

8 Milieu-effecten

8.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt in paragraaf 8.2 tot en met paragraaf 8.7 een beschrijving gegeven van de te verwachten effecten ten aanzien van de volgende milieu-thema's:

- bodem en water;
- lucht;
- geluid en trillingen;
- flora, fauna en ecosysteem;
- landschap, geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie;
- woon- en leefmilieu.

Zoals in hoofdstuk 6 reeds aangegeven vormt het woon- en leefmilieu in deze studie geen apart milieuthema maar moet het gezien worden als een **integratiekader** voor aspecten die van invloed zijn op de beleving van de omgeving. Tot slot wordt in paragraaf 8.8 een aanduiding gegeven van de effecten van afgeleide activiteiten.

In de volgende paragrafen worden per milieu-thema allereerst de geselecteerde effecten weergegeven. Daarbij worden per effect de criteria en parameters beschreven aan de hand waarvan de effecten worden uitgedrukt. Ten behoeve van de effectvergelijking worden de effecten zoveel mogelijk in concrete, kwantificeerbare en optelbare eenheden gepresenteerd.

Vervolgens wordt per effect kort ingegaan op de wijze van effectbeschrijving en, indien relevant, op de gehanteerde effectvoorspellings-methodiek(en). Voor een uitgebreide beschrijving van de gehanteerde methodieken wordt verwezen naar bijlage B.3.1 (Methodiek effectbeschrijving).

Daarna worden de resultaten weergegeven in tabellen en toegelicht. In de toelichting wordt niet alleen gekeken naar de negatieve effecten maar worden ook de mogelijk optredende positieve ontwikkelingen belicht. Indien relevant wordt per alternatief nog aangegeven in hoeverre de effecten verschillen bij de diverse tracédeelvarianten.

Onzekerheden

De in dit hoofdstuk gepresenteerde kwantitatieve waarden voor de effecten moeten met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. Getracht is om een zo nauwkeurig mogelijke benadering van de werkelijkheid te geven. De omvang van een effect is in veel gevallen echter niet exact te voorspellen. De gepresenteerde waarden moeten dan ook vooral gezien worden tegen de achtergrond van het doel van deze studie: het zichtbaar maken van de onderlinge verschillen tussen de alternatieven.

Overigens zijn de belangrijkste onzekerheden over de omvang van de effecten afzonderlijk vermeld bij het overzicht van leemten in kennis in hoofdstuk 12. De meest relevante leemten in kennis zullen worden opgenomen in een door het bevoegd gezag op te stellen evaluatieprogramma. Het evaluatieprogramma heeft een driedelig doel:

- voortgaande studie naar vastgestelde leemten in kennis;
- toetsing van de voorspelde effecten aan de daadwerkelijk optredende effecten;
- bepaling van de noodzaak van aanvullend te nemen mitigerende en compenserende maatregelen.

Voor ieder thema is nagegaan welke maatregelen mogelijk zijn om de effecten te verminderen. Voor een overzicht van deze zogeheten mitigerende maatregelen wordt verwezen naar paragraaf 5.5.5 en bijlage B.1.6.

Het hoofdstuk wordt besloten met een paragraaf waarin op kwalitatieve wijze wordt ingegaan op de effecten van activiteiten die het (in)directe gevolg zijn van de voorgenomen activiteit.

Te beschrijven effecten

Per thema is een selectie gemaakt van te beschrijven effecten. Daarbij is gebruik gemaakt van ingreep-effectrelatiematrices. Hierin zijn de effecten weergegeven van alle voor het betreffende thema relevante ingrepen (onderdelen van de voorgenomen activiteit). Bij het selecteren van de te beschrijven effecten hebben de volgende karakteristieken een rol gespeeld:

- tijdelijk of permanent: geluidhinder ten gevolge van aanlegactiviteiten is een voorbeeld van een tijdelijk effect en inklinking als gevolg van grondwaterstandsaling is een voorbeeld van een permanent effect.
- omkeerbaar of onomkeerbaar; barrièrevorming door afsluiting van een weg is een voorbeeld van een omkeerbaar effect omdat in een later stadium met een viadukt of een tunnel de barrière is op te heffen, het amoveren van een woning is een voorbeeld van een onomkeerbaar effect.
- direct of indirect; ruimtebeslag is een voorbeeld van een direct effect, verandering van vegetatiesamenstelling op enige afstand van het tracé door grondwaterdaling is een voorbeeld van een indirect effect.
- de mate waarin een effect onderscheidend is per locatie of per alternatief.

De selectie van de in het hoofdrapport te beschrijven effecten is beschreven in bijlage B.2.

Bij het beschrijven van de te verwachten effecten van de alternatieven bestaat het gevaar dat veel dubbelingen optreden. Dit wordt veroorzaakt doordat er sprake is van overlap tussen de alternatieven. Sommige trajecten zijn immers (met dezelfde uitvoering) in meerdere alternatieven opgenomen.

Om te voorkomen dat de effecten van zo'n traject meerdere malen worden beschreven is ervoor gekozen om waar mogelijk de effecten in eerste instantie niet per alternatief te beschrijven maar een zogenaamde 'modulaire' werkwijze te hanteren.

Bij deze werkwijze worden de infrastructurele maatregelen die bij de diverse alternatieven worden voorzien verdeeld in onderdelen, 'modules' genoemd. Van elke module worden de effecten beschreven. De effecten van een bepaald alternatief worden vervolgens bepaald door de effecten van de modules die tot het betreffende alternatief behoren te sommeren. De modulaire aanpak kan niet toegepast worden bij de beschrijving van milieu-effecten die afhankelijk zijn van de verkeersintensiteiten. De effecten op lucht en geluid zijn dan ook niet per module bepaald. Voor deze thema's zijn de effecten bepaald per compleet alternatief.

In bijlage B.3.2 wordt de modulaire aanpak beschreven en wordt nader toegelicht waarom in deze studie is gekozen voor een modulaire aanpak. Aangegeven wordt bij welke thema's de modulaire aanpak is toegepast. Voorts wordt een overzicht gegeven van de 74 onderscheiden modules en wordt per alternatief aangegeven welke modules deel uitmaken van het betreffende alternatief. De modules zijn tevens weergegeven op kaart M-1: Modulaire indeling infrastructurele maatregelen.

8.2 Bodem en water

8.2.1 Algemeen

In deze paragraaf worden de te verwachten effecten beschreven voor het milieuthema bodem en water. Hierbij komen de deelthema's bodem, grondwater en oppervlaktewater aan de orde, zowel kwantitatief als kwalitatief. Het aandachtsveld beperkt zich tot de abiotische aspecten.

Het thema 'bodem en water' heeft nauwe relaties met de thema's 'landschap, geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie' en 'flora, fauna en ecosystemen'. Bij het eerste onderwerp betreft het de verschijningsvorm en geschiedenis van de bodem (o.a. bodembescherming), bij het tweede onderwerp gaat het om de biotische aspecten van bodem en water (o.a. verdroging, ecologische waardering van beeksystemen).

De basis voor de beschrijving van de effecten per alternatief wordt gevormd door het overzicht van effecten per module (zie bijlage B.3.4). De effecten per alternatief zijn bepaald door de effecten van alle modules die deel uitmaken van een alternatief te sommeren. Daarnaast wordt een aantal meer algemene effecten in beschouwing genomen, welke niet per module zijn bepaald.

Het onderscheid tussen scenario 1 en 2 van het SVV2 is voor het thema bodem en water minder relevant omdat de te beschrijven effecten niet noemenswaardig worden beïnvloed door verandering van verkeersintensiteiten.

8.2.2 Selectie van relevante effecten

Onderstaand wordt per deelthema een overzicht gegeven van de belangrijkste effecten die optreden als gevolg van de aanleg en het gebruik van een weg (zie ook bijlage B.2).

bodem

Als belangrijkste effecten voor de bodem worden beschouwd:

- lokale zetting: enerzijds gaat het om zetting ter plaatse van de weg zelf als gevolg van bovenbelasting (ophoging, belasting door verkeer) en anderzijds om zetting in de omgeving als gevolg van grondwaterstandsverlaging door bemalingen;
- verstoring van bodemlagen door graafwerkzaamheden;
- beïnvloeding van de bodemkwaliteit, met name door emissies van verkeer.

Om de effecten op de bodem voor alle alternatieven en varianten op een eenduidige manier te kunnen beoordelen, is gekozen voor een beschrijving aan de hand van de volgende criteria:

- b1 het totale oppervlak dat door zetting wordt beïnvloed*
- b2 verontreiniging van het bodemoppervlak door verkeersemisies*
- b3 het aantal bodemverontreinigingslokaties dat wordt beïnvloed tijdens aanleg en gebruik van de weg*

grondwater

Ten aanzien van het grondwater zijn de volgende effecten met name van belang:

- tijdelijke of permanente verlaging van de grondwaterstanden beïnvloeding van de grondwaterstroming;
- beïnvloeding van de kwaliteit (kwetsbaarheid van het grondwater voor verontreiniging, met name in relatie tot het optreden van calamiteiten).

Bovenstaande effecten worden beschreven aan de hand van de volgende criteria:

<i>gw1</i>	<i>totale oppervlakte beïnvloed gebied als gevolg van verlaging van de grondwaterstand</i>
<i>gw2</i>	<i>aantal beïnvloedde industriële grondwaterwinningen</i>
<i>gw3</i>	<i>kwetsbaarheid voor bodemverontreiniging van doorsneden bodemtypes</i>
<i>gw4</i>	<i>doorsnijding grondwaterbeschermingsgebied</i>

oppervlaktewater

Ten aanzien van de beïnvloeding van het oppervlaktewater wordt onderscheid gemaakt in:

- beïnvloeding van de kwantiteit (aanvoer van neerslag vanaf wegdek, lozing van bronneringswater, wijziging in situering van waterlopen);
- beïnvloeding van de kwaliteit (verontreiniging bermslootbodem, verontreiniging oppervlaktewater).

De effecten op het oppervlaktewater worden beschreven aan de hand van de volgende criteria:

<i>o1</i>	<i>aantal lozingen op het oppervlaktewater als gevolg van bemalingen in de aanlegfase</i>
<i>o2</i>	<i>aantal kunstwerken en kruisingen met waterlopen</i>

8.2.3 Effecten op bodem

Alvorens de effecten per alternatief te presenteren, wordt een korte toelichting gegeven op de methode van beschrijving van de geselecteerde relevante effecten.

b1 het totale oppervlak dat door zetting wordt beïnvloed

Het totale oppervlak dat door zetting wordt beïnvloed, wordt in ha weergegeven. Enerzijds gaat het om zetting ter plaatse van de weg zelf als gevolg van bovenbelasting (ophoging, belasting door verkeer) en anderzijds om zetting in de omgeving als gevolg van grondwaterstandsverlaging. De volgende zettingsklassen zijn gedefinieerd:

- klasse 1: 0,00 - 0,05 m
- klasse 2: 0,05 - 0,15 m
- klasse 3: 0,15 - 0,25 m

Het totale zettingseffect is berekend door de klassen 1, 2 en 3 te sommeren, waarbij als weegfactor voor de klassen respectievelijk de factoren 1, 3 en 6 zijn gehanteerd.

b2 verontreiniging bodemoppervlak door verkeersemmissies

Het totale oppervlak in ha wordt weergegeven dat door de emissie van verontreinigende stoffen door het verkeer wordt beïnvloed. Hierbij is onderscheid gemaakt in grondwaterbeschermingsgebieden, geomorfologisch waardevolle gebieden inclusief beekdalen en overige gebieden.

Voor de berekening van het totale effect is ervoor gekozen het accent te leggen op effecten in gebieden met een specifieke functie. Hierbij is aan het oppervlak grondwaterbeschermingsgebieden een wegingsfactor 2 toegekend en aan geomorfologisch waardevolle gebieden een factor 1. De overige gebieden zijn verder buiten beschouwing gelaten. Vervolgens zijn deze oppervlakten gesommeerd.

b3 het aantal bodemverontreinigingslokaties dat wordt beïnvloed tijdens aanleg en gebruik van de weg

Het aantal lokaties met bodemverontreiniging dat wordt beïnvloed door de aanleg van de weg (als gevolg van doorsnijding en tijdelijke bemalingen) en het gebruik van de weg (permanente grondwaterstandsverlaging) wordt weergegeven.

Voor de bepaling van het totale effect is ervan uitgegaan dat de doorsneden lokaties worden gesaneerd. Deze veroorzaken daarmee een kosteneffect, maar geen negatief milieu-effect. In het gewogen totaalcijfer worden deze buiten beschouwing gelaten. De lokaties welke worden beïnvloed maar niet doorsneden, zijn gesommeerd, waarbij als wegingsfactor voor tijdelijke beïnvloeding 1 is genomen en voor permanente beïnvloeding factor 5.

Tabel 8.2.1: Effecten op bodem per alternatief (gewogen totalen)

	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
b1 opp. zetting	322	737	4416	2053	2239	3642	1365	4144	4847	2397	2558	2053	1567
b2 verontreiniging bodemopp.	0	114	187	177	183	131	143	159	222	172	259	177	146
b3 beïnvloede verontreinigde lok.	0	10	47	35	55	35	30	55	47	35	55	35	20

zetting (b1)

De alternatieven op de oostoever (C1, C4, C6 en D1) geven het grootste oppervlak aan zetting te zien. Bij de alternatieven C2, D2 en E1 treedt de meeste zetting op in klasse 3. De geringste zetting treedt op bij het nulalternatief (A).

Uit de totale gewogen oppervlaktes blijkt dat C1, C6 en D1 de meeste zetting geven. De geringste zetting treedt op bij de alternatieven A, B, C5 en E2.

Ten aanzien van de tracédeelvarianten kan het volgende worden opgemerkt:

Bij toepassing van variant R1 treedt extra zetting in klasse 2 op over een oppervlak van 8 tot 15 ha. Uitvoering van variant S1 leidt eveneens tot een toename van zetting in klasse 2. Bij variant R01 vermindert het aantal ha zetting in klasse 1 sterk. Bij variant H1 neemt het aantal ha's toe voor klasse 1 en 2. In klasse 3 neemt het aantal ha zetting daarentegen af.

bodemverontreiniging als gevolg van emissie door verkeer (b2)

Uit het gewogen totale oppervlak beïnvloede bodem blijkt, afgezien van het nulalternatief (A) waarbij geen beïnvloeding van grondwaterbeschermingsgebied of geomorfologisch waardevol gebied optreedt, het nulplusalternatief (B) de geringste belasting te veroorzaken met betrekking tot emissie van verontreiniging. De overige alternatieven variëren van een belast gewogen oppervlak van ca. 131 ha tot ca. 274 ha. Alternatief D1 en D3 hebben de grootste effecten.

De verschillen tussen de diverse tracédeelvarianten zijn over het algemeen zeer gering. Alleen bij uitvoering van variant S1 is er sprake van een afname van beïnvloed waardevol geomorfologisch gebied met 7 ha.

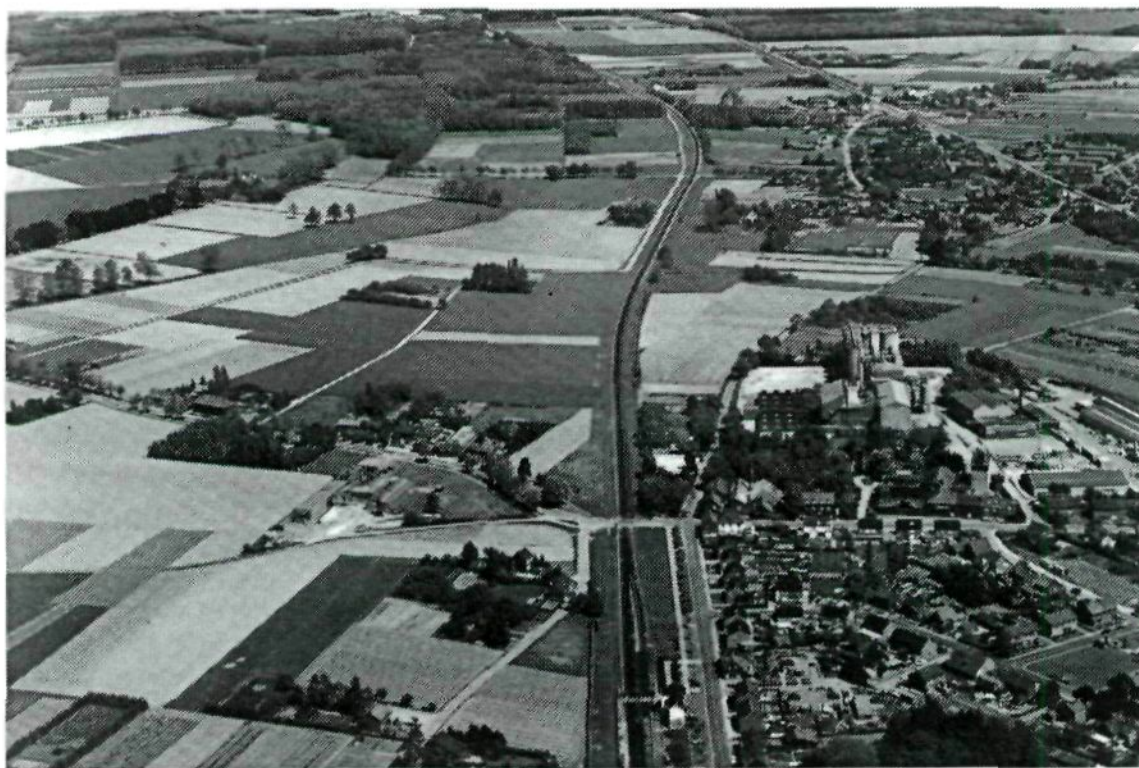
beïnvloeding van lokaties met bodemverontreiniging (b3)

De sterkste beïnvloeding van verontreinigde lokaties vindt plaats bij de alternatieven C3, C6 en D3. Bij alternatief A en B zijn de invloeden het geringst. Ook alternatief E2 scoort relatief gunstig.

Voor een nadere omschrijving van lokale situaties wordt verwezen naar bijlage B.3.4 waarin de resultaten per module zijn gegeven.

8.2.4 Effecten op grondwater

Voorafgaand aan de presentatie van de totale, gewogen effecten per alternatief, wordt een korte toelichting gegeven op de wijze waarop de geselecteerde effecten worden gekwantificeerd, gewogen en geaggregeerd.



westelijke omleiding Swalen, verlaging van het grondwater bij de aanleg van een tunnel

gw1 totale oppervlakte beïnvloed gebied als gevolg van grondwaterstandsverlaging >5 cm

Per alternatief wordt het totale oppervlak dat wordt beïnvloed door tijdelijke en permanente grondwaterstandsverlagingen beschreven. Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen tijdelijke en permanente verlagingen, waarbij tevens het oppervlak grondwaterbeschermingsgebied dat zich binnen het beïnvloedingsgebied van verlagingen bevindt is bepaald. In eerste instantie zijn verkennende berekeningen met het numerieke model MICROFEM uitgevoerd ten behoeve van de voorspelling van de hydrologische effecten in natuurlijk waardevolle gebieden. Gebleken is dat een dergelijke modellering geen betrouwbaarder resultaten oplevert dan een analytische benadering. Dit is het gevolg van de zeer summere informatie die op lokaal niveau beschikbaar is, de gewenste nauwkeurigheid van de modellering van het topsysteem (freatisch vlak en de wortelzone) en de onmogelijkheid het model te ijken. Voor de berekening van het gewogen totaal is permanente beïnvloeding 4 maal zo zwaar gerekend als tijdelijke beïnvloeding. Grondwaterbeschermingsgebied is daarnaast een gewicht 2 gegeven ten opzichte van gewoon gebied. Dit leidt tot de volgende wegingsfactoren:

Tabel 8.2.2: Gewichten per aard van de grondwaterstandsverlaging en type gebied

aard verlaging	type gebied	wegingsfactor
tijdelijk	grondwaterbeschermingsgebied	2
	overig gebied	1
permanent	grondwaterbeschermingsgebied	8
	overig gebied	4

Voor kwetsbare natuurgebieden binnen het beïnvloedingsgebied van de verschillende alternatieven zijn tevens (kwalitatief) de veranderingen in het grondwatersysteem aangegeven. Voor een overzicht van de verspreiding van vegetaties van vochtige tot natte standplaatsen en grondwaterstandsverlagingen als gevolg van bemalingen wordt verwezen naar kaart F-3 van de kaartbijlage.

gw2 aantal beïnvloede industriële winningen

Het aantal industriële winningen dat zich binnen het beïnvloedingsgebied (verlaging >5cm) bevindt wordt weergegeven. Omdat er geen winningen zijn waarbij permanente beïnvloeding plaatsvindt, zijn hierbij geen weegfactoren toegepast.

gw3 kwetsbaarheid voor bodemverontreiniging van doorsneden bodemtypes

De kwetsbaarheid is weergegeven aan de hand van de verdeling van de tracélengtes over verschillende bodemtypen (aantal kilometer weg per kwetsbaarheidsklasse). Hierbij wordt de kwetsbaarheid van het grondwater geschat op basis van het bodemtype. Bij de aanwezigheid van een veenlaag of kleilaag zal als gevolg van adsorptie aan lutum of humus een buffering optreden bij het transport van verontreiniging naar de verzadigde zone.

De gewogen totalen zijn berekend door aan de volgende kwetsbaarheidsklassen een gewicht toe te kennen:

- klasse 1: zeer kwetsbaar, wegingsfactor 2 (alle zandgronden en vergraven gronden)
- klasse 2: matig kwetsbaar, wegingsfactor 1 (veengrond, venige beekdalgronden)
- klasse 3: weinig kwetsbaar, wegingsfactor 0 (klei- en leemgronden)

Hierbij is er van uitgegaan dat met name de zeer kwetsbare en matig kwetsbare gronden onderscheidend zijn voor de effecten van de diverse alternatieven.

gw4 doorsnijding grondwaterbeschermingsgebieden

Bij de aanduiding van de mate van doorsnijding van grondwaterbeschermingsgebieden wordt een onderscheid gemaakt naar freatische en niet-freatische beschermingsgebieden. De lengte van doorsnijding is aangegeven in kilometers. Het gewogen totaal van de doorsneden lengte is berekend door voor de freatische beschermingsgebieden een wegingsfactor 2 te hanteren, voor het niet-freatische beschermingsgebied een factor 1.

In tabel 8.2.3 worden de scores gepresenteerd van de effecten op grondwater per alternatief. Daarbij worden de gewogen totalen gepresenteerd, met uitzondering van het aantal beïnvloede industriële winningen. Deze zijn in absolute aantallen aangegeven.

Tabel 8.2.3: Effecten op grondwater per alternatief (gewogen totalen, beïnvloede industriële winningen in absolute aantallen, oppervlak beïnvloed gebied als gevolg van grondwaterstandsverlaging x 1.000)

	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
gw1 grondwaterstandsverlaging	1,1	1,8	10,7	4,7	5,7	8,8	3,5	10,0	10,7	4,7	5,7	4,7	3,2
gw2 industriële winningen	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
gw3 kwetsbaarheid grondwater	0	12,1	27	44,6	28,6	19	12,6	19,5	32	46,5	29,5	44,6	38,3
gw4 doorsnijding grondwaterbeschermingsgebied	0	0,9	0,9	0,9	5,5	0,9	0,9	0,9	1,8	0,9	5,5	0,9	0,9

grondwaterstandsverlaging (gw1)

Bij de alternatieven C1, C6 en D1 treedt het grootste oppervlak aan verlagingen van de grondwaterstand op. Bij C1 en D1 is sprake van een groot oppervlak aan tijdelijke verlagingen. Het oppervlak dat binnen een grondwaterbeschermingsgebied valt (bij de alternatieven C1, C4, C6 en D1) is in alle gevallen nagenoeg gelijk.

Uit het gewogen totaal blijkt dat de alternatieven C1, C6 en D1 de grootste effecten hebben. Ook alternatief C4 heeft relatief grote effecten. De alternatieven A en B hebben de minste effecten. Bij de overige alternatieven zijn geen uitgesproken verschillen te constateren. Hiernavolgend wordt specifiek ingegaan op de optredende verlagingen.

tijdelijke verlaging

Tijdelijke verlaging treedt op bij de aanleg van tunnels bij Roermond en Swalmen. Dit tijdelijk effect treedt alleen op bij de alternatieven C1, C4, C6 en D1.

Bij alternatief E2 wordt ook uitgegaan van de aanleg van een tunnel bij Swalmen. Er wordt in dat geval echter gekozen voor een aanlegmethode waarbij ondermeer gebruik wordt gemaakt van onderwaterbeton. Het voordeel van deze (veel duurdere) aanlegmethode is dat bemalingen nagenoeg achterwege kunnen blijven, waardoor de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand bij alternatief E2 relatief beperkt is. Het waterwingebied van Asselt wordt licht beïnvloed door de tijdelijke verlaging, omdat de verlaging ook plaatsvindt in het goed doorlatende eerste watervoerend pakket. Het betreft een diepe winning, zodat geen relevante effecten op de waterwinning zullen optreden.

Er is van uitgegaan dat de tunnels zodanig worden uitgevoerd (tunnelbak) dat na de aanleg geen verlagingen van grondwaterstanden door bemaling of ontwatering meer nodig zijn.

De aanwezigheid van een tunnelbak vormt een verticale barrière voor de horizontale grondwaterstroming. De lagen waarin de tunnelbak aanwezig is, maken deel uit van de Nuenengroep. Uit onderzoek van het LGM (Grondmechanica Delft, 1991) blijkt dat de aanleg van een tunnelbak naar verwachting zeer geringe effecten zal hebben op de grondwaterstand beneden- en bovenstrooms van de tunnelbak. Direct naast de tunnelbak is hierbij bovenstrooms een stuwing van maximaal 0,15 m berekend.

permanente verlaging

Permanente verlagingen treden op bij tracédelen met een verdiepte ligging, waarbij geen sprake is van een waterdichte constructie. Het oppervlak dat door permanente verlaging wordt beïnvloed, is voor de alternatieven A en B beduidend lager dan voor de overige alternatieven. Bij alle alternatieven op de oostoever (C1, C4, C6 en D1) worden de grondwaterbeschermingsgebieden van Tegelen en Reuver beïnvloed. Het effect zal bij Reuver sterker uitwerken in het verblijftijdenpatroon, omdat dit een freatische winning is. Bij Tegelen doorsnijden de genoemde alternatieven het waterwingebied zelf.

effecten op het hydrologisch systeem

De optredende verlagingen van de grondwaterstand hebben tot gevolg dat veranderingen optreden in het hydrologisch systeem. Met name bij natuurgebieden met natte kwelafhankelijke vegetatietypen kan een dergelijke verandering grote gevolgen hebben voor deze natuurgebieden.

Hiernavolgend zal worden ingegaan op de zones waar grondwaterstandsverlagingen plaatsvinden, waarbij natuurgebieden worden beïnvloed.

- tracédeelvariant bij Tegelen (T1/T2)

Direct ter plaatse van het tracé T2 bevindt zich o.a. broekbos. Het gebied maakt deel uit van een kwelgebied, dat door ondiepe kwel vanuit het eerste watervoerend pakket wordt gevoed. Het infiltratiegebied bevindt zich op het op korte afstand in oostelijke richting gelegen plateau. De verlagingen ter plaatse van het broekbos bedragen zowel bij variant T1 als T2 enkele meters, zodat sterke verdroging optreedt. De huidige kwelsituatie zal veranderen in een infiltratiesituatie.

- tracédeelvariant bij Swalmen (S1/S2)

In de nabijheid van de verdiepte ligging bij de varianten S1 en S2 bevinden zich de stroomdalen van de Huilbeek, de Teutebeek en de Swalm. Langs deze stroomdalen bevinden zich veel natte vegetatietypen. Als gevolg van de verdiepte ligging van de tracés treden grondwaterstands dalingen op van 5 tot 6 meter. Dit heeft sterke effecten naar de omgeving, hetgeen mede wordt veroorzaakt doordat de verlaging in het eerste watervoerend pakket optreedt.

In de genoemde dalen is sprake van lokale kwel uit het eerste watervoerend pakket. Als gevolg van de verlagingen zal naar verwachting tot een afstand van 1,5 tot 2,0 km een relevante verandering optreden in deze kwelsituatie. Hierbij kan omslag plaatsvinden van kwel naar infiltratie. In de buurt van de waterlopen zelf wordt de verlaging voor een deel gedempt door voeding vanuit het oppervlaktewater. Dit houdt echter wel in dat zich een ander type water in de wortelzone zal bevinden.

Voor variant S1 zijn de effecten permanent. Voor variant S2 is sprake van een tunnel. De verlagingen zijn hierbij tijdelijk en afhankelijk van de duur van de aanleg.

- tracédeelvariant bij Roermond (Ro1/Ro2)

Het tracé bij variant Ro2 bevindt zich op een diepte van ca 3,0 m -mv. Hierbij wordt de grondwaterstand verlaagd met ca 2,0 m. Aan de westzijde van de spoorlijn bevindt zich een kwelgebied langs de Leigraaf. Naar verwachting zal de kwelintensiteit in het gebied voor een deel sterk afnemen of zelfs omslaan naar infiltratie.

- tracé nabij Haelen en Horn (H1/H2)

Langs Haelen wordt een deel van het tracé verdiept aangelegd tot ca 6 m -mv. Hierbij vinden verlagingen van de grondwaterstand plaats tot 6,5 m (tussen Haelen en Nunhem). De zuidgrens van het tracédeel waar verlaging plaatsvindt, bevindt zich bij de kruising met de spoorlijn Roermond - Eindhoven. De verlaging is daar beperkt tot 0,5-1,0 m. In de nabijheid bevindt zich de Haelensebeek met waardevolle natte vegetatietypen. Deze blijven naar verwachting buiten bereik van het verlagingsgebied.

Ter plaatse van de waterloop Hornerbroeklossing, zuidelijk van Haelen, kruist de weg op maaiveldsniveau. Hierbij zijn verlagingen van de grondwaterstand met 1 m noodzakelijk. Dit leidt tot een verlaging van de grondwaterstand in de omgeving. Ter plaatse van de Hornerheide zijn waardevolle natte vegetatietypen aanwezig.

industriële winningen (gw2)

Het aantal industriële winningen binnen verlagingsgebieden is zeer gering. Alleen bij de auto(snel)wegalternatieven op de oostoever (C1/D1) is sprake van tijdelijke beïnvloeding van een drietal winningen.

Bij uitvoering van variant S1 treedt in plaats van tijdelijke beïnvloeding permanente beïnvloeding op omdat er bij variant S1 geen tunnelconstructie maar een open constructie is voorzien. Daarbij dient het grondwater permanent te worden verlaagd. Ook in het waterwingebied van Asselt treedt daarbij permanente verlaging op.

kwetsbaarheid van het grondwater (gw3)

Uit tabel 8.2.3 waarin de gewogen totalen van de lengtes doorsneden bodemtypen per kwetsbaarheidsklasse zijn weergegeven, blijkt dat de alternatieven C2, D2 en E1 het slechtst scoren ten aanzien van de kwetsbaarheid van het grondwater. Het nulalternatief (A) is vanzelfsprekend gunstig. De alternatieven B en C5 zijn eveneens redelijk gunstig.

doorsnijding grondwaterbeschermingsgebieden (gw4)

Alleen bij het Napoleonstracé-auto(snel)wegalternatief (C3/D3) wordt freatisch grondwaterbeschermingsgebied (waterwingebied Heel-Beegden) doorsneden. Met uitzondering van het nulalternatief wordt in alle andere alternatieven niet-freatisch grondwaterbeschermingsgebied doorsneden. Bij het oostoeverautosnelwegalternatief (D1) wordt 1,6 km doorsneden. In alle overige alternatieven wordt 0,9 km doorsneden.

Uit het gewogen totaal in tabel 8.2.3 blijkt alternatief C3/D3 het slechtst te zijn, in verband met de genoemde doorsnijding van freatisch grondwaterbeschermingsgebied. Het nulalternatief (A) is het gunstigst, terwijl de overige alternatieven ongeveer gelijk zijn.

Voor alle alternatieven, behalve het nulalternatief, geldt dat het waterwingebied van de waterwinning Tegelen wordt doorsneden.

8.2.5 Effecten op oppervlaktewater

Voorafgaand aan de presentatie van de totale, gewogen effecten per alternatief, wordt een korte toelichting gegeven op de wijze waarop de geselecteerde effecten worden gekwantificeerd, gewogen en geaggregeerd.

o1 aantal lozingen op het oppervlaktewater als gevolg van bemalingen in de aanlegfase

Bij lozing van bemalingswater op het oppervlaktewater treedt beïnvloeding op van de waterkwaliteit. Grondwater heeft een andere samenstelling met betrekking tot het gehalte nutriënten en overige ionen. Lozing betekent daarnaast een kwantitatief effect omdat het geloosde water moet kunnen worden verwerkt door de betreffende watergang.

Het aantal lozingen op oppervlaktewater in de aanlegfase, met onderscheid in aantallen per hoeveelheidsklasse zal worden weergegeven. Daarbij is een onderscheid gemaakt naar de lozingsklassen 0-250; 250-500 en 500-1000 m³/uur. Voor het gewogen totaal aantal is uitgegaan van de respectievelijke wegingsfactoren 1, 2 en 3.

o2 aantal kunstwerken en kruisingen met waterlopen

Beïnvloeding van waterlopen treedt vooral op in de gebruiksfase. Als gevolg van emissie van verontreiniging kan het water uit de bermsloot verontreinigd raken. Bij lozing op ontvangend oppervlaktewater treedt met name beïnvloeding op van de waterkwaliteit. Daarnaast treden effecten op bij de aanleg van kunstwerken. In de navolgende effectbeschrijving wordt ingegaan op het aantal (aan te passen) kruisingen met beeksystemen en het aantal (aan te passen) kunstwerken in het tracé.

Deze aantallen zijn een maat voor de hoeveelheden te lozen verontreinigd afstromend water en de hoeveelheden vrijkomend slib.

Voor de bepaling van het gewogen totaal zijn de volgende wegingsfactoren toegekend:

- kruisingen waterloop met algemene functie: wegingsfactor 1
- idem met specifieke (ecologische) functie: wegingsfactor 2
- kunstwerken: wegingsfactor 1

Tabel 8.2.4: Effecten op oppervlaktewater (gewogen totalen) per alternatief

	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
o1 lozingen oppervlaktewater	3	6	21	13	17	13	9	14	19	13	17	13	6
o2 kunstwerken/-kruisingen	7	26	60	64	64	48	46	67	64	67	66	64	53

beïnvloeding oppervlaktewater in aanlegfase (o1)

Bij het nulalternatief (A) en het nulplusalternatief (B) blijft het aantal lozingen beperkt. Voor de overige alternatieven variëren de lozingen in aantal van 4 tot 8. Bij de het auto(snel)wegalternatief op de oostoever (C1/D1) vinden daarbij de omvangrijkste lozingen plaats.

Uit het gewogen totaal blijkt dat C1/D1 het slechts scoort met het hoogste aantal lozingen. Ook het Napoleonstracé-auto(snel)wegalternatief (C3/D3) scoort relatief slecht. De alternatieven A, B, C5 en E2 scoren gunstig met een relatief gering aantal lozingen.

beïnvloeding waterlopen in de gebruiksfase (o2)

Bij alternatief C6, waarbij zowel de N271 als de N273 worden omgebouwd tot autoweg, worden tevens de meeste waterlopen gekruist. Ook worden bij C6 de meeste waterlopen met een specifiek ecologische functie gekruist. Dit geldt in iets mindere mate voor de alternatieven A, C1 en C4. Bij alternatief B worden deze waterlopen het minst gekruist.

Bij het merendeel van de alternatieven komen tussen de 27 en 34 kunstwerken voor in de tracés. Bij de alternatieven A, B, C4 en C5 zijn beduidend minder kunstwerken aanwezig.

Voor het gewogen totaal blijkt dat het nulalternatief het gunstigst. Ook het nulplusalternatief is relatief gunstig. De grootste beïnvloeding gaat uit van de alternatieven C1, C2, C3, C6, D1, D2, D3 en E1.

8.3 Lucht

8.3.1 Algemeen

De beïnvloeding van de luchtkwaliteit wordt beschreven voor zover dit betrekking heeft op luchtverontreiniging als gevolg van verkeersemissies. De huidige luchtkwaliteit en de autonome ontwikkelingen daarin als gevolg van luchtverontreiniging door andere vervoerswijzen (railverkeer) en door industriële activiteiten is beschreven in hoofdstuk 6. Daar is reeds aangegeven dat de industrie weliswaar een belangrijke bijdrage levert aan de luchtverontreiniging, maar dat het

wegverkeer de belangrijkste bijdrage levert aan de concentratie op lokaal niveau, omdat de emissie van het verkeer op leefniveau plaatsvindt. Ten aanzien van het railverkeer is aangegeven dat de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen niet relevant is in vergelijking met de uitstoot van het wegverkeer.

De berekeningen van de effecten zijn uitgevoerd voor scenario 1 uit het SVV2. Hoewel bij scenario 2 een afname in verkeersemissies van 10% mag worden verwacht, worden de onderlinge verschillen tussen de alternatieven hierdoor niet beïnvloed. Vanwege het beperkte aantal gehinderden als gevolg van verkeersemissies in de toekomstige situatie is besloten geen afzonderlijke berekeningen voor scenario 2 te maken.

8.3.2 Selectie van relevante effecten

algemeen

De effecten voor mens, flora en fauna gedurende de *aanlegfase* zijn meestal van tijdelijke aard en lokaal gebonden. Bij de beschrijving zal daarom alleen worden ingegaan op de effecten in de gebruiksfase.

Het *gebruik van wegen* heeft als permanente ingreep de emissie van luchtverontreinigende stoffen en in mindere mate van geur tot gevolg.

Het schaalniveau waarop deze ingreep effect heeft is lokaal en bovenlokaal. De luchtverontreinigende werking zal effect kunnen hebben op de hinderbeleving bij mensen en gezondheidsinvloeden teweeg kunnen brengen. Het aantal gehinderden zal als parameter worden gehanteerd voor de effecten van luchtverontreiniging op de mens. Daarnaast kunnen verkeersemissies gevolgen hebben voor de bodemkwaliteit (zie paragraaf 8.2) en voor flora en fauna (zie paragraaf 8.5).

Verder kan de vracht luchtverontreinigende stoffen die aan de atmosfeer wordt toegevoegd bijdragen aan klimaatsveranderingen.

Voor de effectvoorspelling wordt een beeld gegeven van de concentraties van NO₂, middels contouren langs de wegen. Aan de hand daarvan wordt het aantal gehinderden (woningen) binnen de contouren van de richt- of streefwaarden bepaald. Naast de bepaling van het aantal gehinderden wordt een beeld gegeven van de totale emissie in het studiegebied als gevolg van het wegverkeer. Van de stoffen NO_x, CO, CO₂, C_xH_y, SO₂ en lood zullen de emissies (vrachten) voor het gehele studiegebied worden berekend.

Ter bescherming van mens en milieu zijn grens-, richt- en streefwaarden geformuleerd. Voor de toetsing van de lokale effecten worden de concentraties getoetst aan de normen voor luchtkwaliteit in de vorm van grenswaarden. Grenswaarden mogen nu en in de toekomst - behoudens overmacht - niet worden overschreden. Bij richtwaarden gaat het om kwaliteitsdoelstellingen die binnen een bepaalde tijd haalbaar zijn. Het overschrijden van deze waarden moet zoveel mogelijk worden voorkomen. De streefwaarden geven een gewenst concentratieniveau aan. Streefwaarden hebben in tegenstelling tot de grens- en richtwaarden geen wettelijke basis. Onder deze waarde worden de risico's voor als nadelig gewaardeerde effecten *verwaarloosbaar geacht*.

Bij de beschrijving van de bestaande toestand en de autonome ontwikkeling is reeds aangegeven dat de achtergrondconcentraties aan luchtverontreinigende stoffen een

dalende lijn te zien geven. Bij dalende achtergrondconcentraties zal alleen de stof stikstofdioxide (NO_2) nog de richtwaarden overschrijden. Het is daarom niet zinvol om de overige componenten ook te berekenen.

Het aantal "gehinderden" zal daarom alleen voor NO_2 berekend worden.

Om de genoemde effecten voor alle alternatieven en varianten op een eenduidige manier te kunnen beoordelen, is gekozen voor een beschrijving aan de hand van de volgende criteria:

- lu1* aantal gehinderden binnen de richtwaarde-contour voor NO_2
lu2 totale emissie van stoffen door verkeer in het studiegebied

8.3.3 Effecten op lucht

Alvorens de effecten per alternatief te presenteren, wordt een korte toelichting gegeven op de methode van beschrijving van de geselecteerde effecten.

lu1 aantal gehinderden binnen de richtwaarde-contour voor NO_2

De verspreiding van de luchtverontreinigende stoffen is berekend met het geautomatiseerde TNO verspreidingsmodel voor verkeersverontreinigingen (van den Hout 1988)/(den Tonkelaar 1991).

Op basis van het verkeersmodel zijn de concentraties per alternatief in rastervakken berekend. Vervolgens is het aantal gehinderden in ieder rastervak bepaald voor de bestemmingscategorie 1 (woningen, scholen, ziekenhuizen) en 2 (campings en hotels). Het aantal gehinderden, waarvoor de richtwaarde voor NO_2 wordt overschreden, is berekend.

Voor alle alternatieven zijn de concentraties NO_2 voor de situatie in het jaar 2010 berekend. Daarbij dient aangetekend te worden dat in vergelijking met de bestaande situatie de concentraties van NO_2 reeds drastisch zijn afgenomen (zie ook de beschrijving van de autonome ontwikkeling van de luchtkwaliteit in hoofdstuk 6).

lu2 totale emissie van stoffen in het studiegebied

De totale vracht aan emissie van het wegverkeer in tonnen per jaar is afzonderlijk berekend voor alle varianten voor de stoffen NO_x , CO, CO_2 , C_xH_x , SO_2 en lood.

In tabel 8.3.1 wordt een overzicht gegeven van het effect per alternatief op het aantal gehinderden binnen de NO_2 -richtwaarde contour.

Tabel 8.3.1: Effect op het aantal gehinderden binnen de NO_2 -richtwaarde contour

	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
lu1 ge- hinderden	1164	425	1005	548	528	1538	848	1538	2443	848	848	548	458

Bij vergelijking van het aantal gehinderden binnen de NO_2 -contour in het jaar 2010 (tabel 8.3.1) met het aantal gehinderden in de huidige situatie (zie paragraaf 6.4) blijkt een afname op te treden van ca. 95%.

De alternatieven op de oostoever (C1, C4, C6 en D1) geven een wat groter aantal gehinderden te zien. Met name het oostoeversnelwegalternatief (D1) geeft een relatief groot aantal gehinderden. Opvallend daarbij is dat het nulalternatief (A) tot een relatief groot aantal gehinderden leidt. Dit hangt samen met het ontbreken van kernomleidingen in het nulalternatief.

Gelet op het aantal gehinderden per alternatief is er sprake van een gering effect.

Tabel 8.3.2 geeft een overzicht van het effect per alternatief op de totale emissie van stoffen.

Tabel 8.3.2: Effect per alternatief op de totale emissie van stoffen in tonnen (x 1.000) per jaar

lu2 totale emissie	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
NO _x	2,7	2,9	3,1	3,0	3,0	3,1	3,0	3,2	3,6	3,3	3,2	3,0	2,7
CO	4,5	5,3	4,9	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	5,5	5,0	5,0	4,7	4,4
CO ₂	383	399	421	409	407	411	405	412	463	429	427	409	368
C _x H _x	0,97	0,98	1,03	0,98	0,98	1,0	0,99	1,0	1,08	1,0	1,0	0,98	0,90
SO ₂	0,23	0,24	0,25	0,25	0,24	0,25	0,24	0,25	0,28	0,26	0,26	0,25	0,22
lood	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ten aanzien van het effect op de totale emissie van stoffen in tonnen per jaar geven de alternatieven onderling weinig verschillen te zien. De autosnelwegalternatieven en met name het oostoever-autosnelwegalternatief (D1) geven hogere waarden te zien in verband met de hogere verkeersintensiteiten. De emissie van lood door verkeer is in 2010 verdwenen door het gebruik van loodvrije benzine.

Wanneer de hiervoor beschreven emissies worden getoetst aan de doelstellingen van het NMP⁺ voor het jaar 2010 levert dit het volgende beeld op:

- voor geen enkel alternatief wordt de vermindering van de uitstoot van NO_x, C_xH_y en CO₂, zoals vermeld in de doelstellingen, gehaald;
- voor alle alternatieven, met uitzondering van de alternatieven A en E2, neemt de emissie van CO₂ toe ten opzichte van 1990;
- de hoogste reducties voor NO_x, C_xH_y en CO₂ worden gehaald in het alternatief E2. De reducties bedragen respectievelijk 45%, 51% en 5%;
- de laagste reducties voor NO_x, C_xH_y en CO₂ worden gehaald in het alternatief D1. De reducties bedragen voor NO_x 29%, voor C_xH_y 41% en een toename van 19% voor CO₂.

Door de toename van het verkeer neemt de absolute omvang van de emissies toe. Zoals al eerder aangegeven neemt het aantal gehinderden ten opzichte van de huidige situatie echter af. Dit hangt onder andere samen met het gebruik van schonere verbrandingsmotoren, de geplande kernomleidingen en de toepassing van geluidschermen waardoor de immissies lokaal verminderen.

8.4 Geluid

8.4.1 Algemeen

In deze paragraaf worden de geluidseffecten van het wegverkeer beschreven. Geluidseffecten treden op in de aanlegfase en de gebruiksfase van de weg. Voor de effectvoorspelling wordt het effect bepaald ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen. Daarnaast wordt het oppervlak weergegeven van het gebied dat binnen de 50 dB(A)-contour valt.

In een bestaande situatie kan sprake zijn van een saneringssituatie als de geluidsbelasting op de woningen hoger is dan 55 dB(A). Zolang door de activiteit de geluidsbelasting met minder dan 2 dB(A) toeneemt, behoeven geen maatregelen te worden getroffen.

Voor woningen met een geluidsbelasting van minder dan 50 dB(A) in de bestaande situatie en hoger dan 55 dB(A) in de nieuwe situatie dienen maatregelen te worden getroffen om deze waarde terug te brengen tot 50 dB(A). Saneringssituaties blijven verder in deze projectnota/MER buiten beschouwing.

Bij de beschrijving van de geluidseffecten zal aandacht worden besteed aan mitigerende maatregelen. De aan te leggen auto(snel)wegen worden uitgevoerd in geluidsarm asfalt (Zeer Open Asfalt Beton), hetgeen een bronmaatregel is. De geluidreductie daarvan bedraagt 2 à 3 dB(A). Deze reductie is in de berekeningen verwerkt. Een andere bronmaatregel is het concentreren, verspreiden of omleiden van het verkeer. Deze maatregel komt tot uiting in de verschillende alternatieven.

Als maatregelen voor het tegengaan van geluidsoverdracht kunnen het plaatsen van schermen, het aanbrengen van tunnelbakken, verdiepte ligging of de aanleg van tunnels worden beschouwd. Deze maatregelen hebben de voorkeur boven de maatregelen bij de ontvanger, zoals gevelisolatie.

Ter beperking van de geluidsbelastingen wordt uitgegaan van de plaatsing van schermen langs de nieuw aan te leggen wegen en bij de ombouwalternatieven van de bestaande N271 en N273 (C4, C5 en C6). Het doel van de schermplaatsing is een reductie tot 50 dB(A) van de geluidsbelasting vanwege de aan te leggen weg ter plaatse van woningclusters met meer dan 10 woningen/ha op 5,0 m hoogte. Tevens dient het scherm een reductie van 10 dB(A) op 1,5 m hoogte te bewerkstelligen.

In het mensgerichte meest milieuvriendelijke alternatief (E1) worden geluidschermen op plaatsen met een bebouwingsdichtheid tussen 5 en 10 woningen per ha bij overschrijding van een geluidsbelasting van 50 dB(A) als extra mitigerende maatregelen beschouwd.

De geluidsberekeningen en de bepaling van het aantal geluidgehinderden zijn eerst uitgevoerd zonder rekening te houden met de plaatsing van geluidschermen. Hierdoor zijn de uitkomsten vergelijkbaar met het nulalternatief en kan op basis van de contouren worden bepaald waar er geluidschermen nodig zijn. Vervolgens zijn er berekeningen uitgevoerd met afscherming. Bij de beschrijving van de geluidseffecten wordt geen onderscheid gemaakt tussen scenario 1 en 2 uit het SVV2, omdat het verschil tussen beide scenario's slechts tienden van dB's bedraagt.

Voor ieder alternatief is op kaart de ligging van de geluidcontouren (met schermen) weergegeven. Deze zijn opgenomen in de kaartbijlage (kaart G-5 t/m G-16).

Geluidseffecten op de (avi)fauna worden beschreven in paragraaf 8.5.



geluidgevoelige bestemmingen: woonbebouwing in Blerick vlakbij de N273

8.4.2 Selectie van relevante effecten

De effecten voor mens en dier gedurende de aanlegfase zijn van tijdelijke aard, zoals hei-activiteiten, bouwverkeer, graafwerkzaamheden e.d. Effecten in de aanlegfase zullen niet verder worden gekwantificeerd.

De voornaamste effecten zullen in de gebruiksfase plaatsvinden. Van belang is de bepaling van het aantal geluidgehinderden. Het aantal gehinderden is bepaald binnen de 45 dB(A)-contour (alle hogere geluidbelastingen vallen binnen deze contour). Daarnaast is tevens het invloedsgebied, de oppervlakte binnen de 50 dB(A)-contour, van belang. In het buitenstedelijk gebied (bos, natuur en agrarisch gebied) zal het aantal geluidgehinderden, gerelateerd aan geluidgevoelige bestemmingen, gering zijn. Dit neemt niet weg dat ook hier, in verband met de functies van het landelijk gebied (wonen, werken, natuur, recreatie) sprake kan zijn van geluidhinder. Daarom is de beschrijving van de toe- of afname van het oppervlak dat wordt beïnvloed, van belang.

De geluidseffecten van alle alternatieven en de varianten worden beschreven aan de hand van de volgende criteria:

- g1* aantal gewogen geluidgehinderden
- g1s* aantal gewogen geluidgehinderden ná plaatsing van geluidschermen
- g2* oppervlakte in hectaren binnen de 50 dB(A)-contour
- g2s* oppervlakte in hectaren binnen de 50 dB(A)-contour ná plaatsing van geluidschermen

8.4.3 Effecten op geluid

Alvorens de effecten per alternatief te presenteren, wordt een korte toelichting gegeven op de methode van beschrijving van de geselecteerde relevante effecten.

g1 aantal gewogen geluidgehinderden

Op basis van het verkeersmodel zijn de geluidsbelastingen per alternatief in rastervakken berekend. Vervolgens is het aantal geluidgehinderden in ieder rastervak bepaald voor de bestemmingscategorie 1 (woningen, scholen, ziekenhuizen) en 2 (campings en hotels).

Het aantal geluidgehinderden is per dB(A)-klasse geteld en vervolgens gewogen door het aantal gehinderden met een wegingsfactor te vermenigvuldigen. De gewichten zijn gebaseerd op de mate van gevoeligheid voor lawaai, ontleend aan het rapport "Enquêtes naar de geluidhinder voor wegverkeer" uit de reeks van de Interdepartementale Commissie Geluidhinder (VL-DR-17-02).

Tabel 8.4.1: Gewichten per dB(A)-klasse

dB(A)-klasse	wegingsfactor
46 - 50	0,8
51 - 55	0,9
56 -60	1,1
> 60	1,9

Voor de geluidbelastingen boven 60 dB(A) is als wegingsfactor 1,9 gehanteerd. De waarden tussen 60 en 70 dB(A) worden niet afzonderlijk in beeld gebracht, omdat genoemde waarden uitsluitend voorkomen in relatief smalle stroken langs de wegen, en afzonderlijke presentaties en tellingen een nauwkeurigheid suggereren die er niet is. De berekeningen zijn uitgevoerd met en zonder geluidsschermen.

Tussen scenario 1 en 2 geldt voor de hoofdwegenstructuur een verschil in geluidsbelasting van tienden van dB's. Aangezien het aantal geluidgehinderden in rastervlakken van 100 bij 100 m is bepaald en ingedeeld in klassen van 5 dB(A), geeft dit geringe verschil in geluidsbelasting in absolute zin geen relevante wijziging in de onderlinge verschillen tussen de alternatieven.

Het aantal geluidgehinderden is ook per gemeente berekend om de tracédeelvarianten met elkaar te kunnen vergelijken. De resultaten zijn gepresenteerd in bijlage B.3.5.

g2 oppervlakte in hectaren binnen de 50 dB(A)-contour

Naast het aantal geluidgehinderden is tevens voor alle alternatieven de oppervlakte binnen de 50 dB(A)-contour bepaald. Ook hier geldt dat er geen relevante verschillen optreden tussen scenario 1 en 2.

In tabel 8.4.2 zijn per alternatief de effecten ten aanzien van het aantal geluidgehinderden aangegeven. In tabel 8.4.3 wordt het oppervlak dat per alternatief binnen de 50 dB(A)-contour valt weergegeven.

Tabel 8.4.2: Totaal aantal gewogen geluidgehinderden (x 1.000) binnen de 45 dB(A)-contour per alternatief

	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
g1 zonder schermen	250,0	243,2	254,3	248,3	249,3	257,7	251,1	267,3	262,5	251,6	252,8	248,3	247,7
g1s met schermen	nvt	241,4	241,6	244	245,6	252,0	248,0	261,0	247,5	245,2	245,7	242,4	244,8

Tabel 8.4.3: Oppervlakte binnen de 50 dB(A)-contour (in ha x 1.000) per alternatief in het totale gebied

	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
g2 zonder schermen	17,8	17,8	19,4	19,6	19,1	19,5	19,6	21,0	20,3	20,4	20,0	19,6	19,3
g2s met schermen	nvt	17,6	18,5	19,5	19,0	19,2	19,3	20,7	20,0	20,3	20,0	19,2	19,1

Ten aanzien van de geluidssituatie **zonder** plaatsing van **geluidschermen** kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- bij vrijwel alle alternatieven neemt het oppervlak binnen de 50 dB(A)-contour toe ten opzichte van het nulalternatief. Dit komt doordat de kernomleidingen de rijroutes verlengen;
- het nulplusalternatief (B) scoort het laagste aantal geluidgehinderden en het kleinste oppervlak binnen de 50 dB(A)-contour;
- de autoweg-alternatieven (C1 t/m C3) scoren lagere aantallen geluidgehinderden en geringere oppervlakken binnen de 50 dB(A)-contour dan de autosnelweg-alternatieven (D1 t/m D3);
- de westoever-alternatieven (C2, C3, D2, D3 en E1) scoren lagere aantallen geluidgehinderden dan de oostoever-alternatieven (C1 en D1). Van de westoever-alternatieven scoren alleen C3 en D3 een lager oppervlak binnen de 50 dB(A)-contour dan de oostoever-alternatieven;
- het Lateraaltracé-auto(snel)wegalternatief (C2, D2, E1 en E2) scoort minder geluidgehinderden dan het Napoleonstracé-auto(snel)wegalternatief (C3 en D3), maar leidt tot een hoger oppervlak binnen de 50 dB(A)-contour;
- de autoweg-alternatieven (C1 t/m C3) geven minder geluidgehinderden en leiden tot minder oppervlakte binnen de 50 dB(A)-contour dan de autowegombouwalternatieven (C4 t/m C6).

Indien rekening wordt gehouden **met** de plaatsing van **geluidschermen**, luiden de algemene conclusies als volgt:

- voor wat betreft het aantal geluidgehinderden zijn de verschillen tussen de alternatieven C2 t/m C5 en D1 t/m D3 niet erg groot; de autosnelwegalternatieven (D) hebben de laagste scores;
- behalve bij het oostoeverautowegalternatief (C1) veranderen de oppervlakten binnen de 50 dB(A)-contour niet significant ten opzichte van de alternatieven zonder schermen. Dat is verklaarbaar omdat schermen slechts effect hebben op een relatief smalle strook langs de weg;

- C1 en B scoren ten aanzien van het aantal geluidgehinderden relatief gunstig; de vermindering van het aantal geluidgehinderden bij C1 is vooral een gevolg van het grotere aantal geplaatste schermen;
- het autowegombouwalternatief N271 en N273 (C6) scoort het slechtst in alle gevallen, met of zonder plaatsing van schermen. Dit is een gevolg van het feit dat het totaal aan verkeersbewegingen verdeeld wordt over meerdere tracés, waardoor het beïnvloede gebied toeneemt.

Voor geluid heeft een toetsing plaatsgevonden aan de doelstellingen van het SVV2 (zie paragraaf 3.3.2). Ten opzichte van de bestaande situatie (1990) neemt het aantal geluidgehinderden bij alle alternatieven binnen de 50 dB(A)-contour toe en is er sprake van nieuwe geluidgehinderden in 2010.

De maximale vermindering van het aantal geluidgehinderden binnen de 55 dB(A)-contouren bedraagt voor de alternatieven C1, C4 en D1 5 à 6%. Binnen de 60 dB(A)-contouren neemt het aantal geluidgehinderden bij alle alternatieven toe. De kleinste toename van 5% geldt voor de alternatieven C1 en E1.

Hieruit kan geconcludeerd worden dat geen van de genoemde doelstellingen wordt gehaald.

8.5 Flora, fauna en ecosysteem

8.5.1 Algemeen

De deelactiviteiten die zijn onderscheiden bij de aanleg en het gebruik van wegen, worden in deze paragraaf vertaald naar effecten op de ecologie van het studiegebied. (voor de ingreep-effectrelatiematrix wordt verwezen naar bijlage B.2). Daarbij wordt een onderscheid gemaakt naar de volgende deelthema's:

- vegetatie en flora;
- fauna;
- gebieden met een beleidsaccent.

Gebieden met een beleidsaccent, zoals gebieden in de Ecologische Hoofdstructuur en natuurgebieden, zijn gebieden waarin natuur en landschap de hoofdfunctie vormen of een belangrijke nevenfunctie zijn. Daarnaast maken deze gebieden deel uit van een samenhangende ecologische structuur, die van groot belang is voor het behoud en herstel van natuurwaarden in het studiegebied, maar ook daarbuiten. Deze gebieden worden afzonderlijk behandeld. Daarbij ligt het accent niet alleen op de effecten op de aanwezige natuurwaarden en bestaande ecologische relaties, maar ook op de effecten op potentiële natuurwaarden en relaties.

Een groot aantal van de abiotische milieuthema's (lucht, geluid, bodem en water) heeft relaties met flora, fauna en de ecosystemen. Waar relevant zal in dit hoofdstuk worden ingegaan op de relatie met andere thema's.

Exacte gegevens over flora en fauna en ecologische relaties zijn niet in alle gevallen voldoende voorhanden. Daarom geven veel dosis-effectrelaties die worden opgesteld om de effecten te kwantificeren niet meer dan een benadering van de werkelijk optredende effecten. Dit wordt echter voldoende geacht om een goede indruk te krijgen van de omvang van de optredende effecten en maakt tevens een gefundeerde vergelijking van de alternatieven mogelijk.

Bij de effectbeschrijving ligt het accent op de permanente, onomkeerbare effecten. Ten aanzien van de verschillen tussen scenario 1 en 2 wordt het volgende opgemerkt: De met het autoverkeer samenhangende geluidsbelasting is voor scenario 2 slechts in geringe mate lager dan voor scenario 1. Verschillen in effecten op broedvogels zijn daarom naar verwachting zeer gering.

Gunstige effecten heeft scenario 2 voor wat betreft barrièrewerking. Doordat het verkeer in verhouding minder intensief is, zullen dieren meer kans hebben een weg levend over te steken. De barrièrewerking en het aantal verkeersslachtoffers zullen daarom in verhouding lager zijn.

Daarnaast moet opgemerkt worden, dat bij scenario 2 minder uitstoot van verontreiniging en stikstofoxiden zal optreden. Dit heeft, ten opzichte van scenario 1, gunstige gevolgen voor de algemene milieukwaliteit in de omgeving van de weg, maar ook daarbuiten, met relatief minder belasting van onder andere natuurgebieden die gevoelig zijn voor eutrofiëring.

Bij de beschrijvingen van de effecten in deze paragraaf zal het verschil tussen scenario 1 en 2 niet apart worden vermeld.

8.5.2 Selectie van relevante effecten

algemeen

Bij de uitwerking van de ingreep-effectrelaties (zie bijlage B.2) is een groot aantal mogelijke toetsingscriteria afgeleid. Uit de toetsingscriteria is een selectie gemaakt teneinde de effectbeschrijving zoveel mogelijk toe te spitsen op relevante en discriminerende (positieve of negatieve) effecten.

Per deelthema wordt achtereenvolgens ingegaan op de selectie van de relevant geachte effecten en de daarbij gehanteerde toetsingscriteria. Vervolgens wordt per alternatief een presentatie van de te verwachten effecten gegeven. Indien er significante verschillen tussen de effecten van de tracédeelvarianten bestaat, wordt hieraan afzonderlijk aandacht besteed.

vegetatie en flora

Wat betreft vegetatie en flora vinden de meest ingrijpende effecten plaats gedurende de aanlegfase. Het betreft dan met name verlies door ruimtebeslag en aantasting en beïnvloeding van ecohydrologische relaties door tijdelijke en permanente veranderingen in de waterhuishouding. Effecten tijdens de gebruiksfase (bijvoorbeeld de inspoeling van zout in de bermen en bermsloten bij gladheidsbestrijding) zijn niet differentiërend voor de alternatieven en worden daarom niet apart meegenomen bij de effectbeschrijving.

Om de genoemde effecten voor alle alternatieven en varianten op een eenduidige manier te kunnen beoordelen, is gekozen voor een beschrijving aan de hand van de volgende criteria:

verlies vegetatie en flora door ruimtebeslag

fl1 oppervlakte vegetatie

fl2 gewogen oppervlakte zeldzame plantesoorten

fl3 oppervlakte van belangrijke gebieden voor paddestoelen

aantasting vegetatie en flora door tijdelijke veranderingen in de waterhuishouding

fl4 oppervlakte beïnvloede vegetatie

fl5 gewogen oppervlakte zeldzame plantesoorten

fl6 oppervlakte van belangrijke gebieden voor paddestoelen

aantasting vegetatie en flora door permanente veranderingen in de waterhuishouding

fl7 oppervlakte beïnvloede vegetatie

fl8 gewogen oppervlakte zeldzame plantesoorten

fl9 oppervlakte van belangrijke gebieden voor paddestoelen

fauna

In de aanlegfase zijn de belangrijkste mogelijke effecten verlies van biotoop door ruimtebeslag, aantasting van biotopen door veranderingen in de waterhuishouding (verdroging) en het doorsnijden van migratieroutes, waardoor de deelpopulaties van metapopulaties (Opdam, 1987) van elkaar gescheiden worden en de overlevingskansen van deze deelpopulaties afnemen.

Aantasting door immissie van stoffen is moeilijk te beschrijven en niet eenduidig te kwantificeren. Verstoring door geluid en aanwezigheid van mensen is tijdelijk en het effect hiervan is omkeerbaar.

Voor de aanlegfase worden daarom de volgende toetsingscriteria behandeld:

- verlies van biotoop door ruimtebeslag;
- aantasting van biotopen door verdroging;
- doorsnijding van migratieroutes.

In de gebruiksfase zijn de belangrijkste mogelijke effecten verstoring door geluid, toename van barrièrewerking (versnippering) en toename van verkeersslachtoffers.

Voor effecten van immissie van stoffen geldt hier hetzelfde als in de aanlegfase.

Voor de gebruiksfase worden daarom de volgende toetsingscriteria behandeld:

- verstoring door geluid;
- toename van barrièrewerking (versnippering);
- toename van verkeersslachtoffers.

Om de genoemde effecten voor alle alternatieven en varianten op een eenduidige manier te kunnen beoordelen, is gekozen voor een beschrijving aan de hand van de volgende criteria:

aantasting van biotopen fauna door ruimtebeslag
fa1 aantal bewoonde dassenburchten
fa2 actueel leefgebied Das (ha)
fa3 belangrijke en zeer belangrijke gebieden vleermuizen (ha)
fa4 potentiële leefgebieden Hamster (ha)
fa5 potentiële leefgebieden Otter en Waterspitsmuis (ha)
fa6 potentiële leefgebieden Steenmarter (ha)
fa7 potentiële leefgebieden Ondergrondse woelmuis (ha)
fa8 belangrijke en zeer belangrijke gebieden reptielen en amfibieën
fa9 belangrijke en zeer belangrijke gebieden vogels (ha)

aantasting van biotopen fauna door verdroging (opp. >5cm verdroging)
fa10 beïnvloed leefgebied Das (ha)
fa11 beïnvloed potentieel leefgebied Otter en Waterspitsmuis (ha)
fa12 beïnvloede belangrijke en zeer belangrijke gebieden amfibieën (ha)

doorsnijding van migratieroutes fauna
fa13 aantal 'versterkte' doorsnijdingen
fa14 aantal nieuwe doorsnijdingen

verstoring door geluid
fa15 gewogen afname aantal vogelbroedparen

versnippering leefgebieden fauna
fa16 aantasting van ruimtelijke relaties binnen de Midden-Limburgse dassenpopulatie
fa17 aantasting van lokale ruimtelijke relaties van de Das
fa18 versnippering leefgebied amfibieën en reptielen

gebieden met een beleidsaccent (Ecologische Hoofdstructuur en natuurgebieden)

Mogelijke effecten op de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en de natuurgebieden zijn ruimtebeslag, verdroging en verstoring door geluid. Verder is doorsnijding van verbindingzones in de Ecologische Hoofdstructuur mogelijk. Toetsingscriteria zijn daarom:

- ruimtebeslag op gebieden in de Ecologische Hoofdstructuur en natuurgebieden;
- verdroging van gebieden in de Ecologische Hoofdstructuur;
- verstoring door geluid van gebieden in de Ecologische Hoofdstructuur;
- doorsnijding van verbindingzones.

Natuurgebieden zijn grotendeels opgenomen in de Ecologische Hoofdstructuur. Daarom worden gebieden met meer dan 5 cm grondwaterstandsverlaging en gebieden met meer dan 5 dB(A) geluidstoename alleen bepaald voor gebieden in de Ecologische Hoofdstructuur.

Bovenstaande effecten worden voor alle alternatieven aan de hand van de volgende criteria bepaald.

ruimtebeslag op gebieden in de EHS en natuurgebieden

es1 oppervlakte gebieden in de EHS (ha)

es2 oppervlakte natuurgebieden (ha)

verdroging van gebieden in de EHS

es3 oppervlakte van gebieden in de EHS, waarin >5 cm verdroging optreedt (ha)

verstoring door geluid van gebieden in de EHS

es4 oppervlakte van gebieden in de EHS met >5 dB(A) stijging van geluidsbelasting (ha)

doorsnijding verbindingszones in de EHS

es5 aantal 'versterkte' doorsnijdingen van verbindingszones in de EHS

es6 aantal nieuwe doorsnijdingen van verbindingszones in de EHS

8.5.3 Effecten op vegetatie en flora

Alvorens de effecten per alternatief te presenteren, wordt een korte toelichting gegeven op de methode van beschrijving van de geselecteerde effecten.

f11-f13 verlies vegetatie en flora door ruimtebeslag

Met behulp van GIS zijn de tracés over de vegetatie- en florakaarten gelegd en zijn de oppervlaktes (in ha) van de onder de tracés vallende vegetaties en soorten bepaald. Bij de beschrijving van de huidige situatie is op de vegetatie al een selectie uitgevoerd van bijzondere vegetatietypen. Deze worden alle even zwaar gewaardeerd.

Voor de flora wordt de door ruimtebeslag ingenomen oppervlakte (in ha) bepaald van kaartvlakken waarbinnen vindplaatsen van soorten met verschillende zeldzaamheid zich bevinden. De effectscore geeft de oppervlakte, vermenigvuldigd met de waardering per soort. De waardering van de flora is gebaseerd op de zeldzaamheid van de soorten, aangegeven in Uurhok Frekwentie Klasse (UFK). Omdat dit een logaritmische schaal is, is de waardering zoals weergegeven in tabel 8.5.1.

Tabel 8.5.1: Gewichten per Uurhok Frekwentie Klasse

Uurhok Frekwentie Klasse	waardering
1	16
2	8
3	4
4	2
5	1

Voor paddestoelen wordt de oppervlakte in ha bepaald van waardevolle gebieden die door ruimtebeslag verdwijnen.

f14-f19 aantasting van vegetatie en flora door tijdelijke en permanente veranderingen in de waterhuishouding

Beïnvloeding door grondwaterstands daling is zowel aangegeven voor tijdelijke (f14-6) grondwaterstands daling als voor permanente (f17-9) daling (tabel 8.5.3). Er treedt geen beïnvloeding op van grondwaterstromen tot buiten het studiegebied. Op grotere schaal is er dan ook geen sprake van beïnvloeding van ecohydrologische relaties. Bij de beschrijving van de huidige situatie is op de vegetatie al een selectie uitgevoerd van bijzondere vegetatietypen. Deze worden alle even zwaar gewaardeerd. Van de voor vegetatie belangrijke gebieden wordt de oppervlakte gepresenteerd. Voor flora wordt een effectscore gepresenteerd, waarin op dezelfde wijze als bij ruimtebeslag de waardering van soorten verdisconteerd is. De kwetsbaarheid is niet voor alle vegetatietypen en soorten gelijk. Hier wordt in het onderstaande verder op ingegaan. Door tijdelijke verdroging kunnen permanente veranderingen ontstaan in de soortensamenstelling en kunnen kwetsbare soorten verdwijnen. Het gaat dan vooral om toename van de voedselrijkdom van de bodem, door versnelde afbraak van organisch materiaal en het vrijkomen van nutriënten. Hierdoor is verruiging mogelijk, waarbij de oorspronkelijk aanwezige soorten verdrongen worden door ruigtesoorten.

Voor vegetatie, flora en paddestoelen wordt uitgegaan van een worst case benadering, waarbij alle elementen binnen de gebieden met meer dan 5 cm verdroging worden bepaald. Hierbij treedt een overschatting van de effecten op. Als kwetsbaar worden beschouwd:

- alle vegetaties van natte tot vochtige omstandigheden;
- alle plantesoorten die gebonden zijn aan (grond)water, volgens Londo (1988);
- voor paddestoelen alle gebieden met soorten van natte tot vochtige omstandigheden.

Bij aanleg van wegen met verdiepte ligging is de mate van grondwaterstands daling groot. Over een relatief grote oppervlakte zal de grondwaterstand met meer dan 25 cm dalen (circa 65% van de oppervlakte met meer dan 5 cm grondwaterstands daling). Dit betekent dat naar verwachting in ongeveer 2/3 van de totale verdroogde oppervlakte de meeste soorten en vegetaties zullen verdwijnen of sterk aangetast worden. In circa 25% van de totale oppervlakte vindt tussen 10 en 25 cm grondwaterstands daling plaats. Hierin zal een deel van de soorten verdwijnen of sterk achteruitgaan en een deel van de vegetatie aangetast worden. In slechts circa 10% van

de totale oppervlakte vindt een geringe daling van de grondwaterstand plaats (5 tot 10 cm). In dit relatief kleine oppervlak zullen slechts de meest kwetsbare soorten verdwijnen, en de meest kwetsbare vegetaties aangetast worden (bijvoorbeeld kwelafhankelijke soorten en vegetaties van voedselarme milieus).

Verwacht mag worden dat de gekozen worst case benadering slechts een geringe afwijking inhoudt van de werkelijk optredende effecten.

verlies vegetatie en flora door ruimtebeslag

Tabel 8.5.2: Verlies vegetatie (ha) en flora (gewogen ha) door ruimtebeslag (in ha) per alternatief

	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
fl1 vegetatie	0,8	2,6	2,8	4,2	13	2,5	9,5	9,5	11	6	18,5	4,2	3,2
fl2 flora	9	13	15	15,5	19	13,5	19	19,5	34	16,5	28,5	15	10,9
fl3 paddestoelen	0	0	0	0	0	0	0	0	8,5	4	4	0	0

In alle alternatieven wordt 0,8 ha ruimtebeslag op vegetatie en een effectscore van 9 op flora veroorzaakt door de autonome ontwikkeling. De alternatieven met een relatief groot ruimtebeslag op vegetatie en flora zijn het Napoleonstracé-autowegalternatief (C3), het autowegombouwalternatief N273 (C5) en de autosnelwegalternatieven. Ruimtebeslag op voor paddestoelen waardevolle gebieden treedt alleen op bij de autosnelwegalternatieven (met name D1 en D3).

Op de oostoever wordt het ruimtebeslag bij het autosnelwegalternatief (11 ha) voor ruim 4 ha bepaald door het tracé bij Tegelen. Hier loopt het tracé door onder andere populierenaanplant, met een min of meer waardevolle (vochtige) ondergroei, door broekbosvegetatie en door moerasvegetatie.

Op de westoever wordt het hoge ruimtebeslag op vegetatie en flora bij het auto(snel)wegaanlegalternatief volgens het Napoleonstracé (C3/D3) vooral veroorzaakt door aanleg langs de huidige Napoleonsbaan op de Beegderheide (ca. 12 ha). Maatregelen op de oostoever, met name de oostelijke omleiding bij Swalmen, veroorzaken circa 1 ha ruimtebeslag op vegetatie.

Voor flora is het verloop in effectscore in grote lijnen gelijk aan het ruimtebeslag op vegetatie. Dit komt doordat zeldzame planten vooral voorkomen in gebieden met een bijzondere vegetatie. Verschillen worden veroorzaakt door de zeldzaamheid van de planten.

Bij de autosnelwegalternatieven is met name het oostoeverautosnelwegalternatief (D1) relatief ongunstig.

Bij alternatief E1 zijn de effecten gelijk aan C2. Bij alternatief E2 zijn mitigerende en compenserende maatregelen opgenomen zoals ecologisch bermbeheer en natuurbouw. Hierdoor wordt het biotoopverlies deels gecompenseerd en is alternatief E2 relatief gunstig.

aantasting vegetatie en flora door tijdelijke veranderingen in de waterhuishouding (fl4-fl6)

Tabel 8.5.3: Beïnvloede vegetatie (ha) en flora (gewogen ha) door tijdelijke grondwaterstandsdeling per alternatief

	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
fl4 vegetatie	0	0	75	0	0	74	0	74	75	0	0	0	20
fl5 flora	0	0	220	0	0	220	0	220	220	0	0	0	55
fl6 paddestoelen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tijdelijke verdroging treedt alleen op bij de alternatieven waarbij de hoofdingreep plaatsvindt op de oostoever (C1, C4, C6 en D1) en bij uitvoering volgens het natuurgerichte MMA (E2). Deze tijdelijke verdroging is bijna geheel het gevolg van de westelijke omleiding bij Swalmen (tunnel), waar vrijwel het gehele Swalmdal en een groot deel van de beekdalen ten oosten van Swalmen door verdroging worden beïnvloed. Het gaat hier om diverse typen vegetatie van vochtige en natte standplaatsen, waaronder broekbossen, moerasvegetaties en vochtige halfnatuurlijke graslanden, met de daarin voorkomende zeldzame plantesoorten. Bij het natuurgerichte MMA (E2) blijft de oppervlakte beperkt doordat bij de aanleg van de tunnel bij Swalmen veel minder hoeft te worden bemaald. Dit hangt samen met de in dit alternatief gekozen aanlegmethode met onderwaterbeton.



mogelijke effecten op vegetatie en flora: het Swalmdal

aantasting vegetatie en flora door permanente veranderingen in de waterhuishouding (n7-n9)

Tabel 8.5.4: Beïnvloede vegetatie (ha) en flora (gewogen ha) door permanente grondwaterstandsaling per alternatief

	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
n7 vegetatie	1,5	2	35,5	3,5	6	18,5	2	18,5	33,5	3,5	6	3,5	1,5
n8 flora	1	24	227	5	44	147	22	144	229	5,5	42	5	2
n9 paddestoelen	0	0	16	0	0	16,5	0	16,5	11,5	0	0	0	0

Permanente grondwaterstandsaling treedt zowel op de oost- als op de westoever op. Op de oostoever valt een relatief grote oppervlakte waardevolle vegetatie en flora binnen de gebieden met grondwaterstandsaling. Daarom zijn de effecten op de oostoever het grootst (alternatieven C1, C4, C6 en D1). Voor vegetatie en flora is dit grotendeels het gevolg van de omleiding om Tegelen (aantasting van onder andere broekbossen, moerasvegetaties en halfnatuurlijk grasland) en de omleiding bij Roermond (aantasting in oude, verlande Maasmeanders met onder andere waardevolle ondergroei in populierenaanplant, broekbos en vochtig halfnatuurlijk grasland). Effecten op paddestoelen door grondwaterstandsaling treden alleen op bij Tegelen.

Op de westoever treedt in geringe mate grondwaterstandsaling op in waardevolle gebieden voor vegetatie en flora. Het gaat dan met name om de aanleg van nieuwe tracés van Blerick naar het zuiden, tot aan de aansluiting met de A68 op de Beegderheide (aantasting van broekbos en waardevolle ondergroei van populierenbos bij Baarlo en een moerasvegetatie bij Haalen).

Bij E1 zijn de effecten gelijk aan die bij C2. Bij E2 is, ten opzichte van het nulalternatief, nauwelijks sprake van toename van effecten van verdroging op vegetatie en flora.

Bij de tracédeelvarianten bij Swalmen (S1/S2) en direct ten noorden van Roermond (Ro1/Ro2) heeft keuze gevolgen voor de grootte van de optredende effecten. Bij Swalmen is in de alternatieven sprake van tijdelijke verdroging. Door keuze voor de tracédeelvariant S1 in plaats van S2 wordt de tijdelijke grondwaterstandsaling vervangen door permanente grondwaterstandsaling. De effecten op de vegetatie en flora in het Swalmdal worden hierdoor ernstiger van aard.

Bij keuze voor de variant Ro1 in plaats van Ro2 worden de bij Roermond optredende effecten op vegetatie en flora als gevolg van grondwaterstandsaling weggenomen. Het gaat hier om circa 19 ha vegetatie. De verdrogingseffecten bij de betreffende alternatieven (C1 en D1) nemen hierdoor met meer dan de helft af.

Op de westoever treden verschillen in effecten op door keuze voor H1 in plaats van H2. H2 veroorzaakt geen verdroging, H1 wel. Bij keuze voor H1 neemt het effect op vegetaties toe met circa 1 ha bij aanleg van zowel autoweg (C2) als autosnelweg (D2), door aantasting van een broekbos bij Haalen. Voor flora neemt het effect echter veel sterker toe, vanwege de relatief hoge zeldzaamheid van de beïnvloede soorten.