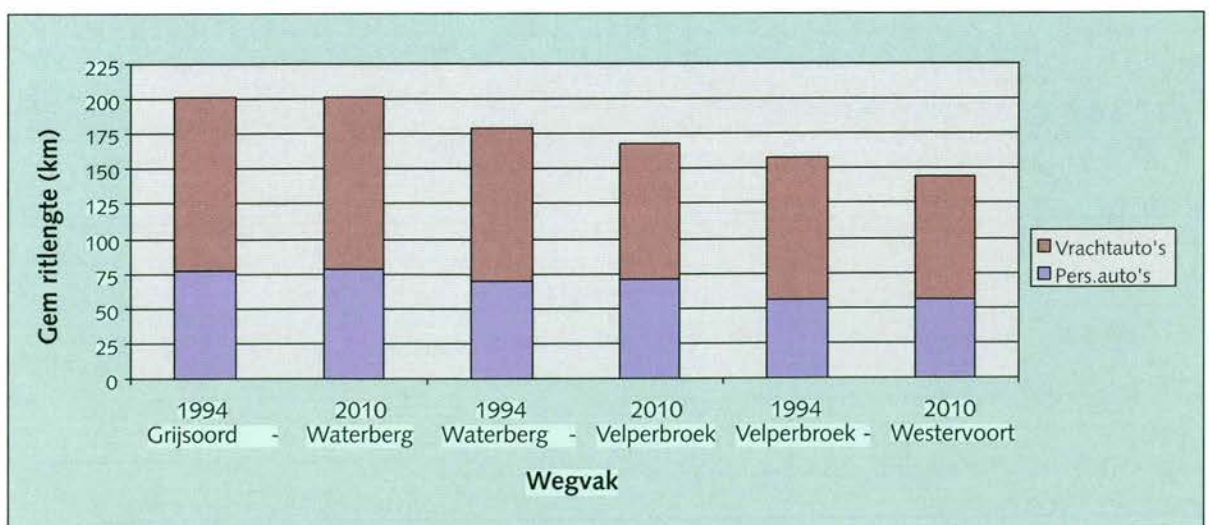
### Verkeersstromen op de A12

Het verkeer op de A12 is onder te verdelen in verschillende stromen die van elkaar verschillen in de herkomsten en bestemmingen. Er wordt onderscheid gemaakt in intern, extern en doorgaand verkeer. In figuur 2.4 staat de verdeling in 1994 en 2010 weergegeven. De verhouding intern – extern – doorgaand A12-verkeer wijzigt nauwelijks voor het personenverkeer in de autonome ontwikkeling ten opzichte van de huidige situatie. Het totaal aantal verplaatsingen per auto via (een deel van) de A12 groeit met circa 35%.

### Gemiddelde ritlengte en ritlengteverdeling

Voor drie wegvakken is de gemiddelde ritlengte (in km) voor personenauto's, vrachtverkeer en motorvoertuigen voor het etmaal 2010 berekend:

- Knooppunt Grijsoord – knooppunt Waterberg;
- Knooppunt Waterberg – knooppunt Velperbroek en
- Knooppunt Velperbroek – aansluiting Westervoort.



Figuur 2.5 Gemiddelde ritlengte autonome ontwikkeling 2010 (en 1994)

Bron: NRM Arnhem Nijmegen

Voor wat betreft het personenverkeer blijkt de gemiddelde ritlengte in de autonome situatie nauwelijks toe te nemen ten opzichte van de huidige situatie zie figuur 2.5. Voor wat betreft het vrachtverkeer blijkt de gemiddelde ritlengte in de toekomst enigszins af te nemen. Dit hangt samen met het ingezette TIB-beleid zoals dat is opgenomen in het verkeersmodel.

Evenals voor de gemiddelde ritlengte blijkt de ritlengteverdeling in de toekomstige situatie nauwelijks af te wijken van het huidige patroon.

### Motiefverdeling

Van alle verplaatsingen binnen het studiegebied is een onderscheid gemaakt naar verplaatsingsmotief (zie figuur 2.6).

Tussen de huidige situatie en de autonome ontwikkeling blijkt weinig verschil te bestaan voor wat betreft de procentuele verdeling tussen de motieven. Een kleine verschuiving treedt op van het motief woon – werk naar de motieven woon – winkel en overig.

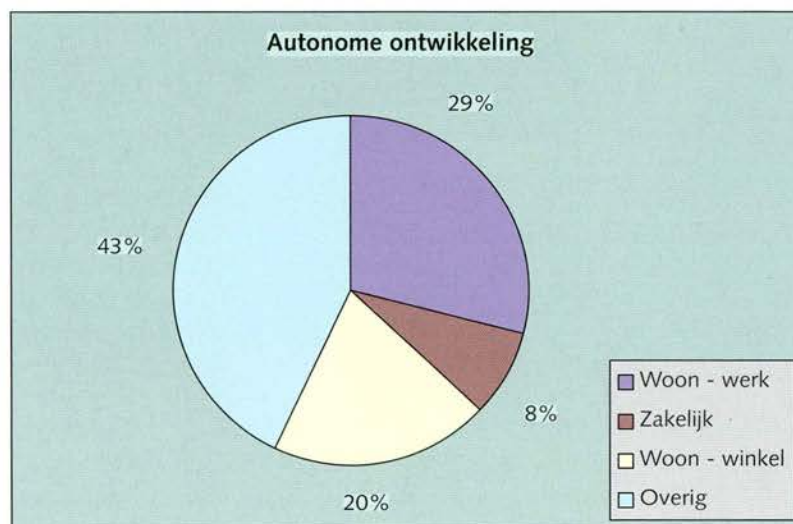
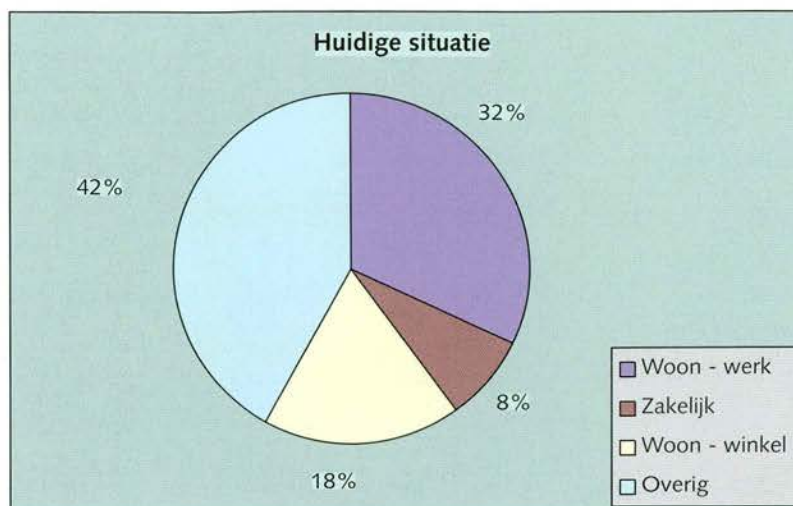
### Goederenvervoer weg, rail, water

Voor de analyse van de autonome ontwikkeling naar 2010 van het goederenvervoer binnen en door de Oost-Westcorridor, en meer specifiek de A12 tussen Utrecht en de Duitse grens, is een uitgebreide analyse uitgevoerd.

### Vervoerscorridor

Het vervoer door en binnen de Oost-West<sup>1</sup> corridor zal in 2010 zijn gestegen tot circa 505 miljoen ton. De binnenvaart blijft de dominante vervoerwijze, gevolgd door het wegvervoer. Met de komst van de Betuweroute verliezen beiden marktaandeel aan het spoor. Daar stijgt het aandeel tot circa 10%.

Het grensoverschrijdende deel stijgt ten koste van het aandeel binnenlands vervoer. Naast de vervoerwijzen binnenvaart en spoor stijgt ook voor de weg het belang van het internationale vervoer (zie figuur 2.7). De groei van de binnenvaart wordt met name veroorzaakt door het MTC-Valburg. Vanuit daar vindt verdere distributie plaats.



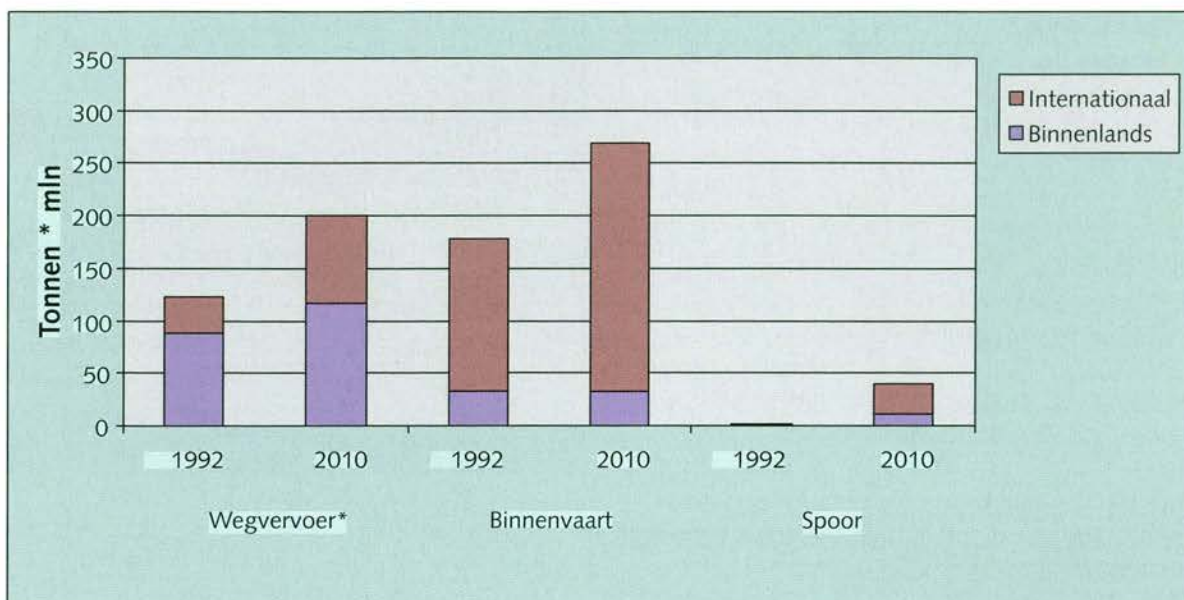
Figuur 2.6 Motiefverdeling van de verplaatsingen in het studiegebied

Bron: NRM Arnhem – Nijmegen

### Goederenvervoer Utrecht – Duitse grens

Het vervoerkundig belang van de A12 binnen de Oost-West corridor zal in 2010 toenemen: De omvang van het vervoer via de A12 neemt toe van circa 30 miljoen ton in 1992 tot bijna 60 miljoen ton in 2010. Deze macro-analyse van het NEI, komt vrijwel overeen met de door Rijkswaterstaat op basis van het specifiek voor de A12 ontwikkelde verkeersmodel berekende prognoses, namelijk circa 55 miljoen ton in 2010.

<sup>1</sup> Ten opzichte van de Oost-West corridor zoals deze hiervoor gedefinieerd is, is hieraan de Betuweroute toegevoegd. Tevens is verondersteld dat het MTC Valburg is aangelegd.



Figuur 2.7 Goederenvervoer Corridor Utrecht – Duitse grens per vervoerwijze

Bron: NEI, Goederenvervoer Rijksweg 12: Utrecht – Duitse grens deel 2, december 1997, bewerking RWS-DON.

\*Wegvervoer incl. MTC - Valburg (zonder MTC - Valburg is het circa 185 mln ton)

De grootste groei zit in het grensoverschrijdend verkeer (op de A12 Utrecht – Duitse grens is er sprake van bijna een verdrievoudiging). Stukgoedvervoer blijft het grootste aandeel houden, echter gevolgd door de containervervoer, dit laatste hoofdzakelijk als gevolg van het MTC-Valburg.

### Bereikbaarheid

In deze paragraaf worden de congestiekansen en de I/C-waarden in beeld gebracht. Dit gebeurt voor de huidige situatie, de situatie 2010 en voor een situatie na 2010 waarbij een toename van de intensiteiten van +15% is aangenomen. Deze ophoging van de intensiteiten heeft mede als doel de toekomstvastheid van de alternatieven te toetsen.

### Congestiekans

De congestiekans is de kans dat verkeer dat per etmaal van een wegvak gebruik maakt, in de file komt te staan. De congestiekans per wegvak op de A12 in 1996, 2010 en 2010-2020 is weergegeven in figuur 2.8.

Uit de figuur blijkt dat op een aantal wegvakken de norm van 2% in de huidige situatie reeds niet gehaald wordt. Het betreft hier de wegvakken: Waterberg – Velperbroek en Duiven – Zevenaar. Het wegvak Ede/Wageningen – Oosterbeek bevindt zich rond de norm van 2%.

De huidige problemen op de A12 en op het direct aangrenzende onderliggende wegennet (OWN) zijn als volgt samen te vatten:

Afgezien van het gedeelte van de A12 tussen knooppunt Ouddijk en de Duitse grens is er in 2010 nog maar één wegvak, Velperbroek – Westervoort, met een congestiekans van nul, met dien verstande dat dit wegvak te maken heeft met terugslag van het wegvak Velperbroek – Waterberg.

De wegvakken Ede/Wageningen – Oosterbeek (10-15%), Waterberg – Velperbroek (15-20%) en Duiven – Zevenaar (15-20%) zijn koplopers. Een aantal wegvakken blijft nog onder de norm van 2%.

Aangezien deze wegvakken grenzen aan wegvakken met hoge congestiekansen kan worden gesteld dat de doorstroming op de A12 in zijn geheel ernstig verstoord is.

In de toekomstvaste situatie voldoet, met uitzondering van het wegvak knooppunt Ouddijk – Duitse grens, geen enkel wegvak meer aan de congestienorm van 2%. Op de drie eerder genoemde wegvakken komen congestiekansen voor van meer dan 25%. Met name de lange wegvakken hebben hoge congestiekansen, met als gevolg dat maar liefst 70% van de A12 in het studiegebied congestie van meer dan 10% vertoont. Dit zal plaatselijk consequenties hebben voor het onderliggend wegennet dat niet berekend is op grote hoeveelheden uitwijkend verkeer. Wegvakken met de grootste problemen zijn: Ede/Wageningen – Oosterbeek, Waterberg – Velperbroek en Duiven – Zevenaar.

## I/C-verhouding

De congestiekans geeft aan hoe de verkeersafwikkeling op etmaalbasis verloopt. De I/C-verhouding intensiteit/capaciteit (I/C) geeft een beeld van de verkeersafwikkeling in de spitsen. Het algemene beeld dat de I/C-waarden laten zien (figuur 2.9) komt overeen met dat voor de congestiekans. Ook hier zijn de wegvakken met de grootste problemen: Ede/Wageningen – Oosterbeek (dat in beide richtingen zwaar belast is), Waterberg – Velperbroek (waarbij de noordbaan in de ochtendspits het zwaarst belast is) en Duiven – Zevenaar (waarbij de file 's ochtends in de richting van Arnhem en 's avonds in de andere richting staat).

Op de noordbaan blijkt de ochtendspits zwaarder te zijn dan de avondspits. Vooral de noordelijke rijbaan van het wegvak Waterberg – Velperbroek wordt zwaar belast. Voor de zuidbaan geldt het tegenovergestelde als voor de noordbaan. Hier spelen de problemen vooral in de avondspits: de I/C-waarden in de ochtendspits zijn over het algemeen lager dan die van de avondspits. Hoge I/C-waarden komen vooral voor op de wegvakken Waterberg – Velperbroek en Duiven – Zevenaar.

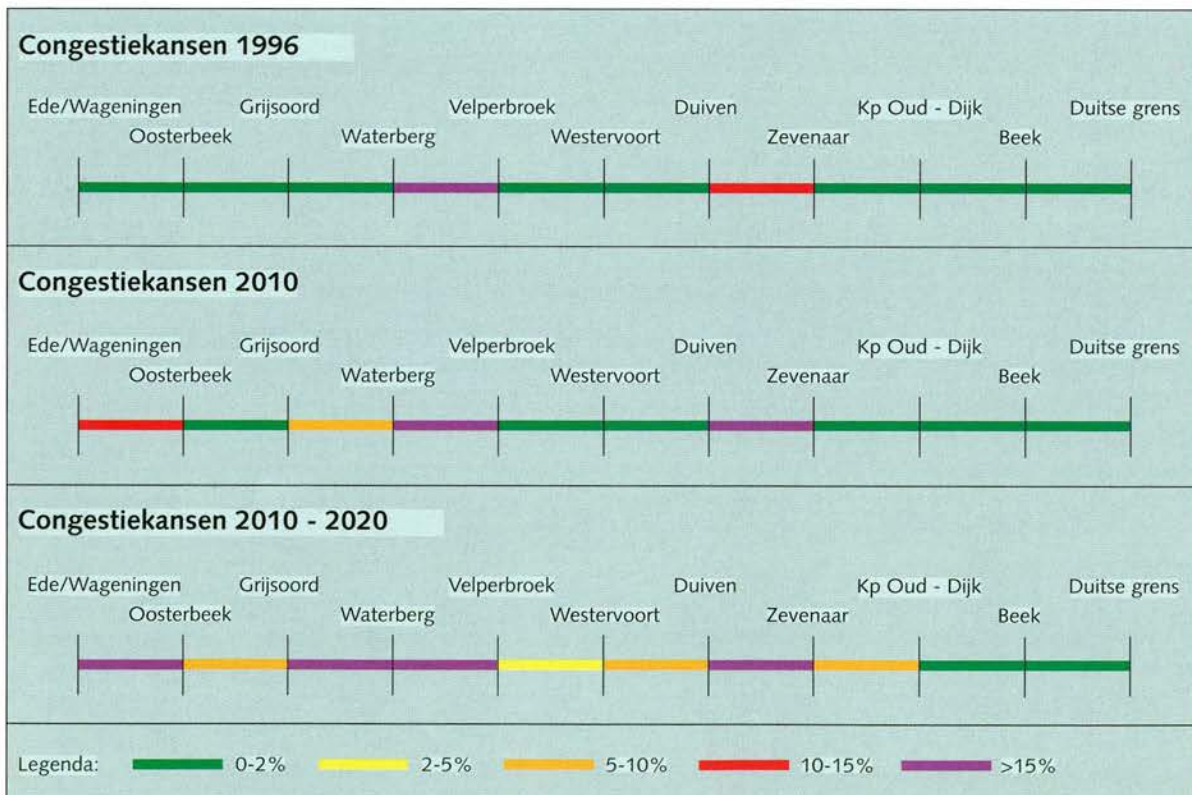


File leidt tot economisch verlies

## Verkeersveiligheid

Bij de beschrijving van het deelaspect Verkeersveiligheid wordt gekeken naar:

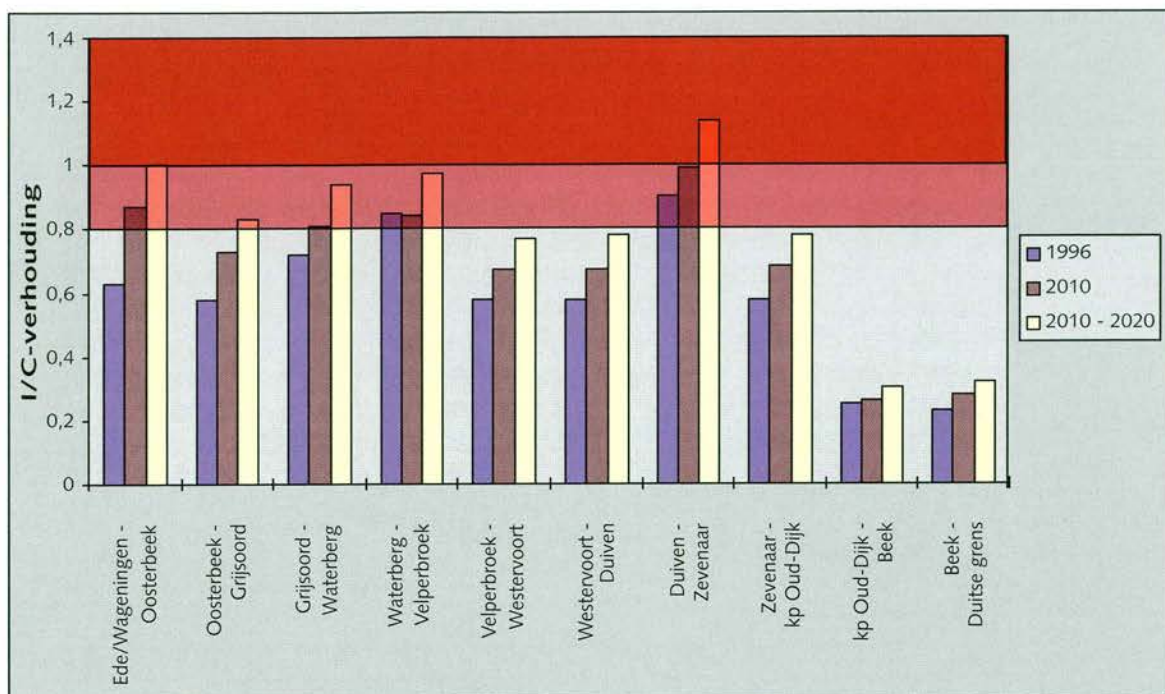
- het aantal ongevallen en het aantal slachtoffers op de A12 per jaar;
- met daaraan gerelateerde verkeersvolume en het aantal kilometer weglengte.



Figuur 2.8 Congestiekansen huidige situatie en autonome ontwikkeling 2010 en 2010-2020

1. Bron Tellingen/bewerking RWS

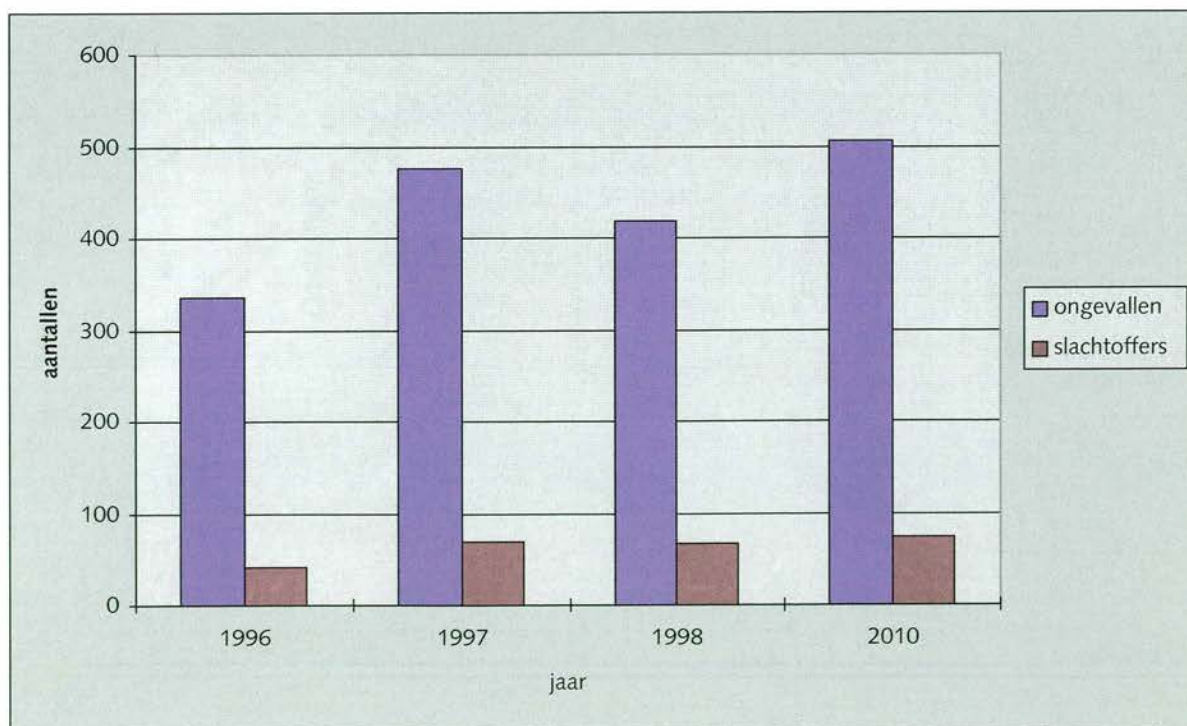
2. Bron: bewerking NRM Arnhem – Nijmegen



Figuur 2.9 I/C-verhoudingen huidige situatie en autonome ontwikkeling avondspits 2010 en 2010-2020

Daarnaast wordt aandacht geschonken aan de ongevallen en slachtoffers op de op- en afritten (bron "Verkeersveiligheidsmonitor rijkswegen RWS Directie Oost – Nederland") en op parallelle routes van het onderliggend wegennet.

De figuren 2.10 en 2.11 geven inzicht in de raming, qua ongevallen en slachtoffers van de verkeersveiligheid van de A12 in 2010 ten opzichte van het gemiddelde van de jaren 1996-1998.



Figuur 2.10 Prognose verkeersveiligheid van de A12 in 2010 t.o.v. 1996-1998

Om trajecten met elkaar te kunnen vergelijken is het "risicocijfer" geïntroduceerd. Dit risicocijfer is de verhouding tussen het aantal ongevallen of slachtoffers en de verkeersprestatie en geeft het veiligheidsniveau aan van de weg. Dit wordt uitgedrukt in ongevallen of slachtoffers per miljoen voertuigkilometers (ong. respectievelijk sla/mln.mvtkm).

Uitgangspunt bij de berekening van het aantal ongevallen en het aantal slachtoffers in 2010 is dat het risicocijfer constant blijft op het niveau van het gemiddelde van 1996-1998. Concreet betekent dit dat een stijging van de verkeersprestatie leidt tot een evenredige stijging van het aantal ongevallen en slachtoffers. Uit het rapport van VIA 'Verkeersveiligheidsmonitor Rijkswegen RWS Directie Oost – Nederland' pagina 11, blijkt dat het actueel risicocijfer in Directie Oost – Nederland licht stijgt en zeker niet dalende is.

Bij bovenstaand uitgangspunt is het risicocijfer in 2010 0,067 sla/mln.mvtkm. Om de doelstellingen uit het SVV-II te halen moet het risicocijfer worden teruggebracht naar 0,038 sla/mln.mvtkm. Dit betekent dat het veiligheidsniveau dient te worden verbeterd.

Onderliggend wegennet

De wegen die zijn onderzocht zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 2.5 Onderzochte wegen OWN

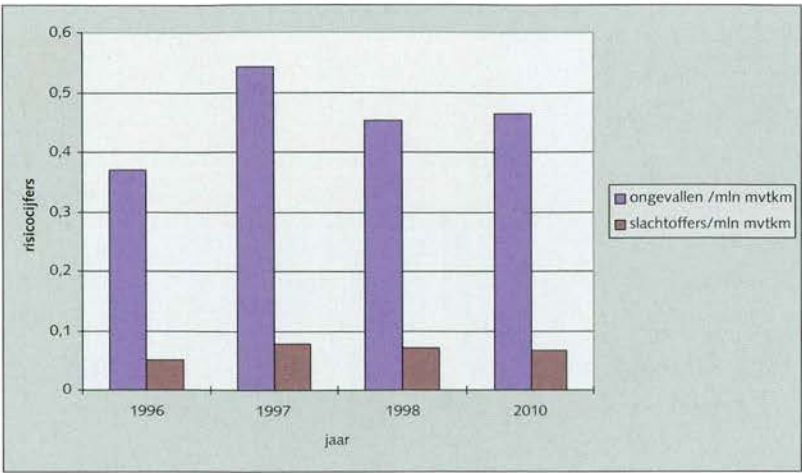
WEG NR.	GEDEELTE
N224	Aansluiting A12 – Schelmseweg Arnhem
N225	Aansluiting A50 – Oosterbeek
N325	Nijmeegse plein – Velperbroek (Pleyroute)
N336	N812 Beekseweg – Babberich – Zevenaar
N810	Aansluiting A12 Noord – Zevenaar

De ontwikkeling van de verkeersveiligheid van het OWN is in figuur 2.12 aan de hand van risicocijfers weergegeven.

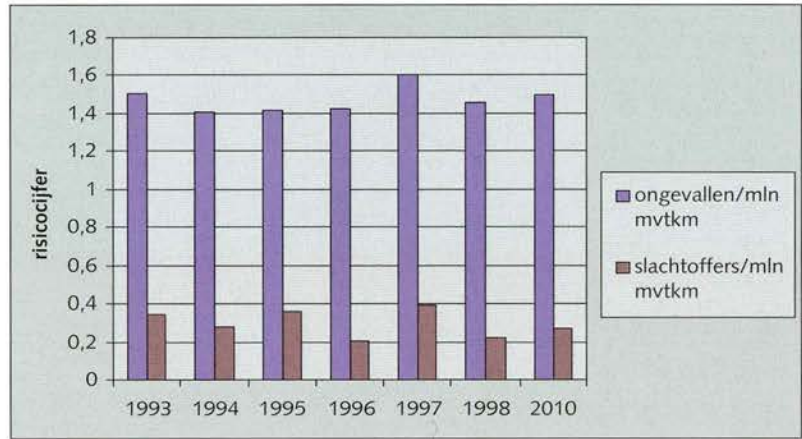
Per miljoen gereden voertuigkilometers blijkt het aantal ongevallen en slachtoffers op het onderliggend wegennet hoger dan op de A12.

2.5 Effecten

Om de congestieproblemen in 2010 op het traject Ede – Duitse grens in de toekomst te verminderen is een



Figuur 2.13 Prognose verkeersveiligheid van de A12 a.h.v. risicocijfers per miljoen motorvoertuigkilometer (mln mvtkm)



Figuur 2.12 Ontwikkeling verkeersveiligheid OWN per miljoen motorvoertuigkilometer (mln mvtkm)

aantal verbredingsalternatieven voorgesteld (zie Deel A). Naast de verbredingsalternatieven is er ook een Benuttingenalternatief en een Meest Milieuvriendelijk alternatief onderzocht. Bij het Benuttingenalternatief wordt uitgegaan van een betere benutting van de bestaande infrastructuur. De capaciteit wordt verhoogd door in de spits de vluchtstrook als spitsstrook te benutten. Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) is het alternatief dat, binnen redelijke grenzen van kosten en uitvoerbaarheid, tot de minste milieueffecten leidt.

In deze paragraaf worden het Nulalternatief, het Benuttingenalternatief, de Verbredingsalternatieven (het Basisalternatief, het Minimumalternatief, het Maximumalternatief) en het MMA met elkaar vergeleken en beoordeeld.

### Mobiliteit

Eén van de beoordelingscriteria voor het deelaspect Mobiliteit is het aantal voertuigkilometers in het studiegebied per etmaal voor personenauto's en vrachtverkeer, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen hoofdwegennet en onderliggend wegennet. Daarnaast wordt mobiliteit beoordeeld op de modal-split auto en OV op 2 screenlines, namelijk het wegvak Grijsoord – Waterberg en de IJsselbruggen. Tevens wordt gekeken naar de effecten van de varianten op het onderliggend wegennet aan de hand van de etmaalintensiteit op parallelle en A12 gerelateerde routes. Naast de criteria worden de kenmerkende grootheden uiteengezet. De kenmerkende grootheden geven inzicht in het gebruik van de weg maar worden niet in de beoordeling meegenomen. De kenmerken zijn: de verplaatsingen per motief in het studiegebied (inclusief vracht); het intern-extern-doorgaand verkeer ten opzichte van het studiegebied; de ritlengteverdeling; de gemiddelde ritlengte en het goederenvervoer op de weg, rail en het water.

### Intensiteiten wegverkeer

In vergelijking met het Nulalternatief genereert de capaciteitsuitbreiding op de A12 tot in principe 2X3 rijstroken niet opvallend meer verkeer per etmaal. De etmaalintensiteiten op de A12 nemen met maximaal 4% toe. Voor het Maximumalternatief geldt dat op alle wegvakken van het traject Ede – Duitse grens, behoudens het wegvak Beek – Duitse grens, de intensiteit hoger wordt. Met name op de wegvakken Ede/Wageningen – Oosterbeek en Oosterbeek – Grijsoord is in geval van het Maximumalternatief ten opzichte van het Nulalternatief een stijging in de etmaalintensiteit te constateren.

### Voertuigkilometers

Verbreiding van de A12 leidt tot een groei van het totaal aantal voertuigkilometers in het studiegebied met 1 à 2% ten opzichte van het Nulalternatief. Op het autowegennet gaat het om een toename van het aantal gereden kilometers met 2 à 4% ten opzichte van het Nulalternatief. Op het onderliggend wegennet neemt het totaal aantal gereden kilometers af met circa 1%. Dit betekent dat bij een toenemende capaciteit op de A12 een lichte verschuiving plaatsvindt van het onderliggend wegennet naar de autosnelweg.

### Modal-split

Op een tweetal doorsnedes is er een vergelijking gemaakt van het personenvervoer per auto en per OV. Gekozen is voor een vergelijking op die doorsnedes waarbij de vervoersrelaties van auto en OV het meest overeenkomen. Bedacht moet worden dat er desalniettemin een aantal auto- en OV-verplaatsingen

in de vergelijking betrokken wordt waarvan de vervoersrelaties niet met elkaar overeenstemmen.

De resultaten mogen derhalve niet absoluut geïnterpreteerd worden. Deze methode heeft als doel de relatieve verschuiving in de modal split voor de autonome ontwikkeling en de alternatieven in beeld te brengen.

Op de volgende doorsnedes is een vergelijking gemaakt:

1. A12 IJsselbruggen (IJsselbruggen);
2. A12 Grijsoord – Waterberg (Ede/Wolfheze).

Ten opzichte van het Nulalternatief is er bij de verbredingsalternatieven per etmaal nauwelijks een verschuiving in de modal split te zien.

### Onderliggend wegennet

Bij het Benuttingenalternatief, Basisalternatief en het Minimumalternatief is, ten opzichte van het Nulalternatief, in totaal per etmaal op het onderliggend wegennet (OWN) een maximale daling van de intensiteiten waar te nemen van circa 3%. Bij toenemende intensiteit op de A12 blijken de toeleidende wegen van en naar de A12 enigszins toe te nemen, terwijl parallelle routes nagenoeg gelijk blijven. Ten opzichte van het Nulalternatief scoren de verbredingsalternatieven, het Benuttingenalternatief en het MMA neutraal.

### Motiefverdeling

Bij alle alternatieven maakt het woon-werk verkeer net als bij het Nulalternatief 29% uit van het totale autoverkeer. Het aandeel verplaatsingen met het motief zakelijk neemt toe van 8% naar 9% van de totale verplaatsingen. Geconcludeerd kan worden dat een verbreding van de A12 in principe slechts beperkte invloed heeft op de motiefverdeling over het etmaal. Dit komt omdat de motiefverdeling net als de gemiddelde ritlengte en ritlengteverdeling in hoge mate wordt bepaald door inkomensontwikkelingen of demografische veranderingen en in mindere mate door kwaliteit van de weg.

### Verkeersstromen op de A12

Het verkeer op de A12 is onder te verdelen in verschillende stromen die van elkaar verschillen in de herkomsten en bestemmingen. Er wordt een onderscheid gemaakt naar:

- intern verkeer: verkeer met een herkomst én bestemming in het studiegebied
- extern verkeer: verkeer met een herkomst of bestemming in het studiegebied
- doorgaand verkeer: verkeer met een herkomst noch bestemming in het studiegebied.

Bedacht moet worden dat de omvang van het interne verkeer nauw samenhangt met de omvang van het gekozen studiegebied: een groot studie gebied kent logischerwijs meer intern verkeer dan een klein studiegebied. Echter, als indicatie om eventuele verschuivingen in de verschillende alternatieven in beeld te brengen is deze analyse zinvol.

Ten opzichte van het Nulalternatief is er vrijwel geen verschil te zien bij de verbredingsalternatieven in de samenstelling van zowel het vracht- als het personen- autoverkeer.

#### **Gemiddelde ritlengte en ritlengteverdeling**

De onderlinge verschillen zijn minimaal. Naast de gemiddelde ritlengte zijn de ritlengteverdelingen berekend. Hieruit blijkt dat het afstandsgedrag van automobilisten en vrachtverkeer per etmaal op de A12 nauwelijks wijzigt als gevolg van capaciteitsuitbreiding op de A12.

#### **Goederenvervoer weg, rail, water**

Om de beleidsdoelstelling voor het goederenvervoer te realiseren zal in de Oost-West-corridor een verschuiving moeten plaatsvinden van circa 10 miljoen ton/jaar van de weg naar binnenvaart en rail [Nederlands Economisch Instituut, "Beleidsmaatregelen voor goederenvervoer Rijksweg A12: Utrecht – Duitse grens", Rotterdam, december 1997]. Dit is een reductie van de omvang van het wegvervoer met circa 5%. Gezien de capaciteit en het gebruik van zowel de vaarwegen (onder andere de Waal) en het spoor (onder andere de Betuweroute) in deze corridor zal deze modalshift niet tot problemen leiden bij de alternatieve vervoerwijzen. Ten opzichte van het Nulalternatief 2010 zal het marktaandeel wegvervoer in de Oost-West-corridor wellicht weer iets toenemen bij de alternatieven die meer wegcapaciteit bieden. Deze toename zal echter gering zijn. Verwacht wordt dat de verhouding grensoverschrijdend versus binnenlands vervoer licht zal verschuiven richting binnenlands vervoer.

#### **Bereikbaarheid**

In deze paragraaf worden de alternatieven met elkaar vergeleken en beoordeeld op bereikbaarheid. Beoordelingscriterium is de congestiekans. De congestiekans wordt afgeleid uit de confrontatie van de verkeersintensiteiten met de beschikbare infrastructuurcapaciteit.

Het Nulalternatief houdt in dat tot 2010 geen maatregelen worden genomen om de capaciteit uit te

breiden. Door de groei van het autoverkeer nemen de congestiekansen sterk toe op de meeste wegvakken tot zelfs circa 20% op het wegvak Duiven – Zevenaar. In de verbredingsalternatieven wordt de congestie op de A12 beduidend lager dan in het Nulalternatief.

Bij het Benuttingenalternatief, het Basisalternatief, het Minimumalternatief en het MMA is sprake van een uitbreiding van minimaal één rijstrook ten opzichte van de nulsituatie. De congestiekansen bij de 2x3 uitbreidingsalternatieven zijn lager dan bij de nulsituatie. Alleen op het wegvak tussen aansluiting Zevenaar en knooppunt Oud-Dijk is de congestiekans boven de norm, namelijk 3%. De capaciteit van dit wegvak wordt niet uitgebreid maar zal hetzelfde zijn als bij het Nulalternatief. Voor de periode na 2010 nemen de congestiekansen op verschillende wegvakken weer toe tot maximaal 15% (zie figuur 2.13).

Bij het Maximumalternatief is in 2010 en daarna geen sprake meer van congestie omdat nagenoeg alle wegvakken, met uitzondering van het wegvak Westervoort – Duiven (2-3%), verbreed zijn ten opzichte van het Nulalternatief. Het wegvak Westervoort – Duiven heeft in deze variant dezelfde capaciteit als de 2x3 verbredingsalternatieven.

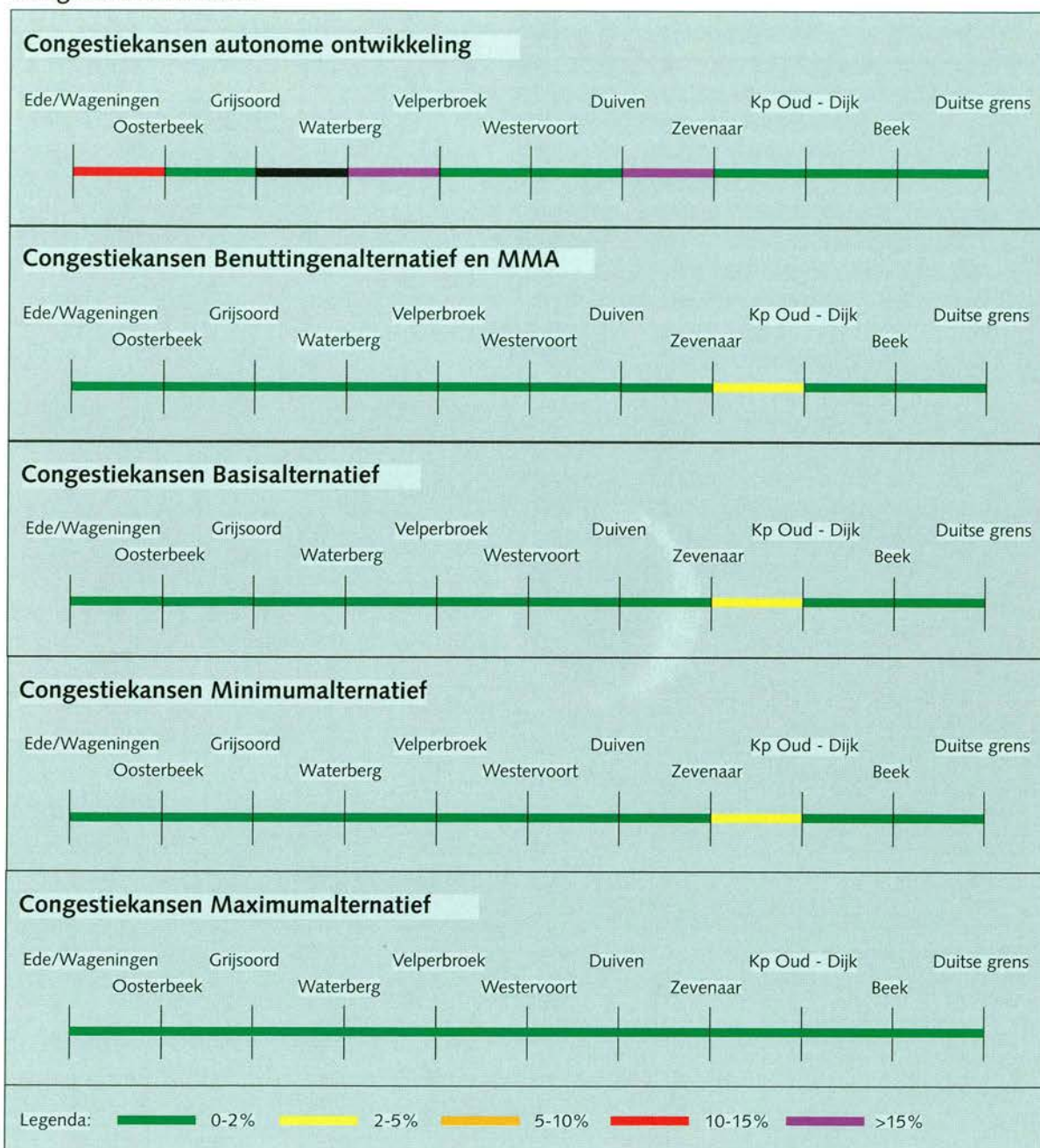
Het Benuttingenalternatief, Basisalternatief, Minimumalternatief en het MMA scoren ten opzichte van het Maximumalternatief minder goed. De capaciteitsuitbreidingen zijn op een aantal wegvakken voldoende om de congestiekansen op de A12 bij deze alternatieven in 2010 acceptabel te maken, namelijk 2% of minder. Omdat bij het Benuttingenalternatief, Basisalternatief, Minimumalternatief en het MMA niet op alle rijrichtingen per wegvak uitbreiding van de capaciteit plaatsvindt neemt op het wegvak Zevenaar – knooppunt Oud-Dijk de congestiekans ten opzichte van het Nulalternatief 2010 zelfs toe.

Bij het Nulalternatief zijn de congestiekansen sterk gestegen ten opzichte van de huidige situatie.

#### **Verkeersveiligheid**

In deze paragraaf worden de alternatieven met elkaar vergeleken en beoordeeld voor wat betreft verkeersveiligheid. Beoordelingscriteria zijn het aantal ongevallen en het aantal slachtoffers op het hoofdwegennet. Voor het onderliggend wegennet is dezelfde beoordeling voorgesteld. Een laatste beoordelingscriterium is de aanwezigheid van potentiële conflictpunten in het wegontwerp.

## Congestiekansen 2010



Figuur 2.14 Congestiekansen alternatieven 2010

### Hoofdwegennet

Het MMA scoort zowel qua ongevallen als slachtoffers het meest gunstig. Dit heeft mede te maken met de verlaging van de maximale snelheid en een obstakel-vrije berm. Het Basisalternatief en het Minimum-alternatief scoren ook relatief gunstig, wat veroorzaakt wordt door het lagere voertuigkilometrage dan bij het Maximumalternatief. Het aantal ongevallen en slachtoffers bij het Benuttingenalternatief is anders

berekend dan bij de overige alternatieven.

Ten behoeve van de risicocijfers in het Benuttingen-alternatief moet worden uitgegaan van aannames omdat er in deze vorm (vluchtstookgebruik voorbij de aansluitingen en over grote lengte) nog geen toepassing in de praktijk heeft plaatsgevonden. Let wel, hierbij is het uitgangspunt dat extra veiligheidsmaatregelen (camerabewaking, signalering, snelheidsverlaging etc.) getroffen zijn.

Tabel 2.5 Indicatie restcapaciteiten in procenten in de maatgevende spits in situatie 2010

WEGVAK	BEN	BASIS	MIN	MAX
Ede/Wageningen – Oosterbeek	30-35	30-35	30-35	25-30
Oosterbeek – Grijsoord	20-25	30-35	30-35	35-40
Grijsoord – Waterberg	35-40	35-40	35-40	30-35
Waterberg – Velperbroek	25-30	25-30	25-30	25-30
Velperbroek – Westervoort	15-20	15-20	15-20	25-30
Westervoort – Duiven	25-30	25-30	25-30	20-25
Duiven – Zevenaar	25-30	25-30	25-30	25-30
Zevenaar – kp Oud-Dijk	15-20	15-20	15-20	40-45

### Onderliggend wegennet

Capaciteitsverbetering op de A12 leidt tot een afname van het verkeer op het OWN, maar niet veel. Hierdoor is de veiligheidswinst minimaal.

### Toetsing op potentiële conflictpunten wegontwerp

Voor de toetsing van de alternatieven aan de potentiële conflictpunten<sup>3</sup> wordt verwezen naar het betreffende werkrapport "Potentiële conflictpunten wegontwerp". Hierin worden bestaande en de te verwachten conflictpunten beschreven.

Het wegontwerp per alternatief wordt gezien op knelpunten met betrekking tot horizontaal en verticaal alignement hoofdbaan, knooppunten en aansluitingen, rijstrookindeling en dwarsprofiel en kunstwerken.

Het Benuttingenalternatief en het MMA scoren het minst gunstig. Dit heeft te maken met de onzekerheid omtrent de veiligheidseffecten van vluchtstrookgebruik over grote trajecten voorbij aansluitingen (met getrap

in- en uitvoegen). Het MIN- en MAX-alternatief scoren gunstig, omdat ze volledig worden ontworpen conform de ROA.

### Verkeersveiligheid

In zijn algemeenheid geldt dat de uitbreiding van de A12 leidt tot een toename van het verkeer op het hoofdwegennet. Dit veroorzaakt een afname van de verkeersveiligheid op deze wegen. Op het onderliggend wegennet geldt in mindere mate hetzelfde: hier neemt het verkeer licht toe en neemt de verkeersveiligheid licht af. Het Minimum- en het Maximumalternatief scoren het meest gunstig, omdat ze volledig worden ontworpen conform de ROA.

### Effectbeoordeling Verkeer en vervoer 2010

In deze paragraaf worden de resultaten voor het gehele aspect verkeer en vervoer gepresenteerd en kort toegelicht.

Tabel 2.6 Scores per deelaspect 2010

DEELASPECT	CRITERIA	MEETEENHEID	NUL	BEN	BASIS	MIN	MAX	MMA
Mobiliteit	voertuigkilometers	aant. mvtkm (x mln km)	12,62	12,74	12,74	12,74	12,87	12,74
	modalsplit auto/OV	in percentages	77%/23%	77%/23%	77%/23%	77%/23%	78%/22%	77%/23%
	effecten onderliggend wegennet	(indices) intensiteiten	100	100	100	100	101	100
Bereikbaarheid	congestie in 2010 <sup>1</sup>	kwalitatief	0	+	+	+	++	+
Verkeersveiligheid	ongevallen HWN	aantal	544	656?	609	609	636	580?
	slachtoffers HWN	aantal	79	93?	88	88	93	82?
	ongevallen OWN	aantal	577	570?	570	570	573	570?
	slachtoffers OWN	aantal	91	89?	89	89	89	89?
	potentiële conflictpunten	kwalitatief	0	0?	+	++	++	0?

1. Om een uitspraak te doen over de bereikbaarheid op de A12 tussen Ede en de Duitse grens zijn de congestiekansen van de wegvakken gesommeerd.

2. Veiligheidseffecten zijn speculatief. Het ontbreken van de vluchtstrook over lage afstand en het passeren van een aansluiting met een spitsstrook is in de Nederlandse praktijk nog niet toegepast. De verwachting is echter dat in geen geval beter gescoord zal worden dan het slechts scorende verbredingsalternatief.

3. Punt op het tracé waar een verhoogd risico bestaat op ongevallen.

Uit tabel 2.6 blijkt dat vooral met betrekking tot de bereikbaarheid van het achterland het Basisalternatief, het Minimumalternatief en het Maximumalternatief goed scoren. Mobiliteit is niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven.

Het Benuttingenalternatief scoort voor wat betreft de verkeersveiligheid het minst gunstig.

De veiligheidseffecten zijn echter speculatief.

## 2.6 Effecten 2010-2020

### Toekomstvastheid van de alternatieven

In deze paragraaf is een kwalitatieve inschatting gemaakt van de toekomstvastheid van de alternatieven ten opzichte van de autonome ontwikkeling 2010-2020.

### Mobiliteit

Voor de periode 2010-2020 wordt uitgegaan van een toename van de intensiteit met 15% ten opzichte van 2010 op het hoofdwegennet. Aangenomen wordt dat het aantal extra voertuigen (15%) gemiddeld hetzelfde aantal kilometers per voertuig zal afleggen.

Voor de periode 2010-2020 zal de modal split als gevolg van de optredende congestie weer iets gaan schuiven in de richting van minder autoverkeer en meer alternatieve vervoerswijzen, omdat reizigers kiezen voor vervangende alternatieven bij toenemende congestiekans. Gegeven eerdere berekeningen is dit effect marginaal en komt dat in de scores niet tot uitdrukking.

### Bereikbaarheid

Het Benuttingenalternatief, het Basisalternatief, het Minimumalternatief, het Maximumalternatief en het MMA betekenen een verbetering ten opzichte van het Nulalternatief (zie figuur 2.13). Zoals op deze figuur te zien is, zijn in de periode 2010-2020 de congestiekansen bij autonome ontwikkeling op een aantal wegvakken meer dan 15%. Bij de alternatieven treedt geen hogere congestiekans op dan 15%. Op de meeste wegvakken blijft de filekans onder de 5% (gele en groene strepen). Het Maximumalternatief levert de minste congestieproblemen op: hier is slechts een wegvak dat niet voldoet aan de congestienorm van 2%. Het betreft het wegvak Westervoort – Duiven.

### Verkeersveiligheid

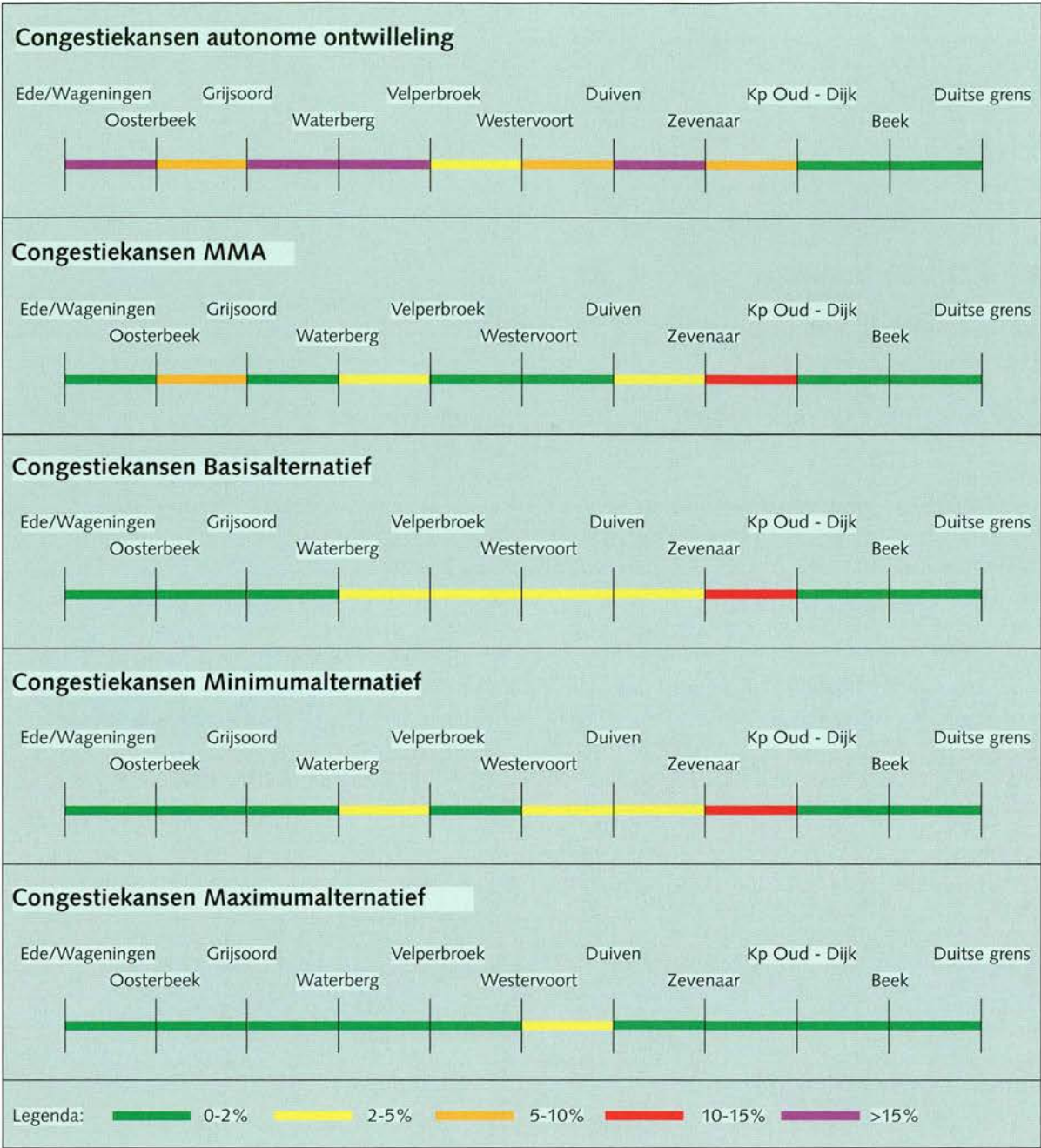
Evenals bij het aspect mobiliteit houden de alternatieven hun oorspronkelijke onderlinge rangschikking maar de totale veiligheid wordt minder door toename van verkeer op de A12. Verder is een verband met de congestiekans: hoe hoger de congestiekans, hoe meer kans op (kop-staart) ongevallen. Aan de andere kant is bekend dat lagere rijsnelheden tot een daling van de ongevalskans leiden. De onveiligheid op het OVN stijgt in de periode 2010-2020 ook iets maar minder als bij het HWN. De beoordeling van de potentiële conflictpunten verandert niet wezenlijk.

Tabel 2.7 Kwalitatieve scores alternatieven 2010-2020

DEELASPECT	CRITERIA	NUL	BEN	BASIS	MIN	MAX	MMA
Mobiliteit	voertuigkilometers	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	modalsplit auto – OV	0	0	0	0	0	0
	effecten onderliggend wegennet	0	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Bereikbaarheid	congestie 2010-2020	0	+	+	+	++	+
Verkeersveiligheid	ongevallen HWN	0	- -?	-	-	--	- -?
	slachtoffers HWN	0	- -?	--	--	--	-?
	ongevallen OVN	0	0/-?	0/-	0/-	0/-	0/-?
	slachtoffers OVN	0	0/-?	0/-	0/-	0/-	0/-?
	potentiële conflictpunten	0	0?	+	++	++	0?

?. Veiligheidseffecten zijn speculatief. Het ontbreken van de vluchstrook over lage afstand en het passeren van een aansluiting met een spitsstrook is in de Nederlandse praktijk nog niet toegepast. De verwachting is echter dat in geen geval beter gescoord zal worden dan het slechts scorende verbredingsalternatief.

Congestiekansen 2010-2020



Figuur 2.14 Congestiekansen alternatieven 2010-2020

# BODEM EN WATER

## 3.1 Inleiding

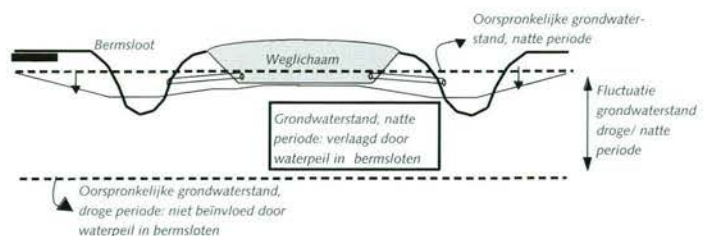
De aanleg of aanpassing van een weg brengt veranderingen teweeg in de bodem en in het (grond-) water. En als er iets verandert aan de bodem of het water, dan heeft dat direct gevolgen voor het milieu. De effecten op het fysische milieu zijn echter alleen interessant in relatie tot de omgeving. Een daling van de grondwaterstand hoeft op zich geen probleem te zijn. Het wordt pas een probleem als die daling optreedt in een gebied dat hiervoor gevoelig is, bijvoorbeeld doordat de – kwetsbare – natuur afhankelijk is van de stand van het grondwater.

De twee belangrijkste onderwerpen in verband met bodem, grond- en oppervlaktewater in relatie tot de A12 zijn:

1. De stroming van het grondwater, dat wil zeggen beïnvloeding van de grondwaterstroming en de grondwaterstand door diepe bermsloten en door bouwputbemaling in de aanlegfase.
2. De beïnvloeding van de bodem-, grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit door de verspreiding van verontreinigingen via de weg.

### De stroming van grondwater

Grondwater bevindt zich in de ondergrond, tussen het zand, klei en veen waaruit de bodem is opgebouwd. Zand is goed doorlatend, dit wil zeggen dat er veel ruimte tussen de zandkorrels zit, waar water doorheen kan stromen. Het grondwater stroomt in zandpakketten meestal langzaam in horizontale richting, van een hoger naar een lager punt. Klei en veen zijn slecht doorlatend, doordat de klei- en veendeeltjes dicht op elkaar zitten gepakt. Daarbij werken klei en veen als een soort spons en zuigen het water vast. In klei- en veenpakketten stroomt het grondwater daardoor niet of nauwelijks.



*Figuur 3.1 Effect van een weg met bermsloten op de lokale grondwaterstand, in een nat en een droog seizoen*

In natte gebieden ligt het grondwater dicht onder de oppervlakte. In zo'n situatie zijn er twee oplossingen mogelijk om het risico op bevriezing of verzakking van het wegdek zo klein mogelijk te houden: de weg verhogen of de grondwaterstand verlagen. In het laatste geval worden bermsloten of drainagebuizen langs de weg gelegd die het grondwater afvoeren (zie figuur 3.1). De bermsloten of drainagebuizen trekken de grondwaterstand omlaag, zodat het weglichaam droog komt te liggen. De grondwaterstand moet ruim beneden de constructie liggen. Dit betekent echter dat ook in de omgeving de grondwaterstand omlaag wordt getrokken en in de directe omgeving van de weg verdroging optreedt.

In een zandgebied is het effect van een weg op de grondwaterstand groot, maar strekt zich uit over een klein gebied, omdat zand het grondwater gemakkelijk doorlaat en het grondwater dus snel en diep wordt weggetrokken. In een kleigebied is het effect kleiner, maar strekt het zich uit over een groter gebied, omdat het grondwater langzamer weggetrokken wordt.

#### Vervuiling van het grondwater: run-off en verwaaiing

Bodem, grond- en oppervlaktewater langs snelwegen raken verontreinigd door stoffen die met het regenwater van de weg afspoelen (run-off) of eraf waaien (verwaaiing). Run-off beïnvloedt vooral de eerste meters van de wegberm, terwijl verwaaiing de verontreinigingen tot enkele tientallen meters vanaf de weg kan verspreiden.

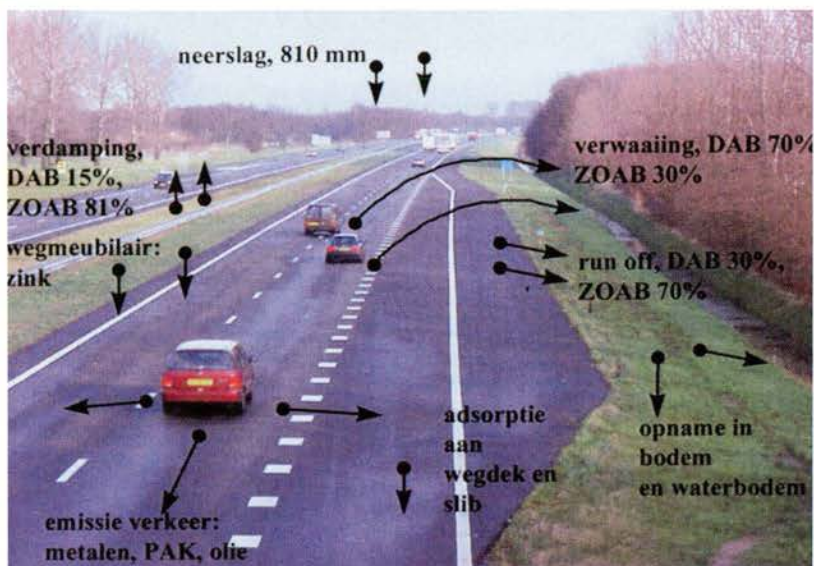
Belangrijke bronnen van verontreinigingen die zich vanaf de snelweg verspreiden zijn de uitlaatgassen van het autoverkeer, bandenslijpsel, lekkages van olie of accuvloeistof, slijtage van het wegdek en uitloging van het zink van de geleiderails (figuur 3.2).

De belangrijkste stoffen die via run-off en verwaaiing langs de weg terecht komen zijn: lood, koper en zink, minerale olie en PAK's (Polycyclische – Aromatische Koolwaterstoffen, die ontstaan als verbrandingsproducten van benzine).

Het effect van verwaaiing en run-off op de omgeving hangt af van de hoeveelheid verontreinigingen en van de kwetsbaarheid van de omgeving. Kwetsbare gebieden zijn grondwaterbeschermingsgebieden, natuurgebieden en hydrobiologisch waardevolle wateren. De hoeveelheid verontreinigingen hangt samen met het type wegdek, de verkeersintensiteit en de hoeveelheid asfalt die wordt aangelegd: hoe groter het asfaltoppervlak, hoe meer run-off en verwaaiing. Zeer Open AsfaltBeton (ZOAB) houdt verontreiniging en regenwater vast in de openingen in het wegdek, waardoor het zich minder verspreidt naar de omgeving.

Het effect van run-off en verwaaiing vermindert verder door voorzieningen die de verontreinigingen tegenhouden of opvangen en afvoeren tot buiten een kwetsbaar gebied zoals bijvoorbeeld riolen.

De A12 wordt voor 2010 volledig voorzien van ZOAB, ongeacht de keuze voor een bepaald alternatief (autonome ontwikkeling).



Figuur 3.2 % neerslag dat verdamppt en onderlinge verhoudingen van verspreiding van verontreinigingen vanaf de weg via run-off en verwaaiing, bij DAB en ZOAB

### 3.2 Beleid

#### 3.2.1 Rijksbeleid

Voor het aspect bodem en water is een aantal beleidsstukken van belang: de nationale milieubeleidsplannen (NMP2) en de Derde en Vierde Nota Waterhuishouding. De hoofddoelstelling van het milieubeheer, zoals dat is vastgelegd in het NMP, is het instandhouden van het draagvermogen van het milieu door de realisatie van een duurzame ontwikkeling. Dit wordt in het NMP als volgt gedefinieerd: "Duurzame ontwikkeling voorziet in de behoeften van de huidige generatie zonder daarmee voor toekomstige generaties de mogelijkheden in gevaar te brengen om ook in hun behoeften te voorzien". In 1997 is de Vierde Nota Waterhuishouding verschenen. De beleidsdoelstelling van de derde Nota is blijven staan, te weten: "Het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land als primaire randvoorwaarde en het ontwikkelen en instandhouden van gezonde waterhuishoudkundige systemen die een duurzaam gebruik garanderen".

#### 3.2.2 Provinciaal beleid

Ten aanzien van waterbeheer zijn de volgende doelstellingen opgenomen: streven naar zodanige waterhuishoudkundige omstandigheden dat een optimaal en duurzaam functioneren van de gewenste functies kan worden gegarandeerd. Dit betreft zowel grond- en oppervlakte-

water als kwantiteit als kwaliteit. De gewenste functies zijn aangegeven in het Waterhuishoudingsplan van de Provincie Gelderland. Er wordt onder andere gekeken naar de manier waarop de invloed van grondwaterwinningen (zoals grondwaterstandsverlagingen en kans op verdroging) kan worden gereduceerd. Het hoofddoel is om in het jaar 2020 de waterhuishouding te herstellen voor enkele verdroogde gebieden.

### 3.3 Beoordelingscriteria

Bij het ontwerp en de beoordeling van alternatieven is op grond van de Richtlijnen voor de Trajectnota/MER een aantal onderwerpen geselecteerd voor de effectbeschrijving. De gekozen beoordelingscriteria worden in deze paragraaf toegelicht.

#### 3.3.1 Overzicht criteria

In tabel 3.1 zijn de criteria voor bodem en water opgesomd. We beperken ons bij het aspect Bodem en water uitsluitend tot het directe effect op bodem en water. De doorwerking van het effect naar andere aspecten, zoals Natuur, wordt beschreven onder het desbetreffende aspect (bijvoorbeeld Natuur: het criterium verdroging)

#### 3.3.2 Wijze van effectwaardering

##### Bodem

De mogelijkheid bestaat dat door de voorgenomen ingreep nabijgelegen verontreinigingslocaties worden beïnvloed. Dit effect zal niet als score worden

meegenomen in de effectvergelijking, maar dient wel ter invulling van het aspect Kosten.

In beleidsplannen van de provincie Gelderland worden gebieden aangegeven die aardwetenschappelijk waardevol zijn. Vanwege de speciale status van gebieden met bijzondere aardkundige waarden, wordt de aantasting ervan meegenomen in de effectbeschrijving. Het effect op genoemde gebieden wordt aangegeven in oppervlakte doorsneden gebied (ha). De oppervlaktegegevens en de ligging worden met behulp van een GIS-overlay bepaald.

##### Grondwater

Effecten op grondwaterstanden en kwel en infiltratie-intensiteit kunnen optreden als gevolg van een toename van het verhard oppervlak, een uitbreiding van ingravingen en verandering van bermsloten of drainagebuizen. De veranderingen in grondwaterstand en kwel- en infiltratie-intensiteit zijn kwalitatief beschreven. De twee criteria voor het deelaspect Grondwater zijn in één paragraaf behandeld, omdat ze nauw met elkaar samenhangen.

In de grondwaterwet staat 5 cm voor een merkbare verandering in de grondwaterstand. Vanaf deze 5 cm treedt een negatief effect op. De verandering in kwel en infiltratiecapaciteit kan niet cijfermatig worden beschreven, omdat voor kwel- en infiltratie-intensiteiten geen kritische of maatgevende waarden bekend zijn.

##### Bodem-, grondwater-, en waterbodembodemkwaliteit

De waardering voor het deelaspect bodem-, grondwater-, en waterbodembodemkwaliteit is tot stand gekomen op basis van de streefwaarden en

Tabel 3.1 Beoordelingscriteria per deelaspect

DEELASPECT	CRITERIUM	MEETEENHEID
Bodem	Doorsnijding gebieden met bijzondere aard(bodem)kundige waarden	aantal ha
	Vergraven bodemverontreinigingslocaties	aantal en aard
Grondwater	Verandering gemiddelde grondwaterstijghoogte in een droog en in een nat seizoen	beschrijvend
	Verandering in kwel en infiltratie-intensiteit in een droog en in een nat seizoen	beschrijvend
Bodem-, grondwater- en waterbodembodemkwaliteit	Aantasting bodem-, grondwater- en waterbodembodemkwaliteit als gevolg van: <ul style="list-style-type: none"> <li>– afstromend wegwater</li> <li>– verwaaing</li> <li>– calamiteiten</li> </ul>	beschrijvend
Oppervlaktewater	Aantasting primaire waterlopen/bergend vermogen	kwalitatief

signaleringswaarden die zijn geformuleerd in het milieubeleid om de kwaliteit van de bodem, het grond- en oppervlaktewater in kaart te kunnen brengen en te toetsen.

#### **Oppervlaktewater**

Bij het deelaspect Oppervlaktewater wordt gekeken naar de aantasting van primaire waterlopen. Indien blijkt dat dit criterium onderscheidend is, wordt het criterium kwalitatief besproken en meegenomen in de effectvergelijking. Indien aantasting optreedt van niet verplaatsbare waterlopen, kan dit criterium onderscheidend zijn. Maar in principe geldt dat daar waar waterlopen worden doorsneden, maatregelen zullen worden genomen zodat geen aantasting van de waterlopen of het bergend vermogen plaatsvindt.

### **3.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling**

De twee deelgebieden, Ede – Arnhem en Arnhem – Duitse grens, verschillen van elkaar door de ontstaansgeschiedenis. Het eerste deel, Ede tot aan Arnhem (voor de IJssel) vormt een onderdeel van de zuidflank van de Veluwe dat tijdens het Pleistoceen is gevormd.

Het tweede deel, Arnhem (na de IJssel) tot aan de grens, vormt een onderdeel van het rivierengebied dat is ontstaan in het jongere Holoceen.

#### **Bodem**

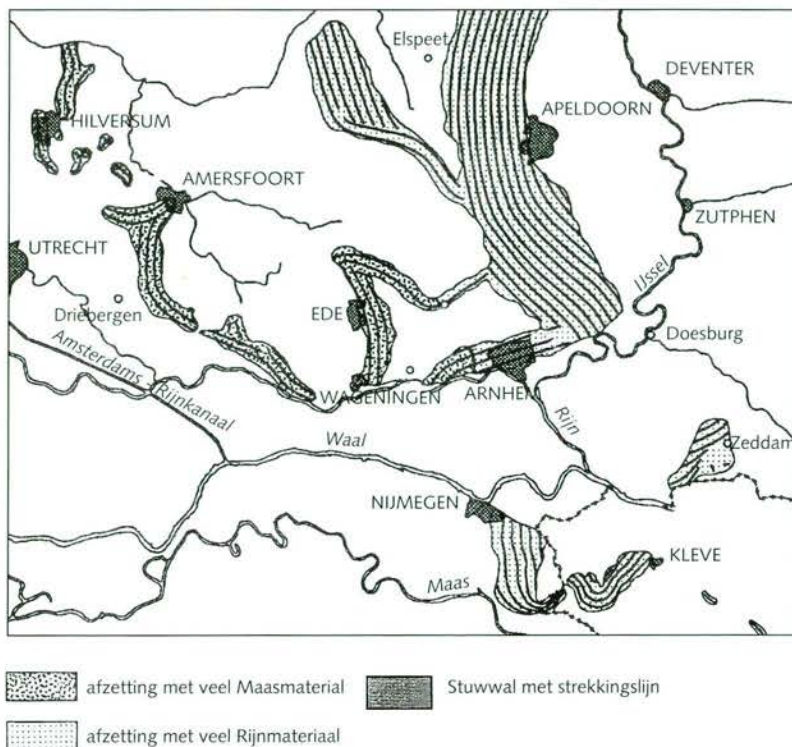
Ten aanzien van de bodemgesteldheid kan het deelgebied Ede – Arnhem gerekend worden tot de stuwwalcomplexen Ede – Wageningen en Oosterbeek – Arnhem en het deelgebied Arnhem – Duitse grens tot het rivierengebied (zie figuur 3.3).

Tussen de stuwwallen ligt een gebied met fluvio-glaciale afzettingen, gesedimenteerd door smeltwater. Het gebied is door opstuwing onder invloed van landijs tijdens het Pleistoceen tot stand gekomen. De gestuwde afzettingen vinden meestal hun oorsprong in de Formaties van Urk en Harderwijk en in mindere mate de Formaties van Sterksel en Kedichem.

Het gebied van de stuwwal Oosterbeek – Arnhem bestaat geheel uit grofzandige (grindrijke) zandgronden. Deze worden geclassificeerd als vaaggronden en grofzandige en grindige modder- en humuspodzolen. Er zijn tevens stuifzandgebieden ontstaan op de Veluwe ten noorden van de lijn Arnhem – Velp – Rheden en ten noordwesten van Wolfheze.



*De IJssel*



Figuur 3.3 Overzicht van stuwwallen nabij Arnhem (Maarveld, 1956 in Fugro, 2000)

Het rivierengebied is relatief vlak waarbij oeverwallen en rivierkomachtige plooiingen voorkomen. De bodems zijn ontstaan uit rivierklei- en siltige sedimentmaterialen. De bodems zijn dichtbij de IJssel zavelig en verder naar het zuidoosten kleiiger. Deze bodems worden geclassificeerd als poldervaaggronden. De toplaag van dergelijke bodems wordt gevormd door zavel tot zware klei. De zwaarte van de klei (hoeveelheid lutum) loopt naar de diepte toe op in een deklaag die een dikte heeft van 3 tot 7 meter. In de deklaag zijn wel zandige bijmengingen en tussenlagen aanwezig die zijn ontstaan door de meanderende werking van de Rijn. In de ondergrond is matig grof tot uiterst grof zand gelegen. Ten oost- en zuidoosten van Zevenaar worden lemige zandgronden aan het oppervlak aangetroffen. Rondom Didam worden Dikke Eerdgronden aangetroffen en verder naar het oosten komen grofzandige gronden voor. De overige zandbodems zijn gevormd op kopjes van de aanwezige dekzanden.

De toplaag ter plaatse van het deeltracé Arnhem – Duitse grens is grotendeels te beschouwen als zettinggevoelig. Slechts ten oosten van Zevenaar (km 144,0 tot km 146,0) is de toplaag minder zettinggevoelig. Met uitzondering van het tracé ter hoogte van het Velperbroekcircuit is de ondergrond in het deeltracé

Ede – Arnhem niet gevoelig voor zettingen. De zettingsgevoeligheid ter plaatse van het knooppunt Velperbroek wordt veroorzaakt door de kleiige deklaag. Met name tussen wegkilometrering 132.6 t/m 133.5 ter plaatse van het tracégedeelte van Ede/Arnhem – Velperbroek en tussen wegkilometrering 135.8 t/m 136.8, 142,3 t/m 143,5 en 147 t/m 149 ter plaatse van het tracégedeelte van Velperbroek – Duitse grens komen ernstige gevallen van bodemverontreiniging voor. De aangetroffen verontreinigingen betreffen verontreinigingen met zware metalen, polycyclische koolwaterstoffen (PAK) en minerale olie. Door de overwegend grofzandige afzettingen op de zuidflank van de Veluwe, en de aanwezigheid ervan in de ondergrond in het rivierengebied, kunnen mobiele verontreinigende stoffen relatief eenvoudig infiltreren en worden verspreid. Afhankelijk van ondermeer de samenstelling van de bodemmatrix geldt dit in beginsel ook voor immobiele stoffen zoals zware metalen. Indien de bodemmatrix onvoldoende in staat is stoffen te adsorberen vindt door infiltratie een verspreiding plaats. De kleiige deklaag die tussen Arnhem en de grens aan het oppervlak wordt aangetroffen is weliswaar minder doorlatend dan het grove zand eronder, maar kan door zandige bijmengingen en tussenlagen toch redelijk doorlatend zijn. Dit hoeft echter niet te betekenen dat dit evenredig is aan de uitspoeling van verontreinigende componenten. Deze uitspoeling is zoals gezegd afhankelijk van de adsorptiecapaciteit van de bodem voor deze stoffen.

Ten oosten van Ede wordt een gebied doorsneden met aardwetenschappelijke (bodembkundige) waarde; de Ginkelse Heide. De doorsnijding vindt plaats van km 115 tot km 116. De gebieden met aardwetenschappelijke (bodembkundige) waarden zijn weergegeven op de kaarten in hoofdstuk 5.

#### Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling op het gebied van bodem wordt gevormd door het beschermingsbeleid. Hierin worden actiegebieden en gebieden met waardevolle aardwetenschappelijke (bodembkundige) waarden extra beschermd (tegen vergraving, vervuiling en dergelijke) en zal bodemsanering prioriteit hebben. Verwacht kan worden dat de kwaliteit van de bodem niet zal verslechteren in het studiegebied en dat in de beschermde gebieden de kwaliteit zelfs zal verbeteren.

Op het gebied van bodemverontreinigingen kan verwacht worden dat een aantal van de huidige locaties gesaneerd zal zijn. Aan de andere kant kan

verwacht worden dat door uitgebreider onderzoek nieuwe locaties aan het licht zullen komen. Het beleid is erop gericht dat toekomstige wegen alleen nog maar met Zeer Open Asfalt Beton (ZOAB) worden aangelegd. Zoals eerder aangegeven blijkt uit onderzoek dat de concentratie aan lood, zink en koper in afstromend wegwater (run-off) van ZOAB-wegen een factor 5 lager liggen dan van Dicht Asfalt Beton (DAB)-wegen. Hoe zich dit in de toekomst gaat verhouden met een toename van het wegverkeer (grotere verwachte emissie) en de voortschrijdende techniek (schonere auto's en daarmee lagere verwachte emissie) is op voorhand niet te zeggen.

### Geohydrologie

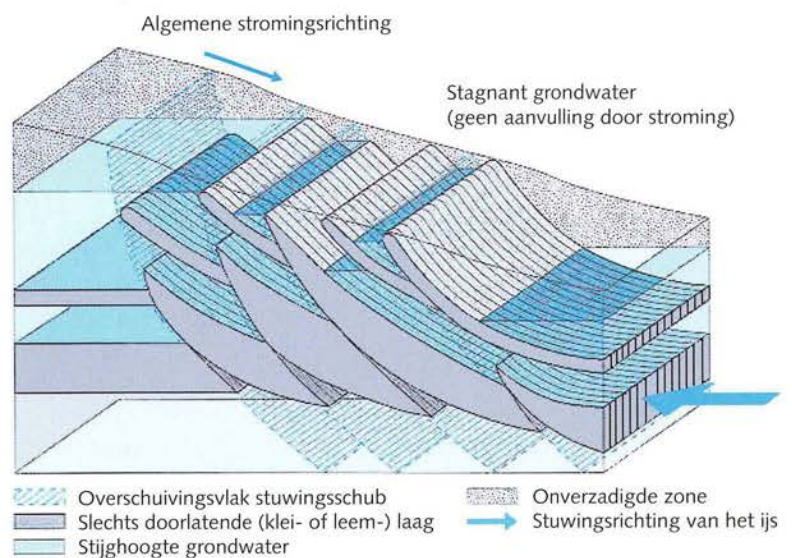
De geohydrologie wordt in dit deelgebied sterk door de vormingsgeschiedenis bepaald. Tijdens het pleistoceen zijn door de opstuwende ijsmassa's stuwwallen ontstaan. De stuwwallen zijn heterogeen van samenstelling en ze bestaan uit scheefgestelde lagen die afkomstig zijn uit de oorspronkelijke bodemopbouw ter plaatse. Deze als oude rivierzanden aangeduide bodems zijn in de stuwwallen schuin en soms zelfs verticaal omhoog geperst. In de stuw-richting (loodrecht op de strekkingslijnen) vindt men op korte afstand een grote afwisseling in korrel-grootte, leemgehalte etc. van de zanden. Het gestuwde materiaal bestaat uit grof zand, grind en plaatselijk kleiig zand.

Het fysiek aspect dat een bepalende invloed heeft gehad op de geohydrologische omstandigheden in het rivierengebied is de aanwezigheid van de grote rivieren. Tijdens de laatste ijstijd werd in het rivierengebied een dik pakket grove rivierzanden afgezet (Formatie van Kreftenheye). De rivierbeddingen werden, doordat er door het smelten van sneeuw en ijs in korte tijd veel water moest worden afgevoerd, snel opgevuld met sediment. Het water diende een nieuwe weg te zoeken zodat in het brede uitgesleten dal een vlechtend riviersysteem ontstond met talrijke geulen. Tijdens koude en droogte in de ijstijd werd door het ontbreken van een vegetatiedek en bij hevige stormen ten oost-zuidoosten van de IJssel veel materiaal van de Formatie van Kreftenheye verplaatst. Het nieuw afgezet materiaal is lemig en komt als "ouder dekzand" voor in de Liemers. Hierna vond alleen watertransport plaats via hoofdgeulen en bij overstromingen werden van daaruit dunne laagjes klei afgezet op de "oudere dekzanden". Met de intrede van het Holocene kreeg het rivieren-gebied te maken met enkele hoofdstromen die hun bed verbreedden en verdiepten, waarbij door

insnijding zand in beweging kwam. Dit zand werd op de oevers geworpen waar het opstoot tot rivierduinen. Geleidelijk werden deze bedekt met dikke lagen jonge rivierklei doordat de rivieren meer het karakter van een benedenloop kreeg.

Doordat, als gevolg van voortdurende stroomverleggingen, de bodem is opgebouwd uit verschillende texturen, is de waterdoorlatendheid verschillend.

De stuwwallen van Arnhem en Ede – Wageningen bestaan uit zanden met een goede doorlatendheid (kD tussen de 1000 en 3000 m<sup>2</sup>/dag). Samen met de hoge ligging is dit de reden dat de stuwwallen als belangrijk infiltratiegebied fungeren (zie figuur 3.4). Wel dient, gezien de gelaagde opbouw van de sedimenten, onderscheid gemaakt te worden tussen het doorlaatvermogen evenwijdig en loodrecht op de oriëntatie van de lagen. Lateraal kunnen hiertussen aanzienlijke verschillen bestaan. Waar slecht doorlatende kleilagen in het gestuwde materiaal voorkomen zijn soms meertjes of plassen ontstaan, onder andere, is dit het geval bij Warnsborn, ten noorden van Arnhem. Door verdroging van de stuwwallen komen er veel droge dalen voor.



Figuur 3.4 Overzicht van stuwwallen nabij Arnhem (Maarveld, 1956 in Fugro, 2000)

Tussen de stuwwallen van Arnhem en Ede – Wageningen bevinden zich fluvioglaciale afzettingen, plaatselijk bedekt met grovere periglaciale (smeltwater) afzettingen. Hier overheen bevinden zich lokaal dekzanden van de formatie van Twente. Deze dekzanden hebben de meeste (drooggevallen) beeklopen gevuld met zand. De doorlatendheden van dit pakket bevindt zich

tussen de 2000 en 3000 m<sup>2</sup>/dag. Onder de stuwwal van Ede – Wageningen bevindt zich de formatie van Kedichem die bestaat uit fijn zand met daartussen kleiige en venige lagen. De doorlatendheid van dit pakket is dus beperkt. Hieronder bevindt zich, tot een diepte van 100 m, een dik en goed doorlatend pakket, voornamelijk bestaande uit de formatie van Harderwijk. De exacte doorlatendheid hiervan is niet goed bekend.

Het A12-tracé ten oosten van Arnhem wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een kleiige deklaag aan het oppervlak en een goed doorlatend eerste watervoerend pakket met een laagdikte van 10-20 meter dat bestaat uit grofzandige rivierafzettingen (Formatie van Kreftenheye) met een doorlatendheid van 1200 tot 1700 m<sup>2</sup>/d. Onder het westelijk deel van dit pakket bevindt zich een uitloper van de stuwwal met een goede doorlatendheid. Deze formatie is afgezet op de Formatie van Drenthe, welke een scheidende laag vormt tussen het eerste en tweede watervoerende pakket. In het gebied tussen Zevenaar en Duiven is de scheidende laag afwezig. Het tweede watervoerende pakket bestaat uit zand (Formatie van Oosterhout en Breda). De kD-waarde van dit pakket varieert van 1000 tot 4000 m<sup>2</sup>/d (gemiddeld 2000 m<sup>2</sup>/d). Op een diepte van 150 à 200 m bevindt zich de geohydrologische basis.

#### **Grondwaterstromingspatroon**

De stromingsrichting van het grondwater in het stuwwallengebied is van de stuwwallen af gericht.

Veel water infiltreert in de stuwwallen en stroomt onder invloed van de hoogte, in combinatie met de scheefgestelde lagen, af in zuidelijke richting. De Renkumse Beek en de Heelsumse Beek en hun (droge) bovenlopen hebben een drainerende werking op het grondwater.

Verder zijn er ten noorden en noordoosten van Arnhem brongebieden aangetroffen, die ontstaan als gevolg van de aanwezigheid van stagnerende lagen. Indicaties hieromtrent betreft de aanwezigheid van vochtminnende soorten op lager gelegen taluds. Het grondwater in het eerste watervoerend pakket kan worden beschouwd als freatisch grondwater. Ten westen van knooppunt Waterberg (km 128) stroomt het ondiepe en middeldiepe grondwater in zuidwestelijke richting langs de noordzijde van de stuwwal Oosterbeek – Arnhem. Ten oosten van het genoemde knooppunt is de grondwaterstromingsrichting deels zuidoost gericht ten gevolge van de scheefgestelde lagen.

Het algemene beeld van de grondwaterstroming in het rivierengebied laat een stromingsrichting zien in noordwestelijke richting. De voeding van het grondwater is ondermeer afkomstig uit de gestuwde gebieden (Veluwe, Montferland e.d.) welke als infiltratiegebied werken. Daarnaast vindt er beïnvloeding plaats door de grote rivieren en door neerslag. Uit isohypsenbeelden blijkt tevens dat rivieren en beken aanzienlijke invloeden hebben op de stromingsrichting van het ondiepe grondwater. De rivieren hebben lokaal een drainerende dan wel infiltrerende werking. In zowel het eerste als het tweede watervoerende pakket is de stromingsgradiënt 0,5 m/km. De verticale grondwaterstroming (kwel/infiltratie) wordt bepaald door verschillen in stijghoogte tussen boven elkaar gelegen watervoerende lagen. Het grondwater in het eerste watervoerende pakket kan voor het grootste gedeelte van de verschillende trajecten worden opgevat als freatisch grondwater.

#### **Grondwaterstanden**

De freatische grondwaterstanden zijn over het hele deeltraject Ede – Arnhem diep (grondwatertrap VII). Over de exacte stijghoogten in het eerste watervoerend pakket is weinig bekend, maar deze liggen tussen NAP+10 en +25 meter. Van west naar oost (van Ede naar Arnhem) neemt de stijghoogte geleidelijk toe. Gezien het verschil in gemiddelde hoogteligging t.o.v. NAP van het maaiveld en de stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerende pakket, zal het grondwater bij verbreding van de A12 niet worden aangesneden.

Het gebied kan gekenmerkt worden als een infiltratiegebied. Plaatselijk kan een schijngrondwaterspiegel en/of kwel voorkomen ten gevolge van scheefgestelde, storende lagen in de bodem in combinatie met diepe ingraving van de weg. Dit is waarschijnlijk het geval ter plaatse van de knooppunten “Grijsoord” en “Waterberg” en mogelijk ook ter plaatse van de Heelsumse en Renkumse beken.

Waarschijnlijk zal het grondwater dan ter plaatse van de zuidelijke ingravingswand over stagnerende lagen lateraal uittreden. Dit wordt mede gestaafd door de aanwezigheid van vochtminnende soorten op het zuidelijke talud van knooppunt Waterberg.

De freatische grondwaterstanden in het rivierengebied variëren sterk. Over het algemeen zijn ze ondiep (grondwatertrappen (Gt) III en V), plaatselijk tussen Didam en de Duitse grens diep (Gt VII) en voor de overige delen plaatselijk matig diep (Gt VI), zoals vermeld op de bodemkaart. De freatische grondwaterstand wijkt niet sterk af van de stijghoogte in het onderliggende

1e WVP, vanwege de geringe hydraulische weerstand in het studiegebied. Uit waarnemingsreeksen van TNO-peilbuizen en peilbuizen ten behoeve van het vooronderzoek van de Betuweroute-tunnel te Zevenaar blijkt een maximale fluctuatie van het freatisch grondwater tussen 8,24 m+ NAP en 10,41 m +NAP. In het studiegebied is de stijghoogte in het tweede watervoerende pakket op veel plaatsen hoger dan in het eerste watervoerende pakket zodat daar sprake is van kwel. Dit geldt met name voor het Pannerdens kanaal bij Zevenaar. De Zevenaarsche wetering en de Hengelder Leigraaf hebben een drainerende werking zodat ook daar kwel vanuit het tweede watervoerende pakket optreedt. In de overige delen van het gebied treedt overwegend infiltratie op.

#### **Grondwaterkwaliteit**

Het grondwater in het stuwwallengebied is van goede kwaliteit (veelal mogelijk drinkwater). Ten gevolge van lokale kwelsituaties komen in het gebied Arnhem – Duitse grens sterk wisselende natuurlijke gehalten arseen en ijzer in het grondwater voor. Bij bemalingen zal hiermee rekening moeten worden gehouden in verband met lozingsvergunningen en het dichtslibben van putten.

#### **Doorsnijding grondwaterbeschermingsgebied en waterwingebied**

In de directe omgeving van het tracé is het waterwingebied La Cabine aanwezig met een jaarlijkse onttrekking van 10,0 mln m<sup>3</sup> (1995). Deze heeft geen zichtbare invloed op het isohypsenpatroon van het eerste watervoerende pakket. De A12 is gelegen in de zone met een verblijftijd van 25 jaar in het grondwaterbeschermingsgebied (milieubeschermingsgebied cat. II voor grondwater) en doorsnijdt het gebied ter hoogte van km 122-124. Het milieubeschermingsgebied cat. II voor grondwater nabij Rozendaal wordt niet doorsneden noch geraakt door de A12. Er zijn geen grondwaterreserveringsgebieden in het gebied gelegen.

#### **Autonome ontwikkeling**

Op het gebied van geohydrologie bestaat de autonome ontwikkeling uit het verplaatsen van de drinkwateronttrekkingen door een reductie op de Veluwe en een toename van onttrekkingen in het rivierengebied. Hierdoor zal de regionale grondwaterstroming wijzigen. De totale grondwaterstroom van de Veluwe naar het rivierengebied zal toenemen. Daarnaast wordt getracht het drinkwatergebruik te verminderen of in ieder geval minder snel te laten groeien. Door het verplaatsen van de winningen zullen wijzigingen in de grootte en ligging van grondwaterbeschermingsgebieden plaats vinden.

De grondwaterreserveringsgebieden zijn daar een voorloper van. Verwacht wordt dat de regelgeving in de reserveringsgebieden conform die van de grondwaterbeschermingsgebieden zal worden. Er worden geen wijzigingen verwacht in het voorkomen van kwel en infiltratie. Een andere autonome ontwikkeling is het bestrijden van verdroging. Als gevolg hiervan zal de grondwaterstand op veel plaatsen hoger worden dan nu het geval is. Daarbij zullen meer restricties op bouwactiviteiten ontstaan om verdroging te voorkomen.

#### **Oppervlaktewater**

##### **Ligging en functies van waterlopen**

Binnen het stuwwallengebied zijn nauwelijks waterlopen aanwezig en het gebied wordt bijna geheel aangemerkt als een gebied met diepe grondwaterstand. Op de Veluwe komen op een aantal plaatsen kleine vennen voor. De Renkumse Beek heeft zijn oorsprong circa 200 m ten zuiden van de A12 ter hoogte van km 115,8. De Heelsumse Beek heeft zijn oorsprong veel verder van de A12 af; circa 2 km ten zuiden van de A12 bij Wolfheze, circa 200 m ten zuiden van de spoorlijn. Genoemde beken hebben de functie 'waardevolle waternatuur', terwijl het omliggende stroomgebied de functie 'kwelafhankelijke land- en waternatuur' heeft. In het Waterhuishoudingsplan worden de beken aangemerkt als 'wateren van het hoogste ecologische niveau'. De Veluwe is een infiltratiegebied waarbij ter hoogte van de beken de grondwaterstromingsrichting zuidwest gericht is. Voorts bestaan er ter hoogte van Oosterbeek, circa 2 tot 3 km. ten zuiden van de A12 een tweetal bronnen en beekstelsels: bij Warnsborn en bij de Vijverberg. De stroomrichting van de beken is noordwest gericht, terwijl het grondwater in het eerste watervoerende pakket zuidoost gericht is.

Waarschijnlijk wateren de beken over ondoorlatende lagen af. Tussen knooppunt Waterberg en Velp kent het gebied een functietoekenning water voor landbouw en niet-kwelafhankelijke natuur. Ter hoogte van Velp ligt aan de noordoostzijde van de A12 de bron en Rozendaalsebeek inclusief het plassencomplex bij kasteel Rosendaal. Deze beek wordt aangemerkt als te beschermen waardevol water.

Pal aan de zuidwestzijde van de A12, bij de Paasberg in de bebouwde kom van Arnhem (km 130,8) komt oppervlaktewater voor dat dezelfde functieaanduiding heeft: de Beek op de Paasberg en de Bronbeek.

In Arnhem en Velp komen verder diverse stadsbinnenwateren voor welke het water uit het stedelijk gebied bufferen en afvoeren.



*De kruising van de Landeweer/Hengelder Leigraaf met de A12 bij Oud-Dijk*

Bij knooppunt Velperbroek komen diverse watergangen en waterpartijen voor. Daar waar de A12 de uiterwaarden en de IJssel kruist, zijn in de uiterwaarden plassen en moerasachtige gebieden aanwezig.

In het rivierengebied ten westen van de IJssel komt hoofdzakelijk stedelijk oppervlaktewater voor. Het gebied aan de andere zijde van de IJssel wordt aan de westzijde begrensd door de dijk langs de IJssel, aan de zuidwestzijde door de dijk langs de Neder-Rijn en aan de zuidzijde door de waterkering langs het Rijnstrangengebied. Aan de noordzijde vindt de begrenzing plaats door de dijk langs de IJssel en de Oude IJssel. Het gebied tot aan Zevenaar behoort tot het afwateringsgebied "De Liemers" en vanaf Zevenaar tot aan de grens tot "De Bevermeer".

De belangrijkste watergangen zijn de Wijde Wetering, die nabij de afslag van de A12 naar de N338 de A12 kruist, de Duivensche Wetering, die nabij parkeerplaats "Aalburgen" de A12 kruist, de Zevenaarsche Wetering, die circa 1,5 km. voor de afslag naar Zevenaar de A12 kruist, en de Didamsche Wetering (of Hengelder Leigraaf) die vlak voorbij de afslag Zevenaar de A12 kruist. De Didamsche Wetering loopt ten noordoosten van Zevenaar. Pal ten noorden van de A12 bij de afslag naar de N338 ligt de RWZI Nieuwgraaf. Van Zevenaar tot aan de RWZI lopen ten noorden vlak langs de A12 rioolwaterpersleidingen. De functietoekenning van het oppervlaktewater in het gebied is water voor landbouw. Voor het buitendijkse gebied in het zuiden is dit water voor landbouw en niet-kwelafhankelijke natuur en voor het Rijnstrangengebied, binnendijs gelegen ten zuiden van Zevenaar, water voor landbouw en kwelafhankelijke land- en waternatuur. De IJssel, inclusief uiterwaarden, heeft de functie van globale ecologische verbindingzone.

## Afwatering

In het studiegebied vindt op de Veluwe vrije afwatering plaats via de genoemde beken. In het gedeelte bij knooppunt Velperbroek zijn ter regulering van de afwatering enkele stuwen geplaatst. Uiteindelijke afwatering vindt plaats via gemaal De Volharding op de IJssel en via het Broekgemaal op de Rijn.

In het rivierengebied bevinden zich zowel A- als B-watergangen, welke overtollig regenwater uit het landelijke gebied, maar ook uit de bebouwde kommen van Westervoort, Duiven, Zevenaar en Didam via bergingsvijvers, en kwelwater afvoeren. Hiertoe is een stelsel van waterlopen en voorzieningen als duikers, gemalen, stuwen en leidingen aanwezig.

De afwateringsrichting is globaal van zuid naar noord. Het water uit het gebied bezuiden de A12 komt samen in een aantal hoofdwatergangen (Wijde Wetering, Duivensche Wetering, Hengelder Leigraaf of Didamsche Wetering en Zevenaarsche Wetering). Het water van de Wijde Wetering en de Zevenaarsche Wetering wordt via het gemaal De Liemers bij Giesbeek uitgelaten in de IJssel. De Didamsche Wetering watert via het gemaal Bevermeer, gelegen ten oosten van Doesburg, op de IJssel af. Over het algemeen is er sprake van vrije afvoer en is actieve bemaling niet noodzakelijk.

De oppervlaktewaterbeheersing in het gebied is gericht op het afvoeren van overtollig regenwater vanuit het landelijke en stedelijke gebied en van kwelwater van de rivieren, en op het behouden van dat water in watergangen voor agrarisch gebruik, alsook voor natuur en landschap.

Vanaf de winter 1991–1992 worden in het gehele rivierengebied zoveel mogelijk de zomerpeilen gehanteerd. Doel hiervan is om water te conserveren. Er blijft meer water beschikbaar en kwelstromen blijven langer gevoed. Hier kan het benedenstroomse gebied weer van profiteren.

## Waterkwaliteit

Uit analyse van de waterkwaliteitsgegevens van de Renkumse en Heelsumse Beek blijkt dat de meetgegevens met name betrekking hebben op de meer benedenstrooms gelegen gedeelten van de beken (minimaal 3 km van de A12 af) en daarmee voor de beschrijving van de huidige situatie minder relevant zijn.

Het water en de waterbodems van de grote rivieren en de uiterwaarden voldoen vaak niet aan de eisen voor goede water- respectievelijk bodemkwaliteit. De waterkwaliteit van de Wijde Wetering en de Zevenaarsche

Wetering is gemeten vlak voor het gemaal, waar de weteringen reeds zijn samengestroomd. De kwaliteit (meetjaar 1990-1991) voldoet aan de a-grens (=grenswaarde MILBOWA) voor stikstof en zouten en aan de b-grens (= 2 keer grenswaarde MILBOWA) voor zware metalen, fosfor en zuurstof.

In de Didamsche Wetering is de kwaliteit slechter; hier voldoen de zouten niet aan de c-grens (= 5 keer grenswaarde MILBOWA) en de overige stoffen voldoen aan de b-grens. De gehalten aan nutriënten zijn laag. In een enkel geval wordt de grenswaarde voor stikstof-totaal en fosfaat-totaal overschreden. De zware metalengehalten liggen allen onder de streefwaarde en bijna allemaal onder de detectiegrens. Van de zes PAK's die zijn gemeten, liggen de meeste gehalten onder de detectiegrens. Fluorantheen en benzo(g,h,i,)peryleen overschrijden plaatselijk de streefwaarde, maar blijven onder de grenswaarde. Ook de gehalten aan bestrijdingsmiddelen liggen veelal onder de detectiegrens. Atrazine overschrijdt een enkele maal de grenswaarde. Uit deze resultaten lijkt te volgen dat de waterkwaliteit in de afgelopen jaren is verbeterd. Dit beeld wordt door het waterschap Rijn en IJssel bevestigd.

#### **Ligging van waterstaatkundige werken**

In de duiker onder de A12, nabij km 136,4, bevindt zich een niveaumeter die de op circa 4 km afstand gelegen stuw in de Wijde Wetering aanstuurt.

#### **Autonome ontwikkeling**

Het bestrijden van verdroging heeft ook nauwe relaties met de autonome ontwikkelingen op het gebied van oppervlaktewater. Verdrogingsbestrijding gebeurt onder andere door het opzetten van oppervlaktewaterpeilen. De Gelderse Poort wordt ontwikkeld tot een grootschalig nat natuurgebied. Hiervoor zal met namen in de Rijnstrangen een goede waterkwaliteit, hogere grondwaterstanden en het behoud van kwel worden nagestreefd.

In het algemeen zal de inrichting van watergangen inclusief de kunstwerken evenals het onderhoud worden afgestemd op de aanwezige potentiële natuurwaarden. De waterkwaliteit wordt verbeterd door het aanpakken van lozingen van RWZI's, riooloverstorten en andere ongecontroleerde lozingen en door het terugdringen van het gebruik van geïmpregneerd hout en bestrijdingsmiddelen.

### **3.5 Effecten**

In deze paragraaf wordt beschreven in welke mate de verschillende alternatieven invloed hebben op de beoordelingscriteria van Bodem en water. Voor een overzicht van de effecten wordt verwezen naar de kaarten 3.1 tot en met 3.4.

#### **Bodem**

##### **Aantasting gebieden met bijzondere aard(bodem)kundige waarden**

Ten oosten van Ede wordt door alle alternatieven de Ginkelse Heide doorsneden. Dit gebied is van aard(bodem)kundige waarde. De doorsnijding vindt plaats van circa km 115 tot circa km 116. Het Benuttingen- en het Basisalternatief hebben de score nul gekregen, omdat bij deze alternatieven geen nieuwe doorsnijding plaatsvindt. Tussen het Minimum- en het Maximumalternatief is geen verschil in oppervlak doorsnijding aanwezig.

##### **Vergraven verontreinigingslocaties**

Voor alle alternatieven geldt dat het aantal vergraven bodemverontreinigingslocaties gelijk is aan de huidige situatie/autonome ontwikkeling. Er worden door de alternatieven dus geen nieuwe locaties vergraven.

#### **Grondwater**

Veranderingen in de grondwaterstijghoogte en in de kwel- en infiltratie-intensiteit kunnen bij uitbreiding van de A12 optreden als gevolg van uitbreiding van het verhard oppervlak, uitbreiding van ingravingen en verandering van bermsloten of drainagebuizen.

##### **Toename verhard oppervlak**

Voor het gehele tracé, en dan met name voor de infiltratiegebieden, geldt dat door verbreding van de A12 de infiltratie van regenwater naar het eerste watervoerende pakket zal verminderen als gevolg van een groter verhard oppervlak. Dit kan daling van de gemiddelde grondwaterstand in de omgeving tot gevolg hebben door een afname van de infiltratie-intensiteit. In kwelgebieden treedt lokaal, door het nieuwe verhard oppervlak, vermindering van de kwelintensiteit op. Aan de andere kant wordt bij verminderde infiltratie het eerste watervoerende pakket minder aangevuld. De verminderde voeding van het grondwater kan een lichte toename van de kwelintensiteit in de omgeving tot gevolg hebben, doordat het verschil in stijghoogte tussen het eerste en het tweede watervoerend pakket (dat voor de kwelstroom verantwoordelijk is) wordt

vergroot. Er worden slechts minimale wijzigingen in de grondwaterstand en kwel- en infiltratie-intensiteit verwacht, omdat de uitbreiding van de A12 maar een klein oppervlak inneemt in verhouding tot het totale oppervlak dat door de infiltratiegebieden (met name de Veluwe) wordt ingenomen. Op de Veluwe infiltreert per jaar gemiddeld zo'n 640 miljoen m<sup>3</sup> water (Integraal Waterbeheersplan Veluwe en Vallei, 1994). Terwijl bij de alternatieven met de meeste uitbreiding, het Minimum- en Maximumalternatief, de infiltratie als gevolg van de toename van het verhard oppervlak vermindert met 0,06 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. De vermindering in infiltratie is uitgerekend aan de hand van de toename van het verhard oppervlak en aan de hand van kentallen voor neerslag en infiltratie (gemiddelde jaarlijkse neerslag en gemiddelde jaarlijkse verdamping vanaf een ZOAB-wegdek en vanaf een berm). Lokaal (direct onder en naast de weg) gaat het om een vermindering in infiltratie van grofweg 50%, waardoor kleine veranderingen in de grondwaterstand en kwel- en infiltratiecapaciteit op kunnen treden. Op grotere schaal gezien, stelt de vermindering van infiltratie niets voor vergeleken met de totale hoeveelheid water die infiltreert op de Veluwe, omdat het om een procentuele afname gaat van minder dan 0,01%. Op regionale schaal treden derhalve geen effecten op.

### **Vergroting van ingravingen**

Bij uitbreiding van de A12 zullen geen nieuwe tunnels of nieuwe verdiepte liggingen worden gerealiseerd. De verbreding van de weg, zoals met de verschillende alternatieven is voorgesteld, zal plaatsvinden binnen de huidige ligging van de A12. Wel zal bij uitbreiding van het tracé de ingraving worden vergroot.

Ook ter plaatse van de aansluiting van de N224 en het knooppunt Grijsoord is de A12 in een ingraving gelegen (circa 3 tot 7 meter onder het maaiveld). Hoewel voor dit tracégedeelte geen specifiek onderzoek is uitgevoerd, wordt ervan uitgegaan de situatie vergelijkbaar is met die van knooppunt Waterberg.

### **Verlaging van grondwater door bermsloten of drainagebuizen**

Bermsloten voeren het regenwater af dat van de weg afstroomt, maar ze hebben ook een functie bij het handhaven van de gewenste grondwaterstand beneden het weglichaam. De grondwaterstand moet ruim beneden de constructie liggen, omdat anders het risico op bevrozing of verzakking van het wegdek te groot is. Bermsloten en drainagebuizen zorgen voor een versnelde afvoer van het water uit het gebied.

*Vanaf knooppunt Waterberg (km 128) ligt de A12 ingegraven in de Paasberg (stuwwal Oosterbeek – Arnhem) tot en met Arnhem (km 131,5). Voor dit tracégedeelte is (door Fugro) een verdrogingsonderzoek uitgevoerd naar het mogelijk optreden van verdroging door de vergroting van de ingraving bij uitbreiding van de A12. Het gaat hier om een permanent effect dat in de aanlegfase zou kunnen worden veroorzaakt. Uit het verdrogingsonderzoek blijkt dat met name in de gebieden Waterberg, Paasberg en Bronbeek er sprake is van een complexe geohydrologische opbouw. Door de aanwezigheid van leemlagen kunnen lokaal schijngrondwaterspiegels voorkomen. De wijze en mate van invloed van verbreding op de geohydrologische situatie is sterk afhankelijk van de situering van de leemlagen.*

*Noch uit het verdrogingsonderzoek noch uit de praktijk (huidige insnijding van de A12 in de stuwwal bij knooppunt Waterberg) komen duidelijke aanwijzingen van doorsnijdingen van de leemlagen naar voren. Wel zijn er aan de zuidkant van het knooppunt Waterberg structurele dikke leemlagen aangetroffen, die eventueel als ondoorlatende lagen schijngrondwaterspiegels kunnen veroorzaken. De voeding van de vijvers aan de zuidkant van het knooppunt Waterberg staat mogelijk in relatie met schijngrondwaterspiegels. De bronnen op de Paasberg en in Bronbeek worden op andere wijze gevoed. Tijdens het boren zijn daar geen (schijn)grondwaterspiegels aangetroffen. Het mogelijke verdrogingseffect door de verwijdering van de leemlagen lijkt daarom minimaal. Deze conclusie wordt gesterkt door het feit dat het oppervlak van de te verwijderen leemlagen klein is t.o.v. van het totale geschatte watervoerend pakket. Echter, voor alle alternatieven geldt dat op lokale schaal kans is op een geringe verandering (<5 cm) van de gemiddelde grondwaterstijghoogte en de geringe verandering van de kwel- en infiltratie-intensiteit, indien een leemlaag wordt doorsneden.*

Het huidige wegdek van de A12 op het traject Ede – Duitse grens volgt globaal het natuurlijke reliëf en ligt ruim boven de grondwaterstand. De aanwezigheid en het huidige patroon van bermsloten en drainagebuizen zullen bij verbreding van de A12 gehandhaafd blijven, waardoor er geen bijkomend effect op de grondwaterstijghoogte zal zijn.

### Effectwaardering

De toekomstige waterhuishouding in het gebied verandert door de uitbreiding van de A12 niet wezenlijk. Alle alternatieven, met uitzondering van het Benuttingen-alternatief en het MMA, krijgen een licht negatieve score vanwege de lokale kleine veranderingen in de gemiddelde grondwaterstijghoogte en in de kwel- en infiltratie-intensiteit die optreden als gevolg van de toename van het verhard oppervlak en vergroting van de ingraving tussen Waterberg en Velp.

### Bodem-, grondwater-, en waterbodempkwaliteit

#### Run-off en verwaaiing

De hoeveelheid run-off en verwaaiing die van ZOAB-wegdek afkomt is minder groot dan bij andere typen wegdek. Het is rijksbeleid om op alle snelwegen in Nederland, dus ook op de A12, vóór 2010 ZOAB-wegdek aan te leggen. Door de toekomstige standaard-toepassing van ZOAB wordt de verspreiding van verontreinigingen door run-off en verwaaiing vanaf de weg dus aanzienlijk gereduceerd in vergelijking tot de huidige situatie. Echter, voor de alternatieven levert dit geen verschil op in vergelijking tot de autonome ontwikkeling.

Verwaaiing wordt verder tegengegaan door obstakels langs de weg, zoals geluidsschermen, bomen, of hoge gebouwen, die ervoor zorgen dat de verwaaiing zich niet ver van de weg kan verspreiden. Op basis van de geluidsberekeningen worden er tussen Ede – Duitse grens naast de bestaande wallen op verschillende plaatsen nieuwe geluidswerende voorzieningen voorzien: aan de zuidzijde van de A12 bij Bennekom (km 109,7 – km 111,6) en aan de noordzijde van de A12 bij Grijsoord (km 121,0 – km 121,8). Daarnaast worden een aantal bestaande schermen qua afmeting aangepast. Op deze trajectdelen zal de verwaaiing minimaal zijn (zie voor exacte locatie en afmetingen het hoofdstuk 'Geluid en trillingen').

#### Gladheidbestrijding

Voor de gladheidbestrijding van de wegen in de winter worden jaarlijks in Nederland grote hoeveelheden strooizout gebruikt. Al dit zout komt in het milieu terecht, waardoor het als een diffuse bron bijdraagt aan de

milieuverontreiniging. Het zout wordt voornamelijk naar de berm afgespoeld en komt dus op dezelfde manier in de bodem en het oppervlakte- en grondwater terecht als de emissies van het verkeer. Bovendien zorgt het strooizout voor het in oplossing gaan van zware metalen in de bodem, waardoor een hogere concentratie zware metalen in het grondwater komt. Toepassing van zeer open asfalt beton (ZOAB) veroorzaakt een stijging van het gebruik van strooizout. 95% van het strooizout komt binnen een zone van 2 meter aan weerszijden van de weg terecht. Op een afstand van circa 1 meter van een weg kunnen door het strooizout in het bodemvocht de concentraties van chloride oplopen van 300 tot 500 mg/l. De bodem en het ondiepe freatische grondwater in de omgeving van de weg raken verzilt. Door het regelmatig schonen van de bermstoot door de wegbeheerder zal de verontreiniging van het bodemslib minder ernstige gevolgen hebben voor de milieukwaliteit van het grondwater.

#### Calamiteiten

Als gevolg van ongelukken bij het transport van gevaarlijke stoffen kan een verontreiniging optreden van bodem en water. Het optreden van calamiteiten heeft een kans die sterk afhankelijk is van de veiligheidssituatie van de weg en het type getransporteerde goederen.

Over de A12 worden in de huidige situatie, maar ook in de autonome ontwikkeling brandbare gassen en brandbare en toxische vloeistoffen vervoerd.

Bij brandbaar gas gaat het om stoffen in de categorie GF1, GF2 en GF3 (waaronder Ethyleenoxide, Butaan en Propaan waaruit LPG is opgebouwd). Indien een calamiteit met dit gas optreedt is het effect op de bodem- en grond- en oppervlaktewaterkwaliteit minimaal, omdat het gas zal exploderen.

Door verbranding van het gas tijdens de explosie vindt omzetting plaats naar andere stoffen die niet direct verontreinigend zijn voor bodem en water. De toxische gassen die over de A12 worden vervoerd vallen in de categorie GT3. Hierbinnen valt de stof zwaveldioxide die bij verbranding via droge en natte depositie in de bodem terecht kan komen en voor verzuring van de bodem zorgt. De brandbare vloeistoffen die voornamelijk over de A12 worden vervoerd, vallen in de categorieën LF1 en LF2. Het gaat om olie-achtige stoffen (onder andere Heptaan en Pentaan, waarmee diesel en benzine worden gevormd) die meestal in tankwagens over de weg worden vervoerd. In geval van een calamiteit met deze stoffen ontstaat een plasbrand, waarbij de vloeistoffen via afstroming van het wegdek kunnen weglekken in de bodem.

Afhankelijk van de stofhoeveelheden en de snelheid waarmee de wegbeheerder ingrijpt, kan er een ernstig

geval van bodemverontreiniging ontstaan. De structuur en opbouw van de bodem ter plaatse bepaalt of de verontreiniging aan de oppervlakte van de bodem blijft of zich verticaal verplaatst en op die manier ook de kwaliteit van het grondwater aantast. Ook in geval van een calamiteit met een toxische vloeistof, voor de A12 voornamelijk categorie LT1 (Acrylnitril) en LT2 (Probylamine), kan de vloeistof weglekken waardoor de bodem en het oppervlakte- en grondwater (ernstig) verontreinigd kunnen raken.

In 2010 wordt verwacht dat de verkeersintensiteit en daarmee ook het transport van gevaarlijke stoffen toeneemt ten opzichte van 2000. De intensiteit van gevaarlijke transporten, de kans op een uitstroming van gevaarlijke stoffen bij een ongeval en de dichtheid van het aantal mensen in de directe omgeving van de weg, is bij de verschillende alternatieven gelijk. Uitzondering is echter het Benuttingenalternatief waar, door het gebruik van spitsstroken, de overzichtelijkheid van de rijstroken achteruit gaat wat resulteert in hogere ongevalsfrequenties.

#### Effectbeoordeling

Over het algemeen is het effect op de bodem-, grond- en oppervlaktewaterkwaliteit door run-off en verwaaiing beperkt omdat pas na tientallen jaren mogelijke overschrijding van de signaleringswaarde van de verontreinigingen plaatsvindt. Gezien de redelijke gevoeligheid van het tracégebied voor verontreinigingen, zal ondanks de vrij lage concentraties die door run-off en verwaaiing (bij gebruik van de weg) worden verspreid, de kwaliteit van de bodem, het grondwater en de waterbodembodem toch worden aangetast. Omdat de kans op calamiteiten bij het Benuttingenalternatief groter is dan bij de andere alternatieven, scoort dit alternatief negatiever op calamiteiten. De alternatieven verschillen verder van elkaar door de hoeveelheid verhard oppervlak dat moet worden aangelegd en de daarmee samenhangende verkeersintensiteiten.

#### Oppervlaktewater

Uit de GIS-analyse blijkt dat ten opzichte van de autonome ontwikkeling maximaal 0,9 ha oppervlaktewater wordt aangetast. De ligging van de waterlopen Wijde Wetering, de Duivensche Wetering, de Zevenaarsche Wetering en de Didamsche Wetering, die de functie water voor landbouw hebben, zal bij uitbreiding van de A12 gehandhaafd blijven. De IJssel inclusief uiterwaarden wordt bij uitbreiding van de A12 niet aangetast, omdat de A12 met een brug de IJssel kruist. Aangetast worden voornamelijk de waterlopen die parallel aan de A12 liggen. Dit is het geval ten oosten van Westervoort (km 136 – 137) en ten noorden van Zevenaar (km 142). De Renkumse beek die zijn oorsprong circa 200 meter van de A12 heeft ter hoogte van km 115,8, wordt door geen van de alternatieven aangetast. Ook de Bronbeek, gelegen in de bebouwde kom van Arnhem (km 130,8) wordt bij uitbreiding niet aangetast.

De oppervlaktewaterlopen die worden aangetast kennen alleen een afvoerfunctie. Ze maken niet direct deel uit van de ecologische hoofdstructuur en hebben geen hoge ecologische waarde. Voor alle alternatieven geldt dat de doorsneden waterlopen kunnen worden verlegd. De wijzigingen in de ligging van watergangen worden niet als effect beoordeeld, omdat de verlegging van de waterlopen alleen tot gevolg heeft dat het water lokaal via een andere weg wordt afgevoerd; de afvoer- en bergingscapaciteit worden gehandhaafd. Bovendien is de toename in doorsnijding ten opzichte van het oppervlak dat de weg inneemt minimaal. Het criterium aantasting primaire waterlopen/bergend vermogen is daarom niet onderscheidend voor de verschillende alternatieven en wordt zodoende verder buiten beschouwing gelaten.

#### Effectvergelijking en conclusies

De resultaten van de effecten zijn in tabel 3.2 weergegeven.

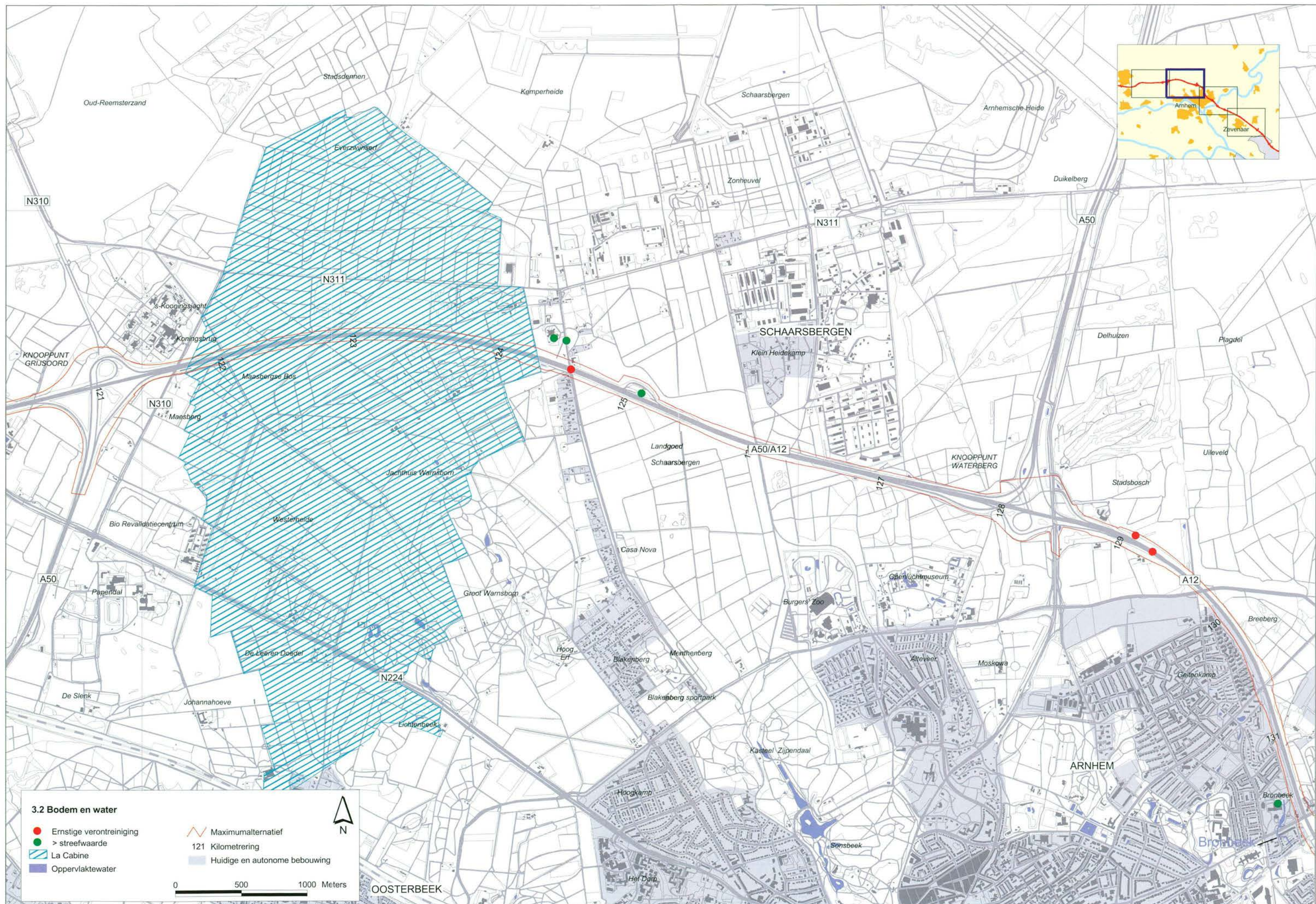
Tabel 3.2 Scores van de alternatieven

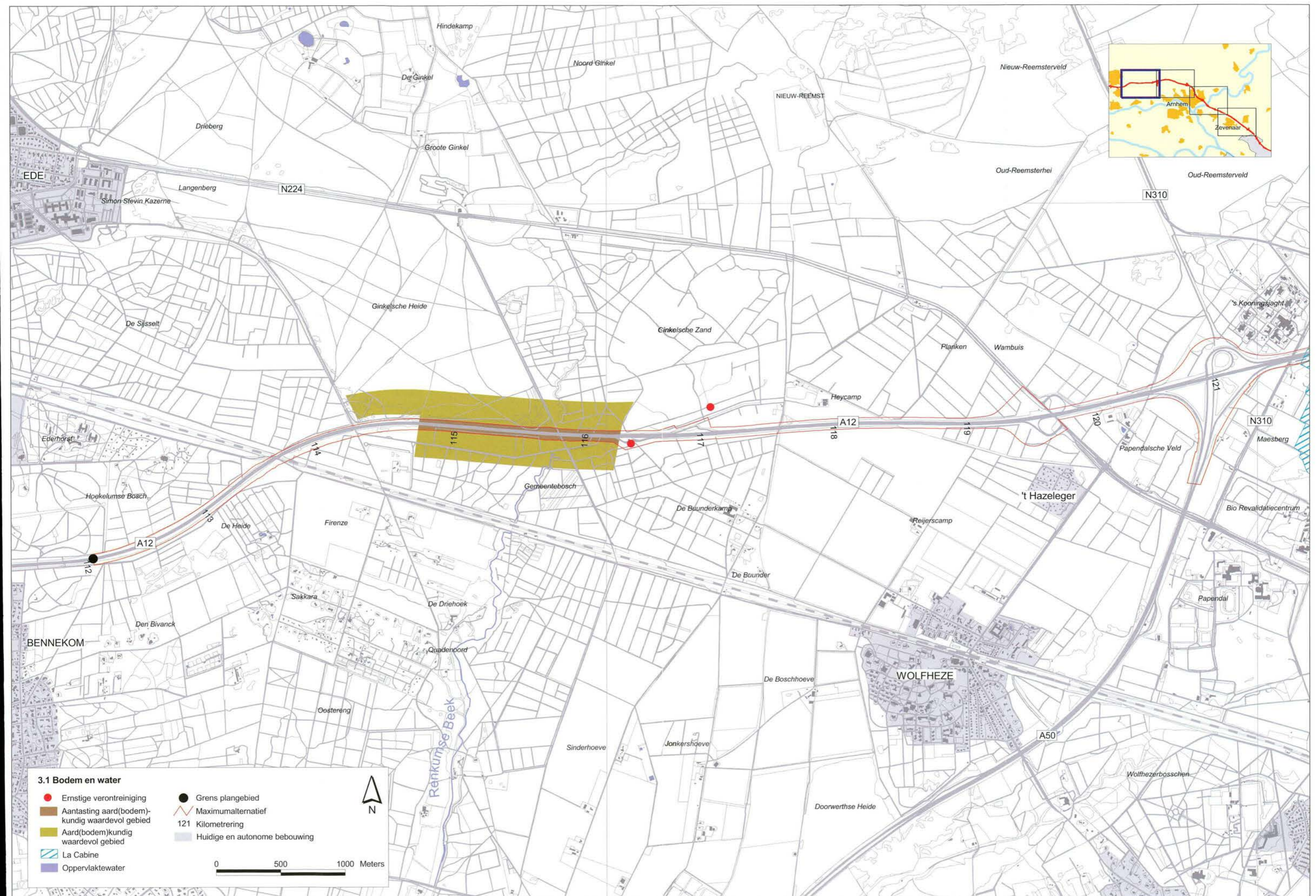
DEELASPECT	CRITERIA	MEETEENHEID	AUTONOOM	BEN	BASIS	MIN	MAX	MMA
Bodem	Doorsnijding gebieden met bijzondere aard(bodem)kundige waarden	ha	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0	1,4
Grondwater	Verandering gemiddelde grondwaterstijghoogte in een droog en nat seizoen		0	0	0/-	0/-	0/-	0
	Verandering in kwel- en infiltratie-intensiteit in een droog en nat seizoen		0	0	0/-	0/-	0/-	0
Bodem-, grondwater- en waterbodembodemkwaliteit	Aantasting bodem-, grondwater- en waterbodembodemkwaliteit		0	-	0/-	0/-	-	0/-
Oppervlaktewater	vergraven bodemverontreinigingslocaties	aantal	0	0	0	0	0	0

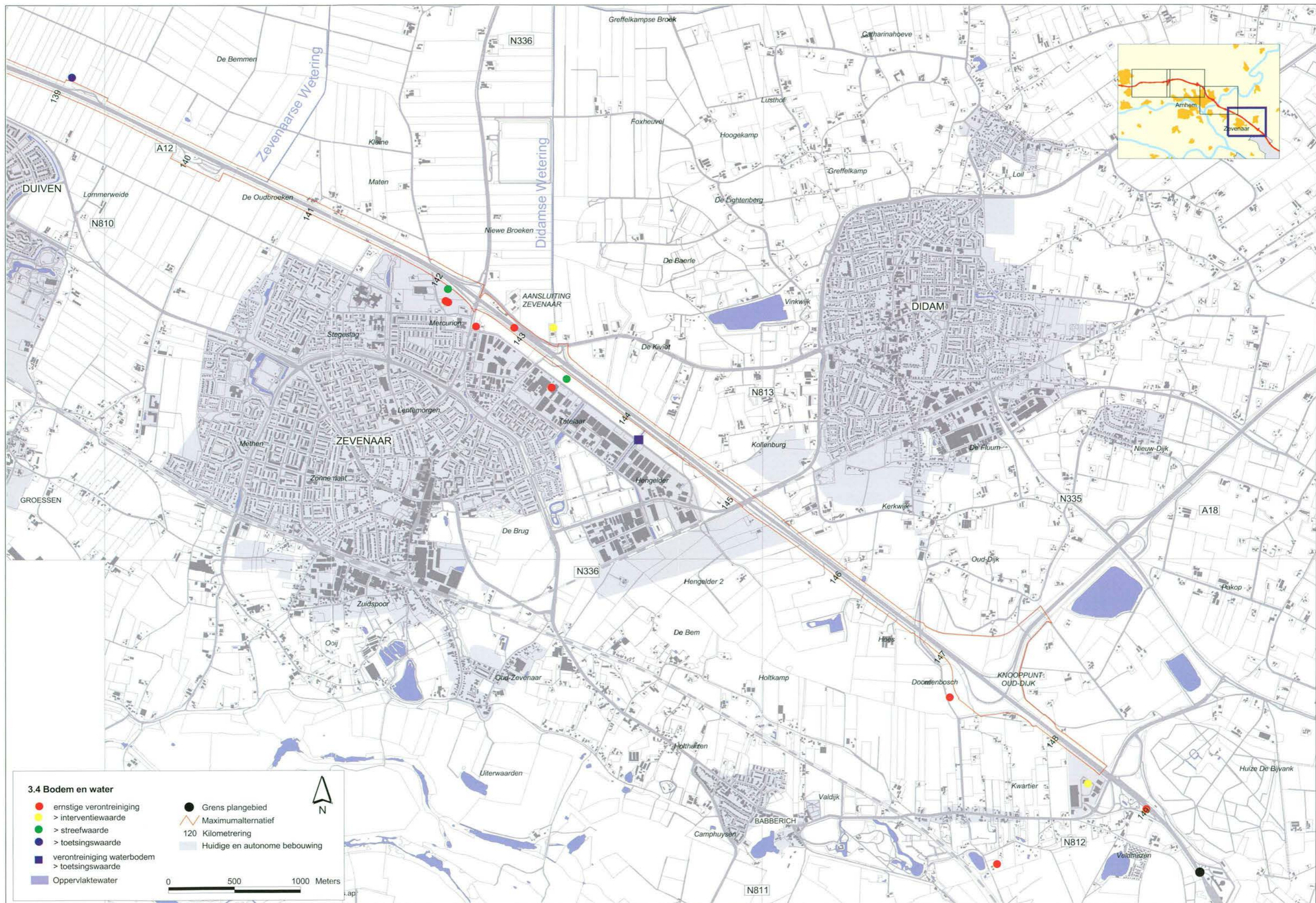
Omdat er sprake is van een (geringe) wegbreiding van de huidige situatie, blijven de effecten op bodem en water in de omgeving beperkt. Het Benuttingen-alternatief scoort het best, omdat dit alternatief de geringste verbreding kent. Dit alternatief scoort negatief op de aantasting van de bodem- en waterkwaliteit, omdat door optimaal weggebruik de kans op calamiteiten toeneemt. Aangezien de veranderingen in het grondwatersysteem minimaal zijn, zorgen de beoordelingscriteria veranderingen in grondwaterstijghoogte en veranderingen in de kwel- en infiltratie-intensiteit nauwelijks voor onderscheid tussen de alternatieven.

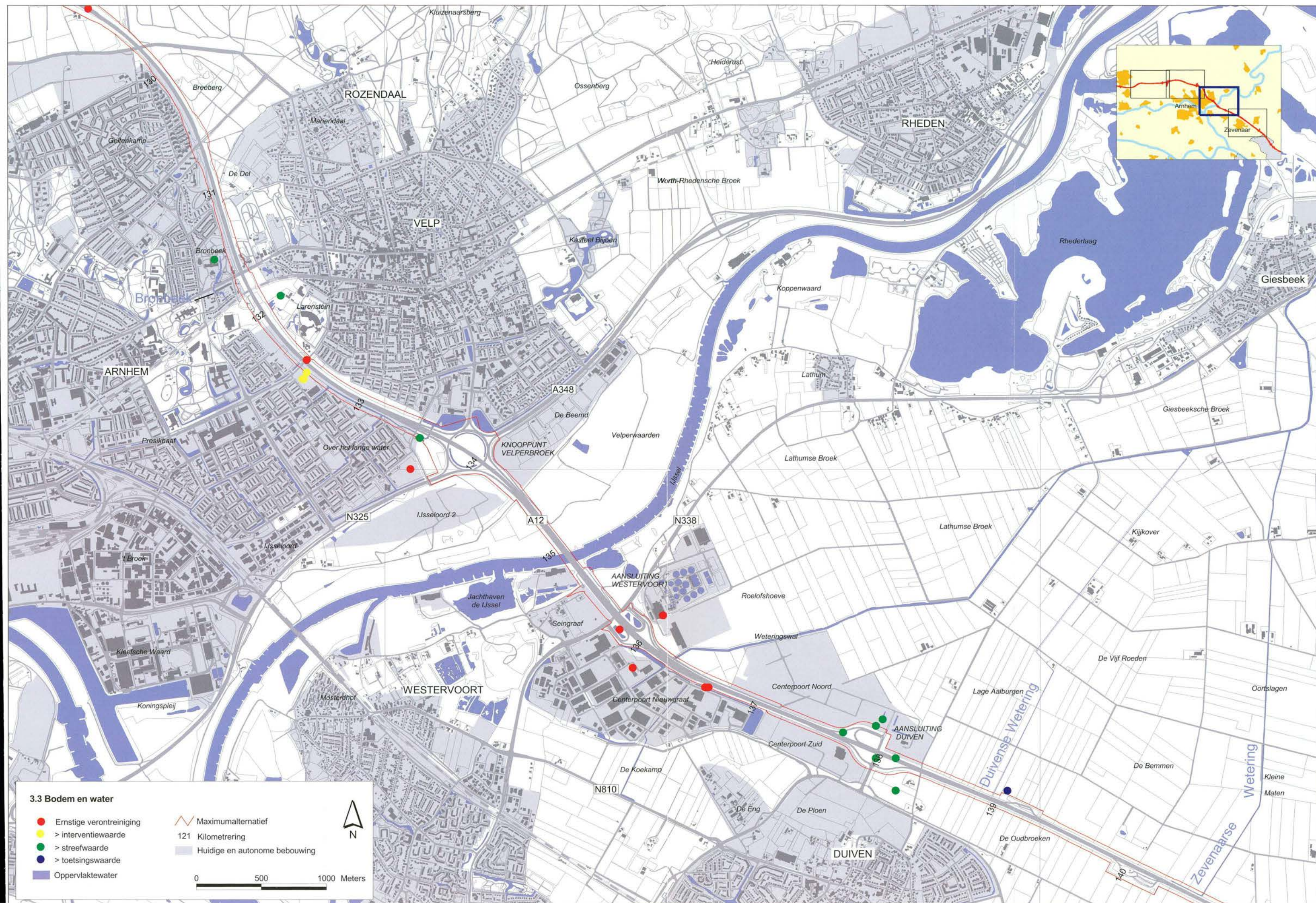
### 3.6 Effecten 2010-2020

In dit rapport is een studie gedaan naar de effecten in 2010. Voor de periode na 2010 wordt verondersteld dat de verkeersintensiteit zal blijven toenemen. De situatie verandert echter niet ten opzichte van de beschreven situatie van 2010. De effecten op het aspect bodem en water en hun beoordeling zijn dezelfde als aangegeven in tabel 3.2.









# NATUUR

## 4.1 Inleiding

Een autosnelweg heeft grote invloed op de natuur. De weg doorsnijdt het leefgebied van dieren en planten. Dit raakt versnipperd en wordt hierdoor kleiner. Wanneer dieren de weg oversteken lopen ze de kans overreden te worden. Het verkeerslawaaï heeft een negatieve werking op dieren. Ook verlichting heeft vermoedelijk een negatief effect. Door veranderingen in de grondwaterstand – bijvoorbeeld doordat afsluitende kleilagen in de ondergrond worden doorboord – kunnen vegetaties verdroogd raken. Door de uitstoot van verontreinigende stoffen via uitlaatgassen, afspoeling van de weg en door slijtage van banden en geleiderails, komen verontreinigende stoffen in het milieu terecht. Op deze wijze kunnen ze dieren en planten bedreigen.

## 4.2 Beleid

### 4.2.1 Rijksbeleid

In het in 1990 door de regering vastgestelde Natuurbeleidsplan is de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) voor Nederland vastgesteld. De EHS bestaat uit kerngebieden (veelal bestaande natuurgebieden), natuurontwikkelingsgebieden en verbindingzones. Doel van het beleid is de versnippering van de natuur tegen te gaan en de bescherming en ontwikkeling van ecosystemen en plant- en diersoorten te bevorderen. Verstoring in kerngebieden van de EHS mag niet verder toenemen. Dat geldt tevens voor versnippering.

Een aantal plant- en diersoorten is in Nederland beschermd door de Natuurbeschermingswet en de Flora- en faunawet. Daarnaast gelden internationale richtlijnen: de Habitat- en de Vogelrichtlijn, het Verdrag van Bonn (met name over trekvogels) en het Verdrag van Bern. De Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn vereisen dat Nederland een aantal gebieden benoemt waar deze richtlijnen van kracht zijn. In 1999 zijn in Nederland voor het eerst dergelijke gebieden aangewezen. Van belang in het kader van deze tracé/m.e.r-studie zijn de volgende gebieden:

- de Veluwe
- de IJssel

Voor aantasting van natuur geldt dat men moet trachten zoveel mogelijk de schade tegen te gaan, vervolgens door inpassing en mitigatie de schade te beperken en te verzachten. Tenslotte de toch toegebrachte schade elders compenseren door nieuw natuurgebied in te richten of op een andere manier de natuurkwaliteit te verbeteren. Hoe om is gegaan met compensatie is uitgewerkt in hoofdstuk 5 van de hoofdnota (deel a).

Op de Veluwe is het beleid gericht op behoud en ontwikkeling van de aanwezige waarden. Hierbij wordt ondermeer ontsnippering door verwijdering van wildrasters en de aanleg





Veluwe

van ecoducten nagestreefd. Daarnaast richten de inspanningen zich op het realiseren van verbindingen tussen de hogere droge gronden, de natte randgebieden en de uiterwaarden van IJssel en Nederrijn. Bescherming en herstel van beken en sprengen wordt gerealiseerd.

De ligging van het oostelijk rivierengebied aan de top van de Rijndelta, waar Nederrijn, Waal en Gelderse IJssel zich afsplitsen, biedt bijzondere mogelijkheden voor natuurontwikkeling. Voor het gebied langs de rivieren staat natuurontwikkeling in de uiterwaarden voorop. Grootschalige natuurontwikkeling vindt plaats in het strategisch groenproject "de Gelderse Poort". Dit gebied is tevens strategisch actiegebied. Natuurontwikkeling hier is op de aanwezige rivierdynamiek gebaseerd en beoogt het ontstaan van een zo sterk mogelijk zelfregulerend systeem.

Om de ecologische waarden van ruimtelijk van elkaar gescheiden natuurgebieden duurzaam te vergroten worden tussen deze natuurgebieden ecologische verbindingzones gerealiseerd. Onomkeerbare ontwikkelingen, die realisering van verbindingzones onmogelijk maken, worden geweerd. Gemeenten

dienen ecologische verbindingzones indicatief in hun bestemmingsplannen op te nemen en na verwerving concreet vast te leggen.

#### 4.2.2 Provinciaal/regionaal beleid

##### Gelderland

In de provincie Gelderland zijn de volgende plannen relevant voor het onderdeel 'Natuur':

- Natuur 90 (1992);
- Streekplan Gelderland (1996);
- Waterhuishoudingsplan Gelderland (1996);

##### Natuur 90

De Nota Natuur 90 is uitgangspunt voor het natuurbeleid van de provincie Gelderland. Onderdeel van deze nota is het soortenbeleid van de provincie. Dit soortenbeleid richt zich op bedreigde en zeldzame soorten. Door het treffen van specifieke maatregelen kunnen bepaalde soorten geholpen worden, die het optimaal functioneren van het gehele ecosysteem, waar deze soorten deel van uitmaken, ten goede komen. Diergroepen die met name in Natuur 90 genoemd worden zijn:

- grote zoogdieren: Edelhert, Wild zwijn;
- overige zoogdieren: Ree, Vos, Das;
- vogels: weidevogels, ganzen, zwanen en eenden, nestgelegenheid voor Ooievaar, Kerkuil, Zwarte stern, Oeverwaluw;
- amfibieën en reptielen;
- vleermuizen;
- vlinders.

Voor alle groepen geldt dat de natuurlijke leefwijze vergroot moet worden door uitbreiding van de leefgebieden (uitbreiding leefgebied met landbouwgronden, behoud en uitbreiding (kleinschalige) landschapselementen, verbetering landschapsstructuur).

### Streekplan Gelderland

Het Streekplan Gelderland is het belangrijkste kader waarbinnen het actuele provinciale natuurbeleid is omschreven, en ruimtelijk is vertaald. De volgende maatregelen en accenten worden hierbij gebruikt:

- zonering landelijk gebied;
- ecologische hoofdstructuur;
- landgoederen en bossen;
- beleidsbeschrijving landelijk gebied;
- natuurcompensatie.
- ecologische verbindingzones

### Waterhuishoudingsplan Gelderland (1996)

De hoofddoelstelling van het waterhuishoudkundig beleid is het ontwikkelen en instandhouden van gezonde waterhuishoudkundige systemen in Gelderland, die een duurzaam gebruik ten behoeve van mens en natuur garanderen. Hiervoor wordt gestreefd naar een basisniveau voor alle belangen. Dit basisniveau stelt kwalitatieve en kwantitatieve eisen aan het grond- en oppervlaktewater en de waterbodem. Het kwantiteitsbeheer moet gericht zijn op de voor alle belangen meest optimale situatie. Hiervan is sprake wanneer er evenwicht is tussen de waterbehoefte van de meer economische watervragers en de natuur. De ligging van dit evenwicht wordt per gebied op basis van de vastgelegde



waterhuishoudkundige functies en doelstellingen ingevuld. Relevant hierbij zijn de functies III t/m V, waarin (kwelafhankelijke) natuur, al dan niet naast landbouw, een rol speelt.

## 4.3 Beoordelingscriteria

### 4.3.1 Overzicht criteria

Het aspect Natuur wordt onderverdeeld in de deelaspecten vernietiging, versnippering, verdroging en verstoring. Deze deelaspecten worden beschreven aan de hand van beoordelingscriteria (zie tabel 4.1). In de volgende paragrafen worden de deelaspecten en beoordelingscriteria nader toegelicht.

### 4.3.2 Wijze van effectwaardering

#### Vernietiging

Onder dit deelaspect wordt verstaan de vernietiging van (delen van) gebieden die een beleidsmatige status of actuele natuurwaarden bezitten door ruimtebeslag bij de aanleg van infrastructuur. Bij de beleidsmatige status wordt uitgegaan van de volgende gebiedscategorieën:

Tabel 4.1 Te hanteren beoordelingscriteria

DEELASPECT	BEOORDELINGSCRITE RIUM	MEETEENHEID
vernietiging	ruimtebeslag gebieden met beleidsmatige status of specifieke natuurwaarde	ha gebied met status/waarde
versnippering	barrièrewerking en omvang beschikbaar areaal	kwalitatief m.b.v. kwantitatieve parameters
verdroging	aantasting vegetatie en flora	kwalitatief
verstoring	verstoring van broedvogels door geluid	ha verstoord gebied
	verstoring door verlichting	kwalitatief

- Natuurbeschermingswetgebieden;
- EHS-gebieden provincie Gelderland en Landelijk Gebied A<sup>4</sup>;
- Relatienotagebieden Gelderland, Landelijk Gebied B<sup>5</sup>;
- Natuurschoonwetgebieden.

De actuele natuurwaarde van de onderscheiden landschapsecologische eenheden is onderscheiden in de categorieën zeer waardevol, waardevol, matig waardevol en minder waardevol. Het deelaspect vernietiging wordt beoordeeld op de vernietiging van zeer waardevol of waardevol gebied en de Vernietiging van gebieden met een beleidsmatige status (ongeacht de waarde van het gebied).

Naast de bovengenoemde gebieden met een beleidsmatige status wordt ook aandacht besteed aan gebieden die onder de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn vallen. Deze gebieden hebben een grote overlap met elkaar en met de hierboven genoemde gebieden met een beleidsmatige status of een hoge natuurwaarde. Om overlap te voorkomen zijn de gebieden van de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn niet meegeteld in het aantal hectare ruimtebeslag.

De effecten van ruimtebeslag zullen kwalitatief worden beschreven. Daarbij wordt aandacht besteed aan de volgende aspecten:

- aard en de verdeling van de natuurwaarden in de beïnvloede gebieden;
- vervangbaarheid van het gebied;
- omvang van het ruimtebeslag ten opzichte van het totale areaal van vergelijkbare biotopen in de regio.

Het ruimtebeslag is bepaald door een GIS-overlay te maken van de integrale waarderingskaart, de beleidskaart en de begrenzingen van de verschillende alternatieven. Het ruimtebeslag wordt per alternatief en per combinatie van de categorieën beleidsmatige status en waardering van natuurwaarde weergegeven in een matrix.

### Versnippering

Versnippering is de opdeling van de leefgebieden van planten en dieren in kleinere meer geïsoleerde eenheden. De aanleg of verbreding van infrastructuur

kan een toename van versnippering betekenen. Verkeerswegen vormen een barrière voor dieren.

De mate waarin een weg een barrière vormt, hangt samen met de breedte van de weg en de verkeersintensiteit. Hoe breder de weg en hoe hoger de verkeersintensiteit, hoe groter de barrièrewerking. De barrièrewerking van een weg is niet voor alle diersoorten gelijk, voor kleine dieren is een verharde weg vaak een absolute barrière, grotere dieren beschouwen een weg niet als een barrière, maar worden bij oversteekpogingen vaak doodgereden. Als bijna elke oversteekpoging doodrijden tot gevolg heeft, of wanneer de verkeersintensiteit zo hoog is dat geen oversteekpogingen gewaagd worden, dan betekent de weg toch een volledige barrière voor de soort. De A12 wordt in de huidige situatie door zijn grote breedte en verkeersintensiteit beschouwd als een volledige barrière voor niet-vliegende dieren. Voor kleine vliegende dieren (bijvoorbeeld insecten) hoeft de weg geen volledige barrière te zijn, maar kan deze wel een zekere barrièrewerking hebben.

Op een aantal plaatsen langs of binnen de EHS worden de gevolgen van uitvoering van de alternatieven beschreven voor de diersoorten die op die plaatsen relevant zijn.

Om tot een keuze van beoordelingslocaties te komen zijn de volgende criteria gehanteerd:

- het gebied is waardevol voor fauna, met name voor zoogdieren en/of amfibieën;
- het gebied ligt (grotendeels) in of langs de EHS (EHS Gelderland, Relatienotagebied of Landelijk Gebied A, B of verbindingzones);
- het gebied ligt in de nabije omgeving van de A12;
- de locaties zijn verspreid over het gehele traject.

De effecten van versnippering worden in deze rapportage beoordeeld met behulp van een semi-kwantitatieve methode. De parameters die hierbij worden gebruikt zijn:

- weerstand van de infrastructuur (volledig, groot, matig, klein);
- beschikbaarheid van areaal aan één zijde van de infrastructuur in relatie tot het minimumareaal dat voor deze soort vereist is (ruim voldoende, voldoende, gelijk, onvoldoende, ruim onvoldoende).

<sup>4</sup> Landelijk Gebied A in de provincie Gelderland betreft kerngebieden van de EHS. In deze gebieden is de functie natuur richtinggevend, de ontwikkeling van andere functies moet passen binnen de natuurdoelstellingen.

<sup>5</sup> In Landelijk Gebied B is natuur de belangrijkste functie. De ontwikkeling van andere functies mag de beoogde natuurdoelstellingen niet frustreren. Landbouw heeft in deze gebieden een blijvende rol en moet zich in economisch opzicht duurzaam kunnen ontwikkelen voor zover de natuurwaarden niet worden geschaad.

De combinaties van de effecten kunnen worden weergegeven in een algeheel effect van versnippering (klein, matig, groot, zeer groot).

In de autonome ontwikkeling zijn geen faunapassages voorzien, bij de verschillende alternatieven wel. De effectklasse behorend bij de autonome situatie wordt vergeleken met de alternatieve situatie. Door de realisatie van faunapassages kan de alternatieve situatie beter scoren dan de autonome situatie.

### **Verdroging**

Onder verdroging worden de gevolgen van aantasting van standplaatsmilieus en biotopen door wijzigingen in de hydrologische omstandigheden verstaan. De aanleg of verbreding van infrastructuur kan leiden tot verdroging doordat leemlagen of schijngrondwater-spiegels worden doorsneden bij de werkzaamheden.

In het effectenrapport "Bodem en Water" worden de veranderingen in grondwaterstanden c.q. veranderingen in kwel- en infiltratie-intensiteit beschreven ten gevolge van de capaciteitsverruiming van de A12. Deze parameters zijn van invloed op vegetaties van natte tot vochtige omstandigheden (planten die gebonden zijn aan grondwaterstanden). Op basis van de effectbeschrijving van de parameters veranderingen in gemiddelde grondwaterstanden en veranderingen in kwel- en infiltratie-intensiteit wordt met behulp van expert judgement een uitspraak gedaan omtrent de aard, ernst en gevolgen van verdroging. Om de mate van het effect aan te geven wordt een waardering gegeven ten opzichte van de autonome situatie. Aangezien het fenomeen verdroging sowieso een negatieve ontwikkeling is, kunnen geen positieve waarden worden toegekend. Aan de hand van eerder verrichte studies is een klassenindeling gemaakt naar de effect-waardering van het aspect Verdroging. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- een effect is zeer negatief indien het gebied onherstelbaar verdroogd (onomkeerbaar effect)
- een effect is negatief indien er veel gevoelige soorten verdwijnen
- een effect is gering negatief indien er naar verwachting enkele gevoelige soorten zullen verdwijnen

### **Verstoring**

Fauna is gevoelig voor hinder van geluid en licht. Het effect van verstoring door geluid is kwantitatief bepaald voor broedvogels. Het effect van licht op fauna is in enige mate bekend. Dit criterium wordt kwalitatief beschreven.

### **Verstoring van broedvogels door geluid**

Vogels communiceren door middel van zang met soortgenoten. De communicatie, die met name plaatsvindt voorafgaand en tijdens het broedseizoen, wordt bemoeilijkt door overig geluid. De mate waarin vogels gevoelig zijn voor verstoring door geluid van wegverkeer is bepaald aan de hand van een op empirisch onderzoek gebaseerde methode van Reijnen, Foppen en Veenbaas (1992). De oppervlakte verstoord gebied kan worden bepaald voor de autonome situatie en de alternatieve situatie zodat een kwantitatieve beoordeling van effecten mogelijk wordt. Onder "verstoord oppervlak" wordt het oppervlak verstaan waarbinnen de kwaliteit van het broedvogelbiotoop (en daarmee de dichtheid van broedvogels) afneemt ten opzichte van een niet door verkeer verstoord gebied. Voor de gebieden die waardevol tot zeer waardevol zijn voor broedvogels wordt de verstoord oppervlakte berekend.

In de effectwaardering voor Verstoring is de score afhankelijk van de grootte van het gebied waar broedvogels geluidshinder ondervinden: het oppervlakte verstoord gebied. Indien het aantal hectaren groter wordt dan in de autonome situatie is een negatieve waardering toegekend. Indien het aantal hectaren vermindert, is een positieve score toegekend.

### **Verstoring door licht**

Licht heeft voor vegetatie en fauna een signaalfunctie: het geeft informatie over de toestand van de omgeving. De verkregen informatie wordt gebruikt voor de regeling van activiteiten en het afstemmen van het inwendige dag-nacht ritme op het heersende licht-donker regime. Sterke lichtbronnen kunnen op fauna zowel aantrekkend als afstotend werken. De mate waarin is afhankelijk van vele factoren. De plaats van de lichtbron en de helderheid ervan, spelen daar een grote rol in.

Te verwachten is dat licht veel verkeersslachtoffers onder dieren veroorzaakt. Licht trekt verschillende diersoorten aan. Verschillende dieren hebben bovendien de eigenschap zich niet meer te verroeren als ze zijn gevangen in een lichtbundel. Deze dieren zijn potentiële verkeersslachtoffers. Jaarlijks worden landelijk vele (naar schatting miljoenen) dieren doodgereden, onder meer als gevolg van weg- en autoverlichting.

Bij de toepassing van wegverlichting langs wegen in natuurgebieden wordt door Rijkswaterstaat de 'Richtlijn openbare verlichting natuurgebieden' (CROW, 1997) gehanteerd, ongeacht het te kiezen alternatief voor capaciteitsverruiming. Ecologische verbindingzones en gebieden die binnen de (provinciale) ecologische

hoofdstructuur liggen, worden aangemerkt als gevoelig voor verstoring door verlichting. Dit betekent dat onder meer het traject van de A12, dat binnen het Centraal Veluws Natuurgebied valt, als storingsgevoelig wordt beschouwd. Langs alle delen van de A12 die niet als storingsgevoelig worden aangemerkt, wordt in principe overal uitgegaan van wegverlichting, ook in de autonome ontwikkeling. De verschillende alternatieven zijn ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor verstoring door wegverlichting dan ook niet onderscheidend. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling scoren alle alternatieven nul. Er wordt daarom geen verdere beschrijving van de effecten van wegverlichting op fauna gegeven (zie ook bijlage 4).

#### 4.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

##### Huidige situatie

Het gehele gebied Ede – Arnhem (exclusief het stedelijk gebied) maakt deel uit van de provinciale Ecologische Hoofdstructuur. Het grootste deel van het gebied is ingedeeld bij landelijk gebied A (natuur). Alleen de akkers bij Wolfheze zijn aangeduid als landelijk gebied B (natuur/landbouw). Ecologische Verbindingszones (volgens de definitie van de EHS) zijn binnen de kerngebieden van de Ecologische hoofdstructuur niet nader aangeduid. Wel bestaan verschillende ideeën over de ontwikkeling van migratieroutes binnen het Centraal Veluws Natuurgebied en naar de uiterwaarden van de Nederrijn (o.a. NS-RIB en RWS-ON, 1997; Schellekens et al., 1997; Wiecherink, 1997) (zie kaart “Ecologische structuur”). Ten noorden van de A12 liggen de Nationale Parken Hoge Veluwe en Veluwezoom. Deze liggen vrijwel geheel buiten de beïnvloedingssfeer van de weg. De grens van de Hoge Veluwe ligt bij Schaarsbergen op circa 400 meter van de A12. Verschillende gebieden zijn aangewezen als landgoed in het kader van de Natuurschoonwet. In het aspectrapport Landschap is hiervan een overzicht gegeven.

##### Vegetatie en flora

Grootschalige akkers en monotone bosaanplanten bepalen het beeld van de vegetatie in het westelijk deel van het studiegebied. Door natuurtechnisch bosbeheer en akkerrandbeheer neemt de afwisseling en soortenrijkdom in deze complexen geleidelijk toe. Aan weerszijden van de A12 zijn kleine heidegebieden te vinden. De Ginkelse Heide vormt wat grootte betreft een uitzondering. Hier komen droge Struikheidevegetaties voor. In het oostelijk deel van het studiegebied komen meer loofbossen voor, vaak binnen landgoederen op de overgang van de stuwwal naar de IJsselvallei. In deze van nature meer

voedselrijke, vochtige en goed ontwikkelde bossen is de ondergroei soortenrijker dan in het droge centrale deel van de Veluwe. De wegbermen zijn in dit gebied relatief soortenrijk, ook het aantal zeldzame soorten is vrij hoog. De belangrijkste vegetaties zijn gebonden aan lokaal voorkomende oude boskernen en spontaan opgekomen bossen, vochtige loofbossen en heiden. Deze typen komen lokaal in het hele gebied voor.

Het gehele gebied kenmerkt zich overigens door het relatief veelvuldig voorkomen van Rode Lijst-soorten van diverse standplaatsmilieus. Het betreft zowel soorten van de min of meer natuurlijke vegetaties van de Veluwe, zoals bossen, struwelen en heiden, als soorten van afwijkende milieus die langs de spoorbaan, op de emplacementen van Ede en Arnhem en in de invloedssfeer van bebouwde kom en parken een geschikte groeiplaats vinden.

##### Zoogdieren

Een zeer kenmerkende factor voor de Veluwe is het voorkomen van goed ontwikkelde populaties van grotere zoogdieren. Tot het zogenaamde grofwild behoren Edelhert, Wild Zwijn en Ree. De Das en de Boommarter zijn relatief grote marterachtigen, waarvoor de Veluwe een belangrijk leefgebied is. Voor al deze soorten is de mogelijkheid van ongehinderde verplaatsing binnen grote gebieden een belangrijke factor voor de instandhouding van de populaties. Het voorkomen van deze soorten stijgt daarom uit boven het niveau van de landschapsecologische eenheden zoals deze in dit onderzoek gehanteerd worden.

Het Zuidwestelijk deel van de Veluwe wordt bevolkt door een omvangrijke dassenpopulatie met een vrij ruime verspreiding.

De grootste aaneengesloten populatie van de Boommarter in Nederland wordt op de Veluwe gevonden (Muskens en Broekhuizen, 1992). Het huidige leefgebied voor het Edelhert op de Veluwe (Zuidwest en Zuidoost) is vanwege het voedselarme karakter suboptimaal. Op termijn zijn verbindingsszones met de voedselrijke uiterwaarden ten zuiden van de Veluwe daarom gewenst. Wilde zwijnen komen voor in het leefgebied Zuidwest Veluwe, het Nationale Park De Hoge Veluwe en het leefgebied Zuidoost Veluwe. De voedselarme zandgronden van de Veluwe vormen ook voor zwijnen een suboptimaal biotoop. Ten zuiden van Rijksweg A12 komen Edelhert en Wild Zwijn niet voor. De landbouwgebieden tussen Arnhem en de Duitse grens ten zuiden van de A12 zijn wel potentieel geschikt voor beide soorten, mede door de mogelijkheden voor uitwisseling met de voedselrijke uiterwaarden van de Nederrijn.

De Ree is op de Veluwe ruim verspreid. De Veluwe kan worden beschouwd als het brongebied van waaruit Reeën sinds het midden van de vorige eeuw delen van Nederland hebben gerekoloniseerd. De A12 en het spoor vormen een barrière voor de vrije uitwisseling van Edelhert, Wild Zwijn en Ree. De A12 vormt daardoor de grens van het leefgebied van de populatie Edelherten op de Zuidwest-Veluwe. Naast infrastructuur zijn er andere oorzaken voor beperkingen in de uitwisseling van grofwild binnen het Centraal Veluws Natuurgebied. Op de Veluwe staat een groot aantal rasters. De randzone van de Veluwe is voor een groot deel volgebouwd (grotere en kleinere bebouwingskernen, infrastructuur, verspreide (agrarische) bebouwing, recreatieterreinen. Het gebied ten zuiden van de A12 is ten opzichte van de noordelijker gelegen gebieden veel intensiever in gebruik door andere functies dan natuur.

De Veluwe is een belangrijk leefgebied voor een groot aantal soorten vleermuizen vervult voor diverse soorten vleermuizen een functie als voortplantingsgebied, fourageergebied en/of overwinteringsgebied. Met name het gebied met loofbossen rond Arnhem is belangrijk voor vleermuizen. De minder algemene en zeldzame soorten zijn vooral hier te verwachten. Binnen het studiegebied zijn elf soorten waargenomen. Hiervan zijn er zeven opgenomen op de Rode Lijst: Gewone baardvleermuis, Franjestaart, Vale vleermuis, Meervleermuis, Rosse vleermuis, Bosvleermuis en Gewone Grootoorvleermuis (Jansen, 1997).



De Ijsvogel

## Vogels

Het deelgebied Veluwe heeft een grote waarde als broedgebied voor vogels. Soorten uit de Veldleeuwiergroep zijn aangetroffen in de meer open gebieden: de omgeving van de Ginkelse heide en bij Wolfheze en in de Velperwaarden. Soorten van de Appelvink- & Boomklever-groep komen algemeen verspreid en in grote aantallen in dit deelgebied voor. Zeer waardevolle gebieden voor deze soortgroep zijn De Sysselt, het Hoekelumsche Bosch bij Ede, De Buunderkamp, het Ginkelsche Zand, Warnsborn en het bos bij kasteel Rosendaal (Velp). Ook het talrijke voorkomen en de ruime verspreiding van roofvogels ("Havik-groep") op de Veluwe vormt een goede indicatie voor de kwaliteit van dit gebied (voldoende voedselaanbod en rust). De bijzondere waarde van dit gebied kan onder meer worden afgeleid uit het grote aantal Rode Lijst-soorten, dat hier is aangetroffen, met name tussen Bennekom en Oosterbeek. Het betreft vogelsoorten van heideterreinen, zoals Tapuit, Roodborsttapuit en Geelgors, en van bosgebieden, zoals onder meer Raaf, Draaihals en Groene Specht (Van der Weide, 1997, 1998). Verder is bij Oosterbeek op de Veluwe de aanwezigheid van een kolonie van 21 paar Blauwe Reigers van belang.

## Reptielen

Op de Veluwe komen vijf van de zeven inheemse soorten reptielen in de omgeving van spoor en rijksweg voor. Zandhagedissen worden in de bermen het meest waargenomen. De Gladde Slang komt binnen het studiegebied alleen voor op de Veluwe. De andere soorten reptielen, Levendbarende Hagedis, Alpenwatersalamander, Hazelworm en Ringslang, zijn in dit deel van het studiegebied incidenteel waargenomen. Waarnemingen van amfibieën op de Veluwe betreffen vooral algemene soorten.



De zandhagedis

## Dagvlinders

In het studiegebied zijn verschillende biotopen aanwezig voor bijzondere vlindersoorten van heidevegetaties (Bruine Vuurvlinder, Groentje, Heideblauwtje en Heivlinder). Met name structuurrijke, voedselarme graslanden, heidegebieden en grazige stukken heideterrein zijn voor deze soorten belangrijk. De voor dagvlinders belangrijkste gebieden zijn het zuidelijk deel van de Planken Wambuis, het zuidelijk deel van de Hoge Veluwe en het stedelijk gebied van Velp.

## Autonome ontwikkeling

Omdat het gebied Ede – Arnhem vrijwel geheel kerngebied in de Ecologische Hoofdstructuur is, zullen ruimte vragende claims niet of nauwelijks gehonoreerd worden. Een aantal functies in het gebied wordt afgestoten: vermindering van het militair gebruik, herinrichting c.q. natuurgericht beheer van de landbouw-enclaves. Voor het gebied ten zuiden van de A12 bestaan plannen voor ontrastering. Het totale oppervlak natuurgebied neemt hierdoor toe. Door voortschrijdende toepassing van beheersvormen die gericht zijn op ondersteunen van natuurlijke processen, ontstaat met name in de bosgebieden meer variatie in biotooptypen. Ook de afwisseling tussen bos-biotopen en andere biotopen (heide, grasland, ruigte, struweel) neemt hierdoor toe. De kwaliteit van heidevegetaties kan, bij voortzettende atmosferische depositie, vooralsnog alleen door effectgerichte maatregelen gewaarborgd worden.

In het gebied Arnhem – Duitse grens zal in de toekomst een steeds duidelijker wordende ruimtelijke tweedeling ontstaan. De centrale as (Arnhem – Westervoort – Duiven – Zevenaar) zal in toenemende mate verstedelijken. Ook is deze as belangrijke drager van infrastructuur. Naast de A12 en de HSL-Oost loopt ook de Betuwelijn door dit gebied, en takt de Noordoostelijke Verbinding van de Betuwelijn (NOV) in de omgeving van Zevenaar aan. Tussen de bebouwde kommen van Westervoort, Duiven en Zevenaar zullen in de nabije toekomst smalle bufferzones overblijven. Langs de A12 bij Westervoort en tussen Zevenaar en Didam zijn bedrijventerreinen in ontwikkeling of gepland. De in de huidige situatie reeds beperkte natuurwaarden in het centrale deel van het studiegebied zullen door deze ontwikkelingen verder teruglopen.

## 4.5 Effecten

In dit deze paragraaf wordt beschreven in welke mate de verschillende alternatieven invloed hebben op de beoordelingscriteria van Natuur. Na een omschrijving van de effecten worden de beoordelingscriteria gewaardeerd volgens een +/- waardering op een zevenpuntsschaal. Voor verduidelijking van de tekst wordt eveneens verwezen naar de kaarten 4.1 tot en met 4.8 van het einde van dit hoofdstuk.

Toetsing aan de Vogel- en Habitatrichtlijnen is weergegeven in Bijlage 4.

### Vernietiging

De bestaande weg zal bij het Benuttingenalternatief en het MMA niet of nauwelijks verbreed worden, waardoor het ruimtebeslag van de weg bij het Benuttingenalternatief en het MMA ongeveer gelijk is aan het ruimtebeslag van de autonome ontwikkeling. Er zal zodoende geen groot verlies optreden van (zeer) waardevolle gebieden of gebieden met een beleidsmatige status. In totaal gaat een oppervlakte van 3,8 ha verloren met een beleidsstatus en wordt hiervan 1,0 ha gekenmerkt als (zeer) waardevol. Het verlies aan gebied met een beleidsstatus bedraagt 18,9 ha bij het Basisalternatief. Het verlies aan (zeer) waardevolle gebieden bedraagt 9,5 ha. Om aan richtlijnen te voldoen worden in het Minimumalternatief de wegen ruimer uitgevoerd waardoor een groter ruimtebeslag optreedt dan bij uitvoering van het Basisalternatief. Er zal hierdoor 15,4 ha verlies aan (zeer) waardevol gebied optreden. Het verlies aan gebieden met een beleidsstatus bedraagt bij dit alternatief 32,0 ha. Om aan de verhoogde intensiteitseisen te voldoen moeten in het Maximumalternatief op bepaalde plekken weefvakken worden aangelegd in plaats van standaard in- en uitvoegstroken. Dit heeft een groter ruimtebeslag tot gevolg dan bij de uitvoering van de overige alternatieven. Er zal bij het Maximumalternatief 42,1 ha gebied met een beleidsmatige status verloren gaan ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Het verlies aan (zeer) waardevolle natuur komt bij dit alternatief op 22,9 ha. In tabel 4.2 is de vernietiging

### Versnippering

Voor vijf typen gebieden op het traject Ede – Duitse grens is het versnipperende effect van capaciteitsverruiming van de A12 bepaald. Deze gebieden zijn geselecteerd volgens de volgende criteria:

- het gebied is waardevol voor fauna, met name voor zoogdieren en/of amfibieën;



*Veluwemassief*

- het gebied ligt (grotendeels) in of langs de EHS (onder andere EHS Gelderland, Relatienotagebied of Landelijk Gebied A, B of verbindingzones);
- het gebied ligt in de nabije omgeving van de A12. Het betreft de landschapsecologische eenheden J6 (Ginkelse Heide), I22 (Maasbergse Bos), F5 (Duitse Kampweg), E48 (Grensgebied ten zuidoosten van Zevenaar) en IJssel en omgeving. De effecten voor de overige gebieden zullen ongeveer gelijk zijn aan de effecten op de 5 beschreven gebieden.

#### **Ginkelse Heide (J6)**

De Ginkelse heide vormt een kerngebied van de EHS. Het hele terrein bestaat uit open heidegebied. De randen worden aan de west- en oostzijde gevormd door bos, aan de noord- en zuidzijde door wegen. Langs de rand van de Ginkelse Heide zijn de volgende faunapassages voorzien:

- loopstroken aan weerszijden van de weg in de tunnel Bosbeekweg
- 3 kleinwildtunnels

Het gebied vormt het leef-, trek- en fourageergebied voor diverse zoogdiersoorten. Het belang van het gebied varieert per diersoort. In het gebied komen verschillende soorten muizen en vleermuizen voor. De Zandhagedis en de Adder komen voor in het gebied. Verder komen veel vogelsoorten van de Rode Lijst voor. De heide is het leefgebied van zeldzame en bedreigde keversoorten, sprinkhanen en krekels. Het aantal vlindersoorten is divers en naast

meer algemeen voorkomende soorten zijn onder andere waargenomen de Bruine vuurvlinder (1 maal), Kommaavlinder en het Groentje. Op de hei komen relatief veel zeldzame planten voor.

De Ginkelse Heide wordt door Edelhert, Ree en Wild Zwijn gebruikt als doortrekgebied naar onder meer de Sysselt en het Ginkelse Zand. Voor Ree, Edelhert en Wild Zwijn is de weerstand van de infrastructuur groot. Vooral het Ree wordt regelmatig als verkeersslachtoffer aangetroffen. Effecten van verkeer op de populatie Reeën worden verwacht omdat de sterfte door verkeer hoog is in relatie tot de totale sterfte van reeën. Van de effecten van verkeer op de Edelhertpopulatie is weinig bekend, het Edelhert wordt weinig als verkeersslachtoffer gemeld. De dichtheid van Edelherten is in een strook van 500 meter aan weerszijden van de weg doorgaans lager dan verder van de weg af. In dit geval betekent dit alleen aan de noordzijde van de A12, omdat – mede door de aanwezigheid van de A12 – er geen Edelherten ten zuiden van de A12 worden aangetroffen. Omdat een groot deel van de Veluwe geschikt leefgebied is voor Ree, Edelhert en Wild Zwijn wordt aangenomen dat het areaal voor deze soorten voldoende groot is, zowel in de autonome situatie als in de alternatieve situatie. Wel moet de kanttekening worden gemaakt dat er sprake is van een suboptimale biotoop en dat uitwisseling met andere gebieden (onder andere Rijnruiterwaarden) een gewenste aanvulling vormt op de huidige omvang. Het verlies aan oppervlak is in relatie tot de omvang van de beschikbare habitat

relatief klein en niet bedreigend voor de levensvatbaarheid van de populaties. Wel is het zo dat elk verlies aan oppervlak verlies van habitat betekent, wat in ieder geval gecompenseerd moet worden. Verder zal specifiek aandacht moeten worden gegeven aan mogelijke uitbreiding van c.q. aanvulling op het bestaande leefgebied.

Op de Ginkelse Heide komen onder andere de volgende vogels voor: Draaihals, Geelgors, Groene specht, Roodborsttapuit, Tapuit. Daarnaast komen soorten voor die niet op de Rode Lijst staan. Over deze laatste zijn weinig gegevens over minimumarealen bekend. Daarom zal de beschrijving zich beperken tot deze (met name) Rode Lijst soorten. Door de huidige verkeersintensiteit is de weerstand van de weg groot. Vogels worden door aanrijdingen vaak slachtoffer van verkeer, met name wanneer de aanvliegroute van de vogels laag is. Dit laatste speelt met name in open gebied, in bosgebieden vliegen vogels doorgaans hoger. De verkeersintensiteit neemt door verbreding of betere benutting van de wegooppervlakte toe. Hierdoor neemt ook de barrièrewerking toe: de trefkans van vogels neemt toe wanneer meer auto's in hetzelfde tijdsbestek passeren. De weerstand zal voor vogels naar verwachting niet volledig worden. Aangenomen wordt dat vogels in dit bosgebied zo hoog vliegen dat zij in de meeste gevallen de overkant van de weg kunnen bereiken zonder aangereden te worden. Voor vogels is in principe de hele Veluwe beschikbaar als leefgebied. De benodigde oppervlakten zijn voor deze dieren in voldoende mate beschikbaar. Door verbreding van de A12 gaat relatief tot de oppervlakte van de resterende omgeving slechts een klein gedeelte van het leefgebied verloren. Om deze reden wordt aangenomen dat het areaal voor vogels zowel in de autonome situatie als na uitvoering van de alternatieven voldoende is. Dit neemt niet weg dat specifieke aandacht zal moeten worden besteedt aan mitigatie en compensatie van verloren of aangetaste waarden.

Op de Ginkelse Heide komen de volgende vleermuissoorten voor: Rosse Vleermuis, Gewone Dwergvleermuis, Ruige Dwergvleermuis, Gewone Dwergvleermuis. De reactie van vleermuizen op infrastructuur en de effecten zijn soortspecifiek. Enkele soorten worden aangetrokken door wegverlichting en jaagt 's nachts in de omgeving van de weg. Een groot aantal vleermuissoorten is bekend als verkeersslachtoffer. Van de effecten van infrastructuur op vleermuispopulaties is uit de literatuur weinig bekend. Voor soorten zoals de Dwergvleermuis berust barrièrewerking door aanleg of verbreding van infrastructuur vooral op het weghalen of doorsnijden van landschapselementen die als

geleiders worden gebruikt. In het algemeen wordt de weerstand van de weg voor vleermuizen als groot beschouwd. Omdat vleermuizen geen gebruik maken faunapassages is er geen verschil tussen de autonome situatie en de alternatieven.

De Zandhagedis, Hazelworm, Levendbarende Hagedis en Adder komen in dit gebied voor. De weerstand van de weg is door de grote breedte en de hoge verkeersintensiteit in de autonome situatie volledig. Omdat reptielen doorgaans geen gebruik maken van faunapassages zal de weerstand van de weg na uitvoering van de alternatieven volledig blijven. Het grootste gevaar van uitbreiding van de A12 voor de Levendbarende Hagedis en de Hazelworm is de vernietiging van hun habitat. Deze dieren leven in de wegbermen en zonder goede inpassing zullen deze soorten veel moeite hebben om te overleven. Gesteld dat ruim voorafgaand aan de uitbreidingen nieuwe habitats worden ingericht (onder andere in het kader van compensatie), zal het areaal voor deze dieren zowel in de autonome situatie als in de alternatieve situatie voldoende zijn.

Voor kleine lopende dieren is de weerstand van de infrastructuur in de huidige en de autonome situatie volledig. Voor dit deel van het traject zijn verschillende faunapassages voorzien die ook door amfibieën gebruikt kunnen worden. De weerstand van de weg blijft echter bij alle alternatieven vrij groot. De vernietiging van areaal zal naar verwachting weinig tot geen invloed hebben op het voortbestaan van levensvatbare amfibieënpopulaties. De algemene soorten die hier voorkomen zijn waarschijnlijk goed in staat om hun leefgebied iets te verleggen, mits er water in de buurt is. De oppervlakte die vernietigd wordt, is relatief klein in verhouding tot het areaal dat overblijft na verbreding van de A12. Het areaal voor en na uitvoering van de alternatieven zal daarom voldoende zijn.

### **Maasbergse Bos (I22)**

Het Maasbergse Bos is matig kwetsbaar voor versnippering. Dit bos is onderdeel van de provinciale ecologische hoofdstructuur.

Langs de randen van dit bos zijn de volgende faunapassages<sup>6</sup> voorzien:

- bestaande kleinwildtunnel handhaven of eventueel verlengen;

<sup>6</sup> In bijlage 1 is een overzicht gegeven van alle faunapassages in deelgebied Ede – Duiste grens



*Kleinwildtunnel aan de zuidkant van de A12 in Arnhem*

- 6 nieuwe kleinwildtunnels aanleggen;
- 1 bestaande tunnel geschikt maken voor passage door reeën;
- aan weerszijden van de weg op het viaduct Koningsweg onverharde loopstroken aanbrengen;
- een bestaande tunnel inrichten voor medegebruik door fauna, handhaven of eventueel verlengen;
- in onderdoorgang van Kemperbergerweg aan weerszijden van de weg onverharde loopstroken aanbrengen.

Voor Edelhert en Ree is de weerstand van de infrastructuur groot. Vooral het Ree wordt regelmatig als verkeersslachtoffer aangetroffen. Effecten van verkeer op de populatie Reeën worden verwacht omdat de sterfte door verkeer hoog is in relatie tot de totale sterfte van Reeën. Van de effecten van verkeer op de Edelhert-populatie is weinig bekend, het Edelhert wordt weinig als verkeersslachtoffer gemeld.

De dichtheid van Edelherten is in een strook van 500 meter aan weerszijden van de weg doorgaans lager dan verder van de weg af. In dit geval betekent dit alleen aan de noordzijde van de A12, omdat – mede door de aanwezigheid van de A12 – er geen Edelherten ten zuiden van de A12 worden aangetroffen. Het deel van de Veluwe ten zuiden van de A12 heeft onvoldoende omvang om een afzonderlijke populatie Edelherten te herbergen.

Omdat een groot deel van de Veluwe geschikt leefgebied is voor Ree, Edelhert en Wild Zwijn wordt aangenomen dat het areaal voor deze soorten voldoende groot is, zowel in de autonome situatie als in de alternatieve situatie. Wel moet de kanttekening worden gemaakt dat er sprake is van een suboptimale biotoop en dat uitwisseling met andere gebieden

(onder andere Rijnuitwaarden) een gewenste aanvulling vormt op de huidige omvang. Het verlies aan oppervlak is in relatie tot de omvang van de beschikbare habitat relatief klein en niet bedreigend voor de levensvatbaarheid van de populaties. Wel is het zo dat elk verlies aan oppervlak verlies van habitat betekent, wat in ieder geval gecompenseerd moet worden. Verder zal specifiek aandacht moeten worden gegeven aan mogelijke uitbreiding van c.q. aanvulling op het bestaande leefgebied.

In de Ecologische Verkenning Veluwe wordt voor de Zuidwest Veluwe op de lange termijn aangestuurd op een vrije uitwisseling van grof wild (Edelhert, Ree en Wild Zwijn) tussen het Planken Wambuis of de Hoge Veluwe met het gebied ten zuiden van de A12. Door een ecologische hereniging van het gebied ten zuiden van de A12 met de Veluwe en een verbinding te realiseren met de uiterwaarden langs de Rijn, zouden het Edelhert en Wild Zwijn weer een leefgebied kunnen vinden in het gebied ten zuiden van de A12. Met behulp van faunapassages, ecoducten en tunnels, zou dit gerealiseerd moeten worden. De opname van een reeks faunapassages in deze studie voorziet hierin.

In de huidige situatie vormt de A12 een barrière tussen de Veluwe en het gebied ten zuiden van de A12. Een verbreding van de A12 vergroot deze barrière in lichte mate. Echter in de alternatieven zijn faunapassages opgenomen die de barrièrewerking verkleinen. Zo is onder andere een grofwildpassage bij Buunderkamp voorzien waar ook het Edelhert gebruik van kan maken. Dit zal een lichte verbetering tot gevolg hebben ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling. In de alternatieven is een grofwildtunnel gepland. Om deze te kunnen bereiken moet echter ook de N310 gepasseerd worden. De aanleg van wildkerend raster en passages zal de weerstand van de infrastructuur verkleinen.

De groep klein wild omvat in dit gebied de Das, Hermelijn, Wezel, Bunzing en Boommarter. De weerstand van de weg is in de huidige situatie groot voor kleine lopende dieren. Alle genoemde diersoorten zijn bekend als slachtoffer van verkeerswegen. Over het effect van verkeerssterfte op populatieniveau is te weinig bekend om hierover betrouwbare uitspraken te kunnen doen. In alle alternatieven worden faunapassages voor klein wild standaard toegepast. De weerstand van de weg zal voor deze groep dieren kleiner worden. Aangenomen wordt dat de Veluwe een voldoende groot leefgebied biedt aan klein wild. Omdat de vernietiging van gebied relatief klein is in relatie tot het

totale areaal wordt aangenomen dat het leefgebied ook in de alternatieve situatie voldoende groot is. Dit neemt niet weg dat specifieke aandacht moet worden besteedt aan mitigerende en compenserende maatregelen (bijvoorbeeld in de vorm van vrije uitwisseling tussen gebieden door bijvoorbeeld de aanleg van faunapassages zoals onder andere dassentunnels).

In het Maasbergse bos worden negen soorten vleurmuizen waargenomen en een groot aantal soorten vogels aangetroffen waaronder veel bosvogels en grote roofvogels. Aan reptielen komen hier de Levendbarende Hagedis en de Hazelworm voor. Zie voor de beschrijving, ook voor amfibieën, J6 – Ginkelse Zand.

#### **Duitse Kampweg (F5)**

Het gebied F5 hoort tot landelijk gebied B (EHS), akkercomplexen in de nabijheid van Wolfheze. Deze akkers worden nog intensief gebruikt voor de landbouw en hebben daardoor een beperkte natuurwaarde. Door perceelrandbeheer ontstaan geschikte groeiplaatsen voor akkeronkruiden. Op de akkers broeden kenmerkende soorten als Patrijs, Kwartel en Kievit. De overgang van akkers naar bosgebieden en landschappelijke beplantingen kan voor andere (zang) vogelsoorten betekenis hebben. Ook fourageren in dit gebied verschillende soorten vleermuizen. Voor reptielen, amfibieën en dagvlinders hebben de akkers een beperkte waarde. In potentiële zin zijn de gebieden van belang als voedselgebied voor grofwild en Das. Edelhert en Wild Zwijn kunnen dit gebied nog niet bereiken. Na eventuele herinrichting kunnen deze relatief voedselrijke gronden een belangrijke rol gaan spelen als voedselgebied voor verschillende soorten zoogdieren. De gebieden met grasland zijn wel soortenrijk, er komen echter weinig zeldzame soorten planten voor. Ook het aantal zeldzame soorten vogels en vlinders is laag.

In het gebied komen de volgende vogelsoorten voor: Appelvink, Boomklever, Bosuil, Buizerd, Fluitier, Kievit, Kleine Bonte Specht, Kwartel, Patrijs, Veldleeuwerik. Alleen de Patrijs is een Rode Lijst soort. Over vogels die niet op de Rode Lijst staan, is geen informatie over minimumarealen beschikbaar.

De weerstand van de weg is in de huidige situatie groot voor kleine lopende dieren en vogels. De Das is bekend als slachtoffer van verkeerswegen. Op de Veluwe worden veel Dassen doodgereden. Over het effect van verkeerssterfte op populatieniveau is te weinig bekend om hierover betrouwbare uitspraken te kunnen doen. In alle alternatieven worden faunapassages voor klein

wild standaard toegepast. De weerstand van de weg zal voor deze groep dieren verkleind worden.

In een levensvatbare populatie Patrijzen moeten tenminste 20 vrouwtjes voorkomen. In akkers op hoge zandgronden heeft de Patrijs 500 tot 2000 ha leefgebied nodig (Kalkhoven et al, 1995). De benodigde oppervlakten zijn voor deze dieren in voldoende mate beschikbaar. Door verbreding van de A12 gaat relatief tot de oppervlakte van de resterende omgeving slechts een klein gedeelte van het leefgebied verloren. Om deze reden wordt aangenomen dat het areaal voor vogels zowel in de autonome situatie als na uitvoering van de alternatieven voldoende is. Dit neemt niet weg dat specifieke aandacht zal moeten worden besteedt aan mitigatie en compensatie van verloren waarden.

De Bruine Kikker en Gewone Pad komen in het gebied voor. De bermsloten van de A12 hebben een belangrijke functie voor de algemene soorten amfibieën. De weerstand van de weg is volledig in de autonome situatie. In de alternatieve situatie zijn in de directe omgeving van het gebied voornamelijk kleine tunnels voor klein en grof wild gepland. Deze tunnels kunnen ook door amfibieën gebruikt worden. De weerstand van de weg wordt kleiner door toepassing van deze passages. De Gewone Pad heeft 0,46 ha nodig voor een levensvatbare populatie. Dit benodigd areaal is meestal wel beschikbaar. Echter, er moeten wel poelen zijn. Van de andere soorten is geen informatie beschikbaar over benodigd areaal.



*De IJssel*

#### **Gebied IJssel en omgeving (K1, E32 - 34)**

De landschapsecologische eenheden K1, de IJssel, E32, E33 en E34 (uiterwaarden zuid, midden en noord) behoren tot dit gebied. Het gebied heeft de status van natuurontwikkelingsgebied en relatienotagegebied. Het hoort tot de EHS. Het IJsseldal vormt de verbinding tussen de Zuidoost Veluwe en het Oostgelderse rivierenlandschap. Het gebied is voor het grootste

gedeelte als landbouwgebied in gebruik (grasland voor veeteelt). In het streekplan van Gelderland is aan het gebied de functie natuur/landbouw toegekend. In het gebied komen ruim 200 plantensoorten voor, de diversiteit is hoog. De waarde van het gebied voor vegetatie is het hoogste aan de westkant van de IJssel. Het gebied is belangrijk voor weidevogels en amfibieën, er worden geen soorten genoemd. Er komen vier tot zes soorten dagvlinders voor (geen soorten genoemd). De weg gaat met een brug over de IJssel heen. Deze brug wordt niet verbreed en er treden daarom geen effecten op ten gevolge van vernietiging. Uit de GIS-berekeningen blijkt dat het ruimtebeslag van de A12 in de alternatieve situatie ongeveer gelijk is aan het ruimtebeslag in de huidige situatie. Er gaat vrijwel geen leefgebied verloren in de uiterwaarden. Doordat geen oppervlakte vernietigd wordt, blijft het areaal voor alle faunagroepen gelijk aan de oppervlakte in de huidige situatie. In het gebied zijn geen faunapassages gepland. Mogelijk wordt bij km 133-134 één ecoduiker gerealiseerd. Dit is afhankelijk van de plannen van het waterschap Rijn en IJssel.

#### **E48 Grensgebied (ten zuidoosten van Zevenaar)**

De vegetatie van dit gebied is zeer gevarieerd, hoewel dit wel verschilt tussen de kilometerhokken. De biotopen bestaan voornamelijk uit graslanden met lokaal houtwallen en kleine bosjes. In het grensgebied worden Ree en Steenmarter aangetroffen. Zie voor een beschrijving van het benodigde areaal en barrièrewerking deelgebied I22/J6: Maasbergse bos en Ginkelse Heide.

De Steenmarter is bekend als verkeersslachtoffer. Er is geen informatie over het effect van verstoring door licht, geluid en barrièrewerking op populatieniveau. Door een hogere verkeersintensiteit kan de barrièrewerking en daarmee de versnippering toenemen. Verwacht wordt dat grotere tunnels en viaducten bij voldoende dekking gebruikt kunnen worden door de Steenmarter. De weerstand van de weg is in de huidige situatie groot voor kleine lopende dieren. Alle genoemde diersoorten zijn bekend als slachtoffer van verkeerswegen. Over het effect van verkeerssterfte op populatieniveau is te weinig bekend om hierover betrouwbare uitspraken te kunnen doen. Over het benodigde areaal voor levensvatbare populaties van Steenmarters is geen informatie voorhanden. De inschatting is dat de kans op uitsterven heel klein is in zo'n populatie. Aangenomen wordt dat de Liemers een voldoende groot leefgebied biedt aan klein wild. Van gebied E48 wordt geen oppervlakte vernietigd. Het areaal is waarschijnlijk

voldoende groot om levensvatbare populaties te kunnen herbergen. Voor deze diergroepen blijft de mate van versnippering in de alternatieve situatie gelijk aan de autonome situatie. Er worden namelijk in dit deelgebied geen of weinig ontsnipperende maatregelen getroffen.

In het Benuttingenalternatief worden dezelfde maatregelen getroffen als in de verbredingsalternatieven om de versnippering terug te dringen. Er zullen hiertoe een groot aantal faunapassages worden gerealiseerd. Het MMA gaat nog een stapje verder. In dit alternatief worden naast de standaard ontsnipperende maatregelen nog meer faunapassages gerealiseerd (zie bijlage 1).

#### **Verdroging**

Voor het gehele tracé, en dan met name voor de infiltratiegebieden, geldt dat door verbreding van de A12 de infiltratie van regenwater naar het eerste watervoerende pakket zal verminderen als gevolg van een groter verhard oppervlak. Dit kan daling van de gemiddelde grondwaterstand in de omgeving tot gevolg hebben door afname van de infiltratie-intensiteit. In kwelgebieden treedt lokaal, door het nieuwe verhard oppervlak, vermindering van de kwelintensiteit op (afsluitende werking). Aan de andere kant wordt bij verminderde infiltratie het eerste watervoerende pakket minder aangevuld. De verminderde voeding van het grondwater kan een lichte toename van de kwelintensiteit in de omgeving tot gevolg hebben, doordat het verschil in stijghoogte tussen het eerste en het tweede watervoerend pakket (dat voor de kwelstroom verantwoordelijk is) wordt vergroot.

Er worden slechts minimale wijzigingen in de grondwaterstand en kwel- en infiltratie-intensiteit verwacht, omdat de uitbreiding van de A12 maar een klein oppervlak inneemt in verhouding tot het totale oppervlak dat door de infiltratiegebieden (met name de Veluwe) wordt ingenomen. Derhalve treden alleen op *lokale schaal* mogelijk effecten op.

Op het traject Ede – Arnhem liggen enkele verdrogingsgevoelige gebieden. Het stroomgebied van de Renkumse beek (bosgebied Bennekom (I15)) is als ernstig verdroogd aangemerkt. Het stuwwalgebied in de omgeving van Arnhem (I24) tussen Knooppunt Waterberg en Velp (Paasberg) wordt aangemerkt als lokaal verdroogd. De abiotische randvoorwaarden van deze gebieden zijn onvervangbaar en de ontwikkelingstijd van dit soort gebieden is zeer lang (meer dan 50 jaar). Met name in het droge seizoen is er een *geringe kans* dat er een effect optreedt op de natuur in

deze gebieden, als gevolg van een lokale verandering in het grondwatersysteem. Voor alle alternatieven geldt dat er lokaal (direct onder en naast de weg) een grondwaterstandverlaging van enkele centimeters als gevolg van een kleine afname in de lokale infiltratie-intensiteit kan optreden. Tussen knooppunt Grijsoord en Schaarsbergen (km 121,5-124,5) kruist de A12 het grondwaterbeschermingsgebied van La Cabine met een jaarlijkse onttrekking van 10 miljoen m<sup>3</sup> water.

Het traject Arnhem – Duitse Grens is in tegenstelling tot het traject Ede – Arnhem, redelijk vlak en gelegen in het rivierengebied. In het gebied treedt overwegend infiltratie op, maar ten zuidoosten van Zevenaar (km 144-147,5) wordt door het traject enkele lokale kwelgebieden doorsneden. Op het traject Arnhem – Duitse grens is een aantal landschapsecologische eenheden aangegeven die matig kwetsbaar zijn voor verdroging. Bij uitbreiding van de A12 kunnen lokaal kleine veranderingen in de kwel- en infiltratie-intensiteit optreden. De minimale veranderingen treden echter op in niet kwetsbaar gebied, waardoor de effecten op grondwatergebonden natuur verwaarloosbaar zijn.

Vanaf knooppunt Waterberg (km 128) ligt de A12 ingegraven in de Paasberg (stuwwal Oosterbeek – Arnhem) tot en met Arnhem (km 131,5). Bij uitbreiding van het tracé zal deze ingravingen worden vergroot. De Paasberg maakt deel uit van de Zuid-Veluwe Stuwwal die wordt gekenmerkt door het voorkomen van slechtdoorlatende leemlagen en brongebieden (Bronbeek, Beek op Paasberg, Spreng op Daalhuizen, Rozendaalsebeek). Noch uit het verdrogingsonderzoek noch uit de praktijk (huidige insnijding van de A12 in de stuwwal bij knooppunt Waterberg) komen duidelijke aanwijzingen van doorsnijdingen van de leemlagen naar voren. Het mogelijke verdrogingseffect door de verwijdering van de leemlagen aan de zuidkant van knooppunt Waterberg lijkt daarom minimaal.

Ook ter plaatse van de aansluiting van de N224 en het knooppunt Grijsoord is de A12 in een ingraving gelegen (circa 3 tot 7 meter onder het maaiveld). Hoewel voor dit tracégedeelte geen specifiek onderzoek is uitgevoerd, wordt ervan uitgegaan dat de situatie vergelijkbaar is met die van knooppunt Waterberg.

## Verstoring

### Verstoring van broedvogels door geluid

Om de hoeveelheid verstoord gebied van broedvogels door geluid te berekenen, is gebruik gemaakt van GIS. Hiervoor zijn gebieden met voorkomens van broedvogels als uitgangspunt gebruikt. Vervolgens zijn de factoren die van invloed zijn op de verstoring van broedvogels door geluid geprojecteerd op deze gebieden, waardoor het oppervlakte verstoord gebied door geluid afkomstig van de weg zichtbaar wordt.

De omstandigheden die van invloed zijn op de verstoring van geluid zijn de volgende:

- de maximumsnelheden;
- verkeersintensiteiten op de verschillende wegvakken;
- het gebruik van ZOAB. Er is van uitgegaan dat bij elk van de alternatieven ZOAB wordt toegepast;
- kleine verschuivingen van de wegas bij de verschillende alternatieven;
- de hoogteligging van de weg die verandert;
- de bosfractie (landschapsstructuur) die enigszins wijzigt doordat bij verbreding waarschijnlijk bomenrijen verwijderd zullen worden.

In alle situaties zijn de verkeersintensiteiten vrijwel gelijk. De score van het Maximumalternatief is ook toegekend aan de andere alternatieven met uitzondering van het MMA. In dit alternatief is rekening gehouden met een lagere snelheid waardoor de verstoring door geluid minder is ten opzichte van de andere alternatieven.

Op sommige locaties zal als gevolg van geluidwerende voorzieningen de verstoring afnemen, maar op de meeste plekken neemt de verstoring toe omdat de geluidschermen niet langs broedvogelgebieden zijn geprojecteerd.

### Verstoring door verlichting

Bij de toepassing van wegverlichting langs wegen in natuurgebieden wordt de 'Richtlijn openbare verlichting natuurgebieden' (CROW, 1997) gehanteerd. Gebieden die binnen de (provinciale) ecologische hoofdstructuur liggen en ecologische verbindingzones worden aangemerkt als gevoelig voor verstoring door verlichting. Dit betekent dat onder meer het traject van de A12 dat binnen het Centraal Veluws Natuurgebied valt, als verstoringsgevoelig wordt beschouwd. Langs alle delen van de A12 die niet als verstoringsgevoelig worden aangemerkt, wordt in principe overal wegverlichting geplaatst.

Tabel 4.2 Scores van de alternatieven

DEELASPECT	CRITERIA	MEETEENHEID	AUTONOOM	BEN	BASIS	MIN	MAX	MMA
Vernietiging	ruimtebeslag gebieden met beleidsmatige status en/of specifieke natuurwaarde	ha	0	3,8	18,9	32,0	42,1	3,8
Vogelrichtlijn	ruimtebeslag Vogelrichtlijngebied	ha	0	3,8	18,3	30,7	40,8	3,8
Versnippering	barrièrewerking		0	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Verdroging	aantasting vegetatie en flora		0	0	0/-	0/-	0/-	0
Verstoring	verstoring van broedvogels door geluid	ha	0	16	16	16	16	14
	verstoring door verlichting	ha	0	0	0	0	0	0

In de huidige situatie wordt de CROW-richtlijn al gehanteerd en deze zal bij autonome ontwikkeling geldig blijven. De verschillende alternatieven zijn voor verstoring door wegverlichting niet onderscheidend omdat in alle alternatieven hetzelfde regime zal gelden. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling scoren alle alternatieven nul. Er wordt daarom geen verdere beschrijving van de effecten van wegverlichting op fauna gegeven.

#### Effectvergelijking en conclusies

In de vorige paragrafen zijn de effecten beschreven. De resultaten staan samengevat in tabel 4.2.

Ten aanzien van vernietiging (ruimtebeslag) scoren de alternatieven Minimum en Maximum negatief, aangezien de capaciteitsuitbreiding gepaard gaat met een verbreding van de weg. De andere alternatieven scoren licht negatief ten opzichte van de autonome ontwikkeling aangezien de uitbreiding minder ruimte in beslag neemt.

Alle alternatieven hebben een licht positief effect op de versnippering van het gebied ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Dit positieve effect wordt veroorzaakt door de faunapassages die worden aangelegd.

De aantasting van de flora en vegetatie door verdroging ten gevolge van een toename van

verhard oppervlak is bij het Benuttingenalternatief en het MMA te verwaarlozen. Bij de verbredingsalternatieven Basis, Minimum en Maximum neemt het verhard oppervlakte meer toe, waardoor gering negatieve effecten op de flora en fauna zullen ontstaan.

Verstoring van broedvogels door geluid zal bij alle alternatieven in enige mate toenemen gezien de verwachte hogere verkeersintensiteit. In het MMA is de verstoring minder omdat de snelheid van het verkeer daar lager ligt.

De verstoring van fauna door licht is niet onderscheidend. Door toepassing van de CROW-richtlijn in zowel de autonome situatie als bij elk van de alternatieven zal geen verschil tussen de alternatieven (inclusief Nulalternatief) in lichthinder ontstaan.

#### 4.6 Effecten 2010-2020

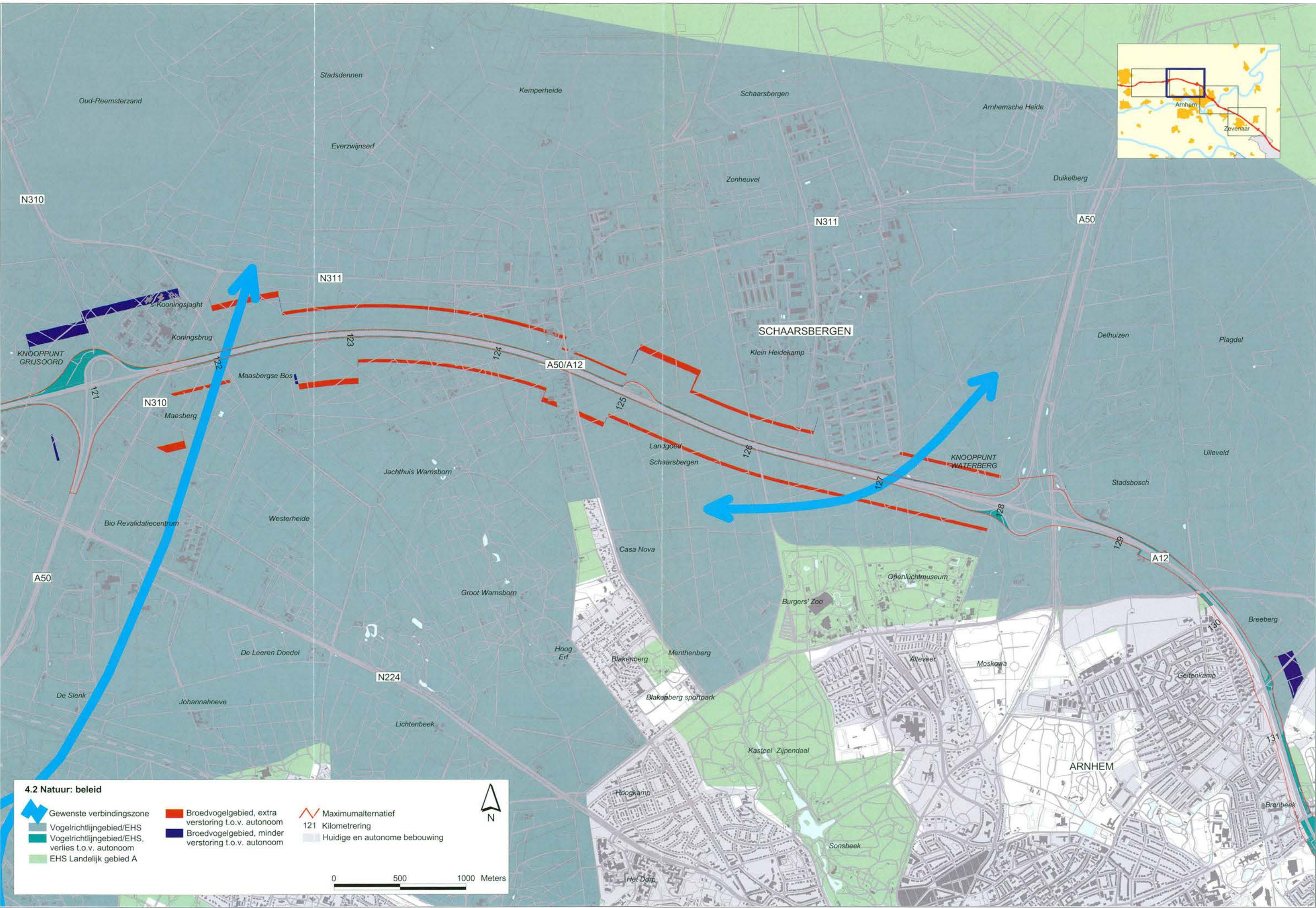
In dit hoofdstuk zijn tot nu toe de effecten van capaciteitsvergroting van de A12 ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2010 beschreven. Voor de periode 2010-2020 wordt aangenomen dat de verkeersintensiteit blijft toenemen en de congestiekans groter wordt. Hierdoor zal de druk op natuur ook toenemen. Tegelijkertijd zullen in de toekomst

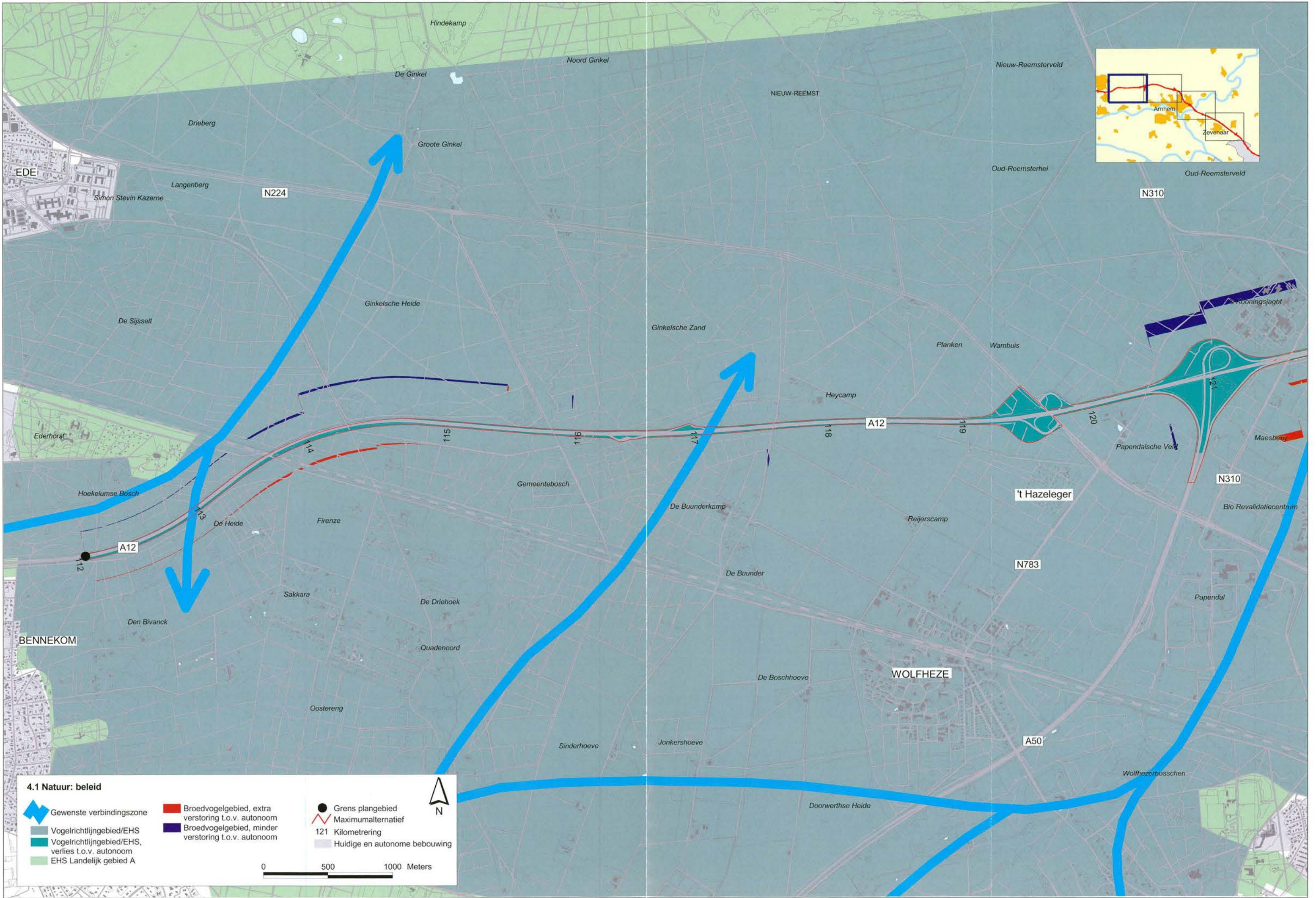
Tabel 4.3 Scores van de alternatieven 2010-2020

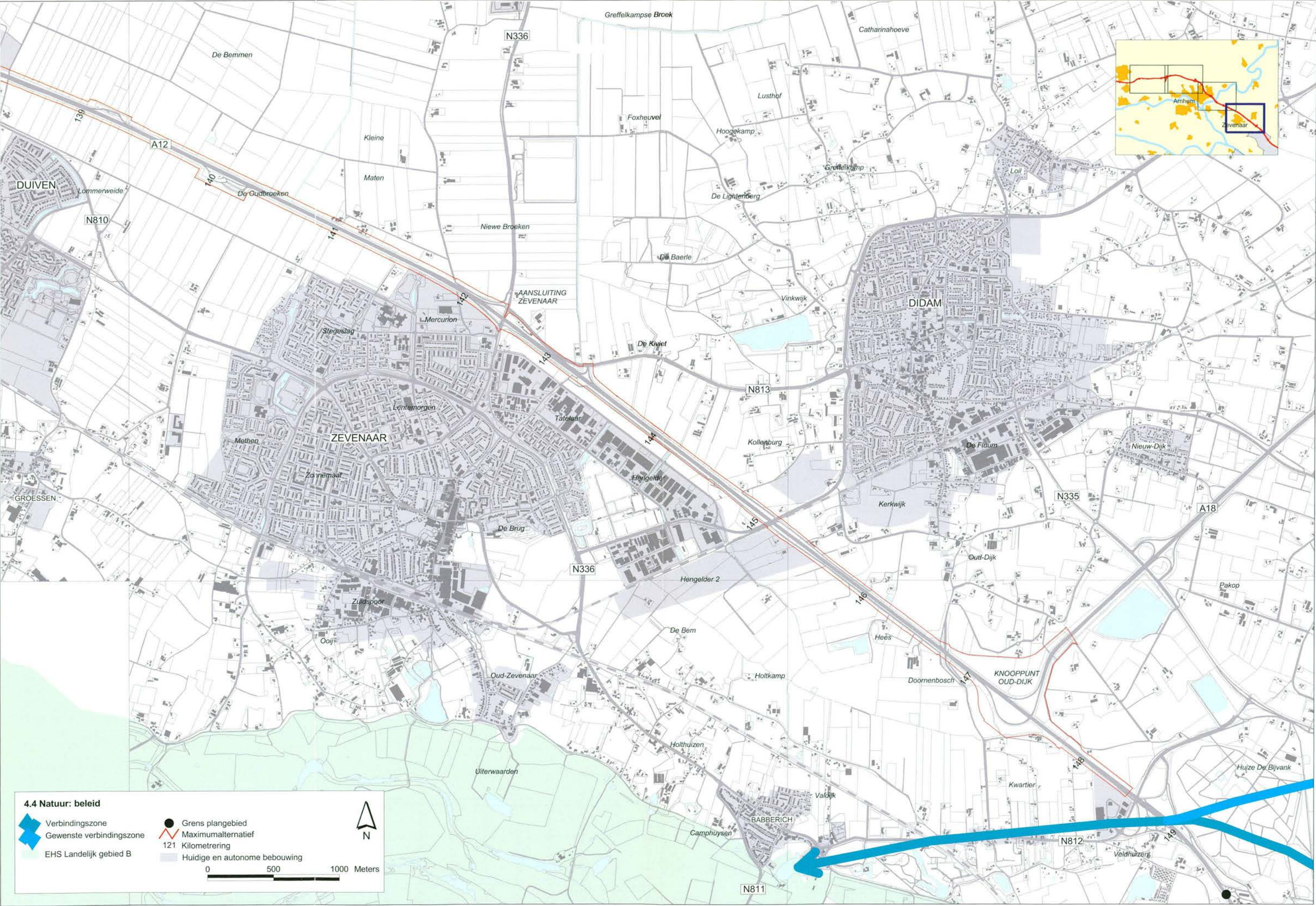
DEELASPECT	CRITERIA	AUTONOOM	BEN	BASIS	MIN	MAX	MMA
Vernietiging	ruimtebeslag gebieden met beleidsmatige status en/of specifieke natuurwaarde	0	0/-	0/-	-	-	0/-
Versnippering	barrièrewerking	0	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Verdroging	aantasting vegetatie en flora	0	0	0/-	0/-	0/-	0
Verstoring	verstoring van broedvogels door geluid	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	verstoring door verlichting	0	0	0	0	0	0

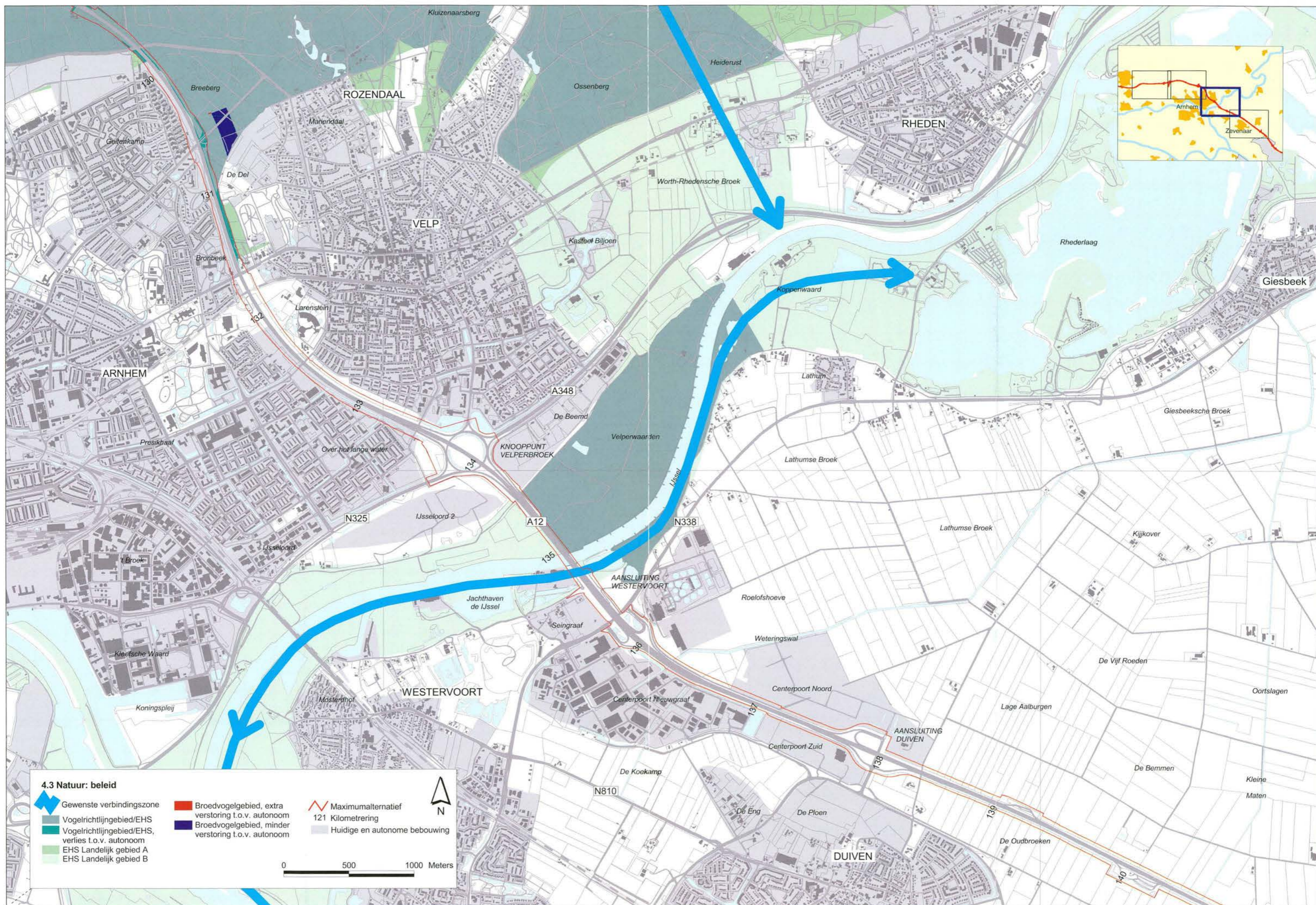
vrijgekomen landbouwgronden en militaire terreinen worden aangewend ten behoeve van natuurontwikkeling en/of recreatie. Hiermee kan de druk op de natuur wellicht veranderen.

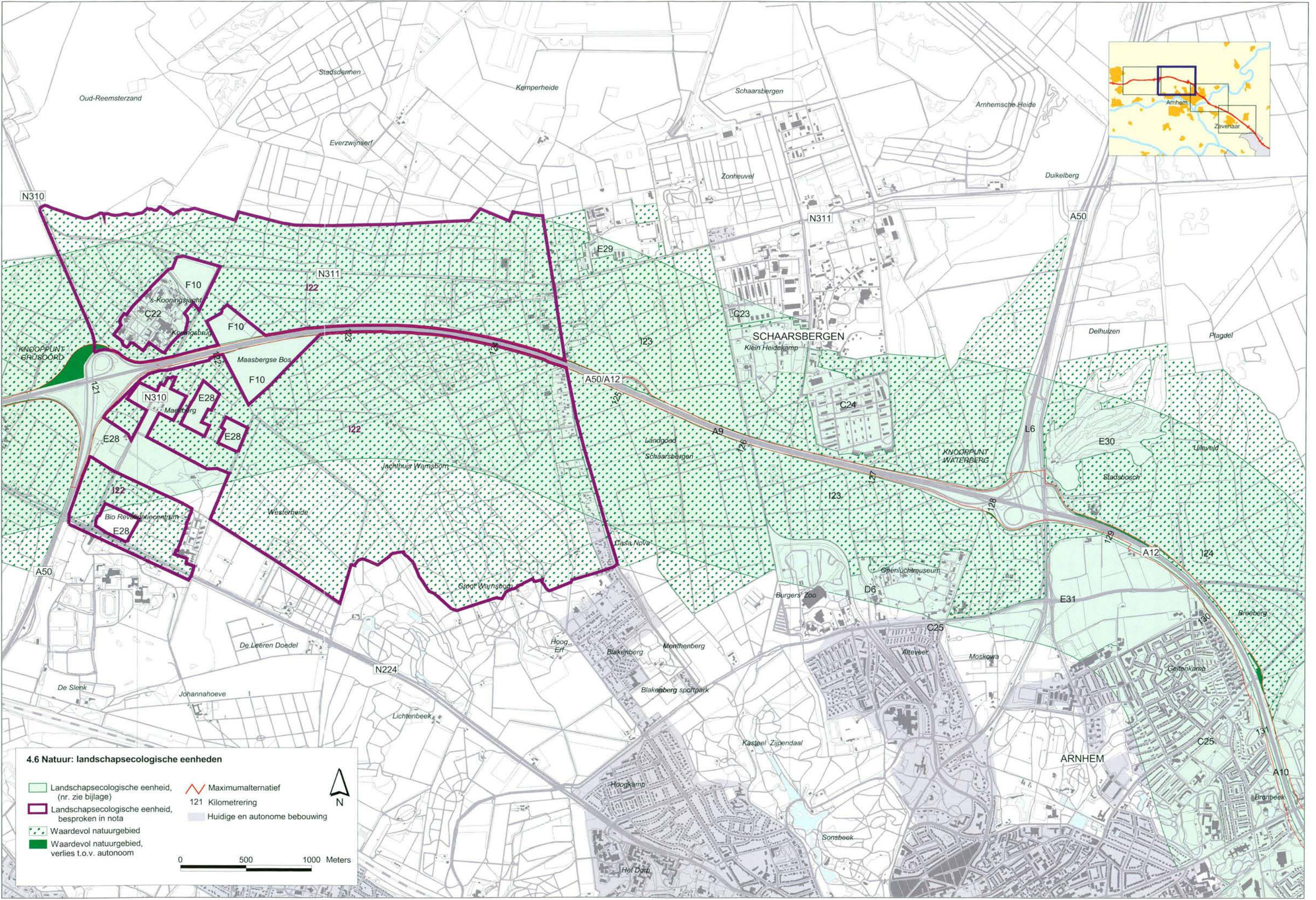
De toename van de verkeersintensiteit heeft tot gevolg dat de geluidsniveaus langs het traject zullen toenemen (verstoring) in de autonome ontwikkeling en bij alle alternatieven. Voor verdroging, vernietiging en versnippering zullen geen veranderingen in de effecten optreden indien als autonome situatie 2020 wordt genomen. De onderlinge verhoudingen blijven gelijk.







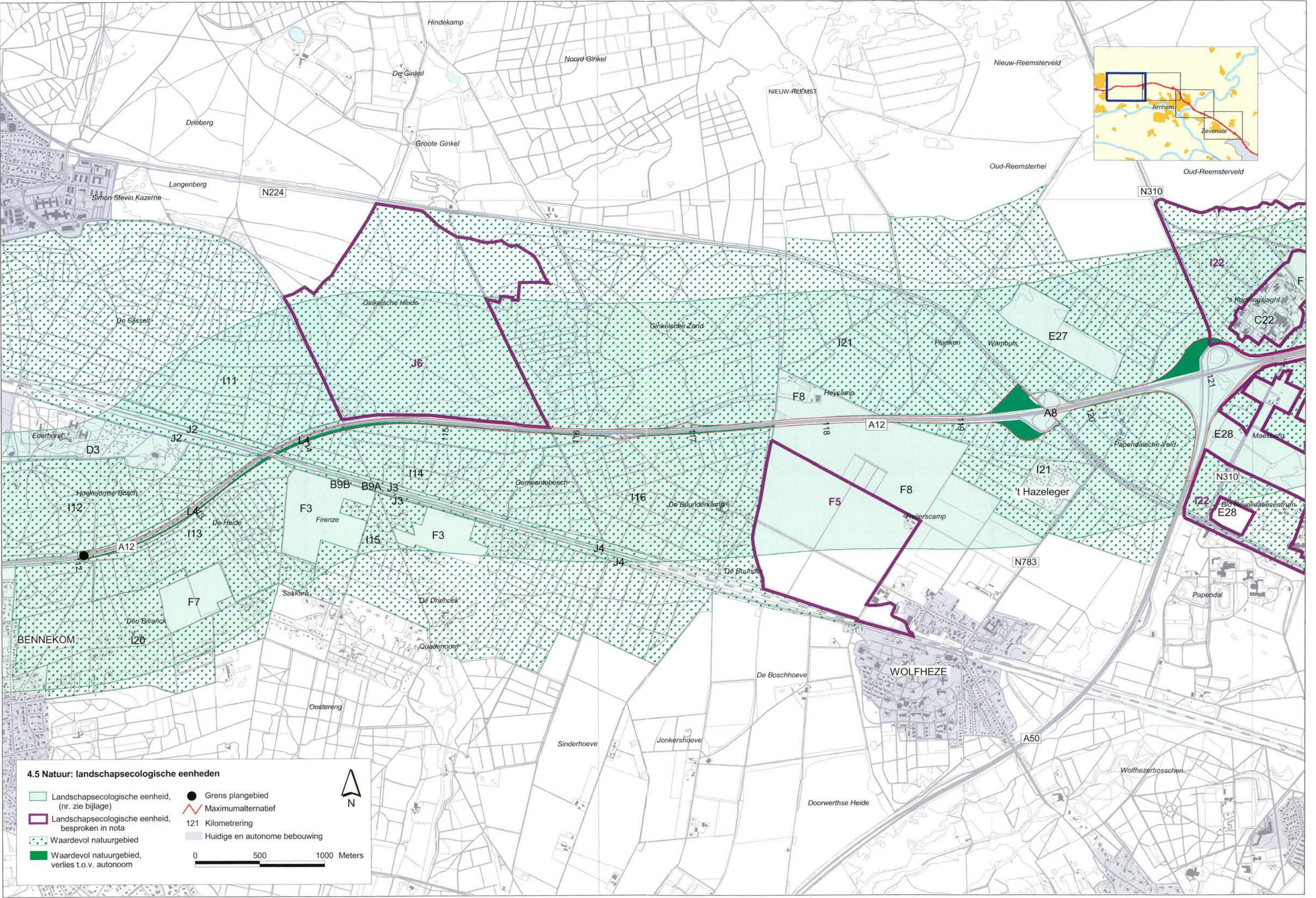


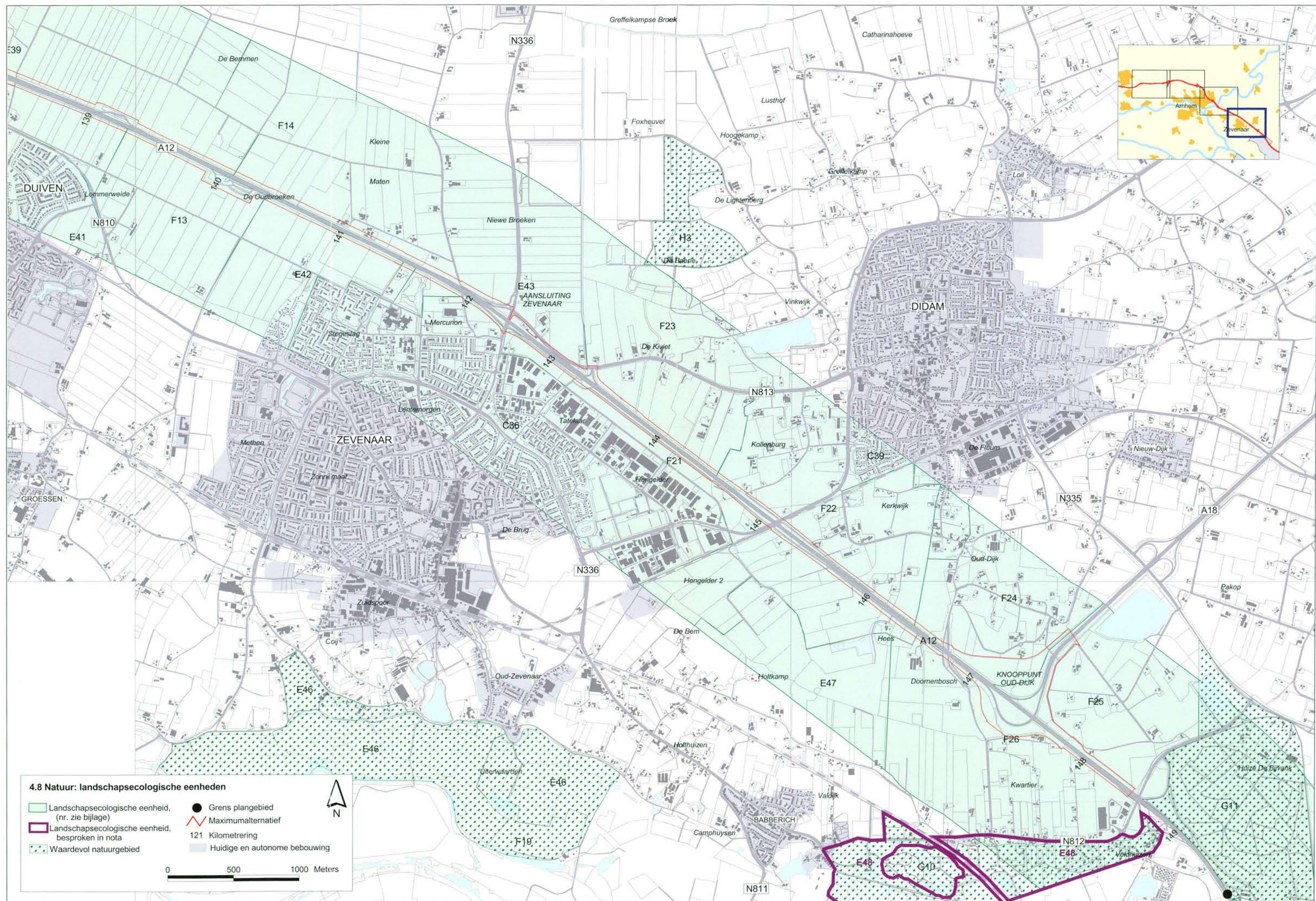


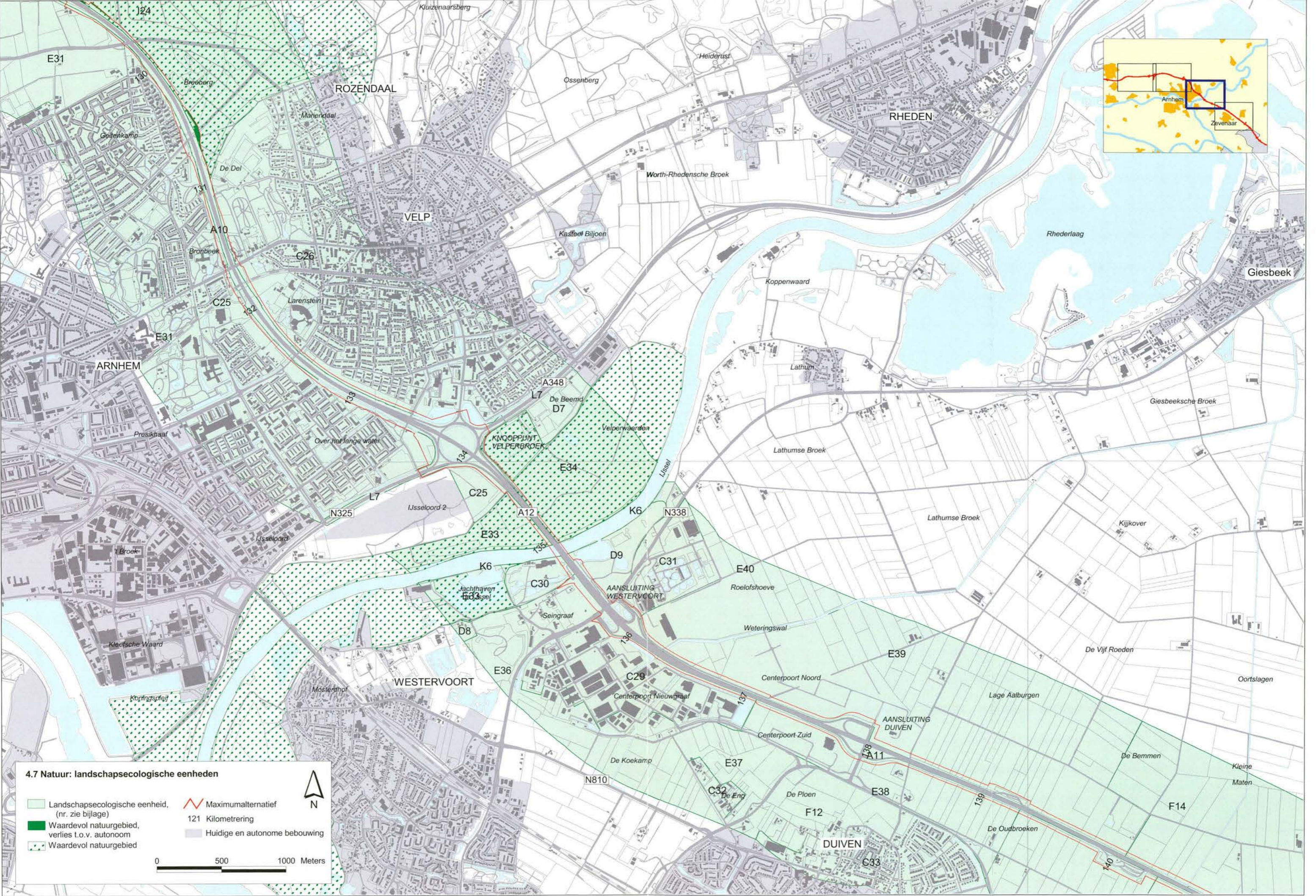
4.6 Natuur: landschapsecologische eenheden

- Landschapsecologische eenheid, (nr. zie bijlage)
- Landschapsecologische eenheid, besproken in nota
- Waardevol natuurgebied
- Waardevol natuurgebied, verlies t.o.v. autonoom
- Maximumalternatief
- 121 Kilometrering
- Huidige en autonome bebouwing

0 500 1000 Meters







4.7 Natuur: landschapsecologische eenheden

- Landschapsecologische eenheid, (nr. zie bijlage)
- Waardevol natuurgebied, verlies t.o.v. autonoom
- Waardevol natuurgebied
- Maximumalternatief
- 121 Kilometrering
- Huidige en autonome bebouwing

0 500 1000 Meters

# LANDSCHAP

## 5.1 Inleiding

Een autosnelweg heeft grote invloed op het landschap. Door portalen en verlichting is de weg altijd zichtbaar en voor de aanleg ervan zijn vaak patronen van lijnen, zoals bomenrijen, paden of sloten, doorbroken. Ook zijn monumentale gebouwen afgebroken of is er grond weggehaald waardoor bijvoorbeeld grafheuvels zijn afgegraven. Bij verbreding van de A12 kunnen opnieuw dergelijke effecten optreden.

Het aspect landschap bestaat uit veel elementen die onderling sterk met elkaar samenhangen. We beschrijven die verschillende elementen hier onder vier noemers: geomorfologie, archeologie, cultuurhistorie en visuele beleving, die tevens de beoordelingscriteria vormen (zie paragraaf 5.3).

## 5.2 Beleid

### 5.2.1 Rijksbeleid

Het nationale beleid voor natuur- en landschap is verwoord in het Structuurschema Groene Ruimte (SGR). Het in het SGR beschreven beleid voor de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is gericht op het in stand houden en versterken van de bestaande natuur- en landschapswaarden in kerngebieden en het ontwikkelen daarvan in de natuurontwikkelingsgebieden. In het SGR wordt ook gewezen op het belang van cultuurhistorie. De monumentenwet beschermt de door het Rijk aangewezen cultuurhistorische monumenten.

In 1999 is de Nota Belvédère verschenen. Hierin is aangegeven dat in de toekomst meer rekening moet worden gehouden met cultuurhistorische identiteit (zoals archeologie, monumenten en kavelpatronen) bij de inrichting van de ruimte. Geen van de specifiek aangewezen gebieden uit deze Nota ligt echter in het plangebied van deze studie. Er wordt daarom niet verder op ingegaan behalve in algemene zin.

Wat betreft archeologie streeft het rijksbeleid naar duurzaam behoud van het archeologisch bodemarchief. Waar dit niet mogelijk is, dient opgraving plaats te vinden zodat men kennis kan nemen van de aanwezige informatie. De monumentenwet zorgt voor de bescherming van terreinen met vastgestelde zeer hoge archeologische waarde.

Tenslotte kan hier het Verdrag van Valletta genoemd worden. In dit door de Raad van Europa ondertekende verdrag, staat dat de ondertekende landen een regeling moeten treffen waardoor archeologische belangen tijdig bij ruimtelijke ingrepen worden betrokken. De implementatiewetgeving hiervoor is in voorbereiding.

5.2.2 Provinciaal beleid

Het beleid ten aanzien van het landelijk gebied is in het Gelderse streekplan uitgesplitst in de zogenaamde gebiedscategorieën. Deze gebiedscategorieën onderscheiden landelijke gebieden waar de functie natuur richtinggevend is (landelijk gebied A) en gebieden waar de functie landbouw richtinggevend is (landelijk gebied D) met twee tussencategorieën. Het studiegebied van de A12 tussen Ede en Arnhem valt grotendeels binnen categorie A. Het beleid is hier gericht op het consolideren van natuurwaarden dan wel deze verder uit te bouwen.

Het traject Arnhem – Duitse grens valt grotendeels binnen categorie D. De gebieden ten noorden van Westervoort en Zevenaar vallen onder de categorie C (uitbreidingsmogelijkheden landbouw mits cultuur-historisch landschap behouden blijft). In beide gevallen is de landbouwkundige functie richtinggevend voor de ruimtelijke ontwikkelingen.

Het Montferland en de zone langs de Duits/ Nederlandse grens tenslotte is aangewezen als landelijk gebied A en maakt tevens deel uit van de ecologische verbinding tussen het Montferland en het Rijnstrangengebied. Het beleid is er op gericht om de natuurwaarden binnen dit gebied zoveel mogelijk te consolideren dan wel verder uit te bouwen. De ecologische verbindingszone wordt gevormd door een aantal stapstenen tussen het Montferland en het Rijnstrangengebied.

5.3 Beoordelingscriteria

5.3.1 Overzicht criteria

Het aspect Landschap wordt onderverdeeld in de deelaspecten Geomorfologie, Archeologie, Cultuur-historie en Visuele beleving. Deze deelaspecten worden beschreven aan de hand van beoordelingscriteria (zie tabel 5.1). In de volgende paragrafen worden de deelaspecten en beoordelingscriteria nader toegelicht.

5.3.2 Wijze van effectwaardering

Geomorfologie

Geomorfologische processen bepalen vaak de hoogtes en laagtes in het landschap en de manier waarop deze zijn gerangschikt. Ook is geomorfologie van invloed op de bodemsoort. Sommige geomorfologische vormen hebben een status als Gea-object, vanwege zeldzaamheid, representativiteit of bijvoorbeeld educatieve waarde. Door aanleg of verbreding van een weg kan het oorspronkelijk profiel en reliëf van de objecten worden aangetast, hetgeen een onvervangbaar verlies betekent. Naast de Gea-objecten kent elk landschapstype zijn kenmerkende reliëfvormen. Door de relatieve onbuigzaamheid van de weg in verticale zin, worden vooral kleine elementen met scherpe reliëfvormen uitgevlakt.

Door de oppervlakte van de aantasting te meten kan een vergelijking tussen de verschillende alternatieven worden gemaakt. In het geval van de A12 komt alleen verbreding van een bestaande aantasting voor. Er zijn geen positieve scores, omdat eventuele lokale vermindering van het wegooppervlak niet leidt tot herstel van de reeds vernietigde geomorfologische waarden.

Tabel 5.1 Te hanteren beoordelingscriteria

DEELASPECT	BEOORDELINGSCRITERIUM	MEETEENHEID
geomorfologie	aantasting Gea-objecten	ha
	aantasting overige geomorfologische vormen	ha
archeologie	aantasting archeologische hoge en zeer hoge waarden	ha
	aantasting archeologische vindplaatsen	aantal aantastingen
	aantasting potentieel archeologisch waardevol gebied	ha
cultuurhistorie	aantasting historische cultuurlandschapstypen	ha
	aantasting cultuurhistorisch waardevolle elementen	aantal aantastingen
	aantasting NSW-landgoederen	aantal aantastingen
visuele beleving	visuele hinder vanuit de omgeving	percentage t.o.v. autonoom
	visuele hinder vanaf de weg	kwalitatief

## Archeologie

Archeologische waarden zijn in het algemeen niet zichtbaar aan de oppervlakte. Het kan bijvoorbeeld gaan om resten van nederzettingen, begraafplaatsen of oude wegen. Sommige zijn echter wel zichtbaar, bijvoorbeeld terpen, grafheuvels en hunebedden.

Er is een inventarisatie en een kaart gemaakt van de bekende archeologische waarden en vindplaatsen. De Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) heeft vier waarderingscategorieën vastgesteld voor archeologische vindplaatsen: zeer hoge waarde, hoge waarde, waarde, betekenis. Daarnaast zijn er vindplaatsen bekend, waaraan nog geen waarderingscategorie is toegekend. Deze bekende vondsten zijn slechts het 'topje van de ijsberg'. Op basis van ervaring is een inschatting te maken van het voorkomen en de dichtheid van mogelijke, nog onontdekte waarden in de grond. Dit noemt men de archeologische verwachtingswaarde van een gebied. Deze is door RAAP (archeologisch adviesbureau) in samenwerking met ROB in kaart gebracht.

Omdat de ernst van de aantasting afhankelijk is van de waarde van het aangesneden object, wordt de oppervlakte van de aansnijding vermenigvuldigd met een wegingsfactor. Vindplaatsen van 'zeer hoge waarde' worden vermenigvuldigd met factor 3, vindplaatsen van 'hoge waarde' met factor 2 en vindplaatsen 'van waarde' met factor 1. Geraakte vindplaatsen zonder waardering worden in aantallen weergegeven en niet gewogen. Op vergelijkbare wijze is een weging gemaakt van gebieden met archeologische verwachtingswaarde: 'hoog' factor 3, 'midden' factor 2 en 'laag' factor 1. Er zijn geen positieve scores, omdat vermindering van het wegoppervlak niet leidt tot herstel van de reeds vernietigde archeologische waarden.

## Cultuurhistorie

Net als bij archeologie gaat het bij cultuurhistorie om de sporen die de mens in het landschap heeft achtergelaten, in samenhang met de oorspronkelijke vorm van het landschap. In de eerste plaats wordt hierbij gekeken naar cultuurhistorische landschapstypen. Er is een waardering gegeven op grond van ouderdom, gaafheid en landelijke zeldzaamheid. Verder zijn kenmerkende elementen, patronen en monumenten geïnventariseerd en in kaart gebracht. Tenslotte zijn de landgoederen als aparte elementen in het landschap beschreven, omdat deze in het studiegebied een zeer waardevol landschappelijk kenmerk zijn.

### Aantasting historische cultuurlandschapstypen

Voortvloeiend uit de ontwikkelingsgeschiedenis van het landschap zijn in het plangebied vier historische cultuurlandschapstypen te onderscheiden: het kamponginningslandschap, het landgoederenlandschap, het rivierenlandschap en het heideontginningslandschap. Met het oog op de hierboven omschreven 'oriëntatie in de tijd', zijn de verschillende landschapseenheden die de A12 doorkruist beoordeeld op hun cultuurhistorische waarde, gebaseerd op de landelijke zeldzaamheid, de gaafheid, de samenhang met de natuurlijke terreingesteldheid en de ouderdom. Deze zijn geclassificeerd in "niet waardevol, matig waardevol, waardevol en zeer waardevol". De mate van de aantasting in verhouding tot de cultuurhistorische waarde bepaalt de ernst van de aantasting. De aantasting wordt daarom uitgedrukt in een gewogen oppervlakte. Vergelijkbaar met het criterium archeologie worden de aangetaste oppervlakten vermenigvuldigd met een wegingsfactor van 0 (niet waardevol) tot en met 3 (zeer waardevol). Er zijn geen positieve scores, omdat vermindering van het wegoppervlak niet leidt tot herstel van de reeds vernietigde cultuurhistorische waarden.

## WAT IS EEN LANDGOED?

*Een landgoed is in principe een eenheid van het huis, het bijbehorende park en de landerijen eromheen. Deze landerijen bestaan uit bossen en landbouwgrond, die dikwijls zijn verpacht. Een landgoed kan heel oud zijn of ook zeer recent. Daarmee is de term 'landgoed' niet eenvoudig af te bakenen. Daarom zijn in deze studie drie typen landgoederen te onderscheiden: NSW-landgoederen, historische buitenplaatsen en als derde: overige landgoederen. NSW-landgoederen vallen onder de natuurschoonwet. Een andere categorie zijn de historische buitenplaatsen. Dat zijn landgoederen met een beschermde bebouwing en de bijbehorende parkaanleg. Deze landgoederen hebben een grote cultuurhistorische waarde. Tenslotte zijn de overige landgoederen in kaart gebracht omdat ook het stelsel van aaneengesloten landgoederen op zich van cultuurhistorische en landschappelijke waarde is.*



*Een doorkijkje aan de noord-oost zijde van het knooppunt Waterberg*

#### **Aantasting cultuurhistorisch waardevolle elementen**

Cultuurhistorisch waardevolle elementen en patronen zijn bijvoorbeeld gebouwde cultuurhistorische elementen (gebouwen, vestingwerken, waterwerken etc.) die op Rijks, provinciaal of gemeentelijk niveau tot monument zijn verklaard, maar ook andere historisch-geografische patronen, die kenmerkend en bepalend zijn voor de gaafheid van een historisch cultuurlandschapstype. Aantasting van deze elementen wordt uitgedrukt in aantallen of, in het geval van lijnvormige elementen, in lengte van de aantasting.

#### **Aantasting NSW-landgoederen**

In het plangebied komt een aanzienlijk aantal landgoederen voor die onder de Natuur Schoon Wet (NSW) vallen. Daarbij horen met name op de Veluwe vaak grote bosopstanden. Aantasting in de zin van vergroting van

de aansnijding door verbreding van de A12 wordt uitgedrukt in oppervlakte extra aansnijding per alternatief. Ook hier is een wegingssystematiek gehanteerd om onderscheid te maken tussen een – relatief gezien minder ernstige – randdoorsnijding (factor 1), een doorsnijding die het gebied opsplijt (factor 2) en een doorsnijding die een bepalende structuur of element van het landgoed aantast (factor 3).

#### **Visuele beleving**

##### **Visuele hinder vanuit het landschap**

Een verhoogde ligging van de A12, eventuele dichte wegbeplanting en geluidwerende voorzieningen kunnen een visuele barrière in het landschap opwerpen. De toename van de barrièrewerking wordt kwalitatief beoordeeld. Daarbij wordt tevens rekening

gehouden met het feit dat toename van de visuele barrièrewerking in een open landschap een groter negatief effect heeft dan in een besloten omgeving. Daarnaast kan het voorkomen dat door de verbreding van de A12 landschapselementen of -patronen geheel of gedeeltelijk verwijderd moeten worden. Dit heeft invloed op de massaruimte verhouding (schaal) en de samenhang in het gebied en daarmee de mogelijkheden tot oriëntatie. Ook deze effecten worden kwalitatief beschreven. In een aantal alternatieven gaat verbreding van de A12 gepaard met een hernieuwde landschappelijke inpassing. De invloed hiervan op het landschapsbeeld wordt op kwalitatieve wijze beschreven en gewaardeerd.

#### **Visuele hinder vanaf de weg**

Ook vanuit het perspectief van de weggebruiker speelt oriëntatie, het bewustzijn van het landschap dat men doorkruist, een belangrijke rol. Aanleg van geluidwerende voorzieningen, een verdiepte ligging of aanbrengen van dichte wegbeplanting kunnen de landschapsbeleving vanuit de auto belemmeren. Dit effect is meer of minder ernstig naarmate de kenmerken van het landschap ter plekke nog duidelijk zijn, of dat er al sprake is van een in sterke mate verstoord landschap (bijvoorbeeld 'rommelige' stadsranden). De toe- of afname van de mogelijkheid tot landschapsbeleving vanuit de auto wordt deels uitgedrukt in toegevoegde lengte van trajecten met geluidwerende voorzieningen of in verdiepte ligging, deels op grond van het effect van de eventuele landschappelijke inpassing (zie hiervoor). Dit laatste wordt op kwalitatieve wijze beoordeeld.

### **5.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling**

#### **Geomorfologie**

Binnen het studiegebied zijn de volgende GEA-objecten aanwezig:

##### **Object: Lunteren – Wageningen, nr. 39 O 5, gemeente Ede, Wageningen**

De stuwwal bij Lunteren – Wageningen is ruim 50 meter hoog en vormt samen met de Utrechtse Heuvelrug één van de meest karakteristieke stuwwalbogen rondom een glaciaal bekken, de Gelderse Vallei. Het wordt beschouwd als een klassiek voorbeeld.

##### **Object: Wolfheze, nr. 40 W 1, Gemeente Arnhem, Ede, Renkum, Rozendaal**

Het object Wolfheze bestaat uit een relatief vlak gebied tussen de stuwwallen van Ede – Wageningen, Oud Reemst

en de oostelijke en zuidelijke Veluwe. Het gebied bestaat uit een enorme puinwaaier ontstaan als gevolg van de afvoer van smeltwater vanuit het IJssel-tongbekken en in mindere mate vanuit het Gelderse Vallei-tongbekken, gedurende de voorlaatste ijstijd. De vlakte helt naar het zuidwesten en is de grootste ijssmeltwaterwaaier in Nederland. Door periglaciale processen tijdens de laatste ijstijd en in het Holocene zijn op de sandrvlakte de asymmetrische dalsystemen van de Heelsumse Beek en van de Molenbeek ontstaan. Tijdens de laatste ijstijd is plaatselijk dekzand afgezet. Deze zijn verstoven tot duinruggen, onder meer op de Ginkelsche Heide. De sandr van Wolfheze is zeldzaam, redelijk representatief en gaaf en wordt daarom gezien als aardwetenschappelijk zeer waardevol. Het object wordt in de huidige situatie doorsneden door de A12, de A50 en de N224.

##### **Object: Molenbeek, nr. 40W1a, Gemeente Ede, Renkum, Wageningen**

De molenbeek maakt deel uit van een systeem van droge dalen dat tijdens de laatste ijstijd is gevormd. De nu goed doorlatende bodem was destijds permanent bevroren en ondoorlatend, waardoor sneeuwsmeltwater oppervlakkig moest afstromen en een dal uitschuurde. De thans droge dalen hebben een asymmetrische dwarsdoorsnede. Een deel bevat ook nu nog water (Molenbeek of Renkumse Beek) en is enigszins vergraven bij de aanleg van sprengen. Het dal van de Molenbeek of Renkumse beek is enigszins vergraven en een typisch voorbeeld van een periglaciaal asymmetrisch droogdal.

##### **Object: Arnhem, nr. 40 W 2, gemeente Arnhem, Renkum**

Dit betreft de stuwwal bij Arnhem, ontstaan tijdens de voorlaatste ijstijd. Door periglaciale processen tijdens de laatste ijstijd zijn hier onder andere 'droge dalen', dekzand- en lössafzettingen gevormd. Door latere riviererosie zijn aan de zuidzijde steile hellingen gevormd. Een groot deel van de stuwwal is reeds door bebouwing en infrastructuur aangetast. Desondanks vormt de stuwwal nog steeds een waardevol geomorfologisch element.

##### **Object: Oude Rijn, nr. 40 o6, gemeente Duiven, Herwen en Aerd, Rijnwaarden, Westervoort, Zevenaar**

Ten oosten van Zevenaar vormt de A12 de noordgrens van het GEA-object Oude Rijn. Het Oude Rijngebied is een gevarieerd rivierlandschap, dat nog relatief gaaf is en alle typische elementen van het rivierenlandschap bezit. Vanuit het Laat-Subboreaal tot de historische tijd

heeft de Rijn door het Oude Rijngebied gelopen. Daarbij is een landschap opgebouwd dat bestaat uit de meanderende Oude Rijn, diverse oude lopen en brede oeverwalsystemen, waarin zich weer rivierarmen hebben ontwikkeld zoals bij Zevenaar en Loo (De Lee).

Hoewel het gebied op nogal wat plaatsen is aangetast door egalisatie en/of bebouwing is het als geheel nog een redelijk gaaf gebleven, compleet rivierenlandschap en van aardwetenschappelijk belang.

#### **Object: Montferland, nr. 40 o7, Gemeente Bergh**

Het Montferland is een heuvellandschap dat gevormd is in de voorlaatste ijstijd (Het Saalien) door opstuwend landijs. De stuwwal is een restant van een stuwwal-boog, waartoe ook het Rijk van Nijmegen en de Zuid Veluwe behoort. Latere erosie van de Rijn heeft het Montferland gescheiden van het Rijk van Nijmegen. Het Montferland bevat waardevolle en relatief gave afzettingen uit zowel het Saalien als het Weichselien. Juist deze afwisseling van veel afzettingen in een relatief klein gebied maakt het Montferland tot een aardwetenschappelijk waardevol gebied.

### **Archeologie**

#### **Archeologisch waardevolle gebieden**

De stuwwallen Lunteren – Wageningen en Arnhem zijn rijk aan archeologische monumenten en terreinen uit de ijzer- en bronstijd. Het betreffen voornamelijk grafheuvels maar ook wegen en sporen van bewoning. Hiervan liggen de meeste ten westen van Arnhem. Een groot deel van de archeologische monumenten in dit traject is beschermd volgens de Monumentenwet van 1988. Tussen Arnhem en de Duitse grens zijn het vooral sporen van bewoning en resten van een wal of een kasteel die archeologische betekenis hebben. Ze variëren in periode van de Bronstijd tot de Late Middeleeuwen.

#### **Archeologisch potentieel waardevolle gebieden**

Esgronden worden in principe beschouwd als waardevolle gebieden, zeker als archeologische gegevens van onder het esdek bekend zijn. De essen bevinden zich bijna zonder uitzondering op de hoger gelegen gronden, met name dekzandruggen, dekzandkopjes en stuwwallen. Het bemestingsprincipe heeft gedurende de periode van de 10e tot de 20e eeuw geleid tot een verdere ophoging van maximaal 1,5 meter. De langzaam gevormde eslagen beschermden archeologische sporen, maar ze verborgen ze ook, waardoor ze veelal niet bekend zijn. Gezien het feit dat deze gebieden reeds in de verre oudheid bewoond

zijn geweest, zijn het potentieel waardevolle gebieden voor de archeologie. Esgronden (enken, engen) dienen daarom beschouwd te worden als archeologische reservaten. De inschatting is dat onder zeker 80% van de essen archeologische waarden verborgen liggen.

### **Cultuurhistorie**

#### **Cultuurhistorische landschapstypen**

Het deelgebied Ede – Arnhem bestaat voornamelijk uit heide-ontginningenlandschap. Ten noorden van Arnhem doorsnijdt de A12 een klein gedeelte van het landgoederenlandschap. De oostgrens van het traject vormt tevens de overgang tussen het stedelijk gebied en het rivierenlandschap van de IJssel. Het heide-ontginningenlandschap binnen het invloedsgebied kenmerkt zich door de afwisseling tussen grootschalige en besloten boscomplexen en kleinere open akkers. De aanwezigheid van laanstructuren, de herkenbaarheid van naaldbomen als hoofdhoutsoort en het reliëf maken het heide-ontginningenlandschap tot een eenheid. Het heide-ontginningenlandschap is op nationaal niveau cultuurhistorisch gezien aan te merken als “niet waardevol”. Binnen het heide-ontginningenlandschap komen verspreid liggend enkele gedegradeerde heideterreinen voor. Hiervan is de Ginkelsche Heide ten oosten van Ede veruit de grootste. Doordat het terrein in gebruik is als militair terrein is het gebied doorsneden door (zand)wegen. Ter hoogte van de knooppunten Grijsoord en Waterberg bevinden zich nog enkele kleinere heideterreinen. De aanleg van grote infrastructurele werken zoals de A50 en de A12 op de Veluwe heeft gevolgen gehad voor het landschap. Hierdoor is het van oorsprong aaneengesloten Heide-ontginningenlandschap opgedeeld in een aantal grote eenheden. De landschappelijke samenhang binnen deze eenheden is nog grotendeels intact maar tussen de eenheden is zij verzwakt door de aanwezigheid van grote infrastructuur.

Binnen het deelgebied Arnhem – Duitse grens komen delen voor van het rivierenlandschap, het kamp-ontginningenlandschap en het jong-ontginningenlandschap. Typisch voor de opbouw van het rivierlandschap zijn de verschillen tussen de hoger gelegen oeverwallen en de lager gelegen komgebieden. Door de differentiatie in hoogteligging en bodemopbouw is de bebouwing van oudsher op de oeverwallen en landduinen geconcentreerd ( Westervoort, Duiven, Groessen, Zevenaar, Babberich) en worden de kommen gebruikt als grasland. Het rivierenlandschap wordt binnen het invloedsgebied gewaardeerd als “minder waardevol”.

Ten noorden van de autosnelweg bevinden zich grote komgebieden van de Rijn. Deze komgebieden zijn in de huidige situatie herkenbaar aan de typerende openheid en het agrarisch gebruik. Ze steken hiermee af met de, zuidelijker gelegen, oeverwallen. Deze oeverwallen zijn herkenbaar aan de sterke verdichting van bebouwing afgewisseld met kleine agrarische percelen, boomgaarden en beplanting.

Ten oosten van Didam wordt een zeer klein gedeelte van het invloedsgebied gevormd door het kamp-ontginningenlandschap. Het kamp-ontginningenlandschap kan gekwalificeerd worden als "redelijk waardevol".

Het meest oostelijke gedeelte van het traject Arnhem – Duitse grens bestaat uit het jong-ontginningenlandschap. Het is aan te duiden als "niet waardevol".

#### **Cultuurhistorische waardevolle elementen en patronen**

Binnen het heide-ontginningenlandschap zijn vooral de laanstructuren en de heide-restanten aan te wijzen als cultuurhistorisch waardevolle elementen c.q. patronen. De Ginkelsche Heide is veruit het grootste en ook het meest waardevolle heideterrein binnen het invloedsgebied. Concentraties van laanstructuren zijn zichtbaar in het gebied ten noorden van Wolfheze (Reijerskamp) en het gebied ten zuidoosten van het knooppunt Grijsoord (Wekeromse weg, Hardewijkerweg). De open landbouwenclaves binnen het heide-ontginningenlandschap zijn eveneens cultuurhistorisch waardevol. Hetzelfde geldt voor enkele bijzondere elementen zoals De molenbeek en vijverpartijen van de landgoederen Warnsborn, Rosendaal, Dordtweyk en Bronbeek. De verschillende landgoederen worden allen als waardevol aangemerkt. Veel van de landgoederen liggen in de directe nabijheid van de A12.

Met name het rivierenlandschap is zeer rijk aan cultuurhistorisch waardevolle elementen en patronen. De meeste van deze elementen zijn het gevolg van de occupatiegeschiedenis van het gebied en vormen daardoor cultuurhistorisch waardevolle relictten. De belangrijkste elementen en patronen zijn gekoppeld aan de oeverwallen en de oude bedijkingen. De, binnen het invloedsgebied gelegen, komgronden zijn relatief arm aan cultuurhistorisch waardevolle elementen. De structuur van de ontginningen en de aanwezigheid van water kan echter als waardevol cultuurhistorisch patroon worden aangemerkt. Het betreft hierbij vooral de ontginningenstructuur ten noorden van de autosnelweg (De Vijf Roeden, kilometrerings 138,5 – 139,5) en het gebied ten noordwesten van Duiven (De Eng).

De cultuurhistorisch waardevolle patronen en elementen van het kamp-ontginningenlandschap bestaan vooral uit de nog resterende resten van open Enken. Hiernaast is de afwisseling tussen gras- en bouwland als landschappelijk waardevol aan te merken omdat dit typerend is voor het kamp-ontginningenlandschap in dit gebied. Door deze afwisseling is ook het contrast met het kommengebied ten westen van Didam (grasland) goed zichtbaar.

Hetzelfde geldt voor het jong-ontginningenlandschap ten zuidoosten van Didam (grasland / boscomplexen). Binnen het invloedsgebied zijn zeer weinig patronen en elementen herkenbaar. De afwijkende verkavelingsstructuur van het gebied en de afwisseling tussen bouw- en grasland zijn cultuurhistorisch de meest opvallende patronen.

Een klein gedeelte van het invloedsgebied bestaat uit het jong-ontginningenlandschap tussen Didam en het Montferland. Binnen dit gebied zijn de boscomplexen van Hees en Huize de Bijvanck (gemeente Bergh) waardevol. Beide boscomplexen vormen restanten van oude eikenhakhoutbossen die eind negentiende eeuw grotendeels zijn omgezet in gras- en bouwland.

Ten noorden, ten noordoosten en ten noordwesten van Arnhem doorsnijdt de autosnelweg een gedeelte van het landgoederenlandschap van de oostelijke Veluwe. Binnen het invloedsgebied van de weg liggen onder andere (gedeeltes van) de landgoederen Schaarsbergen, Rosendaal (ten oosten van kilometrerings 130,5), Dordtweyk (ten oosten van kilometrerings 131,5), Bronbeek, Angerenstein en Warnsborn. De landgoederenzone kenmerkt zich door de aanwezigheid van gevarieerde bos/parkgebieden, landhuizen, laanstructuren en beken. Veel van de landgoederen zijn in de afgelopen honderd jaar ingebed in het stedelijk weefsel van Arnhem en Velp en zijn geheel of gedeeltelijk geïsoleerd komen te liggen. Hierdoor is de landgoederenzone binnen het invloedsgebied niet meer aan te merken als apart landschapstype maar vormen de verschillende landgoederen (waardevolle) cultuurhistorische elementen binnen het stedelijk gebied. De aanwezigheid van de autosnelweg heeft deze isolatie nog verder versterkt.

#### **Cultuurhistorische monumenten**

Binnen het studiegebied liggen de rijksmonumenten Havezathe "Die Magerhorst", Hof Poeldijk (gemeente Duiven) en een boerderij (gemeente Zevenaar), en de Natuurschoonwet (NSW)-landgoederen:

- Renkumse beek
- Boshoeve/Bunderkamp

- Mariazorg
- Reijerskamp
- Betseba
- Jachthuis Warnsborn
- Valkenhuizen
- Huys Sevenaer;
- Steegh.

Het gebied rond de A12 op het traject Arnhem – Duitse grens is betrekkelijk arm aan rijks- en of gemeentelijke monumenten. Dit hangt samen met het feit dat het deelgebied grotendeels bestaat uit komgronden. Deze komgronden zijn cultuurhistorisch gezien de minst waardevolle delen van het rivierenlandschap. Ze bevatten van nature zeer weinig (bouwkundige) monumenten.

### Visuele beleving

#### Beleving vanuit het landschap

Ten oosten van Ede is de autosnelweg diep ingesneden in het natuurlijke reliëf van de stuwwal. De weg kruist de spoorlijn Utrecht – Arnhem in de vorm van een brug over de spoorlijn heen. Ter hoogte van de Ginkelsche Heide ligt de autosnelweg iets verhoogd ten opzicht van het maaiveld. Het knooppunt Waterberg is grotendeels verhoogd aangelegd (in verband met ongelijkvloerse kruisingen) terwijl de weg ter hoogte van Valkenhuizen/Geitenkamp/Paasberg (kilometrerings 128,5 – 130) verdiept ligt. De Velperweg wordt gekruist door middel van een brug. Vanaf dit punt ligt het tracé verhoogd tot in deelgebied 2 (Westervoort).

Door de verdiepte of beperkt verhoogde ligging tussen Ede en het knooppunt Waterberg vormt de autosnelweg hier geen of een zeer beperkte barrière voor de beleving van de visueel-ruimtelijke structuur van het heide-ontginningenlandschap.

Door de verhoogde en verdiepte ligging van het tracé binnen het stedelijk gebied van Arnhem vormt de autosnelweg hier wel een barrière binnen het stedelijk gebied en de landgoederenzone. De “groene lob” die gevormd wordt door de groengebieden Paasberg, Dordtewijk, Bronbeek en Larenstein wordt hierdoor opgedeeld in een westelijk en oostelijk deel. De aanleg van geluidschermen of wallen vergroot deze ruimtelijke barrièrewerking nog meer. De A12 wordt hierdoor steeds meer een autonome corridor binnen het stedelijk gebied van Arnhem.

#### Beleving visueel-ruimtelijke structuur vanuit de auto

De beleving van het heide-ontginningenlandschap is vanuit de auto goed mogelijk. Op plekken waar het tracé verdiept ligt is de beleving vooral gefixeerd op elementen van het heide-ontginningenlandschap die op microschaal herkenbaar zijn: naaldbomen, klein reliëf, laanstructuren. Bij de kruising met de spoorlijn Utrecht – Arnhem en Waterberg is de beleving meer gericht op het macoreliëf.

De beleving van de Ginkelsche Heide wordt in de huidige situatie bemoeilijkt door de aanwezigheid van verspreid staande opslag van bomen langs de autosnelweg. De open landbouwenclaves die direct langs de autosnelweg liggen zijn daarentegen bijzonder goed zichtbaar door het ontbreken van beplanting. Uitzondering hierop is het landschappelijk waardevolle open gebied Valkenhuizen (Arnhem). Hier ligt de weg sterk verdiept waardoor de beleving van de automobilist beperkt is tot zicht op de langs de autosnelweg aanwezige beplantingen.

Binnen het stedelijk gebied van Arnhem wordt het zicht vanaf de weg bemoeilijkt door de aanwezigheid van geluidschermen en/of beplantingen. Geluidschermen zijn aanwezig ten oosten van Monnikenhuizen en tussen de IJssellaan en knooppunt Velperbroek. Zichtbelemmerende wegbeplantingen zijn aanwezig tussen het knooppunt Waterberg en de kruising met de IJssellaan. Door beide elementen vormt de A12 een autonome corridor binnen het stedelijk gebied van Arnhem.

De beleving vanuit de auto van het rivierenlandschap is optimaal. De IJsselbrug biedt de automobilist de mogelijkheid tot een weids uitzicht over de IJssel en de nabijgelegen uiterwaarden. Aan beide zijden van de A12 tussen het bedrijventerrein Nieuwgraaf en Didam bevinden zich grote open komgebieden ter hoogte van kilometrerings 139,0 – 142,0. Door het ontbreken van beplanting langs de A12 zelf en in het landschap zijn spectaculaire vergezichten in de richting van Giesbeek/Angerlo mogelijk en, komende vanuit de richting van Duitsland, op het Veluwemassief. Het zicht in zuidelijke richting wordt begrensd door de contouren van de bebouwde kom van Westervoort, Duiven en Zevenaar en de spoorlijn. Tussen de vuilverbranding ter hoogte van Nieuwgraaf (kilometrerings 136,5) en de Giesbeekse straat (kilometrerings 138,5) zal de ontwikkeling van bedrijventerreinen in de toekomst het zicht op de kommen ontnemen.

De beleving van het kamp- en jong-ontginningen landschap is evenals de komgebieden goed mogelijk. Door de aanwezigheid van lijnvormige beplantingen en verspreid liggende boscomplexen kan men vanuit de auto echter minder van het landschap zien dan in de komgebieden.

### **Autonome ontwikkeling**

#### **Woningbouwlocatie Geitenkamp-Noord, gemeente Arnhem**

Ter hoogte van de Beukenlaan zal een beperkte uitbreiding van woonbebouwing plaatsvinden aansluitend op de Geitenkamp en het sportterrein Valkenhuizen. Door deze ontwikkelingen zal de waardevolle open ruimte rondom de Schelmse weg worden aangetast. Vanaf de A12 is dit gebied echter niet zichtbaar vanwege de ingegraven ligging.

#### **Ontwikkeling IJsseluitewaarden, gemeente Westervoort.**

Op basis van het landschapsbeleidsplan zal in de komende jaren het IJsseluitewaardengebied worden ontwikkeld tot een meer gevarieerd gebied. Hierbij ontstaat 'landbouw-natuur' (bloemrijke graslanden) en 'rivier-natuur' (strengen-biotopen, wilgenbossen). Het beeld van de Hondsbroekse Pley en de uiterwaarden tussen de bruggen zal veranderen van landbouwgebied in een combinatie van landbouw en natuur.

#### **Ontwikkeling bouwlocatie Duiven noord-west, gemeente Duiven.**

Door de aanleg van de woningbouwlocatie Duiven noord-west (De Ploen) ontstaat de mogelijkheid om de stedelijke kern aan zowel de noord als de west zijde stedenbouwkundig af te ronden. Door de ligging van de wijk tussen bestaande woonwijken en de A12 in zal het effect op de ruimtelijke situatie beperkt blijven tot een verkleining van het open gebied langs de A12.

## **5.5 Effecten**

Voor een toelichting bij de effecten wordt verwezen naar de kaarten 5.1 tot en met 5.12, aan het einde van dit hoofdstuk.

### **Geomorfologie**

#### **Aantasting Gea-objecten**

Met behulp van GIS is per alternatief het oppervlak toegevoegde aansnijding per Gea-object gemeten.

In het gedeelte Ede – Duitse grens doorsnijdt of ligt de A12 langs de volgende Gea-objecten: 39O5 (stuwwal Lunteren – Wageningen), 40W1 (object Wolfheze, puinwaaier) en de daarbinnen gelegen kleinere objecten 40W1A (Molenbeek), 40W2 (stuwwal Arnhem) en 40O6 (rivieroeverwal en -kom Oude Rijn). Over het algemeen geldt dat de aantasting ten opzichte van het totale oppervlak van de Gea-objecten gering is (0,02 tot 0,2%), maar dat het toch om enkele tientallen hectaren gaat, hetgeen vanwege de betekenis van Gea-objecten en de onomkeerbaarheid van het verlies als een ernstige aantasting moet worden beschouwd.

#### **Aantasting overige geomorfologische vormen**

In het traject Ede – Duitse grens valt het merendeel van de interessante geomorfologische vormen binnen één van de Gea-objecten. Ten oosten van de Veluwe zijn op het tracé van de A12 nog slechts een gering aantal kleinere, kenmerkende reliëfvormen te vinden, zoals een terrasrest-rug ter hoogte van de aansluiting Duiven (km 137,8 – 138) en een drietal verspreid liggende dekzandruggen ten zuiden van km 147. Daarnaast wordt aan de noordoever van de IJssel de rivieroeverwal doorsneden (km 134 – 134,5). Met uitzondering van één van de dekzandruggen is echter voor geen van deze elementen sprake van extra aantasting door één van de alternatieven ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Er is sprake van toename van een bestaande aantasting.

### **Archeologie**

#### **Aantasting archeologische hoge en zeer hoge waarden**

Een terrein van zeer hoge archeologische waarde dat door het Maximumalternatief wordt aangetast, is het terrein 39F-096. Het betreft een grafheuvel uit het Laat Neolithicum en bewoningssporen uit de Bronstijd en de Middeleeuwen. Ook het terrein 39F-097 van zeer hoge waarde, dat vergelijkbare objecten bevat, wordt door dit alternatief geraakt, maar het betreft hier slechts een relatief klein oppervlak. Verder worden drie terreinen van hoge archeologische waarde door zowel Basis-, Minimum- als het Maximumalternatief aangetast, te weten 39F-098 (sporen van begraving, Laat Neolithicum, bewoningssporen uit IJzertijd, Late Middeleeuwen en Laat Paleolithicum), 39F-009 (bewoningssporen, Neolithicum-IJzertijd) en 40E-006 (sporen van begraving, Bronstijd-IJzertijd, bewoningssporen IJzertijd-Vroege Middeleeuwen). 39F-098 wordt ook in het Benuttingenalternatief verder aangetast. De terreinen 39F-096 t/m 39F-098 en 39F-009 liggen op de Ginkelse Hei, ongeveer tussen km 114,6 en

116,4 aan de noordzijde van de A12. Het terrein 40E-006 ligt ter hoogte van de onderdoorgang bij Didam.

### Aantasting archeologische vindplaatsen

In het traject Ede – Duitse grens ligt 1 vindplaats zonder status onder het tracé van de A12, met vondsten uit de Romeinse Tijd. Deze vindplaats wordt in de verbredingsalternatieven verder aangetast, maar doordat de vindplaatsen zonder status in aantallen worden weergegeven, is dit niet in een toename van het effect uit te drukken. Daarnaast bevindt zich binnen de invloedssfeer van de A12 een dergelijke vindplaats uit de Neo-IJzer-tijd, die zowel in het Basis-, als ook in Minimum- en Maximumalternatief wordt geraakt.

### Aansnijding potentieel archeologisch waardevol gebied

In tabel 5.2 is aangegeven welke oppervlakten potentieel archeologisch gebied per alternatief worden aangetast. Per waarderingscategorie wordt de oppervlakte met een wegingsfactor vermenigvuldigd.

## Cultuurhistorie

### Aantasting historische cultuurlandschapstypen

De A12 doorsnijdt of ligt in het traject Ede – Duitse grens langs de volgende historische cultuurlandschapstypen: van het begin van het tracé tot km 131 is sprake van bebost heide-ontginningslandschap, dat hier en daar wordt onderbroken door kleine landbouw-enclaven, stedelijk gebied (deels bungalowparken of campings) of restanten heide. Van km 114,2 tot 116 ligt aan de noordzijde van de weg de Ginkelse Hei, echter achter een smalle strook bos. Van km 131,1 tot 131,7 doorsnijdt de weg een restant van de landgoederenzone op de oostelijke Veluwerand. Binnen de invloedssfeer van de weg liggen (delen van) de landgoederen Schaarsbergen, Roosendaal (ten oosten van km 130,5), Dordtwyck (ten oosten van km 131,5), Bronbeek en Angerenstein. De laatste twee zijn al ingebed in het stedelijk weefsel van Arnhem en Velp. Van km 134 tot 135,3 doorsnijdt het tracé de uiterwaarden van de IJssel. Vanaf km 136 ligt aan de noordzijde en vanaf km 137 aan weerszijden een komgebied van het rivierenlandschap tot km 147,2. Vanaf km 144,8 ligt echter ten noord-oosten van de weg een kamponginningslandschap (tot km 147,5). Vanaf km 147,5 tot het einde van het tracé gaat dit over in een jong ontginningslandschap. Ten zuiden van de weg ligt hier een oeverwal van het rivierenlandschap (km 147,2 tot einde).



*De noordelijke berm langs de A12, de oostgrens van de Ginkelse Heide*

Om te voorkomen dat aantasting van de landgoederen twee keer wordt gescoord, wordt de aantasting van landgoederen alleen beschouwd onder het kopje 'aantasting waardevolle cultuurhistorische elementen'.

Deze historische cultuurlandschapstypen hebben op landelijk niveau de volgende waardering (en wegingsfactor) toebedeeld gekregen:

- heide-ontginningslandschap niet waardevol (0)
- uiterwaarden rivierenlandschap matig waardevol (1)
- kamponginningslandschap waardevol (2)

Het meest oostelijke deel van het invloedsgedebied, jong-ontginningslandschap, is aangeduid als 'niet waardevol' en is daarom niet in de tabel opgenomen.

### Aantasting cultuurhistorisch waardevolle elementen

Binnen het heide-ontginningslandschap zijn vooral de laanstructuren en heiderestanten aan te wijzen als cultuurhistorisch waardevolle elementen of patronen. De heiderestanten zijn reeds meegenomen onder 'aantasting van historische cultuurlandschapstypen', evenals de landbouw-enclaves. Concentraties van laanstructuren zijn te vinden ten noorden van Wolfheze (Reijerskamp) en ten zuidoosten van het knooppunt Grijsoord (Wekeromseweg, Hardewijkerweg). Daarnaast is gekeken naar cultuurhistorisch waardevolle waterlopen (Landeweer, Hengelder Leigraaf, sprengen en beken), en dijken. Uit tabel 5.2 blijkt dat voor de meeste in beschouwing genomen elementen de aantasting door de verschillende alternatieven gering is ten opzichte van de autonome ontwikkeling; het gaat slechts om enkele meters.

### **Aantasting NSW-landgoederen**

Binnen het studiegebied liggen de volgende NSW-landgoederen: Renkumse Beek, Boshoeve/Bunderkamp, Mariazorg, Reijerskamp, Betseba, Warnsborn, Valkenhuizen. In tabel 5.2 wordt het totale aantal ha weergegeven van extra aansnijding van deze landgoederen door de verschillende alternatieven. Daarbij gaat het in alle gevallen om randdoorsnijdingen. Uit tabel 5.2 blijkt dat het Minimum- en Maximumalternatief een vergelijkbaar grote extra aantasting tot gevolg hebben, circa 1 ha, en het Basisalternatief iets meer dan een halve hectare.

### **Visuele beleving**

#### **Visuele hinder vanuit het landschap**

Verbreiding van een weg kan inhouden dat karakteristieke landschapselementen verdwijnen, of dat op andere wijze de schaal en structuur van het landschap wordt beïnvloed. Dergelijke verliezen zijn feitelijk onder het aspect cultuurhistorie behandeld.

Verder kan de weg vanuit de omgeving als (grotere) barrière worden ervaren door verandering van de hoogteligging of toe- of afname van de lengte en hoogte van geluidschermen. Voor alle alternatieven geldt dat de hoogteligging niet ingrijpend verandert ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Wel worden er aanzienlijke lengten geluidschermen bijgeplaatst. Het totaal van de bijgeplaatste geluidwerende voorzieningen is per alternatief weergegeven in het hoofdstuk Geluid. De nieuwe schermen worden vooral op het traject Arnhem – Velp geplaatst, tussen km 130,5 en 132,6. Hier is geen sprake van een kenmerkend landelijk gebied. De score is daarom bepaald als een gering negatief effect.

In het Benuttingen- en Basisalternatief treden voor wat het landschapsbeeld betreft geen wijzigingen op ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Ook de landschappelijke inpassing wordt niet gewijzigd. Dit gebeurt in het MMA wel. In het Minimum- en Maximumalternatief treedt een verbreding op van het wegprofiel. Langs het hele tracé wordt in het rapport "Landschapsschetsen" een obstakelvrije zone van 10m breed voorgesteld en een 'inpassingszone' van 17m. Voor de inpassingszone is onderscheid gemaakt in tracédelen, waar de weg volgend is aan het landschap (landschap vanaf weg beleefbaar houden) en tracédelen waar de A12 wordt beschouwd als een zelfstandig, zelfs structurerend element.

Op de Veluwe (km 112-130) wordt de A12 overal als volgend aan het landschap beschouwd. De inpassingszone in het Minimum- en Maximumalternatief en het MMA wordt hier gebruikt om een gevarieerde bosrand zo dicht mogelijk tot aan het wegprofiel te laten komen. Wildrasten worden in de bosrand opgenomen. De openheid van landbouwenclaves en heiderestanten blijft behouden en wordt zo mogelijk versterkt. De weg vormt met deze ingrepen ten opzichte van de autonome ontwikkeling zeker geen extra visuele hinder voor de omgeving; mogelijk worden enkele landschapsschetsen versterkt. Ook binnen het stedelijk gebied van Arnhem en Velp (km 130-135) wordt de weg als volgend beschouwd. Ten zuidoosten van de kruising met de IJssel wordt de weg in de landschapsschetsen echter beschouwd als een zelfstandig element (km 135,5-148). Dit houdt in dat er in de inpassingszone bomenrijen worden aangebracht. De weg kan hiermee in deze dynamische zone een structurerend element gaan vormen. In het laatste gedeelte tot aan de grens (km 148-150) is de weg weer volgend aan het landschap. De invloed van de landschappelijke inpassing van de A12 op de omgeving wordt daarom als licht positief aangemerkt.

#### **Visuele hinder vanaf de weg**

In vrijwel geen van de alternatieven verandert de hoogteligging van de weg ingrijpend. Er is daarom geen sprake van afname van de oriëntatiemogelijkheden vanaf de weg vanwege een toename van ingesneden trajectdelen.

Wel worden in alle alternatieven in het stedelijk gebied van Arnhem en Velp aan de noordzijde van de weg geluidschermen bijgeplaatst. Deze hebben een geringe vermindering van de beleving van de omgeving vanaf de weg tot gevolg. Worden zij als transparante schermen uitgevoerd, dan is er feitelijk geen sprake van visuele hinder vanaf de weg.

De toename van de laanbeplanting door uitvoering van de landschappelijke inpassing in Minimum- en Maximumalternatief en het MMA heeft geen beperking van het uitzicht vanaf de weg tot gevolg, omdat men onder de kronen door kan kijken. Omdat de laanbeplanting geplaatst wordt op wegdelen waar de omgeving vrij ongestructureerd is, met name tussen km 135,5 en 148, zou dit juist een rustiger beeld vanaf de weg op moeten leveren. De verdere voorstellen voor landschappelijke inpassing, zoals het variëren van de vegetatie in de middenberm, die een basis vormt voor het karakter van de omgeving (bijvoorbeeld heide op de Veluwe, stedelijk groen of

verharding bij kernen) kunnen de oriëntatie voor de automobilist verbeteren. In totaal hebben de maatregelen van landschappelijke inpassing in het Minimum- en Maximumalternatief vanaf de weg gezien een positief effect.

Effectvergelijking en conclusies

De resultaten van de in de vorige paragrafen beschreven effecten zijn samengevat in tabel 5.2.

In het algemeen streeft de Rijksoverheid er naar landschapskenmerken die bepalend zijn voor de identiteit van een gebied zoveel mogelijk te behouden. In de Nota Landschap en later in het Structuurschema Groene Ruimte en de Nota Belvedere wordt het belang van geomorfologische, cultuurhistorische en archeologische waarden beschreven en het streven naar bescherming van deze waarden verwoord. Dit betreft niet alleen losse elementen als bijvoorbeeld bouwkundige monumenten, maar ook landschapsstructuren of samenhangende landschappen. Dit beleid wordt door de lagere overheden verder uitgekristalliseerd en in praktijk gebracht. Hiermee zijn in feite alle alternatieven die aantasting van dergelijke waarden tot gevolg hebben strijdig met dit beleidsdoel, hetgeen tot uitdrukking komt in de negatieve scores.

De tabel laat zien dat er weinig onderscheid bestaat tussen de effecten van het Minimum- en Maximumalternatief op het aspect Landschap. Over het algemeen scoren deze alternatieven (iets) slechter dan het Basisalternatief, dat weer iets negatiever scoort dan het Benuttingenalternatief en het MMA. Het Benuttingenalternatief heeft ten aanzien van het aspect landschap beperkte effecten, omdat er in dit alternatief zeer geringe fysieke wijzigingen ten opzichte van de autonome ontwikkeling optreden.

De scores op met name de criteria ‘aantasting Gea-objecten’, ‘potentiële archeologische waarden’ en ‘historische cultuurlandschapstypen’ zijn sterker negatief, omdat over de gehele lengte van het tracé genomen aanzienlijke oppervlakten van deze waarden worden aangetast. Hierbij gaat het om onomkeerbare aantastingen. De licht positieve score van het Minimum- en Maximumalternatief ten aanzien van het deelaspect visuele beleving is te danken aan het feit dat er alleen bij deze verbredingsalternatieven een hernieuwde landschappelijke inpassing van de weg wordt uitgevoerd, zoals in mindere mate ook bij het MMA gebeurt, die een licht positief effect op het omringende landschap en op de beleving van het landschap vanaf de weg zal hebben.

De landschappelijke inpassing (ook MMA) lijkt ten koste te gaan van waardevolle gebiedscategorieën. In de praktijk zal aantasting zoveel mogelijk worden voorkomen door deze gebieden te integreren in de landschappelijke inpassing.

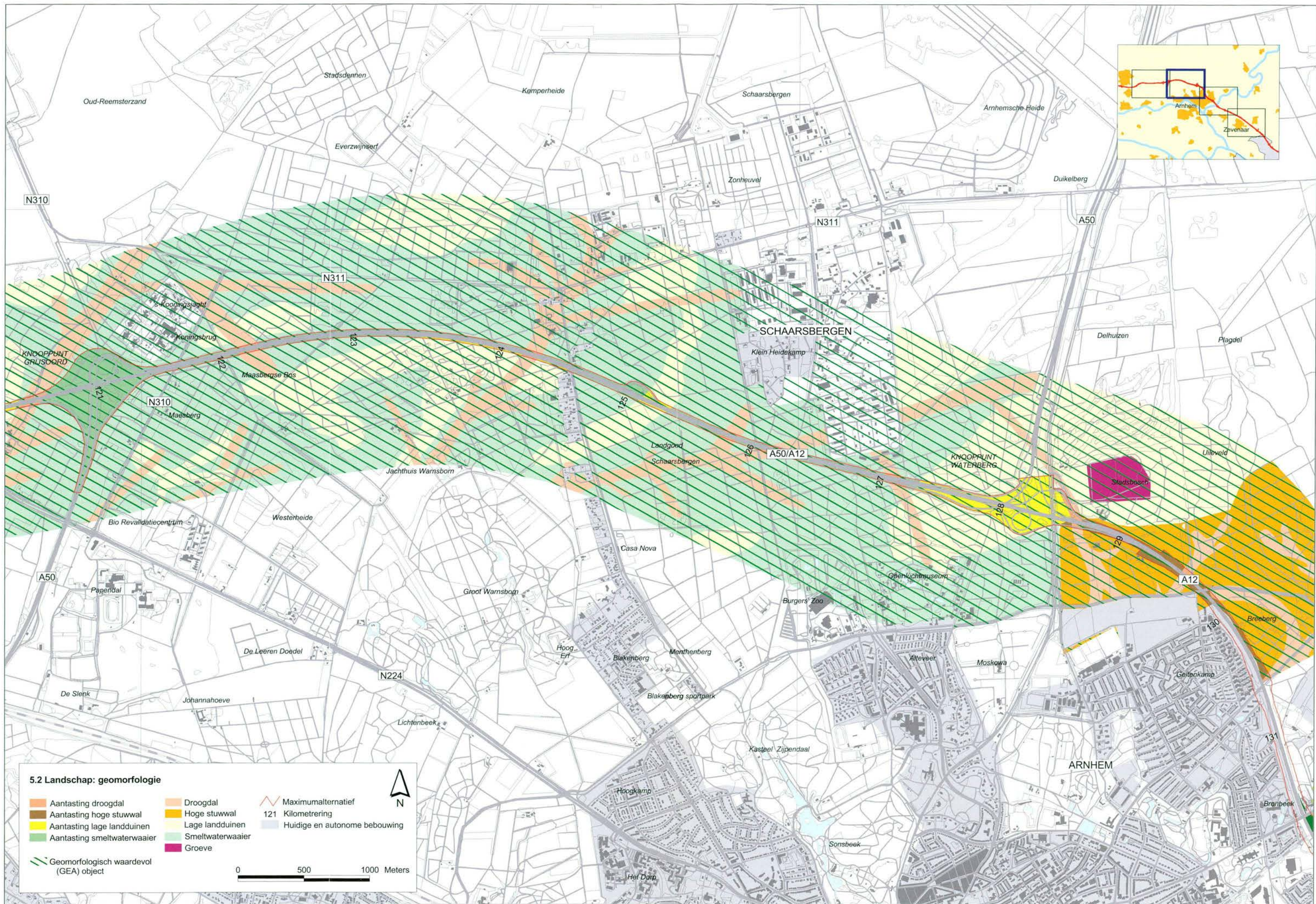
Over het geheel genomen scoort voor het aspect Landschap het MMA het minst negatief, gevolgd door het Benuttingenalternatief.

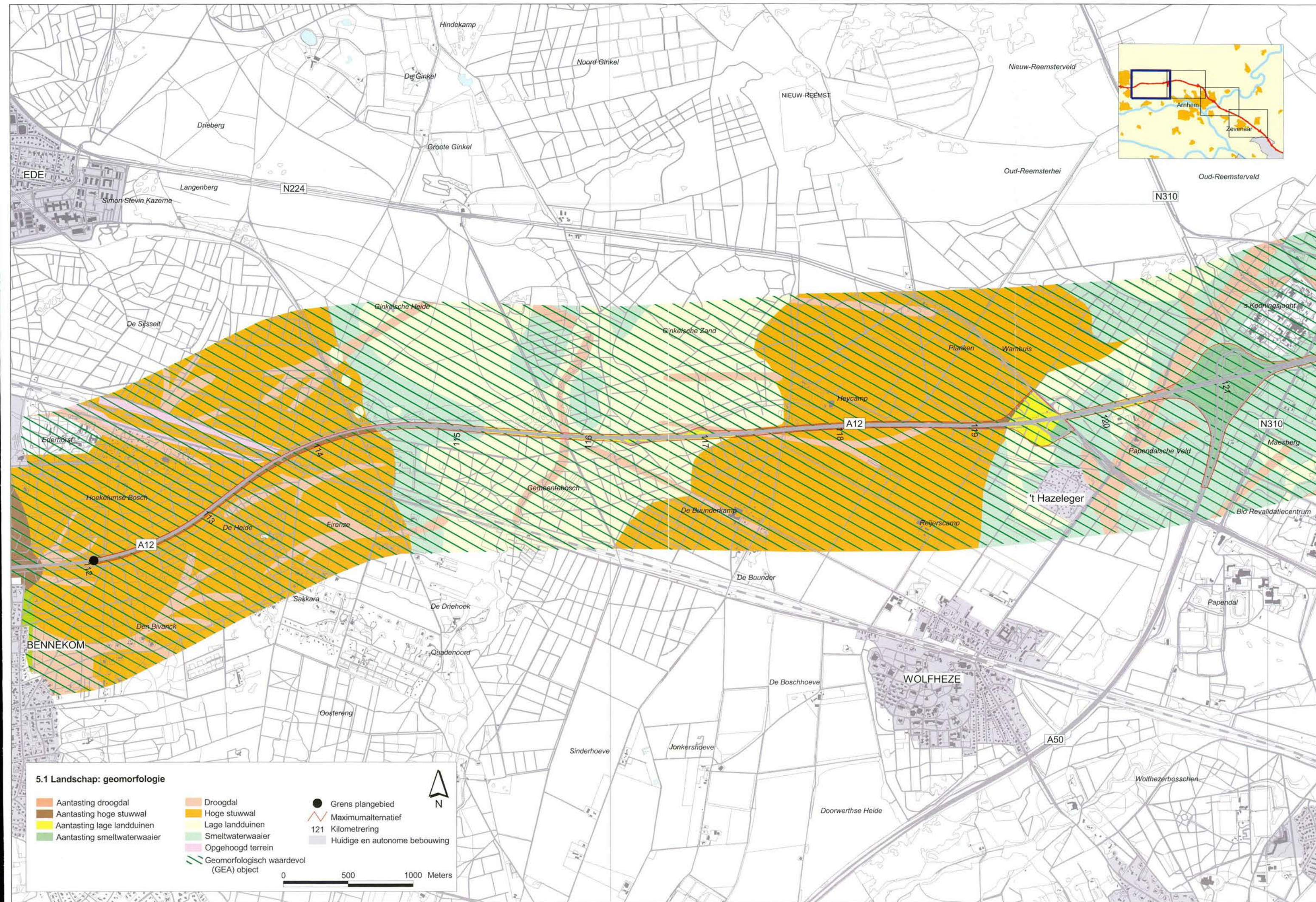
5.6 Effecten 2010-2020

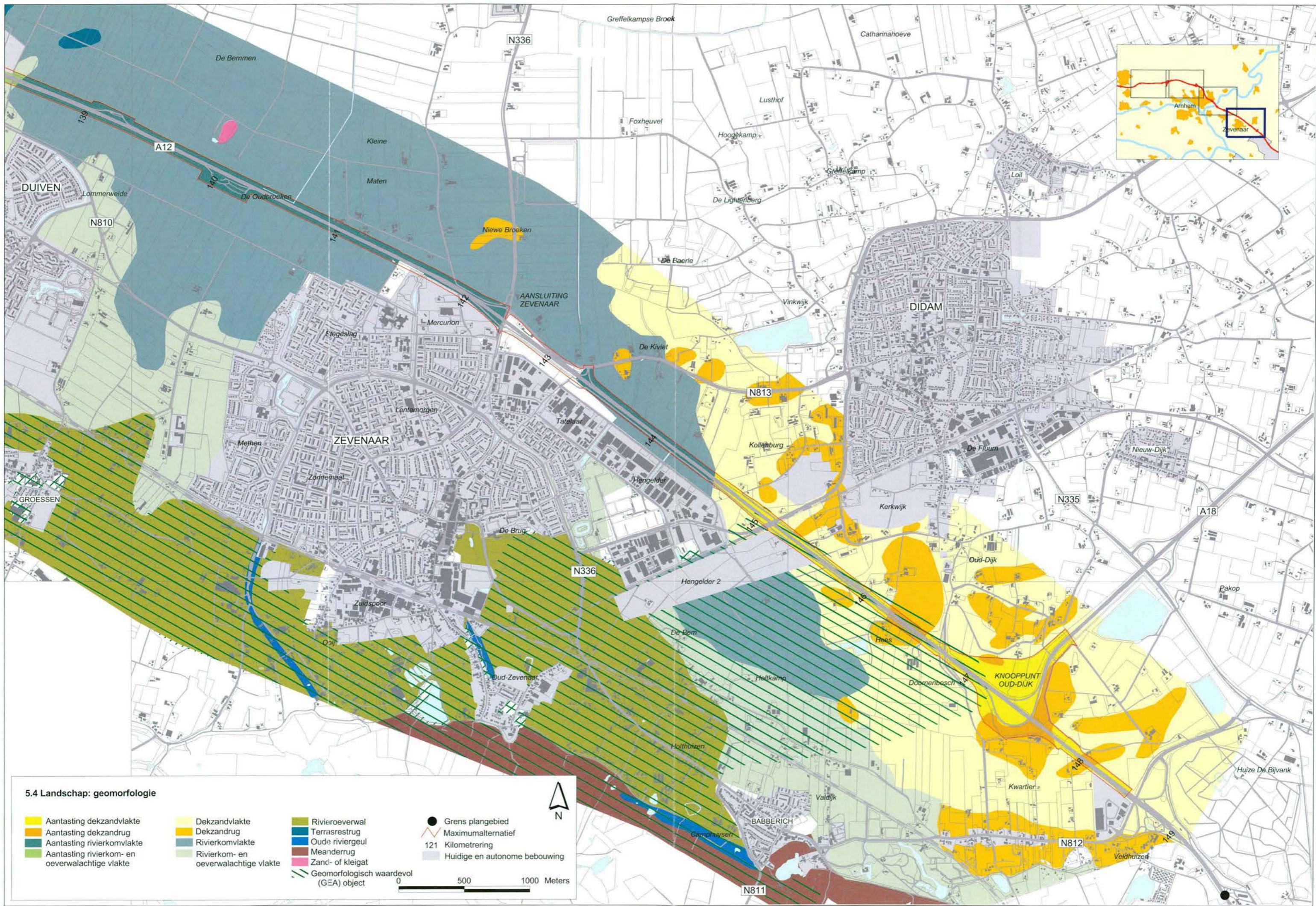
In het kader van deze trajectstudie is eveneens onderzoek gedaan naar de effecten na 2010. Voor de periode tot 2020 wordt verondersteld dat de verkeersintensiteit zal blijven toenemen. Fysiek en visueel, en daarmee voor het aspect Landschap, verandert de situatie echter niet of nauwelijks ten opzichte van de beschreven situatie van 2010. De effecten op het aspect Landschap en hun beoordeling zijn dezelfde als aangegeven in tabel 5.2.

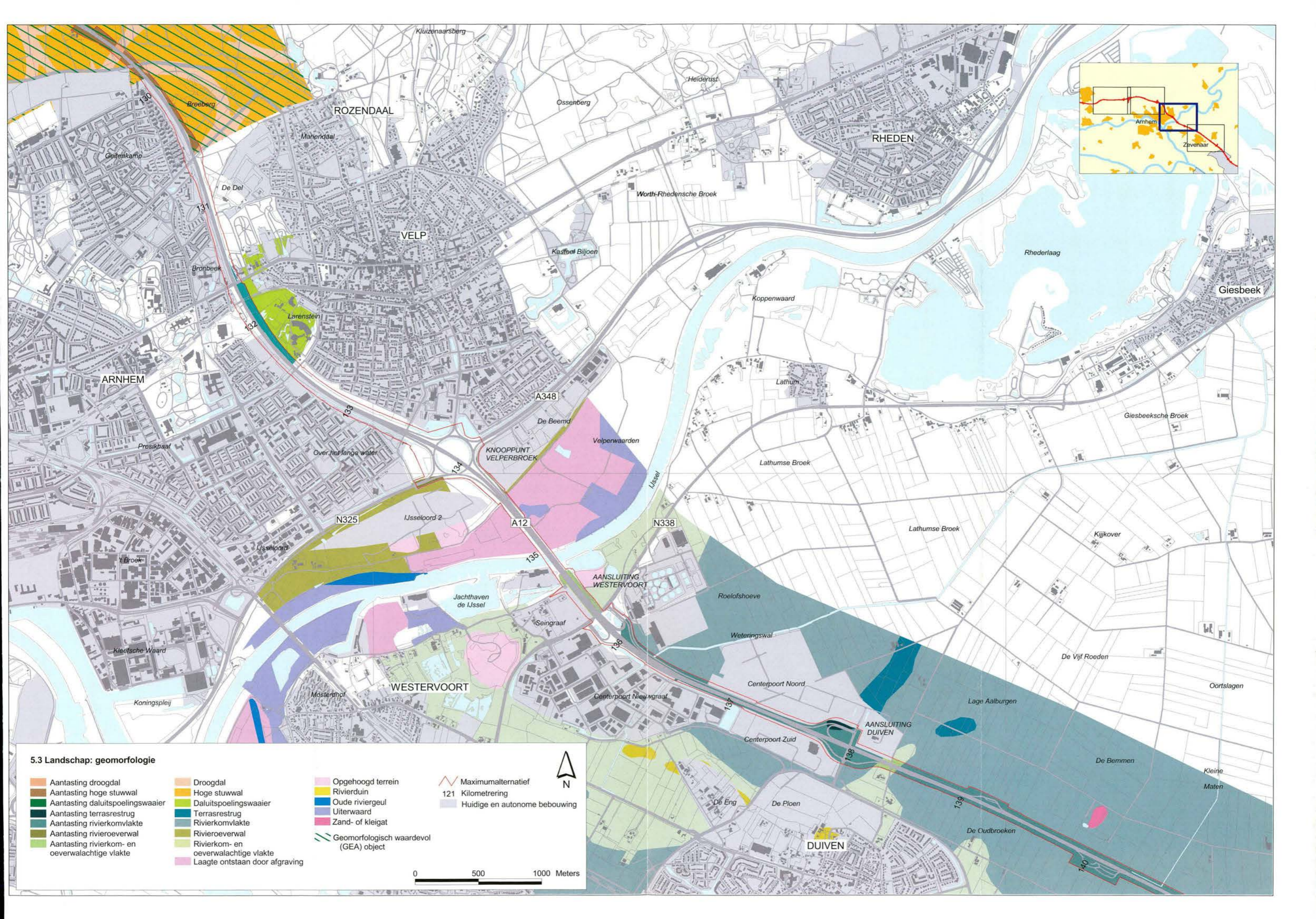
Tabel 5.2 Scores van de alternatieven

DEELASPECT	CRITERIA	MEETEENHEID	AUTONOMOOM	BEN	BASIS	MIN	MAX	MMA
geomorfologie	aantasting Gea-objecten	ha	0	3,55	19,35	33,05	43,78	3,55
	aantasting overige geomorfologische vormen	ha	0	0	0,72	1,32	1,52	0
archeologie	aantasting hoge en zeer hoge archeologische waarden	ha	0	0,28	0,80	1,50	1,76	0,28
	aantasting archeologische vindplaatsen	Aantal vindplaatsen	0	0	1	1	1	0
	aantasting potentieel archeologisch waardevol	ha x factor	0	7,0	29,3	58,6	72,4	7,0
cultuurhistorie	aantasting historische cultuurlandschapstypen	ha x factor	0	11,6	61,2	117,6	151,4	11,6
	aantasting cultuurhistorisch waardevolle elementen	meters	0	4	13	6	6	4
	aantasting NSW-landgoederen	ha	0	0,05	0,62	1,05	1,06	0,05
Visuele beleving	visuele hinder vanuit landschap		0	0/-	0/-	0	0	0
	visuele hinder vanaf weg		0	0/-	0/-	0/+	0/+	0









### 5.3 Landschap: geomorfologie

- |   |                                      |  |
|---|--------------------------------------|--|
| Aantasting droogdal                             | Droogdal                             | Opgehoogd terrein                      |
| Aantasting hoge stuwwal                         | Hoge stuwwal                         | Rivierduin                             |
| Aantasting daluitspoelingswaaier                | Daluitspoelingswaaier                | Oude riviergeul                        |
| Aantasting terrasrestrug                        | Terrasrestrug                        | Uiterwaard                             |
| Aantasting rivierkomvlakte                      | Rivierkomvlakte                      | Zand- of kleigat                       |
| Aantasting rivieroeverwal                       | Rivieroeverwal                       | Geomorfologisch waardevol (GEA) object |
| Aantasting rivierkom- en oeverwalachtige vlakte | Rivierkom- en oeverwalachtige vlakte |  |
|   | Laagte ontstaan door afgraving       |  |

- |                    |                               |
|--------------------|-------------------------------|
| Maximumalternatief | 121                           |
| Kilometrerings     | Huidige en autonome bebouwing |

0 500 1000 Meters

