

10 Vergelijking van alternatieven

10.1 Algemeen

Per thema zijn de effecten van de verschillende alternatieven beschreven in de hoofdstukken 7, 8 en 9. Deze effectbeschrijvingen worden gebruikt voor een vergelijking van alternatieven. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een eenvoudige multicriteria-analyse (MCA). Doel van deze vergelijking is tweeledig. Ten eerste dient deze om de rangorde van en de onderlinge verschillen tussen de alternatieven te bepalen. Ten tweede wordt de vergelijking gebruikt als hulpmiddel bij het formuleren van de meest-milieuvriendelijke alternatieven (MMA's).

In paragraaf 10.2 wordt kort de methodiek van multicriteria-analyse uiteengezet. Voor een meer uitgebreide toelichting wordt verwezen naar bijlage B.4. In paragraaf 10.3 wordt allereerst een overzicht gegeven van de resultaten van de vergelijking per thema. Daarbij worden per thema de alternatieven onderling vergeleken. Dit gebeurt op basis van de gewichten die zijn toegekend aan de effecten binnen een thema. Er worden echter geen gewichten aan de verschillende thema's toegekend. In paragraaf 10.4 wordt dat *wel* gedaan. Er wordt vanuit drie verschillende invalshoeken (visies) naar de alternatieven gekeken. Dit leidt tot drie verschillende rangvolgordes van de alternatieven.

In paragraaf 10.5 wordt meer in detail ingegaan op de analyse. Daartoe worden de gehanteerde toetsingscriteria, de toegekende gewichten en de resultaten van de vergelijkingmethode beschreven voor de diverse thema's. De twee meest milieuvriendelijke alternatieven worden net als in de rest van deze nota volwaardig in de vergelijking meegenomen, ofschoon ze pas na de eerste vergelijking van de alternatieven zijn samengesteld (zie hoofdstuk 11).

In paragraaf 10.6 wordt kort ingegaan op de vergelijking van de tracédeelvarianten en de twee gehanteerde SVV-scenario's. Bij de vergelijking van alternatieven zijn enkele gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. De resultaten daarvan komen in paragraaf 10.7 aan de orde.

10.2 Toegepaste vergelijkingsmethodiek

Voor de vergelijking van de dertien alternatieven wordt gebruik gemaakt van een multicriteria-analyse. Multicriteria-analysmethoden zijn weegmethoden om alternatieven te onderscheiden. MCA kan worden gebruikt bij de evaluatie van een probleem waarbij sprake is van een aantal verschillende mogelijke oplossingen en criteria om de oplossingen te beoordelen.

Bij MCA wordt uitgegaan van verschillende, expliciete beoordelingscriteria aan de hand waarvan de alternatieven met elkaar kunnen worden vergeleken. Deze criteria worden gegroepeerd in criteriumgroepen. Aan de criteria kunnen gewichten worden toegekend die het belang van deze criteria in de totale vergelijking weergeven.

Het uitgangspunt bij het toepassen van MCA is een zogenaamde scorematrix, ofwel het effectenoverzicht. Deze geeft een systematisch overzicht van de gevolgen van de verschillende alternatieven, weergegeven in de vorm van kwantitatieve of kwalitatieve

criteriumscores. De criteriumscores worden uitgedrukt in zeer uiteenlopende eenheden (bijvoorbeeld guldens, ha, aantal etc.).

Om de criteriumscores onderling vergelijkbaar te maken, worden de scores eerst teruggebracht tot dezelfde orde van grootte door middel van de zogenaamde "standaardisatie", waarbij de scores worden teruggebracht tot waarden tussen 0 en 1. *Hoe hoger het getal, hoe groter het optredende effect.*

In de volgende stap worden de gewichten van de criteria gekoppeld aan de gestandaardiseerde scores. Niet alle criteria binnen een criteriumgroep zijn even belangrijk. Om voor elk alternatief de criteriumscores te kunnen samenvoegen tot een eindscore is een uitspraak nodig over het relatieve belang van de diverse criteria. Hiertoe wordt aan de afzonderlijke criteria een gewicht gegeven naar de mate van belangrijkheid. Per thema wordt in totaal 100% verdeeld over de criteria.

Voor de vergelijking van alternatieven is de zogenaamde *gewogen sommering* toegepast. Deze methode is inzichtelijk en relatief eenvoudig. Hierbij worden de criteriumscores na standaardisatie vermenigvuldigd met de bijbehorende gewichten en vervolgens per alternatief gesommeerd. Op basis van de score per alternatief wordt per thema de rangschikking van de alternatieven bepaald. In bijlage B.4 zijn alle criteriumscores per alternatief opgenomen. Daarbij zijn tevens de gestandaardiseerde scores weergegeven.

De methode is toegepast om per thema een rangvolgorde in de alternatieven aan te brengen. De volgende thema's zijn in de methode onderzocht: verkeer en vervoer, bodem en water, lucht, geluid en trillingen, flora, fauna en ecosysteem, landschap (inclusief geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie), economie (inclusief landbouw en recreatie) en ruimtelijke ordening. Het thema woon- en leefmilieu vormt een integratiekader voor aspecten die van invloed zijn op de beleving van de omgeving. Deze aspecten worden in eerste instantie behandeld bij de andere thema's zoals verkeer en vervoer, lucht en geluid. In die zin is het woon- en leefmilieu geen apart milieuthema. In de vergelijking van de alternatieven blijft dit thema dan ook buiten beschouwing.

Voor de uitvoering van de gewogen sommering is gebruik gemaakt van het programma BOSDA (Beslissings-Ondersteunend Systeem voor Discrete Alternatieven) dat is opgesteld door Instituut voor Milieuvraagstukken te Amsterdam (Janssen, R en M. van Herwijnen, 1992). Met dit programma kan op eenvoudige en efficiënte wijze de gewogen sommering worden uitgevoerd. Tevens is dit programma gebruikt om de resultaten te toetsen op de gevoeligheid. In een gevoeligheidsanalyse is bepaald of en in hoeverre de volgorde van de alternatieven wijzigt bij een zekere verandering van gewichten, dan wel bij toepassing van een andere vergelijkingsmethode.

De resultaten van de vergelijking worden gepresenteerd in de vorm van de rangvolgorde van de alternatieven. Voor de achterliggende scores en de gewichten per criterium wordt verwezen naar bijlage B.4.

10.3 Overzicht vergelijking per thema

In de tabel 10.3.1 is een totaaloverzicht van de vergelijking opgenomen. De tabel geeft de rangschikking van de alternatieven van relatief meest naar minst geschikt. De achterliggende gewichten en de motieven daarvoor zijn vermeld in paragraaf 10.5. Bij de interpretatie van de tabel dient benadrukt te worden dat het in verticale zin 'optellen' van de de rangordes voor de verschillende thema's niet is toegestaan. *De tabel kan alleen in horizontale richting gelezen worden.* Het gewicht dat de lezer wil toekennen aan een bepaald thema en aan de daarbij optredende effecten bepaalt grotendeels de uitkomst van de vergelijking. Zo zal de vergelijking een andere uitkomst hebben wanneer een zeer groot gewicht aan natuur en landschap wordt gehecht, dan wanneer het accent ligt op het economisch aspect.

Tabel 10.3.1: Overzicht vergelijking van alternatieven per thema (plaats in de rangorde)

thema	alternatieven													
	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2	
verkeer en vervoer (scen. 2)	13	12	8	9	9	11	7	1	4	4	2	2	6	
bodem en water	1	2	10	6	11	5	3	6	12	9	13	6	4	
lucht	2	3	8	6	4	8	5	11	13	12	10	6	1	
geluid (met schermen)	9	1	2	5	6	12	9	13	11	7	8	3	4	
flora, fauna en ecosysteem	1	2	10	7	8	6	4	12	13	9	11	5	3	
landschap, geomorfologie, cultuurhistorie, archeologie	1	2	12	10	8	3	5	6	13	10	9	7	4	
economie	11	12	4	5	8	12	10	7	1	2	3	5	9	
ruimtelijke ordening	1	2	3	6	8	4	10	13	9	11	12	6	4	
kosten	1	2	10	5	6	4	3	9	13	11	12	7	8	

NB: Deze tabel is alleen in horizontale richting te lezen; het laagste getal bij een thema duidt op het gunstigste alternatief

Uit de tabel kan het volgende worden afgeleid:

Het nulalternatief (A) en het nulplusalternatief (B) scoren ten aanzien van de thema's verkeer en vervoer en economie het slechtst. De bereikbaarheid blijft problematisch en ook ten aanzien van de verkeersveiligheid en de risico's bij het vervoer van gevaarlijke stoffen scoren deze alternatieven slecht. Het zijn wel de goedkoopste alternatieven. Ten aanzien van bijna alle milieuthema's en vanuit de ruimtelijke ordening zijn deze alternatieven daarentegen het meest gunstig, zelfs gunstiger dan de twee MMA's. De beperkte fysieke ingrepen in het gebied zijn daarvan de reden. Het nulalternatief is alleen vanuit het thema geluid beduidend minder gunstig dan de meeste andere alternatieven. Het aantal geluidgehinderden blijft in het nulalternatief, met name in de kernen relatief hoog.

De *autowegombouwalternatieven op één oever (C4 en C5)* zijn voor de meeste milieuthema's relatief gunstig, zij het minder dan de alternatieven A en B. Ook bij de ombouwalternatieven op één oever zijn de fysieke ingrepen naar verhouding beperkt. Deze alternatieven zijn dan ook naar verhouding goedkoop. Doordat voor een groot deel gebruik gemaakt wordt van bestaande wegen zijn de effecten op bodem, water, ecologie en de landschappelijke aspecten relatief beperkt. Ten aanzien van geluid en lucht zijn deze alternatieven daarentegen minder gunstig, aangezien veel van de hinder langs de wegen blijft bestaan.

Ten aanzien van het thema verkeer en vervoer is het oostoever-ombouwalternatief (C4) relatief ongunstig. Het ombouwalternatief op de westoever (C5) scoort in die zin beter. Vanuit economisch perspectief zijn beide alternatieven relatief ongunstig.

Het *autowegombouwalternatief op beide oevers (C6)* is vanuit de milieuthema's en de ruimtelijke ordening een ongunstig alternatief. Dit omdat op beide oevers een fysieke ingreep wordt gepleegd.

Vanuit verkeer en vervoer vormt de aanleg van een autoweg op beide oevers daarentegen juist een groot pluspunt. Alternatief C6 scoort ten aanzien van het thema verkeer en vervoer dan ook als beste. Met name op het punt van de verkeersveiligheid is C6 een relatief goed alternatief. Vanuit de economie bezien en ten aanzien van de kosten neemt het alternatief een tussenpositie in.

Bij de *autowegalternatieven (C1, C2 en C3)* is de fysieke ingreep groter dan bij ombouw. Om die reden zijn bij de autowegalternatieven de effecten op bodem, water, ecologie en landschap eveneens groter. Daar staat tegenover dat ze voor geluid juist gunstiger scoren. Ook voor de ruimtelijke ordening zijn ze iets gunstiger. Daarbij speelt de doorgaans grotere afstand tot woonbebouwing van de nieuwe tracés een rol. Vanuit de thema's verkeer en vervoer en economie en ten aanzien van de kosten nemen de autowegalternatieven een tussenpositie in.

Vergelijking van de oostoever (C1) en de westoever (C2 en C3) laat voor de milieuthema's zien dat (met uitzondering van het thema geluid) de westoeveralternatieven gunstiger scoren. De beduidend grotere actuele natuurwaarden op de oostoever zijn daarvan de oorzaak. Daar staat tegenover dat C1 wat gunstiger is voor de thema's verkeer en vervoer, economie en ruimtelijke ordening. Een autoweg op de oostoever is duurder dan een autoweg op de westoever.

Bij de *autosnelwegalternatieven (D1, D2 en D3)* is de fysieke ingreep weer groter dan bij aanleg van een autoweg. Om die reden zijn bij de autosnelwegalternatieven de effecten op bodem, water, ecologie en landschap nog groter. Datzelfde geldt voor geluid en lucht. Ook op de ruimtelijke ordening zijn de negatieve effecten van de autosnelwegen groter. Het zijn de duurste alternatieven.

Vanuit de thema's verkeer en vervoer en economie daarentegen behoren de autosnelwegalternatieven tot de meest gunstige. De sterk verbeterde bereikbaarheid (reistijden) en de verkeersveiligheid spelen in dat verband de belangrijkste rol. Vergelijking tussen de oostoever (D1) en de westoever (D2 en D3) laat eenzelfde beeld zien als bij de autowegalternatieven. Voor de milieuthema's scoren ook hier de westoeveralternatieven gunstiger. Daar staat tegenover dat D1 wat gunstiger is voor de thema's verkeer en vervoer, economie en ruimtelijke ordening. Een autosnelweg op de oostoever (D1) is duurder dan een autosnelweg op de westoever (D2,D3).

De meest milieuvriendelijke alternatieven (E1 en E2) scoren vanzelfsprekend voor de meeste milieuthema's relatief gunstig. De effecten van beide alternatieven zijn overigens in absolute zin groot te noemen. Het nulalternatief (A) en het nulplusalternatief (B) hebben beduidend minder negatieve milieu-effecten. Op milieugebied zijn de verschillen tussen de twee MMA's niet groot. Vanuit verkeer en vervoer is met name het mensgerichte MMA (E1) relatief geschikt. Datzelfde geldt voor het thema economie. Het natuurgerichte MMA (E2) is daarentegen juist vanuit de ruimtelijke ordening relatief gunstig. Ten aanzien van de kosten nemen de MMA's een tussenpositie in.

10.4 Vergelijking vanuit drie visies

Bij de vergelijking van alternatieven is hiervoor steeds geredeneerd vanuit de diverse in de tracé/m.e.r.-studie gehanteerde thema's. Het is evenwel ook mogelijk om de resultaten voor de diverse thema's te combineren. Het is daarbij noodzakelijk gewichten aan de onderscheiden thema's toe te kennen. Dit kan gebeuren vanuit verschillende invalshoeken. Immers, indien een zeer groot gewicht toegekend wordt aan het thema economie is een andere uitkomst te verwachten dan wanneer een zeer groot gewicht wordt toegekend aan het thema flora, fauna en ecosysteem. De invalshoeken van waaruit de alternatieven kunnen worden vergeleken worden hierna visies genoemd. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende drie visies:

- mensgerichte visie
- natuurgerichte visie
- verkeers-economische visie

De twee eerstgenoemde visies sluiten aan bij de uitgangspunten die bij de ontwikkeling van de MMA's zijn gebruikt (zie hoofdstuk 11). Bij de derde visie ligt het accent op het aspect bereikbaarheid. Dit betreft enerzijds het thema verkeer en vervoer (verkeersafwikkeling (auto) en bereikbaarheid (openbaar vervoer)) en anderzijds het thema economie, waarin met name de economische component van de bereikbaarheid is verwerkt. De (deel)thema's die per visie van belang zijn alsmede de daaraan toegekende gewichten worden hierna toegelicht. De gehanteerde gewichten zijn weergegeven in tabel 10.4.1

mensgerichte visie

In de mensgerichte visie worden de dertien alternatieven onderling vergeleken voor een beperkt aantal direct op de mens betrekking hebbende effecten. Deze effecten zijn beschreven bij vier verschillende thema's. Hieronder wordt per thema aangegeven welke criteria voor onderhavige vergelijking relevant zijn:

- | | |
|-------------------------|---|
| - lucht: | beide criteria (aantal gehinderden en totale emissies) |
| - geluid: | beide criteria (aantal gehinderden en beïnvloed oppervlak) |
| - verkeer en vervoer: | mobiliteit, verkeersveiligheid, sociale barrièrewerking en risico's vervoer gevaarlijke stoffen (verkeer 2, tabel 10.4.1) |
| - ruimtelijke ordening: | aantal te amoveren woningen |

Er is een groot gewicht toegekend aan het thema geluid (gewicht 40%). Het grote aantal geluidgehinderden en de zwaarte van het effect zelf zijn daarvoor de belangrijkste reden. Ten aanzien van geluid is uitgegaan van de situatie met geluidschermen. Daarnaast is aan de met het verkeer samenhangende effecten (vooral

verkeersveiligheid en sociale barrièrewerking) een groot gewicht toegekend (gewicht 40%). Oplossing van de problemen op dit gebied vormt immers een belangrijke reden voor het uitvoeren van deze studie.

Een minder zwaar gewicht wordt gegeven aan de effecten op lucht (gewicht 10%) en aan het effect van het amoveren van woningen (gewicht 10%). Ten aanzien van het thema lucht is vooral het relatief kleine aantal gehinderden aanleiding om de effecten in deze vergelijking minder zwaar mee te laten tellen. Voor het amoveren van woningen geldt dat het effect voor de bewoners weliswaar groot is, maar dat er goede mogelijkheden zijn om het verlies voor de bewoners te compenseren.

De gewichtsverdeling voor de diverse criteria binnen de vier genoemde thema's is beschreven in paragraaf 10.5.

Tabel 10.4.1 : Gehanteerde gewichten per visie (in %).

thema	visie	mensgerichte visie	natuurgerichte visie	verkeers-economische visie
bodem en water		0	10	0
lucht		10	0	0
geluid		40	0	0
flora, fauna en ecosysteem		0	50	0
landschap, geomorf.,cult.hist.,archeol.		0	40	0
economie		0	0	50
verkeer 1 (verkeersafwikkeling e.a)		0	0	50
verkeer 2 (verk. veiligheid,soc.barr. e.a)		40	0	0
amoveren van woningen		10	0	0
totaal		100	100	100

natuurgerichte visie

In de natuurgerichte visie worden de dertien alternatieven onderling vergeleken voor een beperkt aantal direct op de natuur betrekking hebbende effecten. Deze effecten zijn beschreven bij de volgende drie thema's:

- bodem en water
- flora, fauna en ecosysteem
- landschap, geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie

In de natuurgerichte visie gaat het vooral om het thema flora, fauna en ecosysteem en in iets mindere mate om het thema landschap e.a.. Aan deze thema's zijn veruit de grootste gewichten toegekend (gewichten 50% en 40%). Het thema bodem en water speelt zijdelings eveneens een rol, aangezien de daar beschreven effecten op enigerlei wijze doorwerken in het ecosysteem. De belangrijkste vervolgeffecten op de natuur zijn overigens al bij het thema flora, fauna en ecosysteem beschreven, zodat met een beperkt gewicht volstaan kan worden (gewicht 10%).

De gewichtsverdeling voor de diverse criteria binnen de drie genoemde thema's is beschreven in paragraaf 10.5.

verkeers-economische visie

In de verkeers-economische visie worden de dertien alternatieven onderling vergeleken voor een beperkt aantal op de bereikbaarheid betrekking hebbende effecten.

Deze effecten zijn beschreven bij de volgende twee thema's:

- verkeer en vervoer: verkeersafwikkeling en bereikbaarheid met het openbaar vervoer (verkeer 1, tabel 10.4.1)
- economie: alle criteria

Aan beide thema's wordt eenzelfde gewicht toegekend (beide 50%). De gewichtsverdeling voor de criteria binnen beide thema's is beschreven in paragraaf 10.5.

Tabel 10.4.2: Overzicht vergelijking van alternatieven vanuit drie visies (plaats in de rangorde)

thema	alternatieven												
	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
mensgerichte visie	12	4	3	5	6	11	8	13	10	7	8	1	2
natuurgerichte visie	1	2	11	7	9	5	4	8	13	10	12	6	3
verkeers-economische visie	13	12	4	6	8	11	9	5	1	2	3	7	10
kosten	1	2	10	5	6	4	3	9	13	11	12	7	8

NB: Deze tabel is alleen in horizontale richting te lezen; het laagste getal bij een thema duidt op het gunstigste alternatief

resultaten per visie

In tabel 10.4.2 zijn de resultaten weergegeven van de vergelijking. Het betreft per visie de rangorde van de alternatieven. De rangorde ten aanzien van de kosten is eveneens opgenomen. Voor wat betreft de achterliggende scores per alternatief wordt verwezen naar paragraaf 10.5.10. Uit de vergelijking kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Vanuit de *mensgerichte visie* zijn de twee meest milieuvriendelijke alternatieven (E1 en E2) het meest gunstig. Het mensgerichte MMA (E1) is daarbij vanzelfsprekend het best. Ook het nulplusalternatief (B) en de autowegtracé-alternatieven (C1, C2 en C3) scoren vanuit de mensgerichte invalshoek relatief goed. Het minst gunstig zijn het autowegombouwalternatief op twee oevers (C6) en het nulalternatief (A).

Vanuit de *natuurgerichte visie* zijn de twee alternatieven met de kleinste fysieke ingrepen het meest gunstig: het nulalternatief (A) en het nulplusalternatief (B). Van de overige alternatieven zijn het natuurgerichte MMA (E2), gevolgd door het autowegombouwalternatief op de westoever (C5) eveneens relatief gunstig. De slechtste alternatieven zijn vanuit de natuurgerichte visie de autosnelwegalternatieven (D1, D2 en D3) en het autowegalternatief op de oostoever (C1).

Vanuit de *verkeers-economische visie* is het autosnelwegalternatief op de oostoever (D1) het meest gunstig. Ook de twee andere snelwegalternatieven (D2 en D3) zijn relatief gunstig. Voorts zijn ook het autowegtracé-alternatief op de oostoever (C1) en het ombouwalternatief op twee oevers (C6) vanuit deze visie vrij gunstig. De minst

geschikte alternatieven zijn hier vanzelfsprekend het nulalternatief (A) en het nulplusalternatief (B).

Vanuit de *kosten* gezien is het beeld juist andersom. De goedkoopste alternatieven zijn het nulalternatief (A) en het nulplusalternatief (B). De duurste alternatieven zijn de autosnelwegalternatieven. Hierbij is een autosnelweg op de oostoever (D1) duurder dan op de westoever (D2 en D3).

10.5 Vergelijking per thema

In deze paragraaf worden de in paragraaf 10.3 gepresenteerde resultaten per thema nader toegelicht. Per thema worden de toegekende gewichten aan de (groepen van) criteria vermeld en beargumenteerd. De gewichten zijn in tabelvorm weergegeven, aangevuld met de per effect gebruikte parameter.

Bij het bepalen van de gewichten spelen drie aspecten een belangrijke rol. Ten eerste wordt aan criteria met een beperkt onderscheidend vermogen doorgaans een laag gewicht toegekend. Ten tweede speelt de absolute zwaarte van de optredende effecten een rol; *bij grotere effecten wordt een groter gewicht gehanteerd*. Ten derde wordt bij het bepalen van de gewichten rekening gehouden met het reeds in verschillende kaders geformuleerde beleid.

De resultaten van de vergelijking worden voor de diverse thema's gepresenteerd in de vorm van de rangvolgorde van de alternatieven. Voor de achterliggende scores wordt verwezen naar de in paragraaf 10.5.10 opgenomen overzichtstabel en naar bijlage B.4.

10.5.1 Verkeer en vervoer

In tabel 10.5.1 zijn de gehanteerde criteria voor het thema verkeer en vervoer en de toegekende gewichten opgenomen.

Tabel 10.5.1: Gewichten bij het thema verkeer en vervoer

criteria	code	parameter	gewicht (%)	
verkeersafwikkeling: congestie/reistijd	v2	wegvakken/minuten	50	40
bereikbaarheid: reistijdverhouding OV/auto	v5	verhoudingsgetal		10
mobiliteit: voertuigkilometers	v1	aantal	50	5
verkeersveiligheid: letselongevallen	v3	absoluut aantal		20
sociale barrièrewerking	v4	gewogen score		20
risico bij vervoer van gevaarlijke stoffen	v6	relatieve-schaal		5

Binnen het thema verkeer en vervoer worden duidelijk uiteenlopende effecten onderscheiden. Het gaat ten eerste om effecten die samenhangen met de bereikbaarheid en ten tweede om effecten die samenhangen met de leefbaarheid. De eerste groep effecten betreft de gevolgen voor de verkeersdeelnemer per auto (verkeersafwikkeling;v2 en bereikbaarheid;v5). De tweede groep betreft effecten die niet noodzakelijkerwijs betrekking hebben op de automobilist (mobiliteits-

ontwikkeling;v1, verkeersveiligheid;v3 ,sociale barrièrewerking;v4 en het risico van een calamiteit bij het vervoer van gevaarlijke stoffen,v6). Aan beide groepen effecten wordt in totaal eenzelfde gewicht toegekend (elk 50%).

Binnen de *eerste groep* wordt het grootste gewicht toegekend aan de verkeersafwikkeling (v2;gewicht 40%). Een van de belangrijkste doelen die met de onderzochte alternatieven bereikt dient te worden is een verbetering van de verkeersafwikkeling. De bereikbaarheid, uitgedrukt als reistijdverhouding tussen het OV en de auto, vormt een belangrijk element uit het SVV2-beleid. Toch wordt hieraan een beperkter gewicht toegekend dan aan de verkeersafwikkeling (v5; gewicht 10%). Hierbij speelt met name de relatief beperkte rol van het OV in het studiegebied een rol.

Binnen de *tweede groep* effecten worden de verkeersveiligheid (v3; gewicht 20%) en de sociale barrièrewerking (v4; gewicht 20%) het belangrijkste geacht. De problematiek rond beide aspecten was een belangrijke aanleiding tot de onderhavige studie. Beide aspecten krijgen bovendien in het SVV2-beleid veel aandacht.

Er wordt een relatief laag gewicht toegekend aan de mate van beperking van de mobiliteit (v1; gewicht 5%). In beide scenario's is immers al een groot aantal maatregelen op dat gebied opgenomen. Deze zijn dus voor alle alternatieven van toepassing. Doelstelling van de voorgenomen activiteit is bovendien niet mobiliteitsbeperking als zodanig. Ofschoon het één van de hoofdelementen uit het SVV2-beleid is, vormt het in dit verband slechts een neven doel. Ook aan het risico bij vervoer van gevaarlijke stoffen wordt een relatief laag gewicht toegekend (v6; gewicht 5%). Hierbij speelt vooral een rol dat slechts weinig gegevens beschikbaar zijn over het vervoer van gevaarlijke stoffen. De beschreven effecten zijn dan ook vooral indicatief van karakter.

resultaten verkeer en vervoer

In tabel 10.5.2 is voor het thema verkeer en vervoer voor beide scenario's de plaats in de voorkeursvolgorde vermeld. Er is in onderstaande toelichting voor gekozen om in eerste instantie in te gaan op scenario 2, aangezien alleen voor dat scenario ook de twee meest milieuvriendelijke alternatieven zijn doorgerekend.

Tabel 10.5.2: Plaats in de voorkeursvolgorde van de alternatieven voor het thema verkeer en vervoer, voor scenario 1 en 2

	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
scen.1	11	10	5	7	7	9	4	1	2	3	5	nvt.	nvt.
scen.2	13	12	8	9	9	11	7	1	4	4	2	2	6

Uit tabel 10.5.2 blijkt dat voor het thema verkeer en vervoer het alternatief C6, waarbij op beide oevers ombouw tot autoweg plaatsvindt als meest geschikt kan worden aangemerkt. Hierbij spelen met name de gunstige gemiddelde reistijd, de verkeersveiligheid en de gunstige reistijdverhouding tussen het openbaar vervoer en de auto een rol.

Naast C6 zijn met name de autosnelwegalternatieven (D1, D2 en D3), het westoeverombouwalternatief (C5) en het mensgerichte meest milieuvriendelijk

alternatief (E1) vanuit verkeer en vervoer gezien relatief geschikte alternatieven. De onderlinge verschillen (ook met de andere alternatieven) zijn vrij klein.

Als minst geschikte alternatieven komen het nulplusalternatief (B) en in nog sterkere mate het nulalternatief (A) naar voren.

De rangorde bij scenario 1 wijkt nauwelijks af van die bij scenario 2. Ook bij scenario 1 is het alternatief C6 het meest geschikt. Slechts de onderlinge rangorde van enkele dicht bij elkaar liggende alternatieven verschuift enigszins, zonder dat dit tot andere conclusies leidt.

10.5.2 Bodem en water

In tabel 10.5.3 zijn de criteria en de daaraan toegekende gewichten bij het thema bodem en water opgenomen.

Tabel 10.5.3: Gewichten bij het thema bodem en water

criteria	code	parameter	gewicht (in %)	
zetting	b1	gewogen ha	40	5
emissie van verontreiniging door verkeer	b2	gewogen ha		25
beïnvloeding bodemverontreinigingslocatie	b3	gewogen aantal		10
oppervlak grondwaterstandsverlaging	gw1	gewogen ha	40	5
industriële grondwaterwinningen	gw2	aantal		5
potentiële beïnvloeding grondwater	gw3	gewogen lengte		15
lengte in grondwaterbeschermingsgebied	gw4	gewogen lengte		15
lozing op opp.water door bemalingen	o1	gewogen aantal	20	5
beïnvloeding opp.water door kruis/kunstw.	o2	gewogen aantal		15

Voor het thema bodem en water zijn negen criteria geformuleerd. Deze criteria hangen samen met effecten op de deelthema's bodem, grondwater en oppervlaktewater. De verdeling van gewichten over de criteria is stapsgewijs aangepakt. Als eerste is een onderverdeling gemaakt in de drie genoemde deelthema's. Daarna is per deelthema een verdere onderverdeling gemaakt.

Het grootste gewicht wordt toegekend aan effecten met een relatief grote reikwijdte en een permanent karakter. Dit betreft de effecten op bodem (totaal 40%) en op grondwater (totaal 40%). Het laagste gewicht wordt toegekend aan de effecten op oppervlaktewater (totaal 20%). Bij de laatste groep effecten gaat het om tijdelijke effecten (o1) of effecten met een periodiek karakter (o2).

Binnen de effecten op de bodem wordt aan de grondmechanische effecten van zetting (b1) een beperkt gewicht toegekend (5%). Dit effect is op enige afstand van de weg zeer beperkt van omvang. De effecten treden vooral onder het eigenlijke tracé op, waar ze met vrij eenvoudige maatregelen te verhelpen zijn. Aan de twee andere effecten wordt een groter gewicht gehecht. Emissie van verontreinigingen door verkeer (b2; gewicht 25%) weegt daarbij het zwaarst. De emissies leiden tot onomkeerbare

aantasting van de bodemkwaliteit langs de weg. Het betreft bovendien effecten over een groot oppervlak. De effecten op bodemverontreinigingslocaties wegen wat minder zwaar (b3; gewicht 10%). Het betreft zowel tijdelijke als permanente beïnvloeding van verontreinigde locaties. Voor dit effect geldt dat door het treffen van mitigerende maatregelen de gevolgen ervan kunnen worden beperkt.

Binnen de effecten op het grondwater wordt aan de verlaging van de grondwaterstand (gw1; gewicht 5%) een relatief beperkt gewicht gegeven. Er is weliswaar een effect op het grondwatersysteem, maar de vervolgeffecten ervan worden al bij het thema ecologie meegewogen. Ook de effecten op industriële winningen worden niet zwaar meegewogen (gw2; gewicht 5%). Deze effecten zijn beperkt van omvang, betreffen maar een klein aantal winningen en zijn relatief eenvoudig te compenseren. De grootste gewichten zijn toegekend aan de effecten die op het grondwater kunnen optreden ingeval van een calamiteit. (gw3 en gw4; gewicht elk 15%). De daarbij mogelijk optredende verontreiniging van het grondwater is een zwaarwegend effect. Wanneer in zo'n geval niet zeer vergaande maatregelen worden getroffen, treden onomkeerbare en verreikende effecten op.

Binnen de effecten op het oppervlaktewater wordt het laagste gewicht gehecht aan tijdelijke effecten op de waterhuishouding (o1; gewicht 5%). Dit effect treedt alleen op in de aanlegfase en is daarna snel weer vereffend. De effecten als gevolg van het kruisen van watergangen en de aanwezigheid van kunstwerken worden als zwaarder ingeschat (o2; gewicht 15%). Deze effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit treden grotendeels periodiek op. Bijvoorbeeld bij het onderhoud van kunstwerken. Ze komen daardoor in beginsel geregeld terug.

resultaten bodem en water

In tabel 10.5.4 is de voorkeursvolgorde van de alternatieven voor het thema bodem en water weergegeven.

Tabel 10.5.4: Plaats in de voorkeursvolgorde van de alternatieven voor het thema bodem en water.

alternatief	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
bd + watr	1	2	10	6	11	5	3	8	12	9	13	6	4

Uit de tabel blijkt dat bij het nulalternatief(A) en het nulplusalternatief (B) de kleinste effecten optreden. Daarna zijn de ombouwalternatieven op één oever (C4 en C5) en het natuurgericht MMA (E2; ook deels bestaande uit ombouw) het meest geschikt vanuit het thema bodem en water.

De slechtst scorende alternatieven zijn de Napoleonstracé-alternatieven (C3 en D3). Deze alternatieven doorsnijden onder meer een freatisch grondwaterbeschermingsgebied. Bovendien is het aantal permanent beïnvloede bodemverontreinigingslocaties alsmede het oppervlak gevoelig gebied, dat door verkeersemmissies wordt beïnvloed, relatief groot. Ook de twee oostoeveralternatieven waarbij een nieuw tracé is voorzien scoren relatief slecht.

10.5.3 Lucht

In tabel 10.5.5 zijn de gehanteerde criteria voor dit thema en de toegekende gewichten opgenomen.

Tabel 10.5.5: Gewichten bij het thema lucht

criteria	code	parameter	gewicht (in %)
aantal gehinderden door NO ₂	lu1	aantal	20
emissies door verkeer	lu2	ton NO _x / jaar	80

De effecten op het thema lucht leiden tot weinig differentiatie tussen de verschillende alternatieven. Ten opzichte van de huidige situatie (circa 37% gehinderden) neemt het aantal door luchtverontreiniging gehinderden sterk af. In absolute zin gaat het om 1 à 2 % van de bevolking van het studiegebied. Om die reden is aan effect lu1 een laag gewicht toegekend (gewicht 20%). De effecten als gevolg van de emissies van verontreinigende stoffen (NO_x, CO, CO₂, C_xH_y, SO₂ en lood) hebben op lokale schaal weliswaar beperkt zichtbare effecten, maar spelen op grotere schaal een belangrijke rol. Ook in het SVV2-beleid vormt terugdringing van de verzuring een belangrijke doelstelling. Om die reden is aan dit effect een zwaar gewicht toegekend (lu2; gewicht 80%).

resultaten lucht

In tabel 10.5.6 is de rangorde van de alternatieven voor het thema lucht weergegeven.

Tabel 10.5.6: Plaats in de voorkeursvolgorde van de alternatieven voor het thema lucht.

alternatief	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
lucht	2	3	8	8	4	8	5	11	13	12	10	6	1

Uit de tabel blijkt dat de minste effecten op de lucht optreden bij het natuurgerichte meest milieuvriendelijk alternatief (E2) en bij het nulalternatief (A) en het nulplusalternatief (B). Dit wordt vooral veroorzaakt door het geringere aantal voertuigkilometers in die alternatieven. De grootste effecten treden op bij de autosnelwegalternatieven (D1, D2 en D3) en bij het autowegombouwalternatief N271 en N273 (C6). De alternatieven op de westoever hebben minder effecten op de lucht dan de oostoeveralternatieven. Overigens wordt in dit verband opgemerkt dat er weliswaar verschillen tussen de alternatieven zijn, maar dat de absolute omvang van de optredende effecten als relatief gering zijn aan te merken.

10.5.4 Geluid en trillingen

In tabel 10.5.7 zijn de gehanteerde criteria voor dit thema en de toegekende gewichten opgenomen. Trillingshinder is op een kwalitatieve wijze in de effectbeschrijving meegenomen. Deze beschrijving is niet per alternatief uitgevoerd. In de vergelijking wordt daarom trillingshinder buiten beschouwing gelaten.

Tabel 10.5.7: Criteria voor het thema geluid en trillingen, met (code g1s) en zonder geluidschermen (code g1)

criteria	code	parameter	gewicht (in %)
aantal gewogen gehinderden	g1(s)	gewogen aantal	80
oppervlakte binnen 50 dB(A)-contour	g2(s)	ha	20

Voor het thema geluid worden twee situaties in beschouwing genomen. Ten eerste is er de situatie zonder dat er (naast de in de autonome ontwikkeling te verwachten schermen) extra schermen worden geplaatst. Deze situatie wordt met name gebruikt om een vergelijking te kunnen maken ten behoeve van het samenstellen van het meest milieuvriendelijk alternatief (zie hoofdstuk 11).

Ten tweede wordt de situatie beschouwd waarin er wel geluidschermen zijn aangebracht overeenkomstig de in het onderdeel geluid beschreven situaties (meer dan 10 woningen/ha, meer dan 2 dB(A) toename e.d.).

De gewichtsverdeling voor de effecten op geluid is voor beide situaties dezelfde. In het studiegebied is bij alle alternatieven een groot aantal geluidgehinderden aanwezig. Bovendien wordt geluidhinder in de woonsituatie als een zwaarwegend nadelig effect ervaren. Om die reden wordt het zwaarste gewicht toegekend aan het aantal gehinderden (g1, g1s; gewicht 80%). De effecten uitgedrukt in het oppervlak binnen de 50 dB(A)-contour krijgen een veel lager gewicht (g2, g2s; gewicht 20%). Deze effecten hebben vooral betrekking op geluidhinder in andere (niet-woon)situaties. De effecten van geluid op de ecologie zijn in paragraaf 10.5.5 meegenomen.

resultaten geluid en trillingen

In tabel 10.5.8 is de voorkeursvolgorde van de alternatieven voor het thema geluid en trillingen weergegeven. Het betreft de volgorde voor beide situaties (met en zonder geluidschermen).

Tabel 10.5.8: Plaats in de voorkeursvolgorde van de alternatieven voor het thema geluid en trillingen (met en zonder schermen).

alternatief	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
schermen	9	1	2	5	6	12	9	13	11	7	8	3	4
geén sch.	2	1	10	4	6	11	7	13	12	8	9	4	3

Uit tabel 10.5.8 blijkt dat in de situatie zonder schermen de minste geluideffecten optreden bij het nulplusalternatief (B). Dit is het gevolg van het weren van het verkeer uit de kernen (kernenomleidingen) en het feit dat er weinig nieuwe infrastructuur wordt aangelegd. Naast het nulplusalternatief zijn de effecten ook bij het nulalternatief (A), de MMA's (E1 en E2) en de westoeverautowegtracé-alternatieven (C2 en C3) relatief beperkt. Dit hangt samen met het kleinere aantal bewoners op de westoever in vergelijking met de oostoever. Zonder geluidschermen treden de grootste effecten dan ook op bij de alternatieven met een tracé op de oostoever (C1, C4, C6 en D1).

De resultaten voor de situatie met schermen komt in grote lijnen overeen met de situatie zonder schermen. Er zijn echter ook enige verschillen in de rangorde van alternatieven. Met name het oostoeverautowegalternatief (C1) wordt door de plaatsing van schermen beduidend gunstiger. Dit wordt veroorzaakt door het grote aantal schermen en wallen die bij dit alternatief worden aangelegd. Bovendien zijn schermen bij autowegen effectiever dan bij autosnelwegen.

10.5.5 Flora, fauna en ecosysteem

In tabel 10.5.9 zijn de gehanteerde criteria voor dit thema en de toegekende gewichten opgenomen.

Tabel 10.5.9: Gewichten bij het thema flora, fauna en ecosysteem

criteria	code	gewicht (in %)	
biotoopverlies vegetatie, flora e.a.	f11-f13	30	10
tijd.verdroging vegetatie, flora e.a.	f14-f16		5
perm.verdroging vegetatie, flora e.a.	f17-f19		15
ruimtebeslag fauna	fa1-fa9	50	18
verdroging leefgebieden	fa10-fa12		6
doorsnijding migratieroutes	fa13-fa14		10
verstoring avifauna door geluid	fa15		10
versnippering leefgebied fauna	fa16-fa18		6
ruimtebeslag EHS en natuurgebieden	es1-es2	20	8
verdroging en verstoring EHS	es3-es4		4
doorsnijding EHS	es5-es6		8

De afzonderlijke parameters zijn in deze tabel om praktische redenen niet opgenomen. Voor deze parameters wordt verwezen naar de effectbeschrijvingen ecologie in het hoofdrapport. Overigens gaat het in vrijwel alle gevallen om gewogen lengtes en gewogen oppervlaktes.

Voor het thema flora, fauna en ecosysteem zijn 33 criteria geformuleerd. De verdeling van de gewichten over de criteria is stapsgewijs aangepakt.

Als eerste is een onderverdeling gemaakt tussen de groepen "flora en vegetatie", "fauna" en "gebieden met een beleidsaccent". Onder de laatste categorie worden de effecten op de EHS en op beleidsmatig vastgelegde natuurgebieden gerekend.

De beschreven effecten hebben zowel betrekking op actuele waarden als op potentiële waarden. De criteria uit de eerste twee groepen hebben vooral betrekking op actuele waarden. De criteria uit de derde groep (es1 t/m es6) betreffen goeddeels potentiële waarden. Hieraan wordt een wat lager gewicht toegekend (totaal 20%) dan aan de effecten op vegetatie en flora (totaal 30%) en de effecten op fauna (totaal 50%). Dit wordt verantwoord geacht aangezien de actuele waarden in de EHS en de natuurgebieden deels al in de twee eerste groepen zijn meegenomen.

De fauna-effecten worden zwaarder meegewogen dan de effecten op vegetatie en flora omdat de aanleg van een weg op de fauna veel meer ingrijpt dan op vegetatie en flora. Met name de reikwijdte van de effecten is veel groter (doorsnijding van migratieroutes, verstoring door geluid e.d.) dan bij vegetatie en flora (met name verlies ter plekke van de weg). Bovendien is (op landelijke schaal bezien) de faunistische waarde van het studiegebied, onder meer als gevolg van de grotere ruimtelijke aaneengeslotenheid van biotopen, groter dan de vegetatiekundige en floristische waarde. De waarden ten aanzien van vegetatie en flora zijn in het algemeen meer verspreid en versnipperd over het studiegebied aanwezig.

De effecten op vegetatie en flora (totaal 30%) worden onderverdeeld in biotoopverlies (fl1-fl3), tijdelijke verdroging (fl4-fl6) en permanente verdroging (fl7-fl9). Aan de effecten van tijdelijke grondwaterstandsverlaging (i.c. tijdelijke verdroging) wordt het laagste gewicht toegekend (totaal 5%). De effecten als gevolg van permanente verdroging krijgen het hoogste gewicht (totaal 15%), aangezien deze effecten doorgaans op een groot oppervlak betrekking hebben en irreversibel zijn. Dat laatste geldt ook voor de effecten als gevolg van ruimtebeslag, zij het dat het oppervlak waarop dat betrekking heeft kleiner is (totaalgewicht 10%).

De effecten op fauna (totaal 50%) zijn onder te verdelen in effecten als gevolg van respectievelijk ruimtebeslag (fa1-fa9), verdroging van het leefgebied (fa10-fa12), doorsnijding van migratieroutes (fa13-fa14), verstoring door geluid (fa15) en versnippering van leefgebieden voor fauna (fa16-fa18).

Aan de effecten op de diverse diersoorten door ruimtebeslag wordt het grootste gewicht toegekend (totaal 18%). Deze effecten zijn onomkeerbaar en betreffen vrijwel alle diergroepen. Van de zoogdieren wordt met name de Das, als indicatorsoort (hoog in de voedselketen) relatief zwaar meegewogen. Voorts wordt een relatief veel belang gehecht aan het effect op de Hamster. Deze diersoort heeft landelijk een hoge zeldzaamheid en komt in Nederland alleen in Midden-Limburg voor.

Ten tweede wordt een vrij hoog gewicht toegekend aan de effecten als gevolg van het doorsnijden van migratieroutes (gewicht 10%) en verstoring van avifauna door geluid (gewicht 10%). Beide typen effecten hebben immers betrekking op veel grotere gebieden dan alleen de weg zelf. Daarentegen wordt een wat lager gewicht toegekend aan het effect van verdroging van het leefgebied (gewicht 6%) en de versnippering van leefgebieden voor fauna (gewicht 6%). Deze effecten zijn deels al verwerkt in de eerste twee groepen (ruimtebeslag en migratieroutes). De beïnvloeding van ruimtelijke relaties van de Das weegt daarbinnen overigens wel relatief zwaar mee (gewicht 4%).

De effecten op gebieden met een beleidsaccent (totaal 20%) hebben betrekking op de EHS en op natuurgebieden. Zoals hiervoor aangegeven betreft het deels (nog) potentiële waarden.

De in het Natuurbeleidsplan aangegeven natuurkerngebieden, ecologische verbindingszones en natuurontwikkelingszones vormen het raamwerk van de Nederlandse EHS. Aantasting van dat raamwerk heeft gevolgen die verder strekken dan alleen ter plaatse van het tracé. Aan effecten op de EHS wordt daarom in totaal een groter gewicht gehecht dan aan natuurgebieden.

De effecten op het ruimtebeslag (es1-es2) en de effecten als gevolg van doorsnijding van de EHS (es5-es6) worden in dit verband even belangrijk geacht (gewicht 8%). Dit omdat de ontwikkeling van de EHS juist gericht is op enerzijds vergroting van actuele natuurwaarden (waarvoor ruimte nodig is) en anderzijds het creëren van

verbindingzones (waarbij doorsnijdingen voorkomen moeten worden). De twee resterende effecten (es3-es4) hebben betrekking op verdroging en verstoring van de EHS en krijgen een gewicht van 4%.

resultaten flora, fauna en ecosysteem

In tabel 10.5.10 is de voorkeursvolgorde van de alternatieven voor het thema flora, fauna en ecosysteem.

Tabel 10.5.10: Plaats in de voorkeursvolgorde van de alternatieven voor het thema flora, fauna en ecosysteem.

alternatief	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
ecologie	1	2	10	7	8	6	4	12	13	9	11	5	3

Uit de tabel blijkt dat bij het nulalternatief (A) en het nulplusalternatief (B) de minste effecten op flora, fauna en het ecosysteem optreden. De relatief beperkte fysieke ingrepen bij deze alternatieven zijn daarvoor de reden. Om dezelfde reden scoren ook vooral het natuurgerichte MMA (E2) en de ombouwalternatieven op één oever (C4 en C5) relatief gunstig. Ook het mensgerichte MMA (E1), waarbij de Beegderheide wordt ontzien heeft wat minder grote effecten op de ecologie. De grootste effecten treden op bij de alternatieven met de grootste fysieke ingrepen: de autosnelwegalternatieven (met name D1 en D3) en het ombouwalternatief op beide oevers (C6).

Gegeven een bepaalde infrastructurele maatregel (autoweg of autosnelweg) blijken de westoeveralternatieven steeds beduidend minder effecten op de ecologie te hebben dan de oostoeveralternatieven. Met name het lateraalkanaaltracé (C2 en D2) is in dat verband relatief gunstig.

10.5.6 Landschap, geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie

In tabel 10.5.11 zijn de gehanteerde criteria voor dit thema en de toegekende gewichten opgenomen.

Binnen dit thema worden effecten op vier deelthema's onderscheiden (landschap, geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie) met een sterke onderlinge samenhang. De visuele weerslag van de laatste drie deelthema's komt tot uiting in het eerste. Aan de visueel-landschappelijke effecten wordt daarom een zwaarder gewicht toegekend (gewicht 40%) dan aan de effecten op de drie andere deelthema's (gewicht elk 20%).

De effecten op het visuele landschap (totaal gewicht 40%) laten zich in het algemeen moeilijk kwantificeren. Om die reden is naast een aantal wel kwantificeerbare effecten (I1 t/m I3) een categorie 'overige effecten landschap' (I4) beschreven. Het betreft daarbij onder meer effecten die samenhangen met de overeenkomsten in sfeer en schaal tussen elementen in het landschap. Binnen het deelthema landschap wordt aan die effecten het grootste gewicht toegekend (I4; gewicht 16%). Van de drie andere effecten op het landschap worden de effecten als gevolg van een verhoogde ligging van het tracé (I2; gewicht 12%) groter geacht dan de effecten van geluidschermen (I1; gewicht 8%) respectievelijk maaiveldligging van het tracé (I3; gewicht 4%). De gewichten zijn in dat verband naar evenredigheid aan de effecten toegedeeld.

Tabel 10.5.11: Gewichten bij het thema landschap, geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie

criteria	code	parameter	gewicht (in %)	
verdichting landschap door geluidschermen	l1	lengte	40	8
verdichting landschap door verhoogde ligging	l2	gewogen lengte		12
versnijding landschap door maaiveldligging	l3	gewogen lengte		4
overige visueel-landschappelijke beïnvloeding	l4	7-punts-schaal		16
vernietiging geomorfologisch wrdvol gebied	gm1	ha	20	5
overige effecten op geomorfologie	gm2	7-punts-schaal		15
verlies van cultuurhistorisch wrdvol elementen	c1	aantal	20	5
wijziging cult.historische context elementen	c2	aantal		10
overige effecten cultuurhistorie	c3	7-punts-schaal		5
verlies archeologisch wrdvol elementen	a1	aantal	20	5
aantasting archeologisch wrdvol elementen	a2	aantal		10
aantasting van het bodemarchief	a3	7-punts-schaal		5

Binnen de **effecten op geomorfologie** (totaal gewicht 20%) wordt onderscheid gemaakt tussen effecten ter plekke van het tracé (gm1) en effecten op de bredere omgeving rondom het tracé (gm2). Aan de effecten als gevolg van direct ruimtebeslag (gm1; gewicht 5%) wordt een lager gewicht toegekend dan aan de effecten in de omgeving (gm2; gewicht 15%). Het verlies of de aantasting van GEA-objecten of andere geomorfologisch waardevolle elementen, uitgedrukt in ruimtebeslag, is weliswaar belangrijk, maar brengt de ruimtelijke context ervan slechts in beperkte mate in beeld. De kwalitatieve beoordeling biedt daartoe veel meer mogelijkheden. Om die reden weegt effect gm2 zwaarder mee.

Binnen de **effecten op cultuurhistorie** (totaal gewicht 20%) wordt het grootste gewicht toegekend aan het wijzigen van de context van cultuurhistorisch waardevolle elementen door de aanleg van een weg (c2; gewicht 10%). Het effect als zodanig is doorgaans groot te noemen, terwijl bovendien het aantal elementen dat wordt beïnvloed relatief groot is (maximaal twaalf elementen). Bij verlies van cultuurhistorisch waardevolle elementen gaat het daarentegen om een zeer klein aantal (c1; gewicht 5%). Aan de 'overige effecten op cultuurhistorie' wordt een relatief laag gewicht toegekend (c3; gewicht 5%) omdat veel van de optredende effecten al bij c2 worden meegenomen.

Binnen de **effecten op archeologie** (totaal gewicht 20%) wordt het grootste gewicht toegekend aan de aantasting van archeologisch waardevolle elementen door de aanleg van de weg (a2; gewicht 10%). Het betreft aantasting als gevolg van bijvoorbeeld grondwaterstandverlaging. Het wat grotere gewicht wordt vooral gerechtvaardigd doordat het aantal elementen waarom het gaat vrij groot is. Het verlies aan (bij het R.O.B. bekende) archeologisch waardevolle elementen door de eigenlijke aanleg is beperkt. Dit is onder meer het geval omdat in de eerste twee definitiefasen van de

alternatiefontwikkeling (zie paragraaf 5.3) al rekening is gehouden met aanwezige archeologische waarden. Om die reden wordt daaraan een beperkt gewicht gegeven (a1; gewicht 5%). Ook aan de aantasting van het bodemarchief (a3; gewicht 5%) wordt een wat lager gewicht toegekend. De beperkte zekerheid dat er ook daadwerkelijk relevante effecten optreden bij gebieden met een wat grotere archeologische verwachtingswaarde speelt daarbij een rol.

resultaten landschap, geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie

In tabel 10.5.12 is de voorkeursvolgorde van de alternatieven weergegeven.

Tabel 10.5.12: Plaats in de voorkeursvolgorde van de alternatieven voor het thema landschap, geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie.

alternatief	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
landschap	1	2	12	10	8	3	5	6	13	10	9	7	4

Uit de tabel blijkt dat de minste effecten voor het thema landschap e.a. optreden bij het nulalternatief (A) en het nulplusalternatief (B). De fysieke ingrepen zijn bij die alternatieven het kleinst. Van de andere alternatieven is ombouw het meest gunstig. Het betreft de alternatieven C4, C5, C6 en E2.

Indien er een nieuw tracé zou worden aangelegd, zijn vanuit het oogpunt van landschap, geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie de westoeveralternatieven (C2/C3 en D2/D3) geschikter. Op de oostoever (C1/D1) worden meer schermen en wallen aangelegd, is vaker sprake van verhoogde ligging en bovendien zijn de aanwezige cultuurhistorische waarden daar groter.

10.5.7 Economie, landbouw en recreatie

In tabel 10.5.13 zijn de gehanteerde criteria voor dit thema en de toegekende gewichten opgenomen.

Tabel 10.5.13: Gewichten bij het thema economie, landbouw en recreatie.

criteria	code	parameter	gewicht (in %)
verandering bereikbaarheid	e1	gewogen tijdswinst	80
verlies produktiemiddelen	e2	guldens	15
tijdelijke werkgelegenheid aanleg weg	e3	7-punts-schaal	5

Binnen het thema economie wordt veruit het grootste gewicht toegekend aan de verandering van de bereikbaarheid voor de diverse economisch relevante sectoren (e1; gewicht 80%). Aan dit criterium is een zeer hoog gewicht toegekend omdat hierin de effecten verwerkt zijn op de voor het studiegebied economisch meest belangrijke sectoren industrie, transport en distributie en agribusiness. Bovendien vormt het verbeteren van de bereikbaarheid met het oog op de economische potenties, een belangrijke peiler van de doelstelling.

Aan het verlies van produktiemiddelen is een lager gewicht toegekend (e2; gewicht 15%), terwijl de gevolgen voor de werkgelegenheid het minst zwaar meewegen (e3; gewicht 5%). Deze laatste (positieve) effecten zijn tijdelijk en bovendien beperkt van omvang.

resultaten economie

In tabel 10.5.14 is de voorkeursvolgorde van de alternatieven voor het thema economie weergegeven.

Tabel 10.5.14: Plaats in de voorkeursvolgorde van de alternatieven voor het thema economie, landbouw en recreatie.

alternatief	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
economie	11	12	4	5	8	12	10	7	1	2	3	5	9

Uit de tabel blijkt dat de positieve gevolgen voor het thema economie het grootst zijn bij de drie autosnelwegaalternatieven. De te boeken reistijdwinsten zijn bij deze alternatieven het grootst. Het alternatief op de oostoever (D1) is daarbij gunstiger dan de westoeveralternatieven (D2/D3). De autowegaalternatieven scoren eveneens relatief gunstig. Ook hier is de oostoever (C1) gunstiger dan de westoever (C2/C3).

Het verlies aan produktiemiddelen is relatief klein bij het nulalternatief (A) en het nulplusalternatief (B). Desondanks zijn beide alternatieven vanuit de economie gezien het minst gunstig. Hierbij spelen met name de lange reistijden voor het vrachtverkeer een rol.

10.5.8 Ruimtelijke ordening

In tabel 10.5.15 zijn de gehanteerde criteria voor het thema ruimtelijke ordening en de daarbij toegekende gewichten opgenomen. Bij het toekennen van gewichten aan de diverse criteria voor ruimtelijke ordening is met name rekening gehouden met de mate van beschikbaarheid van de divers bodemgebruikstypen. Met de economische component daarvan is bij het thema economie e.a. al rekening gehouden.

De meest schaarse bodemgebruikstypen cq. bestemmingen zijn wonen en werken. Aan beide wordt daarom het hoogste gewicht toegekend (wonen: gewicht 35%; werken gewicht 35%). Aan het aspect landbouw is een gewicht van in totaal 20% toegekend. Het laagste gewicht krijgen respectievelijk (extensief) recreatief gebruik (gewicht 5%) en doorsnijding van tracés voor kabels en leidingen (ro9; gewicht 5%).

Aan het verlies van bestaande woningen (ro1; gewicht 25%) is een zwaarder gewicht toegekend dan aan woningen die slechts in de plannen zijn voorzien (ro2; gewicht 10%), aangezien voor de laatste eenvoudiger compensatie gevonden kan worden. Eenzelfde benadering geldt voor het verschil tussen bestaande en geplande bedrijventerreinen (ro3; gewicht 25% en ro4; gewicht 10%). Aan het areaalverlies van landbouwgrond (ro5; gewicht 10%) wordt eenzelfde gewicht toegekend als aan de doorsnijding van landinrichtingsprojecten. Tenslotte krijgen beide criteria met betrekking tot het recreatief gebruik een laag gewicht toegekend (ro7; gewicht 3% en ro8; gewicht 2%).

Tabel 10.5.15: Gewichten bij het thema ruimtelijke ordening.

criteria	code	parameter	gewicht (in %)
verlies bestaande woningen	ro1	aantal	25
verlies geplande woningen	ro2	ha	10
verlies van bestaande bedrijventerreinen	ro3	ha	25
verlies van geprojecteerde bedrijventerreinen	ro4	aantal	10
areaalverlies van agrarische gronden	ro5	ha	10
doorsnijding landinrichtingsprojecten	ro6	lengte	10
doorsnijding recreatiegeb.,-proj. en sportterr.	ro7	aantal	3
permanente barrièrewerking recreatieve routes	ro8	aantal	2
doorsnijding tracés kabels en leidingen	ro9	aantal	5

resultaten ruimtelijke ordening

In tabel 10.5.16 is voor het thema ruimtelijke ordening de plaats in de voorkeursvolgorde vermeld.

Tabel 10.5.16: Plaats in de voorkeursvolgorde van de alternatieven voor het thema ruimtelijke ordening

alternatief	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
R.O.	1	2	3	6	8	4	10	13	9	11	12	6	4

De gevolgen voor de ruimtelijke ordening zijn groter naarmate de fysieke ingreep groter is. Dit betekent dat de grootste gevolgen optreden bij het autowegombouw-alternatief N271 en N273 (C6), gevolgd door de autosnelwegalternatieven op de westoever (D2 en D3). De kleinste gevolgen vinden plaats bij het nulalternatief (A) en het nulplusalternatief (B).

Bij vergelijking tussen de alternatieven op de westoever met die op de oostoever blijkt dat vanuit de ruimtelijke ordening gezien de oostoeveralternatieven (C1, C4 en D1) gunstiger zijn dan die op de westoever (C2, C3, C5, D2 en D3). Dit hangt samen met het feit dat op de oostoever al was ingespeeld op de aanleg van een weg. Bovendien wordt op meer plaatsen gebruik gemaakt van de bestaande infrastructuur.

10.5.9 Kosten

Voor elk van de alternatieven is een indicatieve raming opgesteld voor de te maken kosten (zie paragraaf 9.4). In bijlage B.5 zijn de resultaten van deze ramingen meer uitgewerkt gepresenteerd.

In tabel 10.5.17 worden de geraamde kosten en de plaats in de voorkeursvolgorde van de vermeld. De weergegeven kosten zijn inclusief BTW.

Tabel 10.5.17: Plaats in de voorkeursvolgorde van de alternatieven voor het kostenaspect, alsmede de geraamde kosten (in miljoenen guldens, inclusief BTW)

alternatief	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
rangorde	1	2	10	5	6	4	3	9	13	11	12	7	8
kosten	-	60	430	320	330	290	230	430	840	540	560	350	380

De goedkoopste alternatieven zijn vanzelfsprekend het nulalternatief (A) en het nulplusalternatief (B). Ook de ombouwalternatieven op één van de oevers (C4 en C5) zijn relatief goedkoop. De autowegalternatieven (C1 t/m C3) en het ombouwalternatief op beide oevers (C6) nemen een tussenpositie in. De duurste oplossingen zijn de autosnelwegalternatieven (D1 t/m D3), waarvan het oostoeveralternatief (D1) de duurste is. De kosten voor de beide MMA's liggen ongeveer op hetzelfde niveau als de andere autowegalternatieven.

10.5.10 Overzicht scores per alternatief

Tabel 10.5.18 geeft de eindscores van de alternatieven voor elk thema weer. In paragraaf 10.3 zijn deze resultaten reeds besproken. De scores zijn ontleend aan de in bijlage B.4 beschreven multicriteria-analyse. Voorts zijn in de tabel de kosten per alternatief aangegeven (zie bijlage B.5).

Ook voor onderstaande tabel geldt dat deze alleen in horizontale richting gelezen mag worden. Zo hebben de scores voor het thema lucht betrekking op slechts beperkte effecten. Bij de effecten op ecologie gaat het om relatief grote effecten.

Tabel 10.5.18: Overzicht vergelijking van alternatieven per thema (scores per alternatief)

thema	alternatieven												
	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
verkeer en vervoer (scen. 2)	0.84	0.45	0.29	0.30	0.30	0.36	0.27	0.19	0.24	0.24	0.22	0.22	0.26
bodem en water	0.00	0.26	0.71	0.61	0.75	0.48	0.40	0.61	0.78	0.62	0.83	0.61	0.47
lucht	0.07	0.14	0.47	0.33	0.28	0.47	0.32	0.55	1.00	0.56	0.53	0.33	0.04
geluid (met schermen)	0.36	0.01	0.05	0.23	0.27	0.52	0.36	0.97	0.37	0.31	0.32	0.12	0.22
flora, fauna en ecosysteem	0.02	0.09	0.51	0.39	0.45	0.38	0.30	0.58	0.72	0.46	0.57	0.37	0.26
landschap, geomorf., cultuurh., archeologie	0.00	0.12	0.74	0.69	0.65	0.30	0.38	0.47	0.82	0.69	0.68	0.64	0.34
economie	0.80	0.87	0.45	0.58	0.67	0.87	0.79	0.61	0.14	0.28	0.41	0.58	0.73
ruimtelijke ordening	0.00	0.32	0.45	0.53	0.56	0.48	0.62	0.78	0.58	0.67	0.69	0.53	0.48
kosten (x miljoen guldens)	-	60	450	320	330	290	230	430	840	540	560	350	380

NB: Deze tabel is alleen in horizontale richting te lezen; het laagste getal bij een thema duidt op het gunstigste alternatief

In tabel 10.5.19 worden de scores weergegeven die behoren bij de vergelijking van de alternatieven vanuit drie visies. Deze resultaten zijn reeds in paragraaf 10.4 besproken.

Tabel 10.5.19 : Vergelijking van alternatieven vanuit drie visies (scores per alternatief)

thema	alternatieven												
	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	E1	E2
mensgerichte visie	0.52	0.25	0.23	0.28	0.30	0.49	0.34	0.64	0.43	0.32	0.34	0.18	0.22
natuurgerichte visie	0.01	0.12	0.62	0.53	0.56	0.36	0.34	0.54	0.77	0.57	0.64	0.50	0.31
verkeerseconomische visie	0.78	0.63	0.35	0.43	0.48	0.60	0.53	0.38	0.16	0.28	0.30	0.44	0.54
kosten (x miljoen gulden)	-	60	450	320	330	290	230	430	840	540	560	350	380

NB: Deze tabel is alleen in horizontale richting te lezen; het laagste getal bij een thema duidt op het gunstigste alternatief

10.6 Vergelijking tracédeelvarianten en scenario's

10.6.1 Tracédeelvarianten

In de startnotitie zijn op vijf plaatsen zogenaamde tracédeelvarianten onderscheiden. Het betreft varianten ter hoogte van Tegelen (T1/T2), Reuver (R1/R2), Swalmen (S1/S2), Roermond (Ro1/Ro2) en Haalen (H1/H2). In definitiefase II van de ontwikkeling van de alternatieven is per situatie een afweging gemaakt welk van de varianten de minste milieugevolgen heeft (zie paragraaf 5.3.3 en bijlage B.1.5). De geselecteerde varianten zijn in de hoofdalternatieven opgenomen.

In definitiefase II is voor de autoweg- en de autosnelwegalternatieven op milieugronden gekozen voor de tracédeelvarianten **R2, Ro2, S2 en H2**. Deze zijn in alle relevante hoofdalternatieven opgenomen (C2, C3, D2, D3). Ten aanzien van de tracédeelvarianten nabij Tegelen (T1 en T2) is T1 opgenomen in het oostoeverautowegalternatief (C1) en T2 in het oostoeverautosnelwegalternatief (D1).

In de diverse effectbeschrijvingen zijn de milieu-effecten voor de tien genoemde tracédeelvarianten in beeld gebracht en gekwantificeerd. De eerder aangegeven afwegingen zijn vervolgens aan de hand van de kwantitatieve informatie getoetst. Deze toetsing bevestigt het geschetste beeld. Voor de verdere kwantificering van de effecten per tracédeelvariant wordt verwezen naar Bijlage B.3.3, waarin per module de effecten zijn vermeld.

10.6.2 Scenario's

In de vergelijking is in eerste instantie uitgegaan van de effecten die optreden bij scenario 1. Dit scenario gaat uit van uitvoering van het in het SVV2 geformuleerde maatregelenpakket. Achtergrond bij de keuze voor scenario 1 is het feit dat daarmee de worst-case situatie in beeld gebracht wordt. Alleen voor het thema verkeer en

vervoer is uitgegaan van twee verschillende scenario's. Naast scenario 1 zijn ook de gevolgen van uitvoering van een aangescherpt SVV2-maatregelenpakket in beeld gebracht (scenario 2).

Het totaal aantal verplaatsingen blijkt in scenario 2 ongeveer 10% lager te zijn dan in scenario 1. Uit een onderlinge vergelijking van de rangorde van de alternatieven bij de twee scenario's komt evenwel naar voren dat de resultaten voor scenario 2 nauwelijks afwijken van die bij scenario 1. Slechts de onderlinge rangorde van enkele alternatieven verschuift enigszins, zonder dat dit tot andere conclusies leidt.

Verwacht mag worden dat dit bij de andere (niet-verkeers)thema's tenminste in dezelfde mate het geval zal zijn. Slechts een beperkt aantal milieu-effecten is immers direct afhankelijk van de verkeersintensiteiten. Het betreft dan met name de effecten op lucht en geluid en de daarvan afgeleide effecten op de ecologie en de mens. Om die reden is afgezien van het door de hele studie kwantitatief doorrekenen van de twee scenario's.

10.7 Gevoeligheidsanalyses

Om te toetsen of en in hoeverre de hier gepresenteerde resultaten veranderen bij een zekere wijziging van de gehanteerde gewichten of de gebruikte methode zijn enkele gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. Deze analyses zijn opgenomen in bijlage B.4. Hierbij is allereerst gekeken naar de invloed van een verandering van het gewicht per criterium(groep) van minimaal 5 %. Hieruit komt naar voren dat voor de milieuthema's en voor de overige thema's dit nagenoeg geen invloed heeft op de rangvolgorde van de alternatieven.

Voor het thema *verkeer en vervoer* leidt de genoemde verandering van de gewichten wel tot enige wijzigingen in de volgorde van de alternatieven. In alle gevallen blijft alternatief C6 de meest geschikte, echter de daarna volgende groep alternatieven blijkt wat betreft geschiktheid dicht bij elkaar te liggen. De alternatieven C1, C2, C3, C5, D1, D2, D3, E1 en E2 wijzigen bij geringe verschillen in de gewichten van plaats. Dit betekent dat aan de eerder gepresenteerde onderlinge volgorde van deze negen alternatieven slechts een beperkte waarde mag worden toegekend.

Uit de gevoeligheidsanalyse naar de resultaten per visie blijkt dat een variatie van minimaal 5% per (deel)thema nagenoeg geen invloed heeft op de volgorde van de eerste vier alternatieven. Dit geldt voor elk van de drie in beschouwing genomen visies.

Voorts is onderzocht in hoeverre toepassing van een andere analysemethode invloed heeft op het eindresultaat. Daartoe is gebruik gemaakt van twee andere methoden uit BOSDA: de concordantieanalyse en de Evamix-methode. Uit deze analyse komt eenzelfde beeld naar voren. De rangvolgorde voor de milieuthema's en de overige thema's wordt nauwelijks beïnvloed door de gekozen methode.

De resultaten voor verkeer en vervoer geven een ander beeld te zien. Ook hier is de groep alternatieven op de tweede tot en met tiende plaats onderling inwisselbaar. Het gaat daarbij om de hierboven genoemde groep alternatieven.

11 Meest milieuvriendelijke alternatieven

11.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op de wijze waarop de meest milieuvriendelijke alternatieven (MMA's) zijn ontwikkeld (paragraaf 11.2). Vervolgens worden de twee geformuleerde MMA's beschreven (paragrafen 11.3 en 11.4). In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de hoofdlijnen. In bijlage B.6 wordt één en ander nader toegelicht.

Opgemerkt wordt dat het ontwikkelen van de MMA's vanaf het begin van de studie reeds de nodige aandacht heeft gekregen. Uitgangspunt daarbij is het streven naar één of twee MMA's waarvan verwacht mag worden dat ze reëel uitvoerbaar zijn. Daarbij is het MMA in twee richtingen uitgewerkt (mensgericht respectievelijk natuurgericht).

In de MMA's staat het minimaliseren van de negatieve milieu-effecten voorop. Daarnaast worden waar mogelijk positieve milieu-effecten gestimuleerd. Overeenkomstig de Richtlijnen wordt de tracering bij de invulling van de alternatieven als het belangrijkste element beschouwd. Daarnaast zijn de volgende elementen van belang:

- de toepassing van milieubeschermdende en compenserende maatregelen ten gunste van het woon- en leefmilieu en het natuurlijk en landelijk milieu;
- een milieuvriendelijke wijze van gebruik.

Reeds in een vroeg stadium zijn elementen aangedragen die onderdeel uit kunnen maken van de MMA's. Deze elementen hebben betrekking op de tracering, de aanleg, het beheer en het onderhoud, en op de maatregelen die de verkeers- en vervoerstromen beïnvloeden (scenario's).

Ten aanzien van de tracering is in definitiefase I reeds gezocht naar een tracéligging die meer milieuvriendelijk is dan de in de startnotitie genoemde tracés. Daartoe zijn voor alle tracés lokale knelpuntenanalyses uitgevoerd.

Vervolgens is in definitiefase II op basis van milieu-aspecten een (voorlopige) keuze gemaakt uit de tracédeelvarianten. Door een voorlopige keuze te maken kon worden voorkomen dat een mogelijk meest milieuvriendelijk alternatief in een te vroeg stadium afvalt. De mogelijkheid is opgehouden om, indien uit de effectbeschrijving mocht blijken dat vanuit een bepaalde optiek de niet gekozen tracédeelvariant toch meer milieuvriendelijk is, deze variant alsnog in één van de MMA's op te nemen.

Ook in definitiefase III, waar het gaat om de uitvoering van de weg (hoogteligging, kunstwerken, aansluitingen e.d.), is bij potentieel grote effecten uitgegaan van een milieuvriendelijke oplossing. Dit alles binnen de randvoorwaarde dat de te beschrijven alternatieven reëel uitvoerbaar moeten zijn.

De MMA's omvatten een aantal mitigerende en compenserende maatregelen. Deze maatregelen zijn bij de definiëring van de alternatieven in algemene zin geformuleerd (zie paragraaf 5.5.5 en bijlage B.1.6). Tijdens de ontwikkelingsfase van de MMA's zijn deze maatregelen nader uitgewerkt op basis van de per alternatief gesignaleerde effecten. Hierbij zijn maatregelen geformuleerd vanuit alle relevante milieuthema's. In de paragrafen 11.3 en 11.4 worden voor de mitigerende en compenserende maatregelen die zijn opgenomen in de twee onderscheiden MMA's weergegeven. Voor een nadere beschrijving wordt verwezen naar bijlage B.6.3.

11.2 Werkwijze ontwikkeling meest milieuvriendelijke alternatieven

11.2.1 Algemeen

De manier waarop de MMA's tot stand zijn gekomen kan worden gekenschetst als een zogenaamd iteratief proces. Daarbij zijn de in eerste instantie globaal beschreven MMA's doorgerekend en indien deze niet voldoende bleken heeft aanpassing van de alternatieven plaatsgevonden. Dit optimalisatieproces is in enkele stappen uitgevoerd. Het proces als zodanig wordt in dit rapport niet uitgebreid beschreven. Het accent ligt op de resultaten van de aangegeven ontwikkelingswijze.

Bij de uiteindelijke ontwikkeling van de MMA's in de twee genoemde uitwerkingsrichtingen heeft het accent niet gelegen op een verdere aanvulling met milieuvriendelijke elementen. Deze zijn namelijk al in beeld gebracht. Het gaat in dit stadium vooral om het op een juiste manier combineren van elementen uit de diverse alternatieven. De bij de alternatiefvergelijking gehanteerde multicriteria-analyse is daarbij een hulpmiddel geweest. Aan de verschillende toetsingscriteria zijn daarbij gewichten toegekend. Door relatief grote gewichten toe te kennen aan de criteria die betrekking hebben op effecten die van invloed zijn op de mens (mensgerichte visie) respectievelijk op de natuur (natuurgerichte visie) is de basis gelegd voor de twee MMA's. *Voor een overzicht van de resultaten van de multicriteria-analyse wordt verwezen naar bijlage B.4.*

11.2.2 Gehanteerde uitgangspunten

Bij het ontwikkelen van de MMA's zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd (zie ook bijlage B.6.1):

- de alternatieven moeten reëel en uitvoerbaar zijn;
- bij de ontwikkeling van de MMA's is vanuit twee invalshoeken gewerkt: mensgerichte visie en natuurgerichte visie;
- bij de ontwikkeling van de MMA's is uitgegaan van de in de startnotitie gepresenteerde tracés met inbegrip van de in definitiefase I aangebrachte aanpassingen;
- de ontwikkelde MMA's dienen in elk geval de in de probleemanalyse gesignaleerde problemen op te lossen;
- indien meerdere alternatieven een vergelijkbaar probleemoplossend vermogen blijken te hebben wordt voor het MMA in principe uitgegaan van de minst ingrijpende oplossing;
- net als in de andere alternatieven dient de in de MMA's opgenomen infrastructuur te voldoen aan de gangbare ontwerptechnische uitgangspunten (ROA/RONA);
- maatregelen die buiten de reikwijdte van de initiatiefnemer van de voorgenomen activiteit liggen maken geen onderdeel uit van het MMA;

11.2.3 Beschrijving werkwijze

Hiernavolgend wordt puntsgewijs de gevolgde werkwijze kort beschreven. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar bijlage B.6.1. Nadruk ligt daarbij op de resultaten van het proces.

1. Startpunt bij de ontwikkeling van de MMA's vormt één van de twee in beschouwing genomen scenario's. Gelet op de gunstiger mobiliteitsontwikkeling en de gunstiger verkeersafwikkeling is voor beide MMA's gekozen voor scenario 2.
2. Voor alle alternatieven is de mate waarin de verkeersafwikkeling verbetert ten opzichte van het nulalternatief in beschouwing genomen (toetsingscriterium reistijdverlies).
3. Niet direct probleemoplossende alternatieven, waarbij het reistijdverlies slechts in beperkte mate wordt teruggedrongen zijn in dat verband B, C4 en C5. Deze alternatieven zijn vervolgens waar mogelijk aangepast en opnieuw beschouwd (iteratieve werkwijze). Dit heeft ertoe geleid dat de autowegombouw-alternatieven C4 en C5 alsnog in beschouwing zijn genomen. Het nulplus-alternatief (B) valt evenwel af.
4. Uit het aspect verkeersafwikkeling blijkt tevens dat de autosnelwegalternatieven (D1, D2 en D3) ongeveer eenzelfde probleemoplossend vermogen hebben als de autowegalternatieven (C1, C2 en C3). Op grond van het uitgangspunt dat bij gelijke geschiktheid, voor het MMA uitgegaan dient te worden van de kleinste mogelijke ingreep, vallen de autosnelwegalternatieven D1, D2 en D3 in dit verband af (voorkomen van overdimensionering).
5. Uit de resterende alternatieven (C1, C2, C3, C4, C5 en C6) is vervolgens vanuit de twee genoemde visies een MMA ontwikkeld. In eerste instantie betreft het de formulering van de hoofdmaatregel.
6. De in deze studie te beschouwen alternatieven worden opgevat als integrale alternatieven. Dat wil zeggen dat in een alternatief naast de hoofdmaatregel veelal ook op de andere oever van de Maas (infrastructuurle) maatregelen zijn voorzien. Dat geldt ook voor de MMA's. Na formulering van de hoofdmaatregel zijn derhalve de aanvullende infrastructuurle maatregelen op de andere oever gedefinieerd.
7. Voor beide MMA's is vervolgens nagegaan in hoeverre de in een eerder stadium gemaakte (voorlopige) keuze uit de tracédeelvarianten nog aanpassing behoeft.
8. Daarna zijn per alternatief zonodig aanvullende verkeerskundige en mobiliteitsgeleidende maatregelen geformuleerd. De aldus samengestelde alternatieven zijn opnieuw met het verkeers- en vervoermodel doorgerekend.
9. Op grond van de verkeersprognoses uit het verkeers- en vervoermodel zijn daarna de effecten voor de beide MMA's doorgerekend. Op basis van de effectbeschrijvingen zijn vervolgens per alternatief de mitigerende maatregelen vastgesteld.
10. De uiteindelijk resulterende MMA's zijn daarna vanaf hoofdstuk 4 in de projectnota/MER ingebracht als volwaardige alternatieven.

11.3 Mensgericht MMA (E1)

Zoals in paragraaf 11.2.3 is aangegeven kunnen in beginsel de alternatieven C1 t/m C6 als basis dienen voor de te ontwikkelen MMA's. Bij de formulering van het mensgerichte MMA zijn de alternatieven onderling vergeleken. Mede op basis van de multicriteria-analyse (MCA) leidt dat tot het volgende beeld (zie ook bijlage B.4). Het *meest gunstig scoren de westoeveralternatieven (C2, C3 en C5)*. Dit is het gevolg van een beperkter aantal geluidgehinderden, een kleiner aantal te amoveren woningen en geringer risico bij transport van gevaarlijke stoffen.

De westoeveralternatieven zijn vervolgens onderling nader vergeleken. Daarbij is onder meer een opsplitsing gemaakt naar de trajecten ten noorden en ten zuiden van Haelen. Voorts is ook tracédeelvariant H1 in de beschouwing betrokken.

Het blijkt dat ten zuiden van Haelen vanuit de mensgerichte visie de voorkeur moet worden gegeven aan het lateraalkanaaltracé (alternatief C2). Doordat de invloedssfeer van het lateraalkanaaltracé voor een deel in het gebied van de Maas gelegen is, is met name het aantal geluidgehinderden bij dit tracé het kleinst. Door daarnaast uit te gaan van tracédeelvariant H2 wordt bovendien de kern Haelen meer ontzien.

Ten noorden van Haelen is het tracé van de alternatieven C2 en C3 indentiek. Omdat in deze alternatieven de kernen op grotere afstand worden gepasseerd is met name het risico bij vervoer met gevaarlijke stoffen kleiner dan bij de ombouw van de N273 (alternatief C5). Ook de barrièrewerking is enigszins kleiner bij de alternatieven C2 en C3.

Eén en ander leidt ertoe dat het lateraalkanaaltracé-autowegalternatief (C2) verder als basis dient voor het mensgerichte MMA.

Navolgend worden de maatregelen die worden voorzien in het mensgerichte MMA beschreven. Het mensgerichte MMA is weergegeven op kaart AL4-1 en schematisch in figuur 5.4.4 (paragraaf 5.4).

hoofdmaatregel

Het mensgerichte MMA is ten aanzien van de hoofdmaatregel vergelijkbaar met alternatief C2. Dat betekent dat voor de realisering van een hoofdverbinding tussen het knooppunt Zaarderheiken nabij Blerick en de A2 uitgegaan wordt van een **nieuwe autoweg op de westoever van de Maas volgens het lateraalkanaaltracé**. Met betrekking tot de ligging en de uitvoering van de weg komt het mensgerichte MMA ongeveer overeen met alternatief C2. Dat betekent onder meer dat ook bij het mensgerichte MMA is uitgegaan van tracédeelvariant H2.

Ook ten aanzien van de aansluitingen en kruisingen zijn geen wijzigingen voorzien.

Dat betekent dat de volgende aansluitingen zijn opgenomen:

- ten noordwesten van Blerick (Eindhovenseweg);
- ten zuidwesten van Blerick (Zuiderbrugtracé, Maasbreeseweg en N273);
- ten westen van Baarlo, ten noorden van Bong;
- tussen Baarlo en Kessel (Middenpeelweg (N277))
- ten zuiden van Neer (N273);
- ten zuiden van Horn (Weert-Roermond (N68/A68))
- ten noordwesten van Wessem (halve aansluiting A2).

overige infrastructurele maatregelen

In het mensgerichte MMA vindt de hoofdmaatregel plaats op de westoever van de Maas. Op de oostoever zijn aanvullend hierop de volgende infrastructurele maatregelen voorzien (van noord naar zuid):

- aanleg van een verbindingsweg tussen de Kernenvindingsweg in Tegelen-Noord en het Zuiderbrugtracé, de zogenaamde Verbindingsweg-Noord. De uitvoering van deze weg is vergelijkbaar met de uitvoering van de Kernenvindingsweg. De Verbindingsweg-Noord kruist over het spoor en sluit op maaiveld aan op de Kernenvindingsweg ter hoogte van de Kaldenkerkerweg;
- aanleg van een korte oostelijke rondweg bij Swalmen. Het gaat hierbij om een beperkte ingreep waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van bestaande infrastructuur.
- doortrekking van de St.Wirosingel ten zuidoosten van Roermond en aansluiting van deze weg op de N271 ter hoogte van de Burgemeester Geuljanslaan. Door het 'sluiten' van de rondweg wordt de binnenstad van Roermond ontzien (minder barrièrewerking, geluidhinder e.d.).

mitigerende maatregelen

In het gekozen scenario 2, alsmede in het alternatief dat als basis dient voor het mensgerichte MMA zijn al tal van maatregelen opgenomen die beogen de effecten op de mens te minimaliseren (kernomleidingen, geluidschermen, openbaarvervoer voorzieningen). Aanvullend hierop zijn in bijlage B.1.6 een groot aantal mitigerende maatregelen gedefinieerd die mogelijk in de alternatieven kunnen worden opgenomen. Een aantal van deze maatregelen is opgenomen in het mensgerichte MMA. Het gaat daarbij om de volgende maatregelen:

- plaatsing *extra* geluidschermen, aanvullend op de schermen die voorzien zijn in alternatief C2, ten einde de geluidbelasting langs de weg verder te beperken;
- aanleg van oversteekplaatsen voor langzaam verkeer ten einde de barrièrewerking verder te beperken;
- nemen van verkeerskundige maatregelen ten einde het transport van gevaarlijke stoffen op de daarvoor meest geschikte route af te wikkelen;
- extra maatregelen om de automobiliteit verder te beperken;
- kiezen voor een zodanige bouwwijze dat zoveel mogelijk woningen kunnen worden gespaard.

In bijlage B.6.3 zijn de mitigerende maatregelen die zijn opgenomen het mensgerichte MMA nader geconcretiseerd.

11.4 Natuurgericht MMA (E2)

Ook bij de ontwikkeling van het natuurgerichte MMA zijn in beginsel de alternatieven C1 t/m C6 als basis gehanteerd. De alternatieven zijn allereerst aan de hand van voorgenoemde aspecten onderling vergeleken. Mede op basis van de multicriteria-analyse (MCA) leidt dat tot het volgende beeld (zie ook bijlage B.4).

Het meest gunstig scoren het autowegombouwalternatief N273 (C5) en het autowegombouwalternatief N271 (C4). Dit is het gevolg van een beperkter ruimtebeslag (en dus beperkter biotoopverlies) en een geringer aantal (nieuwe) doorsnijdingen door ecologisch waardevolle gebieden bij de ombouwalternatieven (C4 en C5) ten opzichte van de autowegtracé-alternatieven (C1 t/m C3).

Indien vervolgens C4 wordt vergeleken met C5 blijkt dat ombouw op de oostoever (C4) tot grotere (natuur)effecten leidt dan ombouw op de westoever (C5). Dit geldt in het bijzonder voor de zone ten noorden van de lijn Baexem-Roermond (N68/A68). Ten zuiden van deze lijn treden bij ombouw zowel op de oostoever (doorsnijding Roerdal en beïnvloeding hamsterpopulatie 'Linnerveld') als op de westoever (doorsnijding kerngebied ecologische hoofdstructuur Beegderheide) relatief grote effecten op.

Om die relatief grote effecten te vermijden zijn voor wat betreft het zuidelijk deel van het studiegebied de (nieuwe) tracés van de alternatieven C1, C2 en C3 opnieuw in beschouwing genomen. Het blijkt dat ten aanzien van de effecten op natuur en landschap het lateraalkanaaltracé (inclusief tracédeelvariant H2) beduidend gunstiger is dan de beide andere autowegtracés in het zuidelijke deel van het studiegebied. Ook vergelijking met de ombouw van de Napoleonsbaan (C5) leidt tot een gunstiger beoordeling van het lateraalkanaaltracé tussen Haelen en de A2.

Dit heeft ertoe geleid dat voor de verdere ontwikkeling van het natuurgerichte MMA uitgegaan is van ombouw van de N273 tot Haelen (onderdeel van alternatief C5) en de aanleg van een nieuwe autoweg tussen Haelen en de A2 volgens het lateraalkanaaltracé (onderdeel van alternatief C2).

Navolgend worden de maatregelen die worden voorzien in het natuurgerichte MMA beschreven. Het natuurgerichte MMA is weergegeven op kaart AL4.2 en schematisch in figuur 5.4.4 (paragraaf 5.4).

hoofdmaatregel

Het natuurgericht MMA (E2) is ten aanzien van de hoofdmaatregel ten noorden van Haelen vergelijkbaar met het autowegombouwalternatief N273 (C5), waarbij in vergelijking tot C5 slechts een beperkt aantal aansluitingen zijn opgenomen. Tussen Haelen en de A2 is het alternatief vergelijkbaar met het lateraalkanaaltracé-autowegalternatief (C2).

Eén en ander betekent dat voor de realisering van een hoofdverbinding tussen het knooppunt Zaarderheiken nabij Blerick en de A2 uitgegaan wordt van een hoofdverbinding op de westoever bestaande uit een **omgebouwde N273 (tot autoweg) tussen Zaarderheiken en Haelen-Noord (inclusief parallelwegen)** en een **nieuwe autoweg volgens het lateraalkanaaltracé** tussen Haelen en de A2 bij Wessem. De grens tussen voorgenoemde delen ligt ter hoogte van de lijn Buggenum-Nunhem.

Met betrekking tot de ligging en de uitvoering van de weg zijn er geen wezenlijke verschillen tussen het natuurgerichte MMA en alternatief C5 noordelijk van Haelen en alternatief C2 zuidelijk van Haelen. Dat betekent onder meer dat ook bij het natuurgericht MMA is uitgegaan van tracédeelvariant H2.

Ten aanzien van de aansluitingen en kruisingen zijn wel wijzigingen voorzien in het ombouwdeel ten noorden van Haelen. Ten einde het reistijdverlies op dit tracédeel te verbeteren zijn in vergelijking met alternatief C5 (alle bestaande aansluitingen op de N273 worden gehandhaafd) slechts een beperkt aantal aansluitingen voorzien.

In totaal worden de volgende aansluitingen voorzien c.q. gehandhaafd:

- ten noordwesten van Blerick (Eindhovenseweg);
- ten zuidwesten van Blerick (Zuiderbrugtracé, Maasbreeseweg);
- ten zuiden van Hout-Blerick;
- ten noorden van Baarlo (aansluiting N273 - omleiding rond Baarlo);

- ten zuiden van Baarlo (aansluiting N273 - omleiding rond Baarlo);
- tussen Baarlo en Kessel (Middenpeelweg (N277));
- ten westen van Kessel (Heldenseweg);
- ten westen van Kesseleik;
- ten noorden van Neer (aansluiting N273 - omleiding rond Neer);
- ten zuiden van Neer (aansluiting N273 - omleiding rond Neer);
- ten noorden van Haalen;
- ten zuiden van Horn (Weert-Roermond (N68/A68))
- ten noordwesten van Wessem (halve aansluiting A2).

overige infrastructurele maatregelen

In het natuurgerichte MMA (E2) vindt de hoofdmaatregel plaats op de westoever van de Maas. Op de oostoever zijn aanvullend hierop de volgende infrastructurele maatregelen voorzien (van noord naar zuid):

- aanleg van een verbindingsweg tussen de Kernerverbindingsweg in Tegelen-Noord en het Zuiderbrugtracé, de zogenaamde Verbindingsweg-Noord. De uitvoering van deze weg is vergelijkbaar met de uitvoering van de Kernerverbindingsweg. De Verbindingsweg-Noord kruist over het spoor en sluit op maaiveld aan op de Kernerverbindingsweg ter hoogte van de Kaldenkerkerweg.
- westelijke omleiding bij Swalmen volgens tracédeelvariant S2 (tertiaire weg). Dit wijkt af van de andere westoeverautowegalternatieven (C2, C3, C5). Hierin wordt als aanvullende maatregel op de oostoever namelijk uitgegaan van een korte oostelijke omleiding rond Swalmen. De reden is het ontzien van het natuurwetenschappelijk en archeologisch waardevolle gebied oostelijk van Swalmen. De westelijke omleiding heeft als nadeel dat de weg ter hoogte van het station van Swalmen in een tunnel ligt. Bij de aanleg van de tunnel moet bemaald worden waardoor de grondwaterstand ter plaatse (tijdelijk) wordt verlaagd. Dit heeft relatief grote effecten op de vegetatie en flora in het gebied ten westen van Swalmen. Om dit te voorkomen wordt in dit alternatief uitgegaan van een aanlegmethode waarbij gebruik wordt gemaakt van zogenaamd onderwater beton. Deze methode is weliswaar veel duurder dan de methode waarbij bemaald wordt maar heeft als voordeel dat er nauwelijks hoeft te worden bemaald.
- doortrekking van de St.Wirosingel ten zuidoosten van Roermond en aansluiting van deze weg op de N271 ter hoogte van de Burgemeester Geuljanslaan. Door het 'sluiten' van de rondweg wordt de binnenstad van Roermond ontzien.

Gelet op de grote natuurwetenschappelijke- en landschappelijke waarden van het Roerdal is overwogen om de doortrekking van de St.Wirosingel niet op te nemen in het natuurgerichte MMA. Uit een nadere analyse is echter gebleken dat dit onaanvaardbare gevolgen heeft voor de verkeerskundige situatie in en rond Roermond (zie ook bijlage B.6.1).

De mogelijkheid om ter plaatse een tunnel aan te leggen is na een globale inventarisatie van de kosten niet nader beschouwd. Doordat het Roerdal laag ligt ten opzichte van de omliggende gebieden is een relatief diepe en daarmee lange tunnel benodigd. De kosten hiervoor wegen niet op tegen de te verwachten milieu-winst (uitgangspunt). Dit wordt versterkt door het feit dat de milieu-effecten van een brug oplossing zijn te beperken door uit te gaan van een 'ijle' brugconstructie (zie mitigerende maatregelen in bijlage B.6.2).



het gebied oostelijk van Swalmen heeft grote natuur- en landschapswaarden

mitigerende maatregelen

In bijlage B.1.6 wordt een overzicht gegeven van mitigerende maatregelen die mogelijk opgenomen kunnen worden in de verschillende alternatieven. Een aantal van deze maatregelen is opgenomen in het natuurgerichte MMA. Het gaat daarbij om de volgende maatregelen:

- extra maatregelen om de automobiliteit verder te beperken. Net als het mensgerichte MMA is ook het natuurgerichte MMA gebaat bij een verdere beperking van de verkeersintensiteiten;
- aanleg van faunatunnels ten einde de doorsnijding en de barrièrewerking van de weg te verminderen;
- aanleg van ruime kunstwerken bij kruisingen van waterlopen en andere elementen, waarbij langs het overkruiste element (watergang, spoorlijn) ook een gedeelte 'groen' ingericht wordt. Deze groene zone kan dienst doen als migratieroute waardoor de barrièrewerking van de weg wordt verminderd;
- plegen van natuurbouw ten einde het biotoopverlies te compenseren;
- het ecologisch beheren van bermen;
- vermijden van aanlegwerkzaamheden in het voorjaar (broedperiode vogels) in gebieden met een belangrijke functie voor vogels;
- aanbrengen van bermbeplanting ten einde de weg landschappelijk in te passen;
- aanleg van breed overspannende viaducten met een 'ijle' constructie bij de overkruising van het Roerdal en het Swalmdal;
- toepassen van onderwater beton bij de aanleg van de tunnel bij Swalmen ten einde de beïnvloeding van de grondwaterstand ter plaatse te voorkomen;

In bijlage B.6.3 zijn de mitigerende maatregelen die zijn opgenomen het natuurgerichte MMA nader geconcretiseerd.