

**Geactualiseerde notitie over
multicriteria-analyse in
milieueffectrapportage**

30 september 2002



Commissie voor de milieueffectrapportage

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING.....	1
2. SAMENVATTING.....	3
2.1 Wat is MCA?.....	3
2.2 MCA in perspectief.....	3
2.3 Toepassen MCA in m.e.r.	3
2.4 Uitvoering van MCA in m.e.r.	5
2.5 De presentatie van de MCA.....	8
3. MULTICRITERIA-ANALYSE IN PERSPECTIEF	9
3.1 Inleiding.....	9
3.2 Het effectenoverzicht.....	9
3.3 Vergelijkingsmethoden in MER	12
3.5 Voordelen en nadelen van MCA.....	14
3.6 Wel of niet kiezen voor MCA in MER.....	15
4. TOEPASSEN MCA IN M.E.R.....	16
4.1 Inleiding.....	16
4.2 MCA in het algemeen.....	16
4.3 Voorwaarden aan toepassing van de MCA methode	17
4.4 Mogelijke methoden	20
4.4.1 Inleiding.....	20
4.4.2 Gewogen somming.....	20
4.4.3 AHP.....	20
4.4.4 EVAMIX	21
4.4.5 Wanneer welke methode?.....	21
5. DE UIVOERING VAN MCA IN M.E.R.....	23
5.1 Inleiding.....	23
5.2 Voorselecteren en samenstellen van alternatieven	23
5.3 Het formuleren en groeperen van criteria.....	24
5.4 Bepalen van rangorde van alternatieven.....	27
5.4.1 Stap 1: Bepalen van scores per alternatief.....	27
5.4.2 Stap 2: Standaardisatie	29
5.4.3 Stap 3: Gewichten per criterium.....	30
5.4.4 Stap 4: Rangorde per criteriumgroep.....	32
5.5 Gebruik van visies	33
5.6 Gevoeligheidsanalyse	34
6. ADVISERING DOOR DE COMMISSIE	35
6.1 Richtlijnenfase.....	35
6.2 Toetsingsfase.....	36

Bijlagen

1. Samenstelling werkgroep Commissie voor de m.e.r.
2. Voorbeelden MCA in m.e.r.
3. Beschrijving methodiek MCA methoden

1.

INLEIDING

In 1997 heeft een werkgroep van de Commissie m.e.r. een eerste notitie opgesteld over de toepassing van multicriteria analyse (MCA) in m.e.r. en de wijze waarop haar werkgroepen daarmee om dienen te gaan. Doel van deze notitie was om consistentie te brengen in de advisering door de Commissie over MCA in m.e.r. en hierover de m.e.r.-praktijk (initiatiefnemers, adviesbureaus, bevoegd gezaginstanties en insprekers) te informeren. In de periode vanaf 1997 tot heden zijn er diverse ervaringen opgedaan met MCA in m.e.r.; zowel goede als minder goede. Deze ervaringen wijzen er op dat het nodig is om de mogelijkheden en beperkingen van de methodiek nog beter in beeld te brengen. Daarnaast was er in de afgelopen jaren kritiek op het feit dat andere methodieken dan de gewogen sommering vrijwel volledig buiten beeld bleven. Dit was voor de Commissie aanleiding om een aantal deskundigen te vragen mee te werken aan een actualisatie van de notitie uit 1997¹.

De doelstelling van deze nieuwe, aangepaste notitie over toepassing van MCA in m.e.r. is dezelfde gebleven, namelijk om consistentie aan te brengen in de advisering door de Commissie en hierover de m.e.r. praktijk te informeren.

Een concept van deze notitie is bediscussieerd met een bredere klankbordgroep, bestaande uit deskundigen van de Commissie, MCA deskundigen en m.e.r. schrijvers².

Welke onderwerpen worden besproken? In hoofdstuk 2 treft u een samenvatting aan van deze notitie. Hoofdstuk 3 plaatst MCA als methodiek in perspectief ten opzichte van andere methoden van effectvergelijking.

Hoofdstuk 4 beschrijft op welke momenten binnen m.e.r. toepassing van MCA zinvol kan zijn, geeft de voorwaarden die gelden voor een goede toepassing van MCA en bespreekt voor- en nadelen van drie verschillende MCA methoden (Gewogen sommering, Analytic Hierarchy Process en Evamix). Een uitgebreidere beschrijving van de methoden is overigens te vinden in bijlage 3.

Hoofdstuk 5 beschrijft de verschillende stappen in de uitvoering van MCA. Tenslotte beschrijft Hoofdstuk 6 de aandachtspunten voor de werkgroepen van de Commissie in richtlijnen- en toetsingsfase bij de toepassing van MCA in m.e.r.

¹ Voor de samenstelling van de werkgroep van de Commissie, zie Bijlage 1.

² Voor de samenstelling van de klankbordgroep, zie Bijlage 1.

2. SAMENVATTING

2.1 Wat is MCA?

Bij de meer complexe projecten, waarvoor een MER wordt opgesteld, is doorgaans sprake van een groot aantal alternatieven dat tegen elkaar afgewogen moet worden op basis van een groot aantal (milieu) criteria. Door dit grote aantal alternatieven en criteria wordt de informatie moeilijk toegankelijk en daarmee minder geschikt als hulpmiddel bij de besluitvorming.

Multicriteria-analyse (MCA) is een vergelijkingsmethode gericht op het selecteren en/of vergelijken van alternatieven in een MER, waarbij door middel van gewichtentoekenning aan kwantitatieve en kwalitatieve beoordelingscriteria en toepassing van specifieke rekenregels tot een overzichtelijke rangschikking van alternatieven wordt gekomen.

2.2 MCA in perspectief

MCA is een vergelijkingsmethode waarbij beschikbare informatie over effecten bewerkt wordt. De basis voor iedere effectvergelijking - en dus ook voor MCA - is het effectenoverzicht. De Commissie zal de aanwezigheid van een goed effectenoverzicht bij haar beoordeling van een MER dus altijd zwaar wegen

Als de problematiek niet complex is, kan worden volstaan met het effectenoverzicht zelf en hoeft er geen vergelijkingsmethode zoals MCA te worden toegepast. Het toepassen van MCA maakt dan de vergelijking nodeloos ingewikkeld.

Echter bij veel m.e.r. projecten zal er behoefte aan bestaan om de informatie uit het effectenoverzicht te structureren, aggregeren of toegankelijker te maken. Daarbij kan gebruik gemaakt worden van verschillende vergelijkingsmethoden met een toenemende mate van bewerking van de informatie over effecten.

2.3 Toepassen MCA in m.e.r.

De ideale vergelijkingsmethode bestaat niet. Vergelijkingsmethoden hebben als voordeel dat zij informatie overzichtelijker maken dan een effectenoverzicht. Wanneer goed uitgevoerd, is een MCA een belangrijk hulpmiddel om tot een onderbouwde keuze te kunnen komen. Eén van de belangrijke voordelen van een MCA is dat het inzicht geeft in het effect van verschillende waardeoordelen, doordat keuzen expliciet gemaakt worden.

Nadeel is dat er afwegingen gemaakt moeten worden, waardoor informatie niet meer volledig gepresenteerd wordt en dat door de toegepaste methodiek de totstandkoming van een rangvolgorde van alternatieven door niet-deskundigen moeilijker te volgen kan zijn. Door een goede uitvoering van de MCA kunnen deze nadelen worden ondervangen.

Voorwaarden voor het toepassen van MCA in m.e.r. zijn toegankelijkheid, eenvoud en expliciete motivering.

- Toegankelijkheid: de uitgevoerde MCA moet navolgbaar zijn voor de doelgroep. Hiervoor is een gestructureerde presentatie van de analyse nodig, waarin de resultaten en de betekenis van gewichten schriftelijk worden toegelicht.
- Eenvoud: de MCA moet zo eenvoudig mogelijk worden opgezet, om een 'black boxgevoel' door ingewikkelde en niet reproduceerbare berekeningen te voorkomen.
- Expliciete motivering: de keuze, groepering en weging van criteria moet worden onderbouwd, waarbij vakinhoudelijke en politieke argumenten duidelijk onderscheiden moeten worden. Onderdeel van de expliciete motivering is een gedegen gevoeligheidsanalyse, die bij een MCA altijd moet worden uitgevoerd.

De Commissie zal een MER nadrukkelijk op deze punten toetsen.

Zoals aangegeven bestaat de ideale vergelijkingsmethode niet en moet afhankelijk van de situatie en de opzet van het besluitvormingsproces een keuze gemaakt worden. Belangrijk is te beseffen dat met meerdere methoden dezelfde afweging gemaakt kan worden, maar dat de keuze van de methode invloed heeft op de uiteindelijk uitkomst van de MCA. Er bestaat een zogenaamde methodegevoeligheid. Dit betekent dat de keuze van de methode in een MER expliciet beargumenteerd moet worden en dat de Commissie dit ook bij haar toetsing zal betrekken.

In m.e.r. worden in de praktijk meerdere MCA methoden gebruikt. In deze notitie wordt op drie methoden nader ingegaan, namelijk Gewogen sommering, EVAMIX en Analytic Hierarchy Process (AHP). Daarvan wordt tot nu toe Gewogen sommering het meest toegepast. Bij de keuze voor een methode kunnen de volgende overwegingen een rol spelen:

Gewogen sommering is eenvoudig te volgen waardoor de methode geschikt is voor gebruik in een MER. De methode vereist kwantitatieve criteria of kwalitatieve criteria waaraan een kwantitatieve schaal ten grondslag ligt of gelegd kan worden. Gewogen sommering is dus niet toepasbaar op 'echte' kwalitatieve criteria (criteria waar geen kwantitatieve schaal onderligt). Bij de keuze voor Gewogen sommering prevaleert methodische eenvoud en uitlegbaarheid boven het mee kunnen wegen van 'echte' kwalitatieve criteria.

Als er sprake is van 'echte' kwalitatieve criteria (=rangorde scores) kan voor **EVAMIX** gekozen worden. Bij deze methode worden alternatieven paarsgewijs vergeleken en wordt aan de hand van dominantiescores een voorkeursvolgorde bepaald. Deze methode biedt de mogelijkheid om echte kwalitatieve criteria naast kwantitatieve te behandelen. Er zijn meer bewerkingsstappen nodig dan in Gewogen sommering, wat tot op zekere hoogte ten koste gaat van de navolgbaarheid. De keuze voor deze methode wordt sterker bepaald door de behoefte aan het mee kunnen wegen van 'echte' kwalitatieve criteria dan aan uitlegbaarheid.

De **Analytic Hierarchy Process (AHP)** methode gaat uit van scores op basis van waardering van effecten door belanghebbenden in een interactieve aanpak tijdens het afwegingsproces. Paarsgewijze vergelijking van alternatieven staat ook in deze methode centraal. Tijdens het doorlopen van het proces met belanghebbenden worden argumenten voor waarderingen expliciet gemaakt. Een keuze voor deze methodiek betekent vooral het zoeken naar een heldere

argumentatie bij de voorkeur van alternatieven en hecht minder waarde aan de navolgbaarheid. Methodisch is AHP minder uitontwikkeld dan gewogen somming. Zij leent zich met name goed voor toepassing in de eerste fasen van het m.e.r. proces, zoals bij de selectie van te onderzoeken alternatieven.

De Commissie spreekt in de richtlijnenfase in principe geen voorkeur uit voor een bepaalde methode. Wanneer in de startnotitie al beschreven wordt welke methode toegepast gaat worden, zal zij aandacht vragen voor de voor- en nadelen van de voorgestelde methodiek met bijbehorende aandachtspunten.

2.4 Uitvoering van MCA in m.e.r.

MCA kan op meerdere momenten in het besluitvormingsproces worden ingezet, zoals bij de voorselectie van alternatieven (startnotitiefase), het tussentijds trechteren van alternatieven in MER en het bepalen van een uiteindelijke totaal rangorde in MER.

In een MCA wordt de rangvolgorde van alternatieven bepaald aan de hand van een aantal stappen:

1. Formuleren en groeperen van criteria

De geformuleerde criteria waaraan alternatieven getoetst worden, moeten aansluiten bij de doelstellingen en de relevante effecten van het project. Om tot adequate criteria te komen is het opstellen van een ingreep-effectmatrix een goed hulpmiddel. Ook consultatie van diverse belanghebbenden kan behulpzaam zijn voor een juiste selectie van criteria. Belangrijk is om vervolgens die criteria te selecteren, die daadwerkelijk relevant zijn voor de besluitvorming.

Onderscheid dient gemaakt te worden tussen kwantitatieve criteria en kwalitatieve criteria. Kwantitatieve criteria worden uitgedrukt in getallen, waarvan de onderlinge verhouding precies bekend is.

Kenmerk van 'echte' kwalitatieve scores is dat zij niet méér uitdrukken dan een rangorde. Dat betekent dat bekend is hoe de ordening is maar niet hoe groot de afstand tussen de scores is.

Dit onderscheid is van belang omdat zij de keuze voor een toe te passen MCA methode kan beïnvloeden.

Zorgvuldig dient te worden omgegaan met het hanteren van randvoorwaarden waaraan alle alternatieven dienen te voldoen én het hanteren van afwegingscriteria waarmee alternatieven worden vergeleken. Wanneer tijdens het m.e.r. proces een randvoorwaarde niet zo hard meer blijkt te zijn als bij aanvang gesteld, moet nagegaan worden of dit niet moet leiden tot een andere selectie van alternatieven.

Het ligt voor de hand om bij het groeperen van criteria in criteriumgroepen aansluiting te zoeken bij de indeling die gebruikt wordt bij het milieuonderzoek of de milieu doelstellingen van het project. Een criteriumgroep moet zoveel mogelijk samengesteld zijn uit gelijksoortige criteria.

De Commissie geeft in de richtlijnenfase haar advies over de te hanteren beoordelingscriteria (hoofdstuk Milieugevolgen). Uitgangspunt daarbij is dat de (milieu)criteria relevant zijn voor het te nemen besluit.

Bij de toetsing zal zij nagaan of het gehanteerde toetsingskader voldoet. Daarbij wordt meegewogen of het volledig is, overbodige criteria bevat, dubbele of sterk overlappende criteria bevat, criteria juist gegroepeerd zijn en of de gehanteerde criteria voldoende aansluiten bij de (beleids)doelstellingen voor het project.

2. Het bepalen van de scores per alternatief

Bij het weergeven van kwantitatieve scores mag de eenheid (ha, km, aantal personen) nooit ontbreken.

Bij gebruik van kwalitatieve scores moet de omschrijving (doorgaans plussen en minnen) worden geoperationaliseerd. Wanneer kwalitatieve scores omgezet worden in een kwantitatieve index om een rekenkundige bewerking mogelijk te maken (bijv. landschap: km tracé door landschappelijk open gebied) moet dit zeer goed verantwoord worden en met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

De Commissie hecht veel waarde aan een duidelijke omschrijving van de gehanteerde criteria, in het bijzonder wanneer gewerkt wordt met plussen en minnen. Steekproefsgewijs wordt gecheckt of de scores herleidbaar zijn tot het effectenoverzicht.

3. Het standaardiseren van scores

Er zijn twee mogelijkheden voor standaardisatie:

- lokaal
- globaal.

Bij globaal standaardiseren worden expliciet minimum en maximum waarden gekozen. De scores worden gestandaardiseerd ten opzichte van deze minimum en maximum waarden.

Bij lokaal standaardiseren worden de minimum en maximum waarden bepaald door de feitelijke scores zelf.

Globaal standaardiseren heeft, waar mogelijk, nadrukkelijk de voorkeur omdat deze ook inzicht geeft of een score absoluut goed of slecht is (o.a. in relatie tot beleidsdoelstellingen) en niet alleen of een score goed of slecht is ten opzichte van een ander alternatief.

Omdat globaal standaardiseren in de praktijk vaak niet mogelijk is, kan ook lokaal gestandaardiseerd worden. Wanneer dit toegepast wordt vraagt dit extra aandacht in de toelichting voor de absolute omvang van de (verschillen in) effecten.

4. Het toekennen van gewichten (=belang) aan criteria

Aan ieder criterium wordt een gewicht toegekend naar gelang het belang dat er aan wordt gehecht. De toekenning van gewichten aan afzonderlijke criteria berust doorgaans vooral op de vakinhoudelijke beoordeling door experts. Zij worden geacht dit 'objectief' of 'vakinhoudelijk' te kunnen beargumenteren.

De Commissie gaat na of de gehanteerde gewichten voor de criteria vanuit een vakinhoudelijke visie aannemelijk zijn. Indien dit naar haar mening niet het geval is, gaat zij globaal na of een andere weging van invloed is op de rangvolgorde van de alternatieven

5. Het vaststellen van een rangorde van alternatieven per criteriumgroep

Het combineren van scores en de gewichten van die scores leidt tot een rangorde van alternatieven per criteriumgroep. Deze rangorde geeft nog geen informatie over de totale rangschikking van de alternatieven. Wanneer hiermee wordt volstaan, moeten besluitvormers zelf de criteriumgroepen onderling wegen en daarop hun keuze baseren.

6. Het toekennen van gewichten aan criteriumgroepen vanuit visies

De MCA kan verrijkt worden door gewichten van criteriumgroepen onderling te variëren, afhankelijk van politiek/bestuurlijke uitgangspunten. Voorbeelden hiervan zijn een beoordeling van alternatieven vanuit een mensgerichte visie, natuurgerichte of economische visie. Bij het toekennen van deze gewichten aan criteriumgroepen staat niet de vakinhoudelijke maar de politiek/bestuurlijke weging centraal.

Omdat bij het gebruik van één visie het gevaar van manipulatie ontstaat dienen minimaal twee visies gepresenteerd te worden. Wanneer meer dan vijf visies worden gepresenteerd, neemt de complexiteit onnodig toe en neemt de meerwaarde af.

Wanneer in de richtlijnenfase al duidelijk is dat MCA zal worden toegepast zal de Commissie adviseren met visies te werken en eventueel suggesties hiervoor geven. Gezien het politiek/bestuurlijke karakter van visies, ligt de uiteindelijke keuze voor visies bij het bevoegd gezag en de initiatiefnemer. De Commissie zal zich in de toetsing dus niet uitspreken over de gehanteerde visies.

7. Het uitvoeren van gevoeligheidsanalyses

Essentieel onderdeel van een MCA is het uitvoeren van gevoeligheidsanalyses. Daarmee wordt onderzocht hoe robuust de rangorde van de alternatieven is gegeven de onzekerheden in de analyse.

Allereerst kan sprake zijn van onzekerheden in de *feitelijke scores* (meetonzekerheden). Door aan scores een betrouwbaarheidsinterval toe te kennen en de minimum en maximum waarden in een model in te voeren, kan nagegaan worden of deze onzekerheid de rangorde beïnvloedt. Daarbij moet nadrukkelijk rekening worden gehouden met onderlinge afhankelijkheid van criteria.

Daarnaast zit er onzekerheid in de *toekenning van gewichten van de criteria* onderling. Aan de hand van verschillende gewichtensets kan de robuustheid van de rangvolgorde binnen de criteriumgroep worden nagegaan.

Wanneer in visies *verschillende gewichtsets voor criteriumgroepen* worden gehanteerd, is dit een gevoeligheidsanalyse op de robuustheid van de eindrangschikking van de alternatieven.

De gevoeligheidsanalyse is een essentieel onderdeel van de MCA en daarmee essentieel voor de vergelijking van de alternatieven. In haar richtlijnenadvies zal de Commissie hier nadrukkelijk op wijzen en het zal een zwaarwegend punt in de toetsing zijn.

2.5

De presentatie van de MCA

De Bijlage van het MER moet een gedegen verantwoording van de methode geven met een begrijpelijke toelichting op de totstandkoming van scores en gewichten.

In het hoofdrapport van het MER moet de methode kort beschreven worden en moeten de resultaten van de MCA scores worden gepresenteerd, voorzien van een toelichting, waarin het verband met de effecten nadrukkelijk wordt toegelicht.

In de samenvatting van het MER moet de nadruk liggen op de verschillen in feitelijke effecten tussen de alternatieven en de daaruit voortvloeiende rangorde. Het presenteren van MCA scores wordt afgeraden. Wanneer hier toch voor gekozen wordt stelt dit hoge eisen aan de presentatie en bijbehorende toelichting.

3. MULTICRITERIA-ANALYSE IN PERSPECTIEF

3.1 Inleiding

M.e.r. beoogt een bijdrage te leveren aan het besluitvormingsproces door het leveren van kwalitatief goede, toegespitste milieu-informatie voor alle belanghebbenden. M.e.r. levert deze bijdrage niet alleen door feitelijke informatie te presenteren in een eindrapport, het MER. Het proces waarin keuzen tot stand komen en de rol die belanghebbenden daarin (kunnen) spelen wordt steeds belangrijker. De procesgang in de m.e.r. procedure moet dus aansluiten bij de veranderingen in het besluitvormingsproces zelf. Open planprocedures, verschillende beslismomenten tijdens het traject en directe betrokkenheid van stakeholders zijn hier voorbeelden van. Door deze ontwikkelingen in besluitvormingsprocessen zullen waarderingen van belanghebbenden en methodieken, die zich lenen voor interactief gebruik, ook in het m.e.r. proces en het uiteindelijke MER mogelijk een belangrijkere rol gaan spelen. In principe lenen alle besproken MCA methodieken zich voor interactief gebruik. Echter er zit verschil in de mate waarin (subjectieve) waardering tot uiting komt in het eindresultaat.

MCA wordt in de m.e.r. praktijk vooral toegepast bij de effectvergelijking. MCA kan echter ook een goede rol spelen bij het selecteren van alternatieven (zie ook par.5.2). In dat geval worden met MCA criteria geselecteerd en onderling gewogen om te komen tot alternatieven. Deze notitie laat buiten beschouwing de vele andere (interactieve) methodieken die beschikbaar zijn om in de eerste fase van het planvormingsproces te komen tot selectie van alternatieven op basis van waarderingen van belanghebbenden, zoals Primavera.

Het structureren, aggregeren en presenteren van informatie ten behoeve van besluitvorming kan behalve met MCA ook worden gedaan met andere vergelijkingsmethoden, zoals overzichtstabellen, grafische presentatie en argumentatieve beoordeling. In dit hoofdstuk wordt MCA dan ook in perspectief gezet ten opzichte van deze andere methoden. Wat zijn de voor- en nadelen van MCA in vergelijking met andere methoden? En wanneer is MCA geschikt om te gebruiken en wanneer juist niet?

De basis voor alle vergelijkingsmethoden is het effectenoverzicht, waarin alle informatie is opgenomen en dat als invoer dient voor de vergelijkingen. Als de problematiek niet complex is, kan zelfs worden volstaan met een effectenoverzicht en hoeft geen vergelijkingsmethode te worden toegepast. Het effectenoverzicht is dus een essentieel onderdeel van een MER.

3.2 Het effectenoverzicht

In een effectenoverzicht wordt de informatie over de alternatieven en de te verwachten gevolgen van deze alternatieven samengevat. Het overzicht bevat :

- de alternatieven waaruit kan worden gekozen;
- de criteria waarop de alternatieven worden beoordeeld mét de vermelding van de meeteenheid van het criterium;
- de criteriumscores die de te verwachten effecten van de alternatieven weergeven.

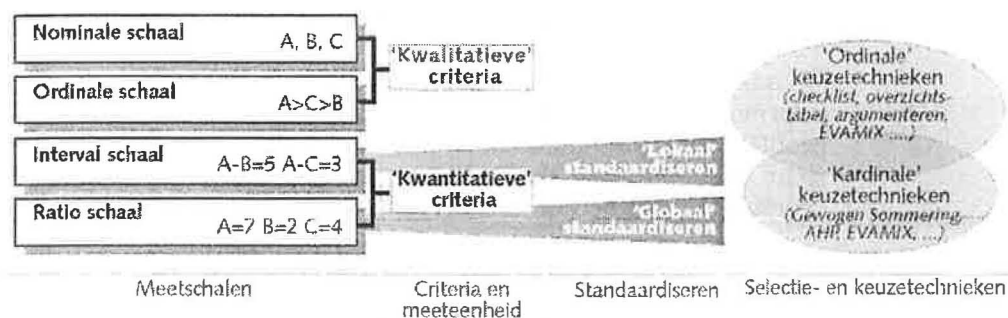
Het geeft daarmee een systematisch overzicht van de relatieve en absolute effecten van de alternatieven, terwijl de manier waarop de scores gemeten worden onderling vaak sterk verschillen in meeteenheid en meetschaal.

Het effectenoverzicht is de belangrijkste invoer voor een toe te passen vergelijkingsmethode. Het overzicht is daarnaast zelf een belangrijk communicatiemiddel. Een adequaat opgebouwd overzicht is een goed middel om de informatie uit het hele MER samen te vatten en voor de besluitvormer te presenteren. Het opstellen van een effectenoverzicht is dan ook in alle gevallen noodzakelijk, ook wanneer toepassing van andere vergelijkingsmethoden niet nodig is. Een effectenoverzicht kan worden gebruikt bij de voorselectie van nader uit te werken alternatieven en bij de vergelijking van alternatieven.

Eisen aan het effectenoverzicht

Het effectenoverzicht moet een overzichtelijke en controleerbare samenvatting zijn van de uitkomsten uit het MER; het geeft een overzicht van de effecten van de alternatieven in termen van een set vooraf gespecificeerde indicatoren. Van Eck³ (1996) heeft een groot aantal effectenoverzichten vergeleken. Op basis hiervan geeft zij een aantal aanbevelingen voor het maken van een goed effectenoverzicht:

- Zorg voor een goede presentatie, geef het overzicht een duidelijke titel en zorg voor een goede legenda;
- Neem alle relevante alternatieven in het effectenoverzicht op;
- Zorg ervoor, dat de voor het maken van het effectenoverzicht gebruikte informatie eenvoudig terug te vinden is;
- Vermeld bij criteriumscores de eenheid en zo nodig tijd- en ruimtekenmerken; gebruik de absolute scores;
- Geef bij het gebruik van een kwalitatieve (bijvoorbeeld 'plussen-en-minnen') schaal duidelijk aan hoe deze schaal is gedefinieerd.
- Bewerk informatie alleen als de overzichtelijkheid daardoor belangrijk toeneemt.



³ Van Eck, M., Eisen van het MER aan de vergelijking van alternatieven, in: Cursusmap Vergelijking van alternatieven in m.e.r., 1996 (Dit is een bewerking van een in het jaarverslag 1994 van de Commissie m.e.r. verschenen artikel).

Meetschalen

Inzicht in de schalen waarop criteria 'gemeten' en onderling vergeleken worden is nodig, omdat veel (methodische) problemen en gevaren bij het toepassen van MCA's voortkomen uit het 'heen en weer springen' tussen de schalen.

De **nominale schaal** is de 'meest eenvoudige' meetschaal. Zaken en fenomenen worden zo goed mogelijk beschreven, maar elk in eigen eenheden. *Een betonnen brug ; een gegraven tunnel.* Op zich een bruikbare schaal voor het benoemen van effecten maar onbruikbaar voor vergelijkingen.

Daarop volgt de **ordinale schaal**, waarin wel de onderlinge rangorde wordt aangegeven, maar geen ordegrootte bekend is. *Een brug is beter dan een tunnel.*

Op een **interval schaal** is wel bekend hoe groot de relatieve verschillen zijn tussen de elementen in de rangorde, maar niet de absolute waarde. *De brug is 1 miljoen goedkoper dan een tunnel.*

Op de **ratio schaal**, zijn wel de absolute waarden bekend. Dat is alleen maar mogelijk als de schaal bekend of gedefinieerd zijn. *De brug kost 19 miljoen, de tunnel 20 miljoen.*

Criteria, die gemeten worden op de interval- of ratioschaal worden **kwantitatieve criteria** genoemd. Criteria die alleen gemeten (lees beschreven) kunnen worden op een nominale of ordinale schaal, worden **kwalitatieve criteria** genoemd. Die laatste groep is groter dan menigene denkt, want veel kwaliteiten en belevingen zijn niet uit te drukken in aantallen, in euro's of m². Kenmerk van kwalitatieve scores is dus dat zij niet méér uitdrukken dan hooguit een rangorde. Dat betekent dat bekend is hoe de ordening is maar niet hoe groot de afstand tussen de scores is. Op een schaal 'goed-matig-slecht' kan de afstand tussen goed en matig en matig en slecht voor veel mensen sterk verschillen. Er is dus geen eenduidige presentatie mogelijk. Als de scores in (rangorde)getallen zijn uitgedrukt, is geen vaste meeteenheid aan te geven. Daarom wordt vaak volstaan met het gebruik van plussen en minnen. Deze eigenschap beperkt de mogelijkheden voor rekenkundige bewerkingen van de getallen. Kwalitatieve scores zijn vaak het resultaat van bijvoorbeeld grote onzekerheden in de onderliggende meetwaarden, het gebrek aan een goed meetmodel, het gebruik van samengestelde indicatoren of subjectieve inschattingen.

Een voorbeeld is de volgende scorereeks op het criterium aantasting landschap:

0 Weg is niet zichtbaar

- Weg is op veel plaatsen zichtbaar maar sluit aan bij de bestaande rail- en wegverbindingen.

-- Weg is op veel plaatsen zichtbaar en sluit niet aan bij belangrijke landschappelijke patronen.

--- Weg is op veel plaatsen zichtbaar, sluit niet aan bij belangrijke landschappelijke patronen en leidt tot verlies van waardevolle landschappelijke elementen

De scores op basis van deze schaal kunnen tot stand komen op basis van deskundigenoordeel. Uit het voorbeeld mag blijken dat het van groot belang is om de gehanteerde categorieën goed te omschrijven.

In een aantal situaties kan verondersteld worden dat de kwalitatieve scores, uitgedrukt in rangordegetallen of plussen en minnen, toch het resultaat zijn van de (impliciete) toepassing van een kwantitatieve schaal. Dit kan het geval zijn bij deskundigenbeoordelingen. Daarnaast kunnen de rangordegetallen afgeleid zijn van onderliggende kwantitatieve gegevens. In dergelijke gevallen kunnen de kwalitatieve scores worden omgezet in een kwantitatieve index om een rekenkundige bewerking mogelijk te maken. Het spreekt voor zich dat deze omzetting goed verantwoord moet worden. In deze notitie wordt onderscheid gemaakt tussen 'echte' kwalitatieve scores (=rangordes) en kwantitatief waardeerbare kwalitatieve scores.

Een voorbeeld van hoe een overzicht van effecten op het thema Bodem en water eruit kan zien.

Aspecten met	Deelaspecten	Beoordelingscriteria	Eenheid	Alternatieven en varianten				
				A0	A1	A1.n	A2	A3
Bodem	Zettingsgevoeligheid	Oppervlakte beïnvloed zettingsgevoelig gebied	ha	0	10,4	10,3	0	13,6
	Beschermde gebied	Ruimtebeslag in bodembeschermingsgebied bij aanleg	ha	0	0	0	0	0
Bodem-verontreiniging	Verontreiniging	Aantal stortlocaties op afstand van 0-100 m van het spoor	aantal	0	0	0	0	1(3)
		Aantal potentiële bodemverontreinigingslocaties op afstand van 0-100m van het spoor	aantal	2(4)	4(8)	4(8)	2(4)	2(4)
		Aantal stort- en bodemverontreinigingslocaties op afstand van 100-1000m van het spoor	aantal	6(6)	12(12)	12(12)	17(17)	19(19)
Grondwater	Grondwaterbeschermingsgebied bij aanleg	Ruimtebeslag	ha	0	0	0	0	0
	Grondwaterstandverandering	Oppervlakte gebied met meer dan 10cm grondwaterverandering	ha	0	0	0	0	0
Grondwater-kwaliteit	Grondwaterbeschermingsgebied in gebruiksfase	Lengte doorsnijding door bestaand en nieuw spoor	km	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

() score na toepassing vermenigvuldigingsfactor

Tabel 5.6.6: Effecten per (deel)aspect voor het A-tracé

3.3

Vergelijkingsmethoden in MER

In veel gevallen zal er behoefte bestaan om informatie uit het effectenoverzicht te structureren, aggregeren of toegankelijker te maken met een aangepaste presentatie. Daarbij kan gebruik gemaakt worden van verschillende vergelijkingsmethoden met een toenemende mate van bewerking van de informatie over effecten.

1. *Overzichtstabellen* zijn gericht op het overzichtelijker maken van de effecten. Dit kan door reductie van het aantal aspecten of alternatieven, door het aanbrengen van een bepaalde structuur (bijvoorbeeld presentatie per aspect) en door gebruik te maken van bepaalde grafische hulpmiddelen (bijvoorbeeld uitdrukking van intensiteiten in verschillende grijs tinten of kleuren) voor bepaalde categorieën of reikwijdten van effecten. Een overzichtstabel, waarin reductie van informatie heeft plaatsgevonden, komt niet in de plaats van een effectenoverzicht, maar is een samenvattende bewerking daarvan voor het verhogen van de informatieve waarde ervan. Datzelfde geldt voor een overzichtstabel waarin alleen de kernpunten voor de besluitvorming (zgn. issues) zijn opgenomen.
2. *Grafische presentaties* vertalen de informatie uit het effectenoverzicht in bijvoorbeeld staafdiagrammen. Grafische presentaties geven een visuele indruk van de relatieve kwaliteiten van de alternatieven en zijn met name geschikt om een totaalindruk te geven.
3. *Argumentatieve beoordelingen*. In sommige gevallen kan de vergelijking van alternatieven alleen beschrijvend plaatsvinden. Er vindt dan

geen kwantitatieve onderbouwing van de vergelijking plaats, maar voorkeursalternatieven worden op basis van een heldere redenatie aangewezen. Dergelijke argumentatieve beoordelingen zijn mogelijk als er een duidelijk patroon in de scores valt te ontdekken. Daarbij is het doorgaans zo dat een beperkt aantal criteria voor de beoordeling wordt gehanteerd. De benadering wordt soms gehanteerd bij de voorselectie van alternatieven, bijvoorbeeld in startnotities. Vanwege de eis van transparantie van de afweging en de relatief grote kans op (niet zichtbare) subjectiviteit, is de methode slechts in een beperkt aantal gevallen bruikbaar.

4. *Multicriteria-methoden* zijn er op gericht het effectenoverzicht te vertalen naar totaalscores en rangschikkingen van de alternatieven. Kenmerkend voor multicriteria-methoden is dat het mogelijk is sterk uiteenlopende criteria te combineren. Doorgaans zijn niet alle criteria even belangrijk.

Definitie MCA in deze notitie:

Multicriteria-analyse is een vergelijkingsmethode gericht op het selecteren en/of vergelijken van alternatieven in een MER, waarbij door middel van gewichtentoekenning aan kwantitatieve en kwalitatieve beoordelingscriteria en toepassing van specifieke rekenregels tot een rangschikking van alternatieven wordt gekomen.

Door het toekennen van gewichten wordt het relatieve belang van de verschillende criteria in de totaalbeoordeling bepaald. De verdeling van de gewichten en de daardoor resulterende rangschikking van alternatieven kunnen verschillen per belangengroep. Het resultaat van de MCA is dan ook meestal een verzameling van aan de verschillende belangen (visies) gekoppelde rangschikkingen. Absolute uitspraken over de wenselijkheid van alternatieven kunnen met een multicriteria-methode niet worden onderbouwd.

(maatschappelijke) Kosten-Batenanalyse (mKBA) als vergelijkingsmethode

In een kosten-batenanalyse worden de gevolgen van de alternatieven in geld uitgedrukt. Alternatieven worden beoordeeld op het verschil tussen opbrengsten en kosten. Het in geld uitdrukken van de gevolgen is niet eenvoudig en zeker voor milieugevolgen niet altijd mogelijk. De methode werd tot voor kort in Nederland dan ook niet vaak toegepast, maar sinds het uitbrengen van de OEEI-leidraad in 2000 is een maatschappelijke kosten-batenanalyse (mKBA) verplicht voor alle infrastructuurprojecten van nationaal belang. Voor deze projecten wordt ook een MER opgesteld en volgens de OEEI-leidraad speelt het MER een belangrijke rol in het mKBA als toeleverancier van milieu-informatie.

Uit ervaringen tot nu toe is de Commissie gebleken dat de mKBA weliswaar een integrale rapportage van (ook) milieueffecten beoogt, maar dan sterk ingedikt en alleen voor zover van belang voor de kosten-batenanalyse. Niet in geld te waarderen milieueffecten komen als p.m.-post in de mKBA terug. Dit betekent dat de mKBA geen volledig inzicht geeft in de te verwachten milieueffecten. Er is geen reden te veronderstellen dat de mKBA aanpak een (volwaardige) vervanging zal kunnen zijn voor de MER. De Commissie ziet het MER en de mKBA als twee aparte sporen, die wel goed en al in een vroeg stadium afgestemd moeten worden. De Commissie ziet een (m)KBA dan ook niet als een alternatieve vergelijkingsmethode ten behoeve van het MER; reden om de (m)KBA in deze notitie daarom verder achterwege te laten.

De ideale vergelijkingsmethode bestaat niet. Voor elke situatie moet de meest geschikte vergelijkingsmethode gekozen worden. De meeste vergelijkingsmethoden hebben als voordeel dat ze informatie overzichtelijker maken dan een effectenoverzicht. Een rangschikking geeft een overzichtelijk antwoord op de vraag naar het beste alternatief; een stapel rapporten doet dat niet.

Nadeel hierbij is dat er afwegingen moeten worden gemaakt, waardoor de informatie niet meer volledig wordt gepresenteerd. Effectvergelijking neergelegd in een stapel rapporten is vollediger en objectiever dan een rangschikking waaraan allerlei waarderingsgronden ten grondslag liggen. De uiteindelijke keuze voor de vergelijkingsmethode is dus sterk afhankelijk van het probleem en de situatie.

Het nadeel van bewerkte informatie is overigens niet specifiek voor MCA. In MCA worden afwegingen alleen expliciet gemaakt, terwijl deze subjectieve keuzen bij andere vergelijkingsmethoden vaak meer impliciet, en daardoor minder zichtbaar zijn. Dat wil niet zeggen dat subjectiviteit bij het opstellen van een MER geheel kan worden vermeden. Er worden immers tal van keuzen gemaakt, zoals bijvoorbeeld ten aanzien van de probleemspecificatie, de mogelijke oplossingsrichtingen, de evaluatiecriteria, de effectvoorspellingsmethoden, de afwegingsmethode en de toekenning van gewichten aan de criteria. Als de keuzes op de genoemde punten niet helder worden aangegeven, leidt de analyse tot schijnzekerheid. Maar een goed uitgevoerde MCA kan een belangrijke bijdrage leveren aan de kwaliteit van een MER.

Natuurlijk zijn er voor MCA een aantal specifieke voordelen en nadelen, die in niet of in mindere mate gelden voor de andere vergelijkingsmethoden. Deze voordelen en nadelen worden hieronder weergegeven.

Voordelen:

- MCA is een middel tot overzichtelijke classificatie van feitelijke informatie. Hierdoor worden mogelijkheden geboden om het inzicht in de gegevens te vergroten. Er ontstaat een overzicht van mogelijke alternatieven en de daaraan verbonden consequenties;
- MCA is een middel om een beter inzicht te krijgen in het effect van verschillende (in de praktijk vaak impliciet gehouden) waardeoordelen ('visies') op de rangorde van alternatieven. Het opstellen van een gewichtentabel⁴ kan in dat geval verhelderend werken;
- het beoordelen van een alternatief aan de hand van criteria is een analytische benadering van de beoordeling. Het dwingt de opsteller de verschillende keuzestappen in het proces te motiveren;
- MCA is een middel om aan de openheid van het planningsproces meer inhoud te geven. Zowel de subjectieve keuzegegevens als de feitelijke informatie, moeten geëxpliciteerd en dus verantwoord worden;

⁴ Een gewichtentabel is een matrix waarin gewichten per thema zijn opgenomen. Voor elke visie is een gewichtenverdeling over de beschouwde thema's opgenomen. Meestal wordt gewerkt met twee tot vijf visies (bijvoorbeeld natuur- of een leefmilieugerichte visie). In hoofdstuk 4 wordt een nadere toelichting op het werken met gewichten en visies gegeven.

- MCA is een middel om tijdens het planningsproces tot een reductie van de beschikbare informatie te komen, hetgeen de overzichtelijkheid aanzienlijk bevordert.

Nadelen:

- onderdelen van MCA kunnen door hun technische karakter voor niet-deskundigen ontoegankelijk zijn. Een goede toelichting kan dit ondervangen;
- door essentiële handelingen en/of onderdelen van een MCA niet of onduidelijk te rapporteren kan een zogenaamde 'rationele afweging' degraderen tot een manipulatie van de meningsvorming (de analyse wordt een black box);
- voor de toekenning van het relatieve belang van de verschillende criteria zijn geen standaardmethoden beschikbaar. De verdeling van de gewichten moet dan ook expliciet beargumenteerd worden, maar blijft voor discussie vatbaar, met name als politieke afwegingen een rol spelen;
- door het standaardiseren van effectscores gaat het gevoel met het werkelijke effect verloren, omdat het effect wordt weergegeven in een dimensieloze eenheid tussen bijvoorbeeld 0 en 1;
- MCA maakt alleen een relatieve vergelijking, met andere woorden of een alternatief 'beter' of 'slechter' is dan een ander alternatief, maar geeft geen informatie over de aanvaardbaarheid van de werkelijke effecten.

De nadelen van MCA zijn te ondervangen door duidelijke voorwaarden te stellen aan de gekozen MCA-methode en de uitvoering ervan. Op de voorwaarden voor het gebruik van MCA in MER wordt in hoofdstuk 4 dieper ingegaan.

3.5 Wel of niet kiezen voor MCA in MER

Het toepassen van MCA is zinvol in gevallen waar met het effectenoverzicht, de overzichtstabelmethode, grafische methoden en/of argumentatieve beoordeling de informatie onvoldoende hanteerbaar gemaakt kan worden voor besluitvorming. MCA is een meer geavanceerde vergelijkingsmethode en wordt bij voorkeur gebruikt bij complexere vergelijkingen. Voor eenvoudige vergelijkingen zijn eenvoudiger methoden beter toepasbaar en maakt MCA de vergelijking nodeloos ingewikkeld.

Niet voor elk type m.e.r.-plichtige activiteit is toepassing van MCA dus even geschikt. Bij het opstellen van een MER dient dan ook in een vroeg stadium bezien te worden welke vergelijkingsmethode het meest zinvol is en de grootste toegevoegde waarde heeft. Voor elk specifiek geval bestaan diverse oplossingen voor een goede alternatievenvergelijking.

MCA wordt met name toegepast bij locatiekeuze- of tracé-m.e.r.'s⁵, omdat hier meestal sprake is van een groot aantal alternatieven, deeloplossingen en/of een groot aantal criteria. Er is dan vaak sprake van duidelijk te onderscheiden alternatieven of varianten, wat het gebruik van MCA effectief kan maken.

⁵ Zie voor een overzicht van voorbeelden Bijlage 2.

In vuistregels betekent dit dat MCA een toegevoegde waarde heeft bij het keuzeproces als:

- een groot aantal potentiële alternatieven aanwezig is (bijvoorbeeld de locatiekeuze van één ontgrondingslocatie van 100 ha in een provincie van 150.000 ha);
- veel deeloplossingen moeten gecombineerd worden tot alternatieven én de effecten in optelbare eenheden kunnen worden uitgedrukt (bijvoorbeeld de streekplanuitwerking van woon- en werklocaties waarbij een alternatief bestaat uit een combinatie van meerdere deellocaties; de deellocaties kunnen dan eerst met MCA onderling zijn vergeleken);
- een groot aantal criteria van belang zijn voor de keuze uit alternatieven. Zeker als er sprake is van veel criteriumgroepen (bijvoorbeeld: geluid, natuur, veiligheid, geur, water, bodem) welke weer bestaan uit meerdere criteria;
- verschillende visies de keuze voor alternatieven sterk beïnvloeden.

4. TOEPASSEN MCA IN M.E.R.

4.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk is aangegeven wanneer het gebruik van MCA als vergelijkingsmethode toegevoegde waarde heeft, maar is ook aangegeven dat aan het gebruik van MCA een aantal risico's verbonden zijn. In dit hoofdstuk staan de voorwaarden voor een goed gebruik van MCA in m.e.r. centraal. De essentiële voorwaarden voor de toepassing van MCA zijn: **toegankelijkheid**, **eenvoud** en **expliciete** motivering. Belangrijk is dat bij het gebruik van MCA in m.e.r. de gekozen methode wordt gemotiveerd en toegelicht.

4.2 MCA in het algemeen

Afhankelijk van de complexiteit van het project kan een MCA uitgebreider en op meerdere momenten gedurende het proces ingezet worden, namelijk bij:

1. voorselecteren van alternatieven (startnotatiefase);
2. bepalen van de rangorde van alternatieven per criteriumgroep (in MER);
3. bepalen van totale rangorde van alternatieven door het gebruik van visies (in MER).

Daarbij worden bij volledige toepassing de volgende stappen doorlopen:

- formuleren en groeperen van criteria;
- bepalen scores per alternatief;
- standaardisatie;
- gewichten per criterium toekennen;
- vaststellen rangorde alternatieven per criteriumgroep;
- gevoeligheidsanalyse.

1. Voorselectie en samenstellen van alternatieven

In de verkennende fase van m.e.r. bij het opstellen van de startnotitie kan MCA worden toegepast voor het voorselecteren en samenstellen van alternatieven. Dit is bijvoorbeeld gedaan in een voorstudie voor het MER Ontgrondingenplan Noord Brabant, waarin met MCA een voorselectie gemaakt werd van alternatieven voor het uiteindelijke MER. Voor een dergelijke voorselectie

kan geselecteerd worden aan de hand van een (beperkt) aantal criteria op een 'globaal' niveau.

Met behulp van MCA worden de criteria geformuleerd en gegroepeerd voor het bepalen van de rangorde van de alternatieven (het opstellen van een criteria-boom). Een voorbeeld van gebruik van MCA in deze fase is de startnotitie voor het MER Uitbreiding spuicapaciteit Afsluitdijk. Het is van belang dat er een duidelijke relatie is tussen de doelstellingen van het project, de criteria die in een MCA worden gebruikt en de daaruit voortvloeiende onderzoeksvragen.

2. Bepalen rangorde van alternatieven per criteriumgroep

Voor de uiteindelijke bepaling van de rangorde van alternatieven per criteriumgroep kan gebruik worden gemaakt van MCA. De rangorde per criteriumgroep komt tot stand door de volgende stappen te doorlopen : scoren van alternatieven op de criteria, standaardisatie van de scores, toekennen van gewichten, bepalen van de rangorde van alternatieven per criteriumgroep. Of de keuze en weging van criteria voldoende robuust is en op welke wijze onzekerheden in scores doorwerken dient gecheckt te worden met een gevoeligheidsanalyse.

3. Bepalen totale rangorde van alternatieven door gebruik van visies

Ten slotte kan MCA worden gebruikt voor de bepaling van de totale rangorde en ter ondersteuning van de argumentatie van het voorkeursalternatief en het meest milieuvriendelijke alternatief. Om de relatie met verschillende belangen inzichtelijk te maken worden hierbij alternatieven vergeleken vanuit verschillende visies, die uitgaan van verschillende gewichtensets voor de criteriumgroepen. Ook hierbij hoort een gedegen gevoeligheidsanalyse.

In hoofdstuk 5 wordt uitgebreid op de uitvoering van deze verschillende stappen binnen MCA ingegaan.

Ongeacht hoe uitgebreid een MCA in het MER-proces wordt toegepast, moet de MCA aan een aantal voorwaarden voldoen. Deze voorwaarden worden in de volgende paragraaf toegelicht.

4.3 Voorwaarden aan toepassing van de MCA methode

Wanneer er voor gekozen wordt om MCA te gebruiken in MER dient te worden voldaan aan een aantal voorwaarden om de risico's, die met het gebruik van MCA samenhangen te beperken, namelijk:

1. Toegankelijkheid;
2. Methodische eenvoud;
3. Reproduceerbaarheid en uitleg rekenkundige bewerkingen;
4. Groepering van 'gelijksoortige' criteria;
5. Motivering en interpretatie van gehanteerde gewichten;
6. Onderscheid tussen 'inhoudelijke' en 'politieke' gewichten;
7. Eenduidige presentatie;
8. Adequate schriftelijke toelichting op de resultaten;
9. Gedegen gevoeligheidsanalyse.

Toegankelijkheid

De MCA is onderdeel van het MER en moet daarom toegankelijk zijn voor de doelgroep van het MER. Dit betekent dat voor bestuurders en insprekers, dus ook niet-deskundigen, de MCA navolgbaar moet zijn. De gebruikte methode en alle uitgevoerde stappen moeten dan ook worden toegelicht.

Methodische eenvoud

De MCA moet zo eenvoudig mogelijk worden opgesteld, waarbij wel het evenwicht met volledigheid bewaard moet blijven. Als zaken te ingewikkeld worden, bijvoorbeeld door zeer complexe rekenkundige bewerkingen, bestaat het risico van een 'black boxgevoel' bij de gebruikers van het MER. Het gevoel voor de verbanden tussen de input en output van de MCA is dan verdwenen, waardoor de kans reëel is dat de uitkomsten van de MCA niet worden geaccepteerd. Dit kan worden voorkomen door een begrijpelijke formulering van de criteria, een uitleg van de methodische stappen en het leggen van een duidelijke relatie met de onderzochte gegevens.

Reproduceerbaarheid en uitleg rekenkundige bewerkingen

De in de MER met MCA uitgevoerde berekeningen moeten door externen nagerekend kunnen worden, zodat zij de juistheid van de uitgevoerde berekeningen kunnen controleren. Dit betekent dat alle gebruikte informatie, gemaakte keuzes en de uitgevoerde berekeningen (waaronder de standaardisatie) in het MER toegelicht en teruggevonden kunnen worden.

Groepering criteria op basis van beleidsdoelstellingen

Bij het groeperen van criteria is het belangrijk dat criteria alleen op basis van inhoudelijke argumenten die te maken hebben met de doelstellingen van het project worden samengevoegd. Ongelijksoortige effecten binnen een groep levert namelijk problemen op bij het consequent beredeneren van gewichtsverdelingen.

Motivering en interpretatie van gehanteerde gewichten

De keuze van gehanteerde gewichten moet duidelijk gemotiveerd worden. Dit is noodzakelijk omdat de lezers moeten kunnen beoordelen of zij zich kunnen vinden in de keuze van de gewichten. Standaardisatie van de scores op de criteria maakt het mogelijk om alternatieven met elkaar te vergelijken en de scores te vermenigvuldigen met de gewichten. Elke MCA methode hanteert hierbij een eigen aanpak waardoor interpretaties van de gewichten en scores kunnen verschillen. In een toelichting moet dan ook worden aangegeven wat de interpretatie van de gewichten is, zodat de interpretatie voor betrokkenen eenduidig is.

Onderscheid tussen 'vakinhoudelijke' en 'politieke' gewichten

Bij het bepalen van de rangorde van alternatieven per criteriumgroep moet de nadruk liggen op het expliciet maken van de argumenten voor de vakinhoudelijke keuzes voor criteria. De deskundigen geven vervolgens op basis van hun vakkenis de gewichten aan de criteria binnen een criteriumgroep (bijvoorbeeld voor geluid de weging tussen aantal geluidsgehinderden en geluidsoverschrijding in natuurgebieden). Indien vakinhoudelijk geen evidente gewichtsverdelingen mogelijk zijn (bijvoorbeeld vanwege verschillende inzichten en discussies onder vakgenoten), kunnen verschillende gewichtensets worden gehanteerd dan wel dient de keuze meer politiek te worden gemaakt.

Bij het bepalen van de totale rangorde van alternatieven door het gebruik van visies ligt het accent op het inzichtelijk maken van de consequenties van nog

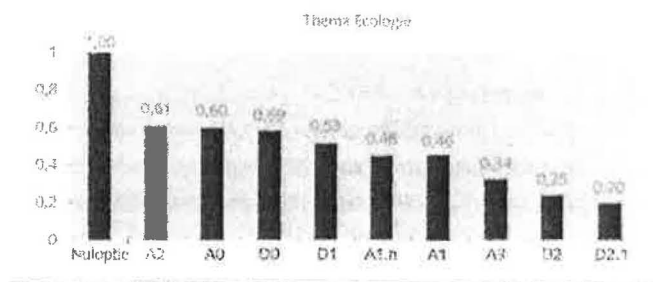
te maken politieke keuzen. In deze fase worden 'politieke gewichten' door de planmakers aan de verschillende criteriumgroepen (geluid, landschap, ecologie, etc.) gegeven.

Noodzakelijk is dat een duidelijk explicitering wordt gemaakt van vakinhoudelijke en politieke keuzen, vanuit de erkenning dat er sprake is van verschillende vormen van rationaliteit.

Eenduidige presentatie

De uitleg van de methode dient plaats te vinden op meerdere niveaus. In de bijlagen van het MER dient een gedegen verantwoording van de methode gegeven te worden (waar mogelijk met verwijzing naar de onderliggende literatuur). In het hoofdrapport is een korte toelichting op de methode en een uitleg van de resultaten en de gevoeligheidsanalyse voldoende. In de samenvatting is uitleg van de methode niet gewenst. Hier kan volstaan worden met een korte aanduiding dat er gewichten worden toegekend, naar gelang belang van het criterium. Hier roept verdergaande uitleg meer vragen op dan ermee beantwoord worden.

De resultaten van de MCA kunnen in het MER op meerdere manieren worden gepresenteerd. Vaak blijkt een eenvoudige tabel met daarin rangvolgordes of de bekende plussen en minnen, het meest aan te slaan. In aanvulling daarop kan een presentatie in de vorm van staafdiagrammen of andere typen figuren meerwaarde bieden.



Afbeelding 6.7 Rangorde thema Ecologie

Adequate schriftelijke toelichting op de resultaten

Essentieel onderdeel is de toelichting op de verkregen uitkomsten van MCA. Een korte toelichting van de rangvolgordes, gerelateerd aan de voorspelde effecten, is noodzakelijk om de inzichtelijkheid van de uitgevoerde analyse en verkregen getalsmatige uitkomsten bij de lezers te vergroten. Daarnaast draagt een dergelijke toelichting ook bij aan het wegnemen van het eerder genoemde 'black boxgevoel'. In de toelichting wordt vooral duidelijk gemaakt welke effecten bijdragen aan de verschillen in rangordening van de onderzochte alternatieven. In die zin wordt de uitkomst argumentatief verklaard.

Gedegen gevoeligheidsanalyse

Een gedegen gevoeligheidsanalyse is een essentieel onderdeel van een MCA. Het doel van een gevoeligheidsanalyse is om de consequenties van veranderingen (van criteria, scores en gewichten criteria) inzichtelijk te maken. Zijn de consequenties van de veranderingen beperkt dan is het resultaat van de analyse robuust.

4.4 Mogelijke methoden

4.4.1 Inleiding

Er zijn verschillende methoden beschikbaar om een MCA uit te voeren. Bij het kiezen van een methode dient zo veel mogelijk te worden voldaan aan de voorwaarden uit paragraaf 4.3. Voor de m.e.r. praktijk komen een drietal methoden in principe in aanmerking. Deze methoden zijn:

1. Gewogen Sommering,
2. Analytic Hierarchy Process (AHP)
3. en EVAMIX.

Net zoals dat de ideale vergelijkingsmethode niet bestaat, zo bestaat ook de ideale MCA methode niet. Elke methode heeft sterke en zwakkere punten en net als bij de keuze van een vergelijkingsmethode is het belangrijk dat per geval de best passende methode wordt gekozen. In deze paragraaf worden de drie methoden uit de MER praktijk kort weergegeven. Voor een uitgebreidere beschrijving van de methoden wordt verwezen naar bijlage 3.

4.4.2 Gewogen sommering

Gewogen sommering is een methode die aan de meeste gebruikers van het MER (ambtenaren, insprekers, bestuurders, overige geïnteresseerden) goed uit te leggen is. Bij deze methode worden criteriumscores eerst gestandaardiseerd. Vervolgens worden aan de criteria gewichten toegekend worden op basis van hun relatieve belang. De gestandaardiseerde scores worden vermenigvuldigd met de bijbehorende gewichten en vervolgens per alternatief opgeteld (gesommeerd). Op basis van de resulterende totaalscore per alternatief wordt de rangorde per criteriumgroep bepaald.

Door vervolgens aan de criteriumgroepen gewichten toe te kennen vanuit verschillende visies wordt een totaal rangorde van alternatieven bepaald.

Bij gewogen sommering mogen alleen kwantitatieve criteriumscores worden gebruikt. Kwalitatieve effectscores kunnen alleen gebruikt worden als de gebruikte kwalitatieve schalen (bijvoorbeeld plussen en minnen) een afspiegeling zijn van 'onderliggende' kwantitatieve schalen. De kwalitatieve criteriascores worden dan eerst in kwantitatieve criteriascores omgezet, zodat ze in de analyse kunnen worden meegenomen.

4.4.3 AHP

Paarsgewijze vergelijking staat centraal in de AHP methode. Voor elk criterium wordt ieder alternatief met alle andere alternatieven vergeleken. Hierbij wordt uitgesproken hoeveel beter of slechter het ene alternatief is dan het andere voor het betreffende criterium. Op dezelfde manier, dus met paarsgewijze vergelijking, worden de gewichten binnen een criteriumgroep bepaald. Dit resulteert in scores en gewichten voor de criteria binnen de criteriumgroepen, die door vermenigvuldiging scores per criteriumgroep geven. Tenslotte kunnen de gewichten van de verschillende criteriumgroepen worden bepaald, zodat een totaalscore per alternatief en een rangorde van de alternatieven kan worden bepaald.

De methode werkt snel, maar de uiteindelijke berekening van de gewichtsverdeling van de scores is bij meer dan drie alternatieven alleen met een computerprogramma uitvoerbaar (dit computerprogramma is bij de AHP methode geïntegreerd). Het resultaat van het scoren met behulp van paarsgewijze ver-

gelijking is een weergave van communis opinio van de deelnemers aan de weging (experts, belangengroepen of anderen) over de rangorde van alternatieven per criterium. De scores zijn een beoordeling door de deelnemers aan de paarsgewijze vergelijking van de effecten op het criterium, ze zijn geen directe weergave van de effecten die zijn gemeten. De methodiek is minder verder uitgewerkt dan Gewogen somming en roept methodisch-theoretisch nog enkele vragen op.

De AHP methode leent zich goed voor het betrekken van de stakeholders in het proces, waardoor de keuze van criteria, scores en gewichten op een breed draagvlak kunnen rekenen. Dit maakt de AHP methode vooral geschikt voor toepassing in de eerste fasen van het m.e.r. proces, zoals bij het selecteren van alternatieven en het grondig analyseren van argumenten bij een keuze uit alternatieven.

4.4.4 EVAMIX

De EVAMIX methode is toepasbaar bij projecten, waarbij sprake is van zowel kwantitatieve als kwalitatieve effecten. Bij deze methode wordt de effecten opgedeeld in een deel met alleen kwantitatieve en een deel met alleen kwalitatieve criteria. Vóór de opdeling moeten eerst de kwantitatieve criteriumgewichten voor alle criteria zijn bepaald. De kwalitatieve en kwantitatieve criteria worden vervolgens in eerste instantie onafhankelijk behandeld. Met paarsgewijs vergelijken van alternatieven wordt voor elk deel de dominantiescores bepaald, die vervolgens worden gestandaardiseerd. Het berekenen van de totale dominantiescore gebeurt daarna aan de hand van de totale gewichten voor respectievelijk gestandaardiseerde kwalitatieve en kwantitatieve dominantiescores. Uit de totale dominantiematrix die vervolgens ontstaat, kan tenslotte de eindrangschikking worden bepaald.

Met de EVAMIX methode wordt simultaan met kwalitatieve en kwantitatieve criteria gewerkt. Het voordeel hiervan is dat kwalitatieve criteria, waarvoor dus alleen bekend is of een alternatief beter of slechter is en niet hoeveel beter of beter of slechter het is, als zodanig in de analyse kunnen worden meegenomen. De reeks bewerkingstappen maakt het relatief lastig om de relatie tussen input en output te kunnen leggen.

4.4.5 Wanneer welke methode?

Zoals eerder aangegeven bestaat de ideale MCA methode niet en zal afhankelijk van de situatie een keuze gemaakt worden. Door de eerder genoemde ontwikkelingen in besluitvormingsprocessen zullen waarderingen van belanghebbenden en methodieken, die zich lenen voor interactief gebruik, ook in het m.e.r. proces en het uiteindelijke MER een belangrijkere rol gaan spelen. De keuze om een bepaalde methodiek te gebruiken kan hierdoor beïnvloed worden.

Belangrijk blijft te beseffen dat met meerdere methoden dezelfde afweging gemaakt kan worden, maar dat de keuze van de methode invloed heeft op de uiteindelijk uitkomst van de MCA. Er bestaat een zogenaamde methodegevoeligheid. Dit betekent dat de keuze van de methode in een MER expliciet argumenteerd moet worden.

De drie beschreven methoden worden allemaal toegepast in MER, zoals blijkt uit bijlage 2 waarin voorbeelden van MCA in MER zijn weergegeven⁶. Uit dit overzicht blijkt dat Gewogen somming tot nu toe de meest gebruikte methode is.

Met name het feit dat **Gewogen somming** eenvoudig te volgen is, maakt de methode geschikt voor gebruik in een MER. De methode vereist kwantitatieve criteria of kwalitatieve criteria waaraan een kwantitatieve schaal ten grondslag gelegd kan worden. 'Echte' kwalitatieve criteria (criteria waar geen kwantitatieve schaal onder ligt) kunnen dus in Gewogen somming niet worden toegepast. Bij de keuze voor Gewogen somming prevaleert dus methodische eenvoud en uitlegbaarheid boven het mee kunnen wegen van 'echte' kwalitatieve criteria.

Als er, zoals eerder aangegeven, sprake is van 'echte' kwalitatieve criteria (=rangorde scores) kan voor **EVAMIX** gekozen worden. Bij deze methode worden alternatieven paarsgewijs vergeleken en aan de hand van dominantiescores een voorkeursvolgorde bepaald. Deze methode biedt de mogelijkheid om echte kwalitatieve criteria naast kwantitatieve te behandelen. Er zijn meer bewerkingsstappen nodig dan in gewogen somming, wat tot op zekere hoogte ten koste gaat van de navolgbaarheid. De keuze voor deze methode wordt sterker bepaald door de behoefte aan het mee kunnen wegen van 'echte' kwalitatieve criteria dan aan uitlegbaarheid.

De **AHP** methode gaat uit van scores op basis van waardering van effecten door belanghebbenden in een interactieve aanpak tijdens het afwegingsproces. Paarsgewijze vergelijking van alternatieven staat ook in deze methode centraal. Tijdens het doorlopen van het proces met belanghebbenden worden argumenten voor waarderingen expliciet gemaakt. Een keuze voor deze methodiek betekent vooral het zoeken naar een heldere argumentatie bij de voorkeur voor verschillende alternatieven en hecht minder waarde aan de navolgbaarheid.

⁶ Voor het uitvoeren van het aan de methoden gekoppeld rekenwerk, het toepassen van gevoeligheidsanalyse en presentatie van de resultaten zijn computerprogramma's beschikbaar. Voorbeelden van dergelijke programma's zijn Expert Choice (1999), VISA (Belton 1999), TOPSYS (Wijmalen 1997), Rembrandt (Rog en Lootsma 1996) en BOSDA (Janssen et al 2000). (Noot Rembrandt en TOPSYS zijn niet commercieel beschikbaar. TOPSYS kan wel in combinatie met een consultant van TNO worden gebruikt).

- Belton V. (1999). Visual interactive sensitivity analysis (VISA). Visual thinking international, Glasgow
- Expert Choice (1999). Expert choice inc., Pittsburgh.
- Janssen, R., Herwijnen, M. v., & Beinat, E. 2000, BOSDA voor Windows. Een computer programma voor de ondersteuning van complexe keuzevraagstukken. SDU uitgevers, Den Haag.
- Rog, L. en F.A. Lootsma (1996). Rembrandt program for multi-criteria decision analysis. Faculteit ITS, TU Delft.
- Wijmalen, D. (1997). TOPSYSstem. 3.0 voor Windows. TNO Fysisch en Electronisch Laboratorium, Den Haag.

5. DE UITVOERING VAN MCA IN M.E.R.

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zullen de verschillende stappen in een MCA worden toegelicht. De toelichting is gebaseerd op de voorwaarden waaraan een MCA in een MER moet voldoen, zoals die zijn weergegeven in paragraaf 4.3. De toelichting bij de verschillende stappen moet gezien worden als een handreiking bij het uitvoeren van een MCA in m.e.r. Het blijft wel belangrijk om te realiseren dat elke MER anders is en dus ook de uitvoering van een MCA in m.e.r. maatwerk blijft. De toelichtingen in dit hoofdstuk zijn dan ook niet meer dan een algemene handreikingen voor een goed gebruik van MCA in m.e.r.. Daarbij is vooral uitgegaan van de huidige praktijk. Om die reden krijgt Gewogen Sommering veel aandacht in verhouding tot AHP en EVAMIX.

5.2 Voorselecteren en samenstellen van alternatieven

In de verkenningsfase van een project moeten de randvoorwaarden helder worden gemaakt. Vaak wordt een stapsgewijs proces doorlopen, waarin al in de eerste fase alternatieven worden afgewogen.

In deze eerste fase is het noodzakelijk om expliciet de doelstellingen van het project weer te geven en in te gaan op de randvoorwaarden, onzekerheden en de criteria waaraan getoetst is. Het is namelijk van groot belang duidelijk te maken waarom de alternatieven die in de verdere analyse worden betrokken, relevant worden geacht. Of wellicht nog belangrijker: aan te geven waarom bepaalde alternatieven niet in de verdere analyse worden meegenomen. Een belangrijke oorzaak van vertragingen in het besluitvormingsproces is dat een m.e.r. wordt gestart zonder dat helder is binnen welke randvoorwaarden het project kan worden gerealiseerd. De behoefte om tijdens het proces nieuwe alternatieven toe te voegen of al eerder afgeschreven alternatieven alsnog in de analyse te betrekken, kan het gevolg zijn van een onjuiste probleemanalyse of van onvoldoende scoping⁷.

Bij de keuze van alternatieven die in een MER naast elkaar worden gezet gaat het niet alleen om de voorkeuren van de initiatiefnemer zelf of van het bevoegde bestuursorgaan. Een goede communicatie met de belanghebbenden kan ervoor zorgen dat het speelveld waarbinnen de keuze moet plaatsvinden goed is afgebakend en alle alternatieven op dit speelveld meespelen die in het keuzeproces worden afgewogen. Het niet opnemen van relevante alternatieven leidt veelal tot verzet door belanghebbenden. Het niet meegenomen alternatief wordt immers niet geanalyseerd en het blijft daarom onduidelijk hoe het zich verhoudt tot de wel opgenomen alternatieven. Het opnemen van alle relevante alternatieven vereist een aanpak waarin wordt gewerkt van een grove beoordeling van een groot aantal alternatieven naar een gedetailleerde beoordeling

⁷ Scoping is het proces van het bepalen van de inhoud van het MER, dat in de Nederlandse m.e.r. grotendeels in de richtlijnenfase plaatsvindt.

van een beperkt aantal alternatieven. Het toepassen van MCA als afronding van een verkenningsfase zorgt ervoor dat een transparante gemotiveerde voorselectie wordt gemaakt uit de groslijst, op basis van argumenten (criteria) die ook werkelijk een rol gaan spelen bij de uiteindelijke keuze. In het MER voor het Ontgrondingenplan Noord Brabant is MCA op deze wijze toegepast.

Het komt in de praktijk veel voor dat alternatieven worden samengesteld uit bouwstenen of elementen, omdat het de duidelijkheid bevordert en complexiteit vermindert. Het is hierbij belangrijk in het oog te houden dat het in de besluitvorming uiteindelijk gaat om een afweging tussen de alternatieven en niet tussen de bouwstenen. Het opknippen van het probleem mag dan ook geen invloed hebben op de uiteindelijke beoordeling. Het opsplitsen van het probleem in deelproblemen en het zoeken naar het beste alternatief als de aansluiting van de beste deelalternatieven van elk probleem leidt vaak tot verkeerde oplossingen omdat de deelproblemen niet onafhankelijk van elkaar zijn. Bij het samenstellen van alternatieven uit verschillende onderdelen wordt aangeraden alle relevante combinaties van deelalternatieven te bepalen en alternatieven alleen op dit niveau onderling te vergelijken. Het aantal combinaties kan worden ingeperkt door minder relevante combinaties uit te sluiten en aan de combinaties randvoorwaarden op te leggen.

5.3 Het formuleren en groeperen van criteria

Een volgende stap in de toepassing van MCA is het kiezen van de criteria en de ordening daarvan in criteriumgroepen en, indien dat voor het keuzeprocess nodig is, het samenstellen van een criteriaboom waarin de criteriagroepen overzichtelijk zijn gerangschikt. In m.e.r. moeten afwegingscriteria gekozen worden die een direct relatie hebben met de beschreven (milieu)effecten. Er zijn namelijk twee wegen aan de orde, de weging van de alternatieven ten opzichte van de effecten voor het milieu, die een verplichting is voor de Wet milieubeheer, en de geschiktheid van een alternatief voor het beoogde doel, waarvan de milieueffecten onderdeel uitmaken.

Bij het formuleren van criteria voor het milieuonderdeel van een MCA moet steeds rekening worden gehouden met het onderscheid tussen werkelijk optredende effecten en potentiële effecten. Zo zijn bijvoorbeeld op een locatie met weinig natuur, weinig effecten op de natuur te verwachten. De locatie kan daardoor een hoge geschiktheid hebben voor vestiging van een bedrijventerrein. Grote potentiële effecten (namelijk voor natuurontwikkeling) zouden kunnen leiden tot een andere afweging en een geringe geschiktheid. Om tot een adequate selectie van beoordelingscriteria te komen is het opstellen van een ingreepeffectmatrix een prima hulpmiddel. Hiermee kunnen de te verwachten directe en potentiële effecten (en de daarmee samenhangende beoordelingscriteria) op een systematische wijze worden gerangschikt. Ook consultatie van diverse belanghebbenden (bijvoorbeeld reacties van insprekers en van leden van een klankbordgroep) kan behulpzaam zijn bij een juiste selectie van beoordelingscriteria.

Zorgvuldig omgaan met randvoorwaarden

Bij een keuzeprocess zoals bij een MER moet goed in gaten worden gehouden wat er wordt verstaan onder randvoorwaarden en wat onder afwegingscriteria. In het begin van een MER-process worden alternatieven vorm gegeven die voldoen aan technische eisen en aan de doelen van het project. Hierbij worden vaak impliciet keuzes gemaakt die het speelveld afbakenen waarbinnen de

alternatieven met elkaar worden vergeleken. Tegen het eind van het MER zijn de milieueffecten bekend en zijn de alternatieven grondig onderzocht. Pas dan is bekend aan welke randvoorwaarden ieder alternatief kan voldoen en aan welke randvoorwaarden ze allemaal voldoen. In een MCA kunnen de harde randvoorwaarden die aan het begin van een keuzeproces het speelveld afbakenen niet opnieuw worden afgewogen. Als blijkt dat aan het eind van een MER één of meerdere harde randvoorwaarden niet meer zo hard zijn, dan moet eerst worden bekeken of de selectie van alternatieven optimaal is geweest. Immers als het speelveld verandert dan komt ook de strategie waarmee het doel kan worden bereikt in het geding. Pas als wordt vastgesteld dat er geen wijziging van alternatieven plaatsvindt kan een harde randvoorwaarde worden omgezet in een afwegingscriterium. Zorgvuldig omgaan met randvoorwaarden en het rapporteren over de wijze waarop deze tijdens het MER-proces eventueel zijn veranderd behoort, dan ook tot de essentiële informatie voor beslissers en vormt daarom een belangrijk onderdeel van de rapportage over het keuzeproces.

Selectie en structureren van afwegingscriteria

Bij complexe keuzevraagstukken en om de gemaakte keuze naar derden te motiveren is het nodig om het selecteren van de criteria expliciet en weloverwogen uit te voeren. Afwegingscriteria hebben aan de ene kant een relatie tot de effecten die onderzocht worden (bijvoorbeeld: alle geluidsgehinderden bij een spoortracé), aan de andere kant is er een relatie tot de doelstelling op een hoger niveau (bijvoorbeeld: zo min mogelijk milieuoverlast voor de omwonenden). Indien de criteria geen goede weergave vormen van de doelstellingen zal ook de te maken keuze niet in overeenstemming zijn met deze doelstellingen.

Bij de formulering van criteria moet voldoende rekening worden gehouden met het feitelijke effect en de beleving daarvan. Het verleggen van een dijk naar een locatie op 50 m afstand van een woonhuis is in effect onvergelijkbaar met het verleggen van een dijk naar een locatie op enkele meters afstand van woonhuizen.

Bij grote aantallen criteria is het verstandig de criteria onder te verdelen naar doelstellingen en zo nodig verder naar subdoelstellingen. Er ontstaat zo een hiërarchische opbouw van de afweging. De doelstelling: "zo min mogelijk milieuoverlast voor omwonenden van het nieuwe spoortracé" kan bijvoorbeeld worden vertaald naar de subdoelstellingen: "zo min mogelijk geluidhinder" en "zo min mogelijke veiligheidsrisico's". Deze subdoelstellingen kunnen vervolgens worden geoperationaliseerd door indicatoren op meetniveau te benoemen zoals bijvoorbeeld het aantal geluidgehinderden of de risicocijfers per alternatief.

Als de criteria zijn samengebracht in een hiërarchie moet ervoor worden opgepast dat de beoordeling van de criteria op een lager niveau steeds samenhangen met de doelstelling daarboven. In het voorbeeld over het spoortracé wordt de doelstelling beperkt tot "de omwonenden" van een nieuw spoortracé. Dit betekent dat effecten elders, bijvoorbeeld bij een spoorknooppunt, niet in de weging van de criteria op lager niveau kan worden meegenomen. Het meewegen van de effecten elders zal dan op een andere plaats in de hiërarchie moeten plaatsvinden, bijvoorbeeld bij de doelstelling "zo min mogelijk milieuoverlast elders langs het spoor". Brengt men deze groepen van criteria dan op een stap hoger samen dan creëert men de realistische afweging tussen effecten hier en effecten elders.

Een groot aantal auteurs heeft geprobeerd beoordelingscriteria theoretisch te funderen. Zo is bijvoorbeeld geprobeerd aan de doelstelling: "verbetering ecologische kwaliteit" inhoud te geven via criteria als diversiteit, informatiewaarde, vervangbaarheid. Deze benadering heeft het voordeel dat aan de criteria een duidelijke inhoudelijke basis wordt gegeven. Nadeel is dat de criteria in lang niet alle gevallen de beleidsdoelstellingen weerspiegelen en dat de keuze en invulling van de criteria sterk gekoppeld is aan de school waartoe een auteur behoort.

Criteriumgroepen

Het ligt voor de hand om bij het groeperen van criteria tot criteriumgroepen aansluiting te zoeken bij de indeling in (milieu)thema's die gebruikt worden voor het milieuonderzoek. Ook een verbinding van de criteriumgroepen met de milieudoelstellingen van het project ligt voor de hand. Bijvoorbeeld het natuuronderzoek bij het MER voor het Interprovinciaal Windpark Afsluitdijk was verbonden aan de doelstelling "zo min mogelijk effect op de vogels en de kwaliteit van de natuur" en het landschapsonderzoek was verbonden met "samenhang met de afsluitdijk".

Bij het groeperen van criteria moet rekening worden gehouden met feit dat in eenzelfde plan verschillende soorten doelstellingen zijn geformuleerd. Het afwegen van verschillende doelstellingen is een bestuurlijke keus en past daarom niet binnen een criteriumgroep. Een criteriumgroep moet zoveel mogelijk zijn samengesteld uit gelijksoortige criteria, al kan dit soms lastig zijn. Verkeers- en vervoerscriteria, die alle in het NVVP zijn genoemd, zijn bijvoorbeeld relatief ongelijksoortig. In diverse MER'en voor rijkswegen omvat de criteriumgroep 'verkeer en vervoer' vaak criteria op het gebied van zowel leefbaarheid (oversteekbaarheid van wegen, verkeersveiligheid) als van bereikbaarheid (reistijdwinst voor autoverkeer). Om een zuivere afweging te krijgen wordt dan ook geadviseerd om de onderscheiden milieugevolgen eerst afzonderlijk zichtbaar te maken. In een later stadium kan desgewenst alsnog de bovengenoemde aggregatie worden toegepast. De wijze waarop criteria zijn gegroepeerd luistert dus nauw en dient steeds duidelijk te worden gemotiveerd.

Dubbeltellingen

Bij het formuleren en groeperen van criteria dient men alert te zijn op het voorkomen van dubbeltellingen. Dit is vooral belangrijk bij de eindvergelijking in een MER. Dit betekent overigens niet dat bepaalde effecten niet bij meerdere afwegingscriteria een rol spelen. Zo kan bij MER'en over bijvoorbeeld weg-aanleg het thema 'woon- en leefmilieu' best als afzonderlijk thema bij de effectbeschrijvingen worden meegenomen. Voor de direct betrokkenen (insprekers, bewoners) kan het zinvol zijn om aspecten als oversteekbaarheid van wegen, verkeersveiligheid, geluidshinder, visuele hinder etc. expliciet te maken in de MCA structuur. De initiatiefnemer en andere belanghebbenden hanteren echter daarnaast andere afwegingscriteria die op hetzelfde onderzoek zijn gebaseerd zoals inpassing in het landschap of alle geluidsaspecten langs de weg. Het voorkomen van dubbeltellingen is bedoeld om te voorkomen dat de afwegingen door elkaar heenlopen, niet om al het onderzoek te scheiden.

5.4 Bepalen van rangorde van alternatieven

5.4.1 **Stap 1: Bepalen van scores per alternatief**

Het toekennen van de scores op een criterium van de MCA gebeurt in m.e.r. voornamelijk op basis van de effectbeschrijvingen. Deze zijn zowel kwantitatief als kwalitatief. Effecten op het landschap zijn bijvoorbeeld moeilijk te kwantificeren en worden vaak kwalitatief beschreven. Het verdwijnen van oppervlakte natuurgebied is daarentegen weer heel goed in getallen uit te drukken.

Kwantitatief

Zoals in hoofdstuk 3 al aangegeven kenmerken kwantitatieve gegevens zich doordat de verschillen tussen waarden exact meetbaar zijn. Bij het weergeven van kwantitatieve scores mag de eenheid (bijvoorbeeld aantal hectaren) daarom nooit ontbreken. De eenheid geeft essentiële informatie over de omvang van het effect. De beschikbaarheid van de kwantitatieve gegevens kan soms een probleem zijn. Zo kan bijvoorbeeld van een (klein) gedeelte van het studiegebied de informatie over fauna ontbreken. De vraag ligt dan voor in hoeverre toch gebruik gemaakt wordt van de wél beschikbare informatie. Dat kan door extrapolatie van gegevens. Dat gebeurt vaak bij niet systematisch verzamelde gegevens. Bijvoorbeeld bij broedvogelgegevens die door vrijwilligersorganisaties in kaart zijn gebracht. Extrapolatie is dan mogelijk met behulp van biotoopkenmerken. Bij de interpretatie van de resultaten is een besef van de kwaliteit van het basismateriaal van belang. Hetzelfde geldt indien noodgedwongen gegevens van verschillend schaalniveau worden samengevoegd, zoals telgegevens op biotoopniveau en telgegevens op kilometerhokniveau.

Kwalitatief

Eveneens is in hoofdstuk 3 toegelicht dat kenmerkend voor kwalitatieve gegevens is, dat de verschillen tussen waarden niet exact aan te geven. De waarden geven slechts rangvolgordes weer. Soms wordt voor kwalitatieve beschrijvingen een aanpak gevolgd die een kwantitatieve interpretatie mogelijk maakt.

Bij de bepaling van de scores zal er voor gewaakt moeten worden dat door standaardisatie marginale (verschillen in) effecten worden uitvergroot.

Interpreteerbaarheid van rangordes

Het is theoretisch het meest zuiver om kwalitatieve scores, waarbij geen meeteenheid aan te geven is, ook daadwerkelijk als rangordes te hanteren. In bepaalde gevallen heeft dit als nadeel dat minder effect-informatie beschikbaar komt dan wellicht mogelijk.

De volgende oplossingen zijn mogelijk:

1. een kwalitatief begrip of criterium wordt vertaald in een zo goed mogelijke bijpassende kwantitatief criterium. Zo kan het begrip 'landschappelijke aantasting' worden vertaald in het criterium 'tracé-lengte (in km) door landschappelijk open gebied'. Feitelijk is hier dan sprake van een kwantitatief criterium met eenduidige waarden en meeteenheid. Dikwijls geldt daarbij dat de indicator soms maar een deel van het kwalitatieve begrip dekt. Deze scores dienen dan ook terughoudend te worden geïnterpreteerd.
2. waarden kunnen worden ingeschat door experts. Dit resulteert in eerste instantie in scores 'zeer groot, groot, matig, klein'. Ze worden in de effectentabel opgenomen met deze bewoordingen, rangordegetallen of plussen en minnen. Wanneer verondersteld wordt dat aan de beoordeling van de expert een kwantitatieve beoordelingsindex ten grondslag ligt, kunnen de kwalitatieve scores kwantitatief worden geïnterpreteerd. De meest eenvoudige interpretatie daarbij is dat de stappen tussen de rangordes even groot zijn. In dat geval is er een lineair verband tussen de scores en kunnen de rangordes eenvoudig in opeenvolgende getallen worden omgezet. In meer complexe situaties kunnen waarderingsfuncties gebruikt worden om het verband te leggen tussen de plussen en minnen en een kwalitatieve score. Wanneer er geen aanvullende informatie beschikbaar is, kan gebruik gemaakt worden van de verwachtingswaarde methode (zie bijvoorbeeld Janssen, R. Multi-objective decision support for environmental management, 1992). Bij deze aanpak kan het uiteraard zo zijn dat verschillende experts verschillende onderliggende waarderingsfuncties hanteren. Ook nu dienen de scores dus terughoudend geïnterpreteerd te worden.

De aanpak kan resulteren in scores zoals hieronder aangegeven. Bij omzetting 1 is sprake van een lineair verband; bij omzetting 2 en 3 is sprake van een niet lineair verband tussen de scores. De omzetting moet expliciet gemotiveerd worden.

schaal	Omzetting 1	Omzetting 2	Omzetting 3
++	2	4	8
+	1	1	4
0	0	0	2
-	-1	-1	1
--	-2	-4	0

Invloedsgebied

Een klassiek dilemma bij het bepalen van scores van een bepaald alternatief is de vraag welk invloedsgebied nog wordt meegenomen bij het beoordelen van de effecten op de afwegingscriteria. Indien bijvoorbeeld bij het MER voor de A50 het effect op de mobiliteitsontwikkeling wordt bepaald (uitgedrukt in miljoen autokilometers per etmaal), is de omvang van het studiegebied cruciaal. Wordt gekozen voor alleen de directe omgeving van de nieuwe weg als studiegebied, dan lijken de effecten zeer groot. Wordt echter heel Noord-Brabant als studiegebied genomen dan zijn de (relatieve) verschillen erg klein. In de praktijk wordt een keus gemaakt om vooraf het studiegebied af te bakenen. Dit is bij rijkswegen doorgaans een zone van enkele kilometers aan weerszijden van de mogelijke tracés. Voor de meeste effecten is dit een bruikbare afbakening, ofschoon een 'oprekking' voor effecten op het gebied van verkeer en ecologie soms nodig is om een goede afweging tussen alternatieven mogelijk te maken.

Geografische informatiesystemen

Steeds vaker wordt bij het beschrijven van effecten en vervolgens het bepalen van de scores gebruik gemaakt van een geografisch informatiesysteem (GIS). Dit vergemakkelijkt de aanpassing van alternatieven en varianten aanzienlijk. Er dient overigens bij GIS-toepassingen wel een extra kritische toets te volgen in hoeverre de resulterende scores juist (en logisch) zijn. Een steekproefsgewijze controle bewijst daarbij al snel zijn nut. Zo zal bij gebruik van GIS bij het criterium 'verlies oppervlakte natuurgebied' geen onderscheid gemaakt worden tussen het perifeer aansnijden van een natuurgebied of het dwars doormidden snijden ervan. De daadwerkelijk 'in het veld' optredende effecten kunnen echter zeer verschillend zijn. Een verdere differentiatie van het criterium of het toevoegen van extra criteria kan dit probleem oplossen. Verder vraagt de opbouw van een GIS met het oogmerk dit voor de effectbeschrijving te gebruiken, extra aandacht. Het detailniveau van de ingebrachte informatie dient goed afgestemd te zijn op hetgeen met de effectbeschrijving wordt beoogd.

5.4.2

Stap 2: Standaardisatie

Voor het standaardiseren zijn meerdere methoden mogelijk. Er zijn twee groepen methoden: lokaal en globaal standaardiseren.

Bij globaal standaardiseren worden expliciet de minimum en maximum waarden gespecificeerd, waarbij bij voorkeur een relatie wordt gelegd met (beleids)doelstellingen. De scores worden vervolgens gestandaardiseerd ten opzichte van deze minimum en maximum waarden, door de minimumwaarde gelijk te stellen aan nul en de maximumwaarde aan 1. Uitgaande van een lineair verband kan de gestandaardiseerde waarde berekend worden door de score te delen door het verschil tussen minimum en maximum waarde. Globaal standaardiseren vereist dus het kiezen en motiveren van relevante minimum en maximum waarden.

Voor lokaal standaardiseren worden minimum en maximum waarden bepaald aan de hand van de scores van de verschillende alternatieven op een criteria. Zo kan bijvoorbeeld gestandaardiseerd worden door alle scores door de hoogste score te delen. Deze methode leidt (bij gelijke gerichtheid van de effecten) tot scores tussen 0 en 1. In veel MER'en wordt echter als methode voor standaardisatie gekozen voor de intervalmethode. Dit is een aanpak waarbij het best scorende alternatief als 0-punt fungeert. Dit betekent dat voor een bepaald (negatief) effect de minimale score van alle scores wordt afgetrokken. De resterende scores worden gedeeld door de hoogste score minus de laagste score. Op deze wijze ontstaan gestandaardiseerde scores tussen 0 en 1. Hoe hoger het getal, hoe groter het optredende effect. Het meest gunstige alternatief krijgt dus een score 0. Bij positieve effecten wordt een omgekeerde werkwijze gehanteerd, zodat ook in dat geval het meest gunstige alternatief een score 0 krijgt. Nadeel van lokaal standaardiseren is dat de rangorde van alternatieven kan veranderen door het weglaten of toevoegen van alternatieven.

Bij de keuze voor een methode voor standaardisatie is het van essentieel belang dat de relatie tussen de gehanteerde methode en de gewichtentoekenning wordt onderkend. Ter illustratie het volgende voorbeeld. Indien alternatief D tot 10.000 geluidsgehinderden leidt en alternatief E tot 10.001 geluidsgehinderden zijn de gestandaardiseerde scores volgens de intervalmethode voor de alternatieven D en E respectievelijk 0 en 1,0. Wordt daarentegen gekozen voor de methode van het delen door de hoogste score, dan zijn de gestandaardiseerde scores voor de alternatieven D en E respectievelijk 0,9999 en 1,0. Een duidelijke toelichting van wat een gestandaardiseerde waarde betekent, is dan ook noodzakelijk.

Het globaal standaardiseren is, waar toepasbaar, nadrukkelijk te verkiezen boven lokaal standaardiseren. Globaal standaardiseren geeft namelijk ook inzicht of een score absoluut goed of slechts is en niet slechts of een score goed of slecht is ten opzichte van een ander alternatief. In de praktijk blijkt het expliciet specificeren van minimum en maximum waarden echter een obstakel voor het kiezen van globale standaardisatie, omdat dit niet altijd mogelijk is. Dan biedt lokale standaardisatie uitkomst.

Bij de keuze voor een bepaalde standaardisatiemethode is het dan ook van belang er rekening mee te houden wat belangrijk wordt geacht en wat er mogelijk is. Zijn vooral de verschillen tussen de alternatieven belangrijk, dan verdient de intervalmethode de voorkeur. Terwijl globaal standaardiseren de voorkeur verdient als er expliciete minimum en maximum waarden zijn vast te stellen. In de meeste praktijksituaties komen binnen één MCA echter zowel effecten voor waarbij de verschillen tussen de alternatieven het belangrijkste zijn, als effecten waarbij specifieke minimum en maximum waarden zijn. Het toepassen van meerdere standaardisatiemethoden in één MCA is niet consistent, reden waarom slechts één methode kan worden gebruikt.

5.4.3

Stap 3: Gewichten per criterium

Bij het toekennen van gewichten bij criteria van dezelfde groep speelt een groot aantal factoren een rol. In het algemeen geldt dat bij het opzetten van een argumentatie voor de gewichtstockenning aan de verschillende criteria de volgende elementen in meer of mindere mate aan bod komen. Een zwaarder gewicht krijgen doorgaans (in willekeurige volgorde):

- permanente effecten (i.p.v. tijdelijke);
- op korte termijn optredende effecten;
- ernstige gevolgen voor de volksgezondheid;
- effecten die veel financiële schade veroorzaken;
- groot oppervlak dat beïnvloed wordt;
- effecten waarbij veel mensen zijn betrokken;
- veel inspraakreacties over bepaald effect;
- hoge aaibaarheidsfactor;
- moeilijk vervangbare elementen/patronen;
- beleidsmatig beschermde gebieden, soorten, e.d.;
- grote zeldzaamheid, karakteristieke soorten;
- mode, beleidsmatig actueel.

Het toekennen van gewichten aan de criteria onderling, voorafgaand aan de uitvoering van scores is een veel gehoorde wens; dit zou de objectiviteit vergroten. Er bestaat echter een duidelijk verband tussen de spreiding van de optredende effecten enerzijds en de toe te kennen gewichten anderzijds. Het vooraf toekennen van gewichten is daarom meestal niet zinvol. Het is wel belangrijk om bij globale standaardisatie vooraf overeenstemming te hebben over de criteriumgroepen, de relatie met de doelen van het project en de randvoorwaarden die worden gehanteerd bij de keuze uit de alternatieven. Daarbij moet men zich rekenschap geven van de uitruilverhouding tussen criteria (zie onder interpretatie gewichten). Hier speelt ook de eerder genoemde ingreep-effectmatrix een belangrijke rol. Aan de hand van de geselecteerde effecten en de daarbij te gebruiken parameters kan steeds gecontroleerd worden of de opinies verband houden met de resultaten van het onderzoek van het MER.

Interpretatie van gewichten

Gewichten hebben bij gebruik in de verschillende methoden een specifieke betekenis. Bij alle methoden geldt dat het geven van gewichten niet hetzelfde is als het omzetten van effecten of verschillen tussen de alternatieven in een andere waarde; het zijn geen "conversion factors". Bij het geven van gewichten maakt men een stap van het effect zelf naar *het belang* van het effect voor de doelstelling van het project en de keuze die voor ligt; het is dus een "importance factor".

Bij toepassing van Gewogen Sommering weerspiegelt een gewicht een uitruilverhouding. Een uitruilverhouding geeft aan hoeveel een beslisser bereid is op te geven van een criterium om een hoeveelheid van een ander criterium te verkrijgen.

Bij het gebruik van AHP is geen sprake van vaste uitruilverhoudingen. De uitruilverhoudingen zijn de berekende neerslag van een paarsgewijze vergelijking tussen de criteria onderling. Omdat in de AHP de scores per criterium worden gesommeerd tot 1, gaat de relatie tussen gewichten en toegekende waarderungen verloren. De gewichten kunnen hierdoor niet meer als uitruilverhouding worden opgevat⁸.

De interpretatie van de gewichten bij de EVAMIX methode verschilt voor kwalitatieve en kwantitatieve criteria. Bij de kwalitatieve criteria is geen sprake van een uitruilverhouding. Bij de kwantitatieve criteria geven de gewichten inzicht in het belang van de verschillen tussen de alternatieven. De gewichten zijn dus niet eenvoudig te interpreteren.

Uitruilverhouding gewogen sommering

De precieze invulling van de uitruilverhouding wordt hierbij bepaald door het gekozen bereik van de scores. Een voorbeeld is de afweging tussen reistijd en kosten. De beslisser heeft een aantal mogelijke bestemmingen waarbij de kosten variëren van 50 tot 100 euro en de reistijd varieert tussen 2 en 7 uur. De uitspraak dat beide criteria even belangrijk zijn betekent in dit geval dat een kostenverhoging van 50 euro equivalent is met een reistijdwinst van 5 uur: de uitruilverhouding tussen tijd en kosten is dan ook 1 uur is gelijk aan 10 euro. Het is ook mogelijk een vast nulpunt te kiezen zoals dit bijvoorbeeld bij maximumstandaardisatie gebeurt. Het bereik loopt dan in dit voorbeeld van 0 tot 100 euro en van 0 tot 7 uur. De uitspraak dat beide criteria gelijk gewicht hebben leidt in dit geval tot een uitruilverhouding van 1 uur is gelijk aan $100/7 = 14.3$ euro. Het is van groot belang dat de beslisser zich bij het toekennen van de gewichten hiervan bewust is.

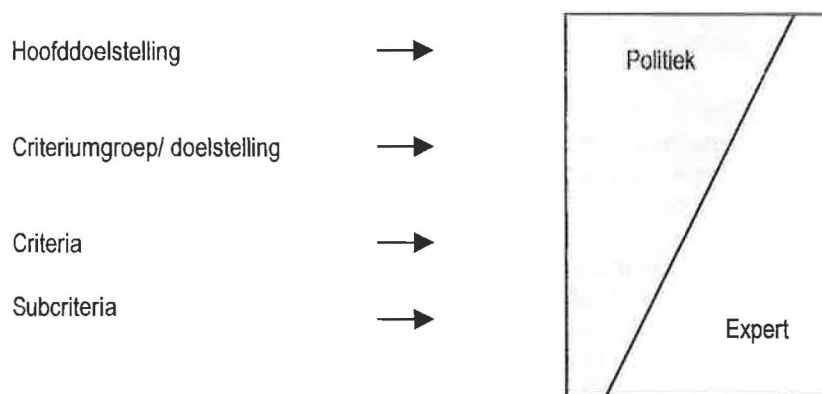
Expertgewichten en politieke gewichten

Een keuzeproces heeft te maken met het samenspel tussen de resultaten van onderzoek en de behoeften van de beslissers. Vanuit het onderzoek komen gegevens over de alternatieven die door experts worden gebruikt. Zij beoordelen welke voorkeursvolgorde er is van alternatieven op basis van vakinhoudelijke gronden. Voor elke expertise en voor elke criteriumgroep kan deze voorkeur anders zijn. Beslissers denken vanuit de criteria voor de eindkeuze die zij zich hebben voorgenomen en gaan hoogstens terug naar de subdoelen die zij in een project willen herkennen, bijvoorbeeld zo min mogelijk schade voor het milieu of zoveel mogelijk win-win met kansen voor natuur en milieu. Er-

⁸ Zie ook Belton V. and T.J. Stewart 2001. Multiple Criteria Decision Analysis; an integrated approach, Kluwer Academic Publishers, Boston

gens halverwege de criteriaboom vindt de omslag plaats waar de beoordeling van de beslissers belangrijker hoort te zijn dan de inschatting van de experts.

Dit proces is uitgedrukt in onderstaande figuur.



De experts oordelen op basis van vakinhoudelijk gronden en worden geacht gewichten 'objectief' of 'vakinhoudelijk' te beargumenteren vanuit hun kennisveld. Deze 'expert' gewichten betreffen bijvoorbeeld de gewichtentoekenning binnen een bepaald milieuthema: permanente verdroging versus tijdelijke verdroging; soortenrijke graslandvegetaties versus soortenarme vegetaties.

Betrokkenen, initiatiefnemers, bestuurders en insprekers hebben geheel andere denkkaders en stellen weliswaar vragen aan de vakinhoud maar beargumenteren gewichten op basis van 'subjectieve' of 'politieke' denkkaders. Deze 'politieke' gewichten betreffen bijvoorbeeld de gewichtentoekenning per (milieu)thema: bodem en water versus kosten óf verkeersveiligheid versus economie. Deze gewichten zijn politiek van aard en hebben met name betrekking op criteriumgroepen en doelstellingen. Deze gewichten zijn meer subjectief van aard. Het is dan belangrijk, in verband met de discussie over de uitkomsten en de daaraan voorafgaande politieke keuzes, een duidelijk onderscheid aan te brengen tussen 'expert' en 'politieke' gewichten, zodat het onderscheid tussen het voornamelijk objectieve deel van de analyse en het subjectieve deel duidelijk is. Een manier om hiermee om te gaan is het werken met visies voor de 'politieke' gewichten, hierop wordt in paragraaf 5.5 van deze notitie ingegaan.

5.4.4

Stap 4: Rangorde per criteriumgroep

Uiteindelijk kan een rangorde van de alternatieven per criteriumgroep worden gegeven, waarmee inzichtelijk gemaakt wordt welk alternatief het beste of slechtste scoort op een criteriumgroep. Een rangorde per criteriumgroep geeft geen informatie over de totaal rangschikking van de alternatieven, hiervoor moet namelijk eerst een afweging tussen de criteriumgroepen gemaakt worden. Als de vergelijking beperkt blijft tot een vergelijking per criteriumgroep kunnen de politiek verantwoordelijken een besluit nemen op basis van de rangschikking van alternatieven per criteriumgroep en de informatie over de absolute omvang van de milieueffecten per aspect. De afweging tussen de criteriumgroepen onderling op basis van het relatieve belang dat zij aan die criteriumgroepen toekennen, wordt in dit geval geheel aan de besluitvormers

overgelaten en buiten het MER gelaten. Bij deze afweging kunnen natuurlijke ook andere dan milieuargumenten een belangrijke rol spelen.

In de praktijk wordt vaak niet gekozen voor een oplossing die exact overeenstemt met één van de alternatieven, maar voor een combinatie van meerdere alternatieven. Daarom is het wenselijk dat bij de vergelijking van alternatieven ook wordt aangegeven welke beperkingen en mogelijkheden er zijn voor het onderling uitwisselen van de varianten of bouwstenen waaruit een alternatief is opgebouwd, en wat daarvan de milieugevolgen zijn. In tracé MER'en (zoals de Hanzelijn) worden vaak deelalternatieven onderscheiden, die gecombineerd kunnen worden tot één alternatief.

5.5

Gebruik van visies

In veel gevallen wordt MCA eveneens uitgevoerd om een vergelijking te maken tussen visies op een project. In een visiebenadering worden de gewichtensets van de criteriumgroepen gevarieerd, afhankelijk van de verschillende (politieke) gezichtspunten. Met deze aanpak wordt onderkend dat er niet één strategisch toekomstperspectief met bijbehorende waarden- en normenkader is, maar meerdere. Een goede inventarisatie van de visies die leven onder de diverse belanghebbenden is hierbij van belang.

Het aangeven van te beschouwen visies is primair een verantwoordelijkheid van het bevoegd gezag; visies zijn immers bestuurlijk/politiek van aard. Het gaat om de vraag welke visies door de bestuurders waardevol worden geacht om in een politiek-bestuurlijke afweging te betrekken. Daarbij dient echter wel te worden beseft dat het geven van visies ook niet meer is dan een hulpmiddel en dat met een teveel aan visies het doel wordt voorbijgeschoten.

De Commissie kan in haar advies voor richtlijnen het gebruik van visies als mogelijkheid opperen en het bevoegd gezag vragen aan te geven welk hoofddoel van beleid per visie centraal staat om zichtbaar te maken welke belangrijke beleidskeuzen gemaakt moeten worden voordat het besluit wordt genomen. Daarnaast kan zij ook suggesties geven voor te beschrijven visies.

Indien wordt gekozen om bepaalde visies uit te werken dient dit te worden gemotiveerd in het MER. De onderbouwing van de gewichtentoekenning is van groot belang, ook indien meerdere gewichtensets worden gebruikt. Het is niet zinvol veel visies (meer dan vijf) te gebruiken. Hierdoor neemt de complexiteit onnodig toe, waardoor de meerwaarde van de methode afneemt. Wel moeten minimaal twee visies gebruikt worden, omdat bij het gebruik van één visie het gevaar van manipulatie ontstaat. Bij een MER over de aanleg van een autoweg kan bijvoorbeeld een mensgerichte, mobiliteitsgerichte en een natuurgerichte visie worden gehanteerd, waarbij de criteriumgroepen die samenhangen met respectievelijk leefbaarheid, bereikbaarheid en ecologie een groter gewicht krijgen toegekend. Deze visies kunnen leiden tot verschillende rangordes van alternatieven.

Een onmisbaar element bij het gebruik van MCA is de uitvoering van een gevoeligheidsanalyse. Het doel van een gevoeligheidsanalyse is dat wordt gekeken hoe robuust de rangorde van de alternatieven is. Daarnaast helpt de analyse om helder te maken aan beslissers in welke mate voorkeuren afhankelijk zijn van de visies, gewichtensets en randvoorwaarden. Een gevoeligheidsanalyse geeft inzicht in de diverse vormen van onzekerheid in de analyse. De belangrijkste vormen van onzekerheid hebben betrekking op de probleemdefinitie, meetonzekerheid, gewichtonzekerheid en omgevingsonzekerheid. Om de onzekerheid te evalueren (een gevoeligheidsanalyse uit te voeren) zijn diverse methoden beschikbaar.

Onzekerheid bij de probleemanalyse heeft betrekking op het beoordelingskader en de alternatieven. Voor een beoordelingskader is het belangrijk te weten of: alle relevante criteria zijn opgenomen, de criteria een goede vertaling bieden van de beleidsdoelstellingen en dat de betekenis van de criteria eenduidig is vastgelegd. Voor een dergelijke gevoeligheidsanalyse is geen methode beschikbaar. Wel kan het proces door terugkoppelingen zo georganiseerd worden dat de kans op een goed beoordelingskader wordt gemaximaliseerd. Het vergeten van belangrijke alternatieven is ook een bron van onzekerheid. Deels kunnen hier politieke redenen voor zijn en dan is er geen sprake van onzekerheid, deels kunnen relevante alternatieven ook over het hoofd worden gezien. Ook hiervoor kan alleen via goede terugkoppelingen een oplossing worden geboden. Bij deze vorm van onzekerheid speelt de toetsing van de Commissie een belangrijke rol. De Commissie geeft advies over beoordelingskader en alternatieven en dit onafhankelijke advies is een belangrijke vorm van terugkoppeling.

Bij meetonzekerheid is de vraag "zijn de in de effectentabel opgenomen scores wel voldoende betrouwbaar?". In veel gevallen is het mogelijk een betrouwbaarheidsinterval te specificeren. Dit leidt tot uitspraken als de te verwachten kosten zijn 5 miljoen plus of min 15 procent. Dit type informatie kan met behulp van Monte Carlo Analyse worden verwerkt tot een uitspraak ten aanzien van de betrouwbaarheid van de gevonden rangschikking. Het is dan aan de gebruiker van de informatie om hier een conclusie aan te verbinden. Deze analyse werkt goed zolang er sprake is van onafhankelijke criteria, omdat dan de onderlinge compensatie gering is. In veel gevallen zal echter wel sprake zijn van onderlinge afhankelijkheid. Als bijvoorbeeld de gemiddelde snelheid van het verkeer is onderschat zullen zowel de emissies van CO₂, NO_x en lood zijn onderschat, maar ook het geluidsniveau, het aantal ongevallen, de barrière werking voor mens en dier enz. Als deze afhankelijkheden in de gevoeligheidsanalyse worden meegenomen kunnen de uitkomsten ook bij grotere aantallen criteria gevoelig zijn voor meetonzekerheid. Als de afhankelijkheden niet worden meegenomen hebben gevoeligheidsanalyses van meer dan 30 á 40 criteria geen waarde meer.

Gewichten worden vastgesteld en niet gemeten. Daarom ligt het voor de hand te werken met als-dan analyses, waarbij wordt nagegaan bij welke verandering in de gewichten veranderingen in de rangschikking optreden. Belangrijk hierbij is dat de spreiding in gewichten niet te krap wordt gehouden om de effecten van de wijziging goed zichtbaar te maken. De als-dan analyses hebben betrekking op vakinhoudelijke gewichten, voor politieke gewichten is het aan te raden om te werken met visies. Hiermee kunnen in het geval van sta-

keholders met uiteenlopende prioriteiten voor de verschillende stakeholders gewichtensets (visies) worden samengesteld en kan het verband tussen prioriteiten en rangschikking systematisch worden nagegaan.

Omgevingsonzekerheid leidt tot onzekerheden in de scores. Er is hier echter sprake van onzekerheid die afhangt van factoren die buiten de invloed van de evaluatiestudie liggen. Gedacht kan hierbij worden aan onzekerheden in de voorspelling van de economische groei, het autoverkeer, de zeespiegel enz. Omdat de onzekerheden in de criteriumscores hierbij onderling sterk samenhangen wordt voor dit type onzekerheid in veel gevallen scenarioanalyse toegepast. Een bijzondere vorm van omgevingsonzekerheid ontstaat doordat op verwante beleidsterreinen anderen beslissingen nemen die invloed kunnen hebben op de evaluatie. De effecten van een nieuw vliegveld kunnen samenhangen met de planning van nieuwe woonwijken. In dit geval kan worden gekozen voor het verbreden van het beslisproces tot alle relevante partijen of kan ook voor scenarioanalyse worden gekozen.

Een praktisch probleem bij gevoeligheidsanalyses is de rapportagevorm. Al heel snel ontstaat een groot aantal tabellen waarvoor grote hoeveelheden papier nodig zijn. Niet zelden omvat de gevoeligheidsanalyse dertig of meer pagina's in het bijlagenrapport. Voor het MER zijn alleen de conclusies van belang, zo wordt het resultaat van de gevoeligheidsanalyse bij het MER van de Sloelijn alleen tekstueel toegelicht, echter de volledige gevoeligheidsanalyse wordt op verzoek wel beschikbaar gesteld aan geïnteresseerden en de Commissie m.e.r.

6. ADVISERING DOOR DE COMMISSIE

In dit hoofdstuk geeft de Commissie aan hoe haar werkgroepen in de adviezen voor richtlijnen en toetsingsadviezen om gaan met MCA.

6.1 Richtlijnenfase

- Wanneer in de startnotitie met behulp van MCA een eerste selectie wordt gemaakt van in het MER te beschrijven alternatieven, dan moet de Commissie deze toetsen zoals hieronder onder 'toetsingsfase' beschreven. Dit betekent veelal dat een MCA deskundige in de werkgroep zitting heeft.
- De Commissie dient, ongeacht het soort vergelijkingsmethode dat wordt gekozen, in haar richtlijnenadvies op te nemen dat altijd een effectenoverzicht in het MER opgenomen moet worden, voorafgaand aan de vergelijking van de alternatieven.
- Wanneer al in de startnotitie wordt aangegeven dat MCA in het MER toegepast gaat worden, moet de Commissie wijzen op het belang van een begrijpelijke en controleerbare presentatie van een MCA.
- De Commissie spreekt in principe geen voorkeur uit voor een bepaalde MCA methode. Wanneer al bekend is welke MCA methode gebruikt gaat worden zullen specifieke aandachtspunten voor toepassing worden gegeven op basis van de sterke en zwakkere punten van de methodiek
- In de meeste gevallen zal een totaal beoordeling van alternatieven aan de hand van visies bijdragen aan het keuzeprocess. De Commissie kan hiervoor suggesties geven.

- De Commissie geeft altijd een oordeel over de uitgevoerde MCA, ook als deze correct is uitgevoerd.
- Alle stappen worden beoordeeld op consistentie en methodische juistheid.
- Nagegaan wordt of de gemaakte keuzen goed worden gemotiveerd.
- De keuze van de gehanteerde criteria wordt beoordeeld evenals de gewichten die aan de criteria worden toegekend. Indien de mening van de deskundige afwijkt, moet wordt nagegaan of andere criteria of wegingen van invloed zijn op de rangvolgorde van de alternatieven.
- Nagegaan wordt of de scores op de criteria herleidbaar zijn tot de effecten.
- Steekproefsgewijs worden enkele berekeningen gecontroleerd.
- Nagegaan wordt of er een gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd op scores en wegingen van criteria binnen de criteriumgroepen.
- Nagegaan wordt of er een gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd op de wegingen bij de verschillende visies.

Bijlage 1

Samenstelling werkgroep MCA

- prof.dr.ir R.E.C.M. van der Heijden
(Faculteit Managementwetenschappen, Universiteit Nijmegen)
- dr. R. Janssen
(Instituut voor Milieuvraagstukken, Universiteit Amsterdam)
- drs. R.H.J. Mooren
(ARCADIS)
- drs.ing. F. ten Thij
(FTT Procesontwikkeling)
- dr.ir. G. Blom, voorzitter werkgroep
- ir. M. Streefkerk/ ir. V.J.H.M. ten Holder, secretariaat werkgroep

Samenstelling klankbordgroep

- ir. W.H.A.M. Keijsers
(Buro Nieuwe Gracht)
- prof. J.F.A. Lootsma
(TU Delft)
- drs. H.R.J. van Maanen,
(DHV Milieu & Infrastructuur)
- ing. P.T.W. Mulder,
(Witteveen & Bos)
- drs. A.M Paulussen
(Tracé m.e.r. centrum, Dienst Weg- en Wegenbouw, Ministerie VenW)
- drs. H.R.M. Sanders,
(NS Railinfrabeheer)
- drs. P.C. van Veen
(Grontmij)
- ir. J. de Zeeuw,
(Advanced Decision Systems)

Bijlage 2

Voorbeelden van MCA in MER

Nr	Jr	Project	Omvang Analyse	Methode
259	1990	Verwerkingsinrichting voor auto-wrakken te Oosterhout	14 criteriumgroepen, 5 alternatieven	Aggregatie ordinale scores
185	1991	Provinciaal plan verwijderingsslib	16 criteriumgroepen, 29 alternatieven	Concordantie methode
241	1991	Provinciaal afvalstoffenplan	6 categorieën, 23 criteriumgroepen, 7 alternatieven	Gewogen somming
300	1993	Corridorstudie Amsterdam-Utrecht (A2, Spoorlijn, kanaal)	12 groepen, 50 criteriumgroepen, 9 alternatieven	Grafische presentatie
411	1993	Locatiekeuze woningbouw Zaanstad	6 categorieën, 20 criteriumgroepen, 10 alternatieven	Gewogen somming
467	1993	Locatiekeuze Stortplaats Zuid-West en Midden Utrecht	7 categorieën, 52 criteriumgroepen, 61 alternatieven	Evamix
308	1994	Locatiekeuzeinrichting Baggerspeciedepot Hollandsch Diep	13 categorieën, 35 criteriumgroepen, 5 alternatieven	Evamix
570	1994	Inrichting 4 ^e spaarbekken Biesbosch	5 categorieën, 32 criteriumgroepen, 7 alternatieven	Gewogen somming
295	1994	Locatie en inrichting baggerspeciebegroting Ketelmeer	6 categorieën, 30 criteriumgroepen, 15 alternatieven	Evamix
463	1994	Tracénota R73, Venlo -- St. Joost	9 categorieën, 75 criteriumgroepen, 13 alternatieven	Gewogen somming
576	1995	Internationaal businesspark Flevo-land	6 categorieën, 21 criteriumgroepen, 4 alternatieven	Gewogen somming
538	1995	Locatie en inrichting militair oefenterrein de Haar	4 categorieën, 43 criteriumgroepen, 4 alternatieven	Gewogen somming
509	1995	Plan verwijdering Zuiveringsslib in Groningen, Friesland en Drenthe	7 categorieën, 35 criteriumgroepen, 6 alternatieven	Gewogen somming
330	1996	Betuwelijn, (Vaanplein, Giesen, Pannerdenkanaal)	5 categorieën, 40 criteriumgroepen, 20 alternatieven	Gewogen somming
636	1997	Verbreiding delen A2 (Everdingen - Deil, Zaltbommel-Empel)	5 categorieën, 56 criteriumgroepen, 10 alternatieven	Gewogen somming
636	1997	A2 Vianen - Den Bosch	5 criteriumgroepen, 56 criteria en 10 alternatieven	Gewogen somming
776	1998	A15 Varsseveld – Enschede	10 criteriumgroepen, 76 criteria en 16 alternatieven	Gewogen somming
854	1998	MAS Westerschelde	10 criteriumgroepen, 20 criteria en 6 alternatieven	AHP
891	1998	Bedrijventerrein Wijkmeerpolder	7 criteriumgroepen, 79 criteria, 6 alternatieven en 3 visies	AHP
997	1999	N219 Zevenhuizen	5 criteriumgroepen, 24 criteria en 5 alternatieven	Evamix (geen MER)
773	1999	Noord-oost verbinding Betuwelijn	13 criteriumgroepen, 93 criteria en 36 alternatieven	Gewogen somming
733	1999	Zandmaas Maasroute	10 criteriumgroepen, 100 criteria en 3 alternatieven	Gewogen somming
650	2000	Versterking IJsselmeerdijken NOP	7 criteriumgroepen, 23 criteria, 4 alternatieven per deelgebied, 4	Gewogen somming

Nr	Jr	Project	Omvang Analyse	Methode
			deelgebieden en 3 visies	
748	2000	N34/N36 Omleiding Ommen	6 criteriumgroepen, 70 criteria en 19 alternatieven	Gewogen sommering
829	2000	Rijksweg 61	4 criteriumgroepen, 15 criteria en 5 alternatieven per deelgebied en 3 deelgebieden	Gewogen sommering
834	2000	Hanzelijn	13 criteriumgroepen, 92 criteria en 7 alternatieven	Gewogen sommering
579	2001	Baggerspecieplan Utrecht	8 criteriumgroepen, 29 criteria, 13 alternatieven en 3 visies	Gewogen sommering
728	2001	R 74 Venlo-Duitsland	10 criteriumgroepen, 70 criteria, 11 alternatieven en 3 visies	Gewogen sommering
905	2001	A12	4 criteriumgroepen, 63 criteria en 6 alternatieven	Gewogen sommering
932	2000	A.W.Z.I. Harnaschpolder	6 criteriumgroepen, 18 criteria en 6 alternatieven	Gewogen sommering
962	2001	Hollandsch Diep	4 criteriumgroepen, 96 criteria en 17 alternatieven	Gewogen sommering
970	2001	Sloe-lijn	5 criteriumgroepen, 19 criteria en 7 alternatieven	Gewogen sommering
976	2000	Goederenspoor VERA	10 criteriumgroepen, 36 criteria, 4 alternatieven (3 deelgebieden), 3 visies	Gewogen sommering
1010	2001	N831 Hedel	4 criteriumgroepen, 30 criteria en 4 alternatieven	Gewogen sommering
1015	2001	Zeepoort IJmond	8 criteriumgroepen, 26 criteria en 4 alternatieven	Gewogen sommering
1019	2001	N201 om Aalsmeer	5 criteriumgroepen, 31 criteria, 9 alternatieven en 6 visies	Gewogen sommering
1063	2001	Regionaal bedrijventerrein Twente	5 criteriumgroepen, 32 criteria, 4 alternatieven en 4 visies	Gewogen sommering
1064	2001	IJzeren Rijn	10 criteriumgroepen, 35 criteria en 9 alternatieven	Gewogen sommering

Bijlage 3

Beschrijving methodiek MCA methoden

1. Gewogen Sommering

Gewogen sommering is een methode die aan de meeste gebruikers van het MER (ambtenaren, insprekers, bestuurders, overige geïnteresseerde) goed is uit te leggen en die eenvoudig te volgen is. Bij deze methode worden de criteriumscores na standaardisatie vermenigvuldigd met de bijbehorende gewichten en vervolgens per alternatief opgeteld (gesommeerd). Op basis van de resulterende totaalscore per alternatief wordt de rangorde van de alternatieven bepaald. Het principe van de gewogen sommering is eenvoudig:

1. Standaardiseer de scores per criterium
2. Bepaal gewichten
3. Vermenigvuldig gewichten met gestandaardiseerde scores
4. Tel op tot totaalscores per alternatief
5. Bepaal de rangschikking op basis van deze totaalscores

De toepassing van de methode van gewogen sommering wordt hier geïllustreerd aan de hand van een vereenvoudigd voorbeeld afkomstig uit de bodemsanering. De effectentabel bevat vier saneringsalternatieven die worden beoordeeld op 5 criteria (Tabel B1).

Tabel B1 Effectenoverzicht bodemsanering

	Eenheid	Biologische reiniging	Thermische reiniging	Extractie	Ventilatie
Cadmium	mg/kg	19.00	1.50	15.00	20.00
Min.olie	mg/kg	135.00	100.00	30.00	5000.00
Geluid	---/0	0	0	--	---
Verkeer	maanden	25.00	5.00	4.00	12.00
Kosten	mln euro	0.60	3.70	1.10	1.00

De in het effectenoverzicht opgenomen kwantitatieve criteriumscores zijn in verschillende eenheden uitgedrukt: mg/kg, ---/0, maanden en mln euro. Deze ongelijksoortige eenheden dienen eerst op een vergelijkbare schaal te worden weergegeven. Hiervoor zijn verschillende standaardisatieprocedure beschikbaar. Standaardisatie beeldt alle criteria af op een nieuwe schaal, die tussen 0 en 1 ligt. Hier betekent de 0 steeds een slechte prestatie en de 1 een goed prestatie. Na deze stap zijn de criteria dimensieloos: ze hebben dus geen eenheid meer, maar geven een bepaalde waarde of een bepaald nut weer.

In het voorbeeld hier worden de scores gestandaardiseerd op basis van interval standaardisatie. Dit betekent dat het beste alternatief een waarde van 1 krijgt, het slechtste een waarde van 0 en de overige alternatieven tussen de 0 en 1 worden geschaald. Ook de minnen voor geluid zijn gestandaardiseerd omdat het aantal minnen is gebaseerd op een schatting van het aantal geluidsgehinderden. In de praktijk worden de waarden meestal geschaald op basis van beleidswaarden. In dit geval krijgt de concentratie waarbij sanering verplicht is de waarde 1 en de door het beleid vastgestelde gewenste concentratie de waarde 1. De alternatieven worden vervolgens tussen deze waarden geschaald.

Tabel B2 Gestandaardiseerd effectenoverzicht bodemsanering.

	Biologische reiniging	Thermische reiniging	Extractie	Ventilatie	Gewicht
Cadmium	0.05	1.00	0.27	0.00	0.30
Min.olie	0.98	0.99	1.00	0.00	0.20
Geluid	1.00	1.00	0.33	0.00	0.10
Verkeer	0.00	0.95	1.00	0.62	0.10
Kosten	1.00	0.00	0.84	0.87	0.30
Totaal	0.61	0.69	0.67	0.32	1.00

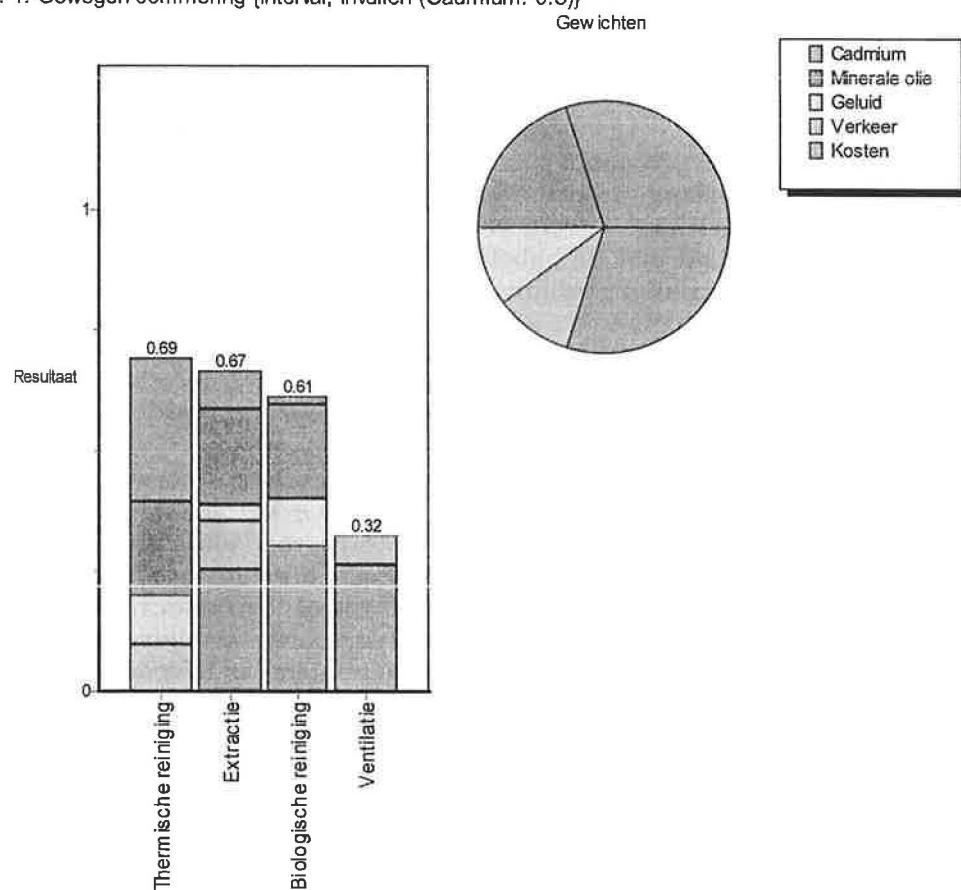
De gewichten zijn afgeleid van de oorspronkelijke scores en geven het relatieve belang van de criteria weer. De gewichten zijn: cadmium 0,3; minerale olie 0,3; geluid 0,1, verkeer 0,1 en kosten 0,4. Deze gewichten worden vermenigvuldigd met de bijbehorende gestandaardiseerde waarden en vervolgens per alternatief gesommeerd. Zo wordt per alternatief een totaalscore verkregen.

Uit de totaalscores kan worden afgeleid dat Biologische reiniging het beste alternatief is, op de voet gevolgd door Thermische reiniging en Extractie. Ventilatie is op afstand het slechtste alternatief.

In welke mate de scores van de criteria meewegen in de eindscore van elk alternatief wordt geïllustreerd door het gestapelde staafdiagram in B1. In een gestapelde staafdiagram wordt voor elk alternatief de staaf opgebouwd uit segmenten. Elk segment komt overeen met de relatieve bijdrage van het betreffende criterium aan het totaal. De relatieve bijdrage wordt berekend als de gewogen gestandaardiseerde score. De bijdrage van het criterium cadmium aan alternatief Thermische reiniging is bijvoorbeeld: $0,3 \times 1,00 = 0,3$. Het criterium cadmium draagt dus 0,2 bij aan de eindscore 0,69 van alternatief thermische reiniging. Een gestapelde staafdiagram geeft zo een indruk van de individuele bijdragen van de criteria voor de alternatieven.

Figuur B1 Totaalscores en gewichten van bodemsaneringsalternatieven.

M.C.A. 1: Gewogen somming {Interval; Invullen (Cadmium: 0.3)}



2. Analytic Hierarchy Process (AHP)

De AHP methode past paarsgewijze vergelijking toe voor de stap waarbij de waarde (hoeveel is het) voor een criterium bij een bepaald alternatief wordt vertaald naar een waardering (hoe vind ik dat). Bij paarsgewijze vergelijking wordt voor elk criterium steeds ieder alternatief met alle andere alternatieven vergeleken en wordt uitgesproken hoeveel beter of slechter het ene alternatief is dan het andere. Deze waardering kan in woorden: "net zo goed", "beter", "veel beter", "extreem veel beter". Deze methode werkt snel, maar de uiteindelijke berekening van de gewichtsverdeling van de scores is bij meer dan drie alternatieven alleen met een computerprogramma uitvoerbaar (dit computerprogramma is bij de AHP methode geïntegreerd). Het resultaat van het scoren met behulp van paarsgewijze vergelijking is een weergave van communis opinio van de deelnemers aan de weging (experts, belangengroepen of anderen) over de rangorde van alternatieven per criterium, het is geen weergave van de effecten die zijn gemeten.

De AHP methode leent zich goed voor het betrekken van de stakeholders in het proces, waardoor de keuze van criteria, scores en gewichten op een breed draagvlak kunnen rekenen. Dit maakt de AHP methode is vooral geschikt voor het snel selecteren van alternatieven en het grondig analyseren van argumenten bij een keuze uit alternatieven. AHP is niet geschikt om een absoluut onderscheid weer te geven van de effecten die alternatieven hebben. De effecten worden namelijk gewaardeerd op hun invloed op de keuze.

Bij de methode AHP wordt de standaardisatie verzorgd door een computermodel op basis van een paarsgewijze vergelijking van de alternatieven op een criterium. De aanpak laat zich het gemakkelijkst toelichten met een voorbeeld over vergelijking van drie alternatieven A, B en C. Gevraagd wordt om voor geluidhinder aan te geven in welke mate A de voorkeur heeft boven B, B boven C en C boven A. De deelnemers worden gevraagd hun scores weer te geven op een schaal van 1 tot en met 9. De score 1 geeft dan aan dat de alternatieven gelijkwaardig zijn, 3 een zwakke voorkeur, 5 een sterke voorkeur, 7 een zeer sterke voorkeur en 9 een absolute voorkeur. In de standaardisatieprocedure via het computermodel zitten drie belangrijke aannames. Allereerst wordt aangenomen dat de vergelijkingen van de alternatieven met zichzelf een score van 1 opleveren. Een tweede aanname is dat de omkering van de drie vragen aan dezelfde uitslag geven als de vragen die gesteld worden. Een derde aanname is dat de vergelijking tussen de alternatieven gebruikt kan worden als rekenmodel: als A score 3 heeft boven B, dan kan dat volgens de ontwerpers van AHP gezien worden als een voorkeursverhouding van 3:1. De aannames van het computermodel maken het mogelijk om de voorkeuren in woorden om te zetten in een rangorde van alternatieven die wordt uitgedrukt in een gewichtsverdeling tussen A, B en C.

Sterke punten van AHP zijn:

- Grote vrijheid in de structurering van een criteriaboom en transparante wijzigingen daarvan gedurende het keuzeprocess (criteriabomen kunnen naast elkaar gehanteerd worden);
- Heldere samenhang tussen de doelstelling van de keuze, de criteria en de scores van de alternatieven;
- De methode legt de nadruk op de verschillen van de alternatieven en verbindt deze met de argumenten van zowel experts als van leken;
- De analyse van de gevoeligheden geeft snel inzicht in de argumenten en gewichtsverdelingen die de rangorde van de alternatieven bepalen.

Aandachtspunten voor toepassing van AHP zijn:

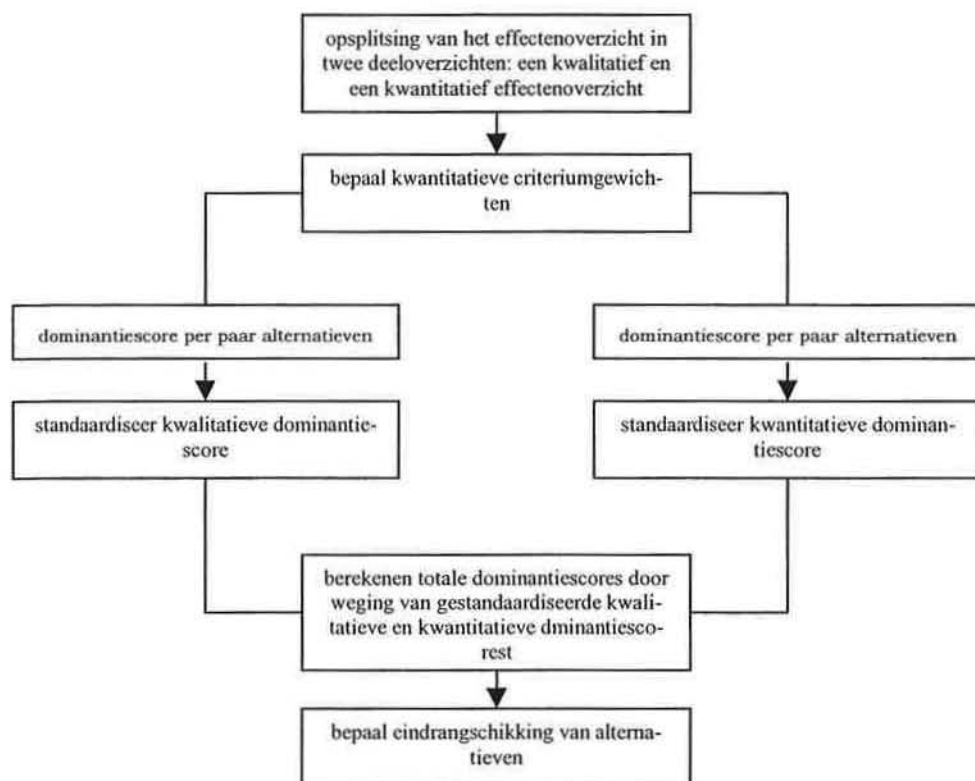
- De methode hanteert geen absoluut onderscheid van de alternatieven op basis van de onderzoeksresultaten, maar legt de nadruk op het gewicht dat aan dit onderscheid wordt gegeven. Bij alternatieven die qua objectieve gegevens dicht bij elkaar liggen maar op basis van beleving verder uit elkaar liggen legt de methode de nadruk op de belevingswaarde.
- De rekenmethode is gebaseerd op een vastgelegd en beschreven computermodel, dit model heeft de neiging om het verschil tussen alternatieven die dicht bij elkaar liggen te vergroten.
- De methode geeft als resultaat een relatieve rangorde, gegeven de alternatieven en de gekozen criteriastructuur. Bij invoeging van nieuwe of gewijzigde alternatieven na afloop van de MCA dient de gehele MCA te worden over gedaan.
- Men moet erop verdacht zijn dat verschillen die experts aangeven een combinatie zijn van de werkelijke en potentiële effecten en dat zij de effecten waarden voor de vraagstelling die hen wordt voorgelegd.
- De methodiek nog niet uit ontwikkeld, waardoor er nog enkele methodisch-theoretische vragen leven.

De standaardisatie van de scores wordt bij toepassing van AHP per criterium uitgevoerd en is dus een voorbeeld van lokale standaardisatie. Ook is het mogelijk om globaal te standaardiseren, mits de gegevens daarvoor beschikbaar zijn.

Met de AHP standaardisatie methode genereert de computer snel inzicht in de verdeling van scores over de alternatieven die met elkaar worden vergeleken. De uiteindelijke verdeling dient echter steeds gecontroleerd te worden op de werkelijke resultaten van het onderzoek, omdat anders gemakkelijk vooroordelen de rangorde kunnen beïnvloeden. Doordat de experts die het onderzoek uitvoeren deelnemen in de het scoren van de alternatieven en eventueel correcties kunnen aanbrengen kan dit nadeel worden ondervangen.

3. Evamix

Bij de Evamix methode wordt het totaal aan effecten opgedeeld in een deel met alleen kwantitatieve en een deel met alleen kwalitatieve criteria. Voor de opdeling moeten wel eerst de kwantitatieve criteriumgewichten voor alle criteria zijn bepaald. De kwalitatieve en kwantitatieve criteria worden in eerste instantie onafhankelijk behandeld. Met paarsgewijs vergelijken van alternatieven worden voor elk deel de dominantiescores bepaald, welke vervolgens worden gestandaardiseerd. Het berekenen van de totale dominantiescore gebeurt door weging van gestandaardiseerde kwalitatieve en kwantitatieve dominantiescores. Uit de totale dominantiematrix die vervolgens ontstaat, kan tenslotte de eindrangschikking worden bepaald. De hoofdlijnen van de Evamix-methode zijn weergegeven in onderstaande figuur:



Het voordeel van de evamix methode is dat kwalitatieve criteria, waarvan dus alleen bekend is of een alternatief beter of slechter is en niet hoeveel beter of beter of slechter het is, als zodanig in de analyse kunnen worden meegenomen. Ofschoon de bewerkingsstappen van de scores ieder op zich niet complex zijn, oogt de bewerking als geheel tamelijk complex. Mede daardoor is de samenhang tussen input en output tamelijk lastig uit te leggen.

Voorbeeld Evamixmethode

Het kwantitatieve en kwalitatieve effectenoverzicht zijn in onderstaande tabel weergegeven, waarbij de kwantitatieve scores als gestandaardiseerd zijn:

	alternatief A	Alternatief B	alternatief C	gewicht
kwantitatief				
criterium 1	1,0	0,5	0,0	40%
criterium 2	0,0	0,2	1,0	30%
kwalitatief				
criterium 3	2	1	3	20%
criterium 4	3	1	2	10%

Voor het opstellen van de dominantiematrix wordt voor de individuele score bepaald in welke mate een alternatief een ander alternatief domineert. De aanpak van het kwantitatieve deel verschilt van het kwalitatieve deel. Voor het kwantitatieve deel kan namelijk naar de mate van het verschil tussen de effecten worden gekeken en is de dominantiescore het product van het gewicht en het verschil tussen de gestandaardiseerde criteriumscores.

De dominantie van A boven B is voor kwantitatief bijvoorbeeld: $0,4 \cdot (1,0 - 0,5) + 0,3 \cdot (0,0 - 0,2) = +0,14$

De dominantie van A boven B is voor kwalitatief is bijvoorbeeld: $-0,2 - 0,1 = -0,3$

Om de scores van de kwantitatieve en kwalitatieve tabel vergelijkbaar te maken moeten de dominantiescores worden gestandaardiseerd. Dit kan bijvoorbeeld door de scores te delen door de som van de absolute scores in beide tabellen. De gestandaardiseerde scores zijn tussen haakjes opgenomen.

De dominantietabel voor kwalitatief en kwantitatief is:

	alternatief A	alternatief B	alternatief C
kwantitatief			
alternatief A	-	+0,14 (+0,25)	+0,10 (+0,18)
alternatief B	-0,14 (-0,25)	-	-0,04 (-0,07)
alternatief C	-0,10 (-0,18)	+0,04 (+0,07)	-
kwalitatief			
alternatief A	-	-0,3 (-0,21)	+0,1 (+0,07)
alternatief B	+0,3 (+0,21)	-	+0,3 (+0,21)
alternatief C	-0,1 (-0,07)	-0,3 (-0,21)	-

Door de gestandaardiseerde kwalitatieve en kwantitatieve scores te vermenigvuldigen met respectievelijk de totalen van kwalitatieve en kwantitatieve gewichten kan de totale dominantiematrix worden berekend.

De dominantie van A boven B is bijvoorbeeld: $(0,4 + 0,3) \cdot 0,25 + (0,2 + 0,1) \cdot 0,21 = 0,112$

De totale dominantiematrix is als volgt:

	alternatief A	alternatief B	alternatief C	totaal
alternatief A	-	+0,112	+0,147	+0,259
alternatief B	-0,112	-	+0,014	-0,098
alternatief C	-0,147	-0,014	-	-0,161

De totaalscore van de alternatieven zijn gelijk aan de rijtotalen. Hieruit volgt dat Alternatief A wordt gepreferred boven Alternatief B gevolgd door Alternatief C.

Commissie voor de milieueffectrapportage
Arthur van Schendelstraat 800 - Utrecht
Postbus 2345
3500 GH UTRECHT
mer@eia.nl
www.commissiemer.nl