



Planbureau-werk in uitvoering

# **Kosteneffectiviteit natuurbeleid: Methodiekontwikkeling**

Tussenrapportage 2003

J.C. Brink  
K.H.M. van Bommel  
J.B. Latour  
S.S.H. Ligthart  
T. van Rheenen  
E. G. Steingröver

**Werkdocument 2003/31**

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu  
Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte  
Landbouw-Economisch Instituut  
Van Grunsven Latour  
Natuurplanbureau, vestiging Wageningen

Bilthoven/Wageningen/Den Haag/Apeldoorn, **2003**



# **Kosteneffectiviteit natuurbeleid: Methodiekontwikkeling**

Tussenrapportage 2003

J.C. Brink  
K.H.M. van Bommel  
J.B. Latour  
S.S.H. Ligthart  
T. van Rheenen  
E. G. Steingröver

**Werkdocument 2003/31**

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu  
Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte  
Landbouw-Economisch Instituut  
Van Grunsven Latour  
Natuurplanbureau, vestiging Wageningen

*De reeks 'Planbureau – werk in uitvoering' bevat tussenresultaten van het onderzoek van de uitvoerende instellingen\* voor het Natuurplanbureau. De reeks is een intern communicatiemedium en wordt niet buiten de context van het Natuurplanbureau verspreid. De inhoud van dit document is vooral bedoeld als referentiemateriaal voor collega-onderzoekers die aan planbureauproducten werken. Citeren uit deze reeks is dan ook niet mogelijk. Zodra eindresultaten zijn bereikt, worden deze ook buiten deze reeks gepubliceerd. De reeks omvat zowel inhoudelijke documenten als beheersdocumenten.*

\* Uitvoerende instellingen: Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ), Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Rijksinstituut voor integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) en Wageningen Universiteit en Researchcentrum (WUR)

**Werkdocument 2003/31 is gekwalificeerd als status C. Dit document is geaccepteerd door Paul Hinssen, opdrachtgever namens het Milieu- en Natuurplanbureau.**

#### **Betekenis Kwaliteitsstatus**

**Status A:** inhoudelijke kwaliteit is beoordeeld door een adviseur uit een zogenoemde referentenpool. Deze pool bestaat uit onafhankelijke adviseurs die werkzaam zijn binnen het consortium RIKZ, RIVM, RIZA en WUR

**Status B:** inhoudelijke kwaliteit is beoordeeld door een collega die niet heeft meegewerkt in het desbetreffende projectteam

**Status C:** inhoudelijke kwaliteitsbeoordeling heeft (nog) niet plaatsgevonden

©2003 Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu  
Postbus 1, 3720 BA Bilthoven  
Tel.: (030) 274 91 11; fax: (030) 274 29 71; e-mail: info@rivm.nl

Alterra Research Instituut voor de Groene Ruimte  
Postbus 47, 6700 AA Wageningen.  
Tel.: (0317) 47 47 00; fax: (0317) 41 90 00; e-mail: info@alterra.nl

Landbouw-Economisch Instituut  
Postbus 29703, 2502 LS Den Haag  
Tel.: (070) 335 83 30; fax: (070) 361 56 24; e-mail: informatie.lei@wur.nl

Van Grunsven Latour  
Bas Backerlaan 5, 7316 DX Apeldoorn  
Tel: (055) 5343870; fax: (055) 5343874 e-mail: joris@vangrunsvlatour.nl

Natuurplanbureau, vestiging Wageningen  
Postbus 47, 6700 AA Wageningen  
Tel.: (0317) 47 78 45; fax: (0317) 42 49 88; e-mail: info@npb-wageningen.nl

Project 394-230013.01 / 419-230290.01

[NPB Werkdocument 2003/31 – april 2004]

*Werkdocumenten in de Reeks 'Planbureau - werk in uitvoering' worden uitgegeven door het Natuurplanbureau, vestiging Wageningen. Informatie: (0317) 47 78 45; e-mail: info@npb-wageningen.nl*

**Website: [www.natuurplanbureau.nl](http://www.natuurplanbureau.nl)**

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>11</b>
1.1 Aanleiding	11
1.2 Doelen	11
1.3 Projectorganisatie en betrokkenen	12
1.4 Projectaanpak	12
1.5 Relaties overige projecten	12
<b>2 Literatuuroverzicht kosteneffectiviteit</b>	<b>14</b>
2.1 Kosteneffectiviteitsanalyse (KEA)	14
2.2 Kosteneffectiviteit analyse voor milieu	15
2.2.1 Aggregatie stoffen voor 1 thema	16
2.2.2 Van emissie naar effect	16
2.2.3 Neveneffecten	17
2.3 Kosteneffectiviteit analyse voor natuur	18
2.4 Kosteneffectiviteit analyses voor natuur in de literatuur	20
2.4.1 Single large or several small (SLOSS) vraagstuk	20
2.4.2 Reserve site selection problem	21
2.4.3 Koppeling biologische en economische modellen	21
2.5 Conclusie	22
<b>3 Opzet methodiek</b>	<b>24</b>
3.1 Stap 1: Beschrijven van de beleidsinzet	24
3.2 Stap 2: Bepalen van kosten	26
3.3 Stap 3: Bepalen van effecten (mate van doelrealisatie)	27
3.4 Stap 4: Beleidseffectketen en causale relaties	28
3.5 Stap 5: Kosteneffectiviteit per beleidsonderwerp en per natuurdoel	31
3.6 Stap 6: Visuele presentatie	31
<b>4 Globale toets van de methodiek</b>	<b>33</b>
4.1 Bevindingen stap 1: Beleidsinzet.	33
4.2 Bevindingen stap 2: Kosten.	35
4.2.1 Ruimtelijke planvorming (ofwel begrenzing natuurareaal)	36
4.2.2 Verwerving	36
4.3 Bevindingen stap 3: Doelrealisatie.	37
4.4 Bevindingen stap 4: Beleidseffectketen	38
4.5 Bevindingen stap 5 en 6: Kosteneffectiviteit en presentatie	40
<b>5 Slotbevindingen methodiek</b>	<b>41</b>
5.1 Sterkte-zwakte analyse	41
5.2 Gebruiksmogelijkheden van de methodiek voor LNV	41
<b>Referenties</b>	<b>42</b>



# Samenvatting

## ***Aanleiding***

In opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en het Ministerie van Financiën, ontwikkelt het Natuurplanbureau methodieken voor het bepalen van de kosteneffectiviteit van beleid voor natuurkwaliteit. Het Natuurplanbureau zal in 2003 hiervoor een eerste aanzet doen. Daarbij wordt de methodiek al direct globaal getoetst met behulp van reële data. Op basis van de databeschikbaarheid wordt een idee gevormd over de opzet van de monitoring en de benodigde acties om leemten in de informatievoorziening op te lossen. De globale methodiek zal in 2004 vervolgens feitelijk ingevuld worden en via toepassing nader worden uitgewerkt.

## ***Project doel***

Dit project heeft de volgende doelen:

- Het ontwikkelen van een methodiek om de kosteneffectiviteit per beleidsonderwerp en per natuurdoel transparant in beeld te brengen.
- Het oriënteren op de wijze van kennis en informatiebeheer tijdens het projectverloop in 2004.

## ***Projectorganisatie en betrokkenen***

De uitvoering van dit project gebeurt onder verantwoordelijkheid van Saskia Ligthart tot juli 2003 (Natuurplanbureau) en Teunis van Rheenen (LEI) vanaf juli 2003. De projectgroep bestaat verder uit Eveliene Steingröver (Alterra); Corjan Brink (RIVM); Karel van Bommel (LEI) en Joris Latour (Van Grunsven Latour).

## ***Projectaanpak***

Er is ter voorbereiding een overzicht van de literatuur op het gebied van kosteneffectiviteit opgesteld. De conceptmethodiek is in de periode april 2003 tot augustus 2003 ontwikkeld door middel van een aantal interactieve werksessies met de projectgroep en materiedeskundigen.

## ***Opzet conceptmethodiek***

De ontwikkelde methodiek bestaat uit 6 stappen (tabel 1). De stappen worden in hoofdstuk 3 inhoudelijk toegelicht.

*Tabel 1: Opzet methodiek*

<b>Stap</b>	<b>Doel</b>	<b>Kernvraag</b>	<b>Aanpak</b>
<i>Stap 1: Beleidsinzet</i>	Afbakenen van het onderwerp in termen van instrumenten en maatregelen	Waar hebben we het over ?	Interactieve uitwerking format 1.
<i>Stap 2: Bepalen kosten</i>	Achterhalen van gemaakte kosten	Wat zijn de kosten die gemaakt zijn ?	Analyse begrotingen en jaarverslagen
<i>Stap 3: Bepalen effecten</i>	Bepalen welke natuurdoelen zijn gerealiseerd	Welke effecten zijn behaald ?	Uitvoer Netwerk Ecologische Monitoring
<i>Stap 4 Beleids-effectketen</i>	Bepalen relatie tussen instrumenten en maatregelen en effecten	Wat is de relatie tussen de inzet van middelen en de effecten ?	Inzet meta-modellen en groep decision aanpak/delphi method
<i>Stap 5: Kosteneffectiviteit</i>	Relateren gemaakte kosten aan effecten	Wat heeft het gekost om de effecten te bereiken ?	Berekening op basis van uitkomsten stap 2, 3 en 4
<i>Stap 6: Presentatie</i>	Weergeven resultaten	Hoe communiceren we de resultaten van de studie ?	KEA curve, weergave onzekerheden

### ***Globale toets van de methodiek***

Voor het uittesten van de voorgestelde methodiek is de beleidsinzet (stap 1) voor de volgende onderwerpen nader uitgewerkt.

- Natuurbeheer (gebieden met hoofdfunctie natuur),
- Ammoniakreductie,
- Waterkwantiteit (verdroging),
- Waterkwaliteit,
- Areaaluitbreiding (inclusief ruimtelijke rangschikking, inrichting en planvorming).

Op basis van de voorbeelduitwerkingen blijkt het goed mogelijk om de relevante beleidsinstrumenten en fysieke maatregelen te benoemen met het ontwikkelde format. Voor het onderwerp areaaluitbreiding is bepaald of de kosten te kwantificeren zijn (stap 2). De kosten omvatten de volgende 'instrumenten': ruimtelijke planvorming, verwerving en inrichting. De geraadpleegde bronnen daarbij zijn begrotingen en CBS gegevens. De conclusie is gematigd positief: het kan, maar is niet makkelijk.

Deskundigen schatten in dat het voor alle natuurdoelen mogelijk moet zijn om eens in de 4 jaar de doelrealisatie (stap 3) op nationale schaal te kunnen weergegeven. Daarbij wordt gebruik gemaakt van het Netwerk Ecologische Monitoring.

Voor drie onderwerpen zijn beleidseffectketens (stap 4) bepaald. Het aangeven van causale relaties is niet gemakkelijk. Hiervoor bestaan eigenlijk maar twee benaderingen: de 'meta'-modellen die het Natuurplanbureau op dit moment aan het opstellen is op basis van gevoeligheidsanalyses van het gehele modelinstrumentarium en expert panelling. In beide gevallen is het echter onvermijdelijk dat de causale relaties louter een indicatief karakter hebben.

De kosteneffectiviteit (stap 5) kan pas bepaald en gepresenteerd (stap 6) worden als het modelinstrumentarium beschikbaar is om de causale relaties af te leiden.

### ***Sterkte zwakte analyse***

De methode kent de volgende sterke punten:

- De methode is transparant en goed gestructureerd zodat kenniswerkers gemakkelijk bijdragen kunnen leveren aan de aanpak.
- De methode maakt het – door de eenduidige structurering - mogelijk om meerdere beleidsonderwerpen en meerdere natuurdoelen in de kosteneffectiviteitsanalyse te betrekken.
- De methode sluit goed aan op de integrale landelijke afweging die LNV in de centrale vraagstelling heeft verwoord.
- De methode is naar verwachting op globaal niveau uitvoerbaar voor alle beleids- onderwerpen en natuurwaarde eenheden.

Indien het niet lukt om stap 4 (de beleidseffectketen) goed in te vullen blijft het nog altijd mogelijk om met de invulling van stappen 1,2 en 3 aan te geven wat de gemaakte kosten van de beleidsinzet zijn en wat de realisatie van natuurdoelen is, zonder dat er getracht wordt aan te geven in hoeverre de realisatie van natuurdoelen wordt veroorzaakt door de beleidsinzet.

De methode kent de volgende zwakte punten:

- Het onderbouwen van causale relaties tussen beleidsinzet en effecten in de beleidseffectketen (stap 4) is zelfs met inzet van expert panelling en modellen moeilijk. De conclusies die hieraan verbonden kunnen worden zijn hooguit indicatief. De onderbouwing zal daardoor globaal, tentatief en mogelijk zelfs intuïtiever blijven dan gebruikelijk is bij producten van het natuurplanbureau.



- Op landelijke schaal zijn natuurdoelen van SGRII met bestaande meetnetten niet meetbaar (stap3). Omwille van meetbaarheid gaat de methode nu uit van natuurwaarde-eenheden in plaats van natuurdoelen van het natuurbeleid. Het verdient hoge prioriteit om binnen de al lopende werkprocessen tot een duidelijke inhoudelijke relatie te komen tussen natuurdoelen en meetbare eenheden zoals de natuurwaarde eenheden.

#### ***Gebruiksmogelijkheden van de methodiek voor LNV***

- LNV kan deze methodiek gebruiken voor de volgende toepassingen.
- Bij ex ante evaluatie nagaan welke inzet van middelen tussen beleidsonderwerpen het meeste rendement oplevert in termen van natuurwaarde-eenheden. De ontwikkelde methodiek maakt het mogelijk om op landelijk schaal indicatief na te gaan of middelen voor de realisatie van een natuurdoel effectiever aan het ene of het andere milieu- of ruimtelijke thema kan worden ingezet; en of de middelen ingezet per milieuthema meer of minder effect hebben op alle relevante natuurdoelen;
- Bij ex post evaluatie indicatief aangeven welke inzet van middelen tot welk natuureffect heeft geleid.
- Bij invulling van stappen 1,2 en 3 aangegeven wat de kosten van de beleidsinzet zijn en wat de realisatie van natuurdoelen is zonder dat er getracht wordt getracht aan te geven in hoeverre de realisatie van natuurdoelen wordt veroorzaakt door de beleidsinzet.



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en het Ministerie van Financiën, ontwikkelt het Natuurplanbureau methodieken voor het bepalen van de kosteneffectiviteit van beleid voor natuurkwaliteit. De centrale vraagstelling van de meerjarige MNP-studie 'Toetsing en monitoring kosteneffectiviteit van beleid voor natuurkwaliteit' is door de opdrachtgever als volgt geformuleerd (beslismemo 22 januari 2003):

In welke mate dragen verschillende fysieke maatregelen (o.a. milieu, water, areaalvergroting, natuurbeheer) en beleidsinstrumenten (o.a. wet en regelgeving, subsidies) uit het beleid bij aan de beoogde doelen uit de nota Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur. Hierbij worden natuureffecten gekoppeld aan de inzet van financiële middelen<sup>1</sup>. Het Natuurplanbureau wordt gevraagd een methodiek te ontwikkelen voor een toetsings- en monitoringssysteem ter bepaling van de kosteneffectiviteit van fysieke maatregelen en beleidsinstrumenten van het natuurbeleid.

Hiertoe zal het Natuurplanbureau een toetsings- en monitoringssysteem ontwikkelen waarmee het in de toekomst mogelijk wordt om de vraag te beantwoorden of de doelen van het huidige natuurbeleid (zowel de ecologische doelen als natuur voor mensen) gerealiseerd kunnen worden met minder inzet van financiële middelen. De methodiek moet ook in kunnen gaan op de vraag of er een groter doelbereik gehaald kan worden met een gelijke inzet van financiële middelen door de middelen anders te besteden.

Bij de eerste oriëntatie is naar voren gekomen dat het noodzakelijk is om duidelijk af te bakenen:

- Welke beleidsonderwerpen in de analyse in beschouwing genomen moeten worden.
- Op welk niveau effecten op de natuurdoelen omschreven zullen worden.
- Op welk niveau gegevens over kosten beschikbaar zijn en wat er voor nodig is om deze beschikbaar te krijgen.
- In welke mate van detail de relaties tussen kosten en effecten onderbouwd moeten en kunnen worden.

Het Natuurplanbureau zal in 2003 hiervoor een methodiek ontwikkelen. Daarbij wordt de methodiek al direct globaal getoetst met behulp van reële data. Op basis van de databeschikbaarheid wordt een idee gevormd over de opzet van de monitoring en de benodigde acties om leemten in de informatievoorziening op te lossen. De globale methodiek zal in 2004 vervolgens feitelijk ingevuld worden en via toepassing nader worden uitgewerkt.

## 1.2 Doelen

Dit project heeft de volgende doelen:

- Het ontwikkelen van een methodiek om de kosteneffectiviteit per beleidsonderwerp en per natuurdoel transparant in beeld te brengen.

---

<sup>1</sup> Zie uitgangspunt 6 voor toelichting.

- Het oriënteren op de wijze van kennis en informatiebeheer tijdens het projectverloop in 2004.

Bij het invullen van de methodiek zal in worden gegaan op:

- Specificeren van de beleidsinstrumenten (zoals wetgeving, subsidies, ruimtelijke ordening, communicatie) en fysieke maatregelen per beleidsonderwerp.
- Invullen van de per beleidsonderwerp betrokken maatschappelijke en bestuurlijke actoren die verantwoordelijk zijn voor de inzet van instrumenten en/of fysieke maatregelen.
- Bepalen van aggregatieniveaus in de natuurdoelen, maatregelen, instrumenten en kosten die bij de analyses gehanteerd zullen worden.
- Concretiseren van een inhoudelijk model waarmee de causale relaties tussen beleidsinstrumenten, fysieke maatregelen en natuurkwaliteit worden weergegeven in de vorm van een beleidseffectketen.
- Voorbeeldsgewijs inschatten van de effectiviteit van maatregelen voor natuurkwaliteit.
- Identificeren van exogeen aan te merken factoren die onbedoeld de gewenste natuurkwaliteit beïnvloeden
- Positionering van het project in lopend kostenonderzoek en in de bestaande literatuur.
- Oriëntatie op bestaande kennis

De methodiek kosteneffectiviteit moet bruikbaar zijn voor analyse van de periode 1990-2003. Het betreft hier dus een ex post evaluatie. Er worden geen alternatieven uitgewerkt maar de methodiek moet de mogelijkheid bieden om deze te beschouwen. Daarbij gaat het dan om de vraag of de kosten of de effecten anders waren geweest als het beleid andere instrumenten en/of fysieke maatregelen had ingezet.

### **1.3 Projectorganisatie en betrokkenen**

De uitvoering van dit project gebeurt onder verantwoordelijkheid van Saskia Ligthart tot juli 2003 (Natuurplanbureau) en Teunis van Rheenen (LEI) vanaf juli 2003. De projectgroep bestaat verder uit Eveliene Steingröver (Alterra); Corjan Brink (RIVM); Karel van Bommel (LEI) en Joris Latour (Van Grunsven Latour).

### **1.4 Projectaanpak**

Er is ter voorbereiding een overzicht van de literatuur op het gebied van kosteneffectiviteit opgesteld door Corjan Brink (Hoofdstuk 2). De methodiek is ontwikkeld door middel van interactieve werksessies met de projectgroep. Daarbij is gebruik gemaakt van bestaande literatuur uit hoofdstuk 2. Het resultaat wordt in hoofdstuk 3 beschreven.

De conceptmethodiek is in werksessies met externe materiedeskundigen getoetst aan de hand van een aantal inhoudelijke voorbeelden. De resultaten hiervan worden beschreven in hoofdstuk 4.

### **1.5 Relaties overige projecten**

Het Natuurplanbureau heeft in 2003 drie deelprojecten in gang gezet om te komen tot de gevraagde methodiek. Daarnaast zijn er een aantal lopende projecten die van belang zijn. Deze projecten en hun relevantie voor de methodiekontwikkeling worden hier kort benoemd.

### ***De NPB deelprojecten***

- Er wordt voor laagveenmoerassen een werkelijke kosteneffectiviteits-analyse uitgevoerd (zie Nijhof et. al. 2004) voor het beleidsonderwerp natuurbeheer. Op basis van dit deelproject wordt duidelijk welke gegevens vanuit gebieden beschikbaar zijn en in hoeverre hiermee relaties tussen kosten en effecten op gebiedsniveau gelegd kunnen worden. De verwachting is niet dat dit leidt tot een aanpak die direct op landelijke schaal toegepast kan worden. Daarvoor dient een meer geaggregeerde aanpak ontwikkeld te worden (dit project).
- Er wordt een methodiek ontwikkeld om op landelijke schaal kosteneffectiviteitsafwegingen te kunnen maken (dit project) voor alle beleidsonderwerpen. Daarbij wordt ingegaan op de vraag op welk schaal niveau ecologische en economische (gebieds)gegevens geaggregeerd moeten worden om tot een relevante nationale kosteneffectiviteitsafweging te komen.
- Er wordt een methodiek ontwikkeld om ecologische doelen voor "natuur voor mensen" concreet te maken. Deze doelen zijn nog niet zover geoperationaliseerd als de ecologische doelen van het natuurbeleid (zie Blok et.al., 2003). Indien het lukt om tot toetsbare doelen te komen kan de kosteneffectiviteit ook voor deze natuurdoelen worden bepaald.

### ***Gerelateerde projecten***

- Het project natuurkosten betreft een gemeenschappelijk traject van diverse organisaties om tot afspraken te komen over de te beschouwen kosten en definiëring van de begrippen.
- Het project EKSTER staat voor Economische KoSTen en Ecologisch Rendement. Het doel van EKSTER is het evalueren van maatregelen voor agrarisch natuurbeheer. Het project wil een relatie leggen tussen de (economische) kosten en de (ecologische) baten van de maatregelen, zodanig dat kan worden nagegaan op welke wijze de duurzame instandhouding van soort of vegetatie zo efficiënt mogelijk kan worden gerealiseerd (zie Vreke et. al. 2003).
- Er is tussen LNV en het Natuurplanbureau overleg gaande om de relaties tussen de natuurdoelen uit SGR2 en de natuurtypen uit de natuurwaarde graadmeter te versterken.
- Ter voorbereiding van dit project is een verkenning geweest over de relevantie van te beschouwen kostensoorten voor natuurkosten-effectiviteitsbepalingen (zie Boone et.al. 2003).

## 2 Literatuuroverzicht kosteneffectiviteit

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de literatuur op het gebied van kosteneffectiviteit. Dit overzicht is vervolgens gebruikt als input bij de methodiek ontwikkeling (hoofdstuk 3).

### 2.1 Kosteneffectiviteitsanalyse (KEA)

Het doel van een kosteneffectiviteitsanalyse (KEA) is om te bepalen met welke opties (maatregel, instrument, maatregelpakket, etc.) een bepaalde concrete doelstelling tegen zo laag mogelijke kosten gerealiseerd kan worden<sup>2</sup>. Naast de vraag hoe (d.w.z. met welke maatregelen) een bepaalde doelstelling kan worden gerealiseerd, kunnen in een KEA ook vragen spelen als waar (allocatie), en wanneer en in welke volgorde (tijdsplan) acties daartoe het beste kunnen plaatsvinden.

Kosteneffectiviteit kan worden bepaald aan de hand van de vergelijking  $I_m = K_m/E_m$ , waarbij  $K_m$  staat voor de kosten van optie  $m$ ,  $E_m$  voor het effect van deze optie, en  $I_m$  voor de kosteneffectiviteitsindex van  $m$ , bijv. euro per eenheid gereduceerde emissie van een bepaalde stof (zie bijv. Van der Woerd et al., 2000).

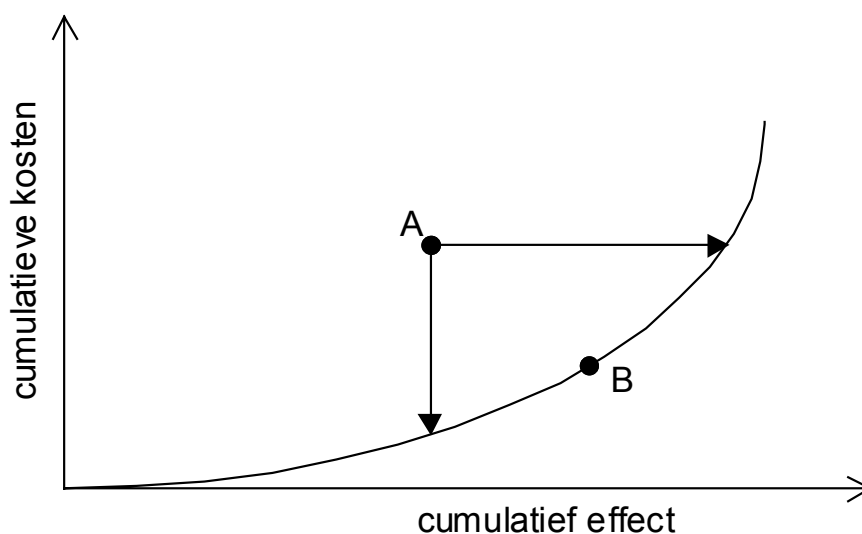
Zoals hierboven aangegeven, is een KEA bedoeld om, bij een gegeven doelstelling, vast te stellen hoe dit doel op de meest efficiënte wijze kan worden gerealiseerd. Een KEA kan echter niet worden toegepast om de doelstelling zelf te evalueren. Een geschikt instrument voor een beoordeling van de doelstelling is bijv. een kosten-baten analyse (KBA) (zie bijv. Ruijgrok, 2000).

Een KEA kan zowel worden uitgevoerd om de te verwachten (*ex ante*) als om de werkelijk gerealiseerde (*ex post*) kosteneffectiviteit van activiteiten te beoordelen. Bij een evaluatieonderzoek *ex ante* (wat zijn de kosten en effecten van mogelijke alternatieven en welke alternatieven resulteren in het gewenste resultaat tegen zo laag mogelijke kosten?) dient de kosteneffectiviteitsindex als criterium bij het bepalen van de keuze voor één van de alternatieven. Bij een *ex ante* KEA kunnen de verschillende mogelijke alternatieven worden geordend naar hun kosteneffectiviteit (van meest kosteneffectief naar minst kosteneffectief alternatief). Deze kunnen grafisch worden weergegeven in een kosteneffectiviteitscurve. Door cumulatieve kosten en cumulatieve effecten van de geordende alternatieven tegen elkaar af te zetten kan een kostencurve worden getekend, waarvan eenvoudig is af te lezen wat de minimale kosten zijn die moeten worden gemaakt om een bepaald effect te realiseren (zie ook voorbeeld in de volgende paragraaf).

Bij een evaluatieonderzoek *ex post* wordt achteraf bepaald wat kosten en effecten (en daarmee de kosteneffectiviteit) zijn geweest van de gekozen optie. Doel van een *ex post* KEA is om te beoordelen of de doelstelling niet met de inzet van minder middelen bereikt had kunnen worden ofwel of er niet meer beoogde effecten gerealiseerd hadden kunnen worden met de ingezette middelen. Wanneer voldoende gegevens beschikbaar zijn over mogelijke alternatieven voor de gekozen optie kan ook hier een kostencurve worden gemaakt en bezien worden of de gekozen optie op of boven deze curve ligt (in het laatste geval is de gekozen optie niet de meest kosteneffectieve en had hetzelfde effect met minder middelen kunnen worden bereikt ofwel hadden meer beoogde effecten gerealiseerd kunnen worden met de ingezette middelen, zie ook Figuur 1).

---

<sup>2</sup> Een KEA kan ook worden toegepast om te onderzoeken welke alternatieven resulteren in een zo groot mogelijk effect met een gegeven hoeveelheid middelen.



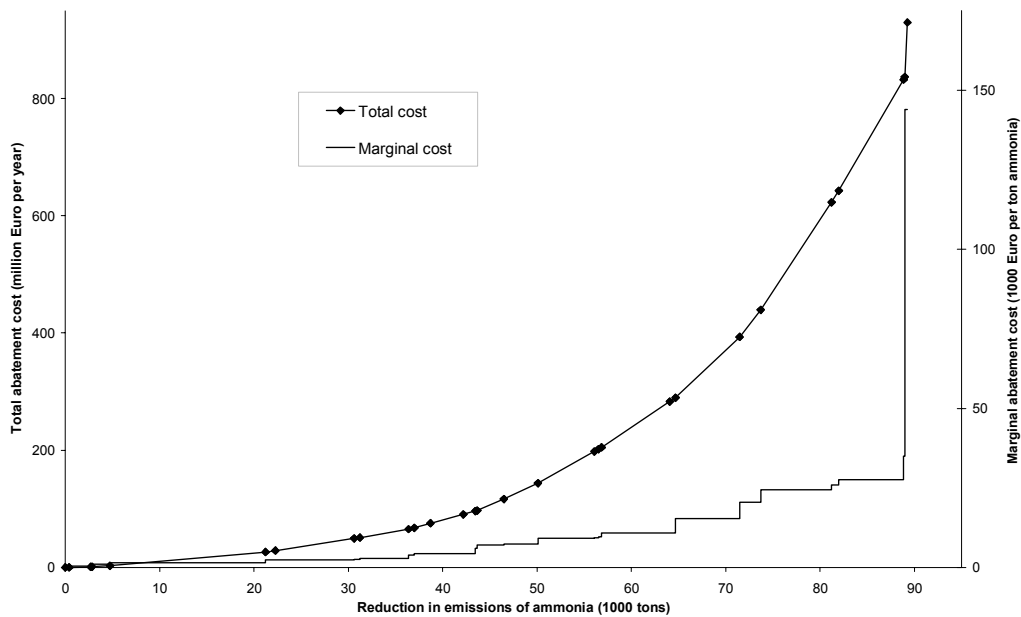
*Figuur 1. Voorbeeld kostencurve bij ex post beoordeling waarbij optie niet kosteneffectief is gebleken en optie B wel*

## 2.2 Kosteneffectiviteit analyse voor milieu

Voor het toepassen van een KEA is het belangrijk om kosten van opties aan hun effecten te kunnen koppelen. Het relevante effect daarbij is de mate waarin de doelstelling wordt gerealiseerd. Daarbij moet duidelijk zijn hoe het effect wordt gemeten (welk effect, op welk aggregatieniveau, etc.). Dit is afhankelijk van hoe de doelstelling waarop de opties worden beoordeeld is geformuleerd.

In het milieubeleid zijn doelstellingen veelal geformuleerd in termen van te behalen emissiereducties of emissieplafonds. Bij KEA van milieumaatregelen en instrumenten van milieubeleid wordt het effect dan ook meestal uitgedrukt in reducties in emissies van de desbetreffende stof(fen) (zie bijvoorbeeld Dellink et al., 1997; Van der Woerd et al., 2000). Berekende kosteneffectiviteit geeft dan de kosten per kg reductie van een stof. Zoals hierboven aangegeven, kan door milieumaatregelen te rangschikken naar oplopende kosteneffectiviteit een kostencurve worden gegenereerd. Die geeft de relatie tussen het totale (cumulatieve) effect van milieumaatregelen en de totale jaarlijkse kosten die moeten worden gemaakt om dit effect te realiseren. Hoe groter de emissiereductie hoe hoger de kosten. Bovendien nemen de kosten per kg reductie (de kosteneffectiviteit) toe naarmate een grotere emissiereductie wordt gerealiseerd. Dat komt doordat de meest kosteneffectieve maatregelen (d.w.z. met de laagste kosteneffectiviteitsindex, dus de maatregelen met de laagste kosten per eenheid reductie) vooraan in de curve staan.

Als de goedkope maatregelen om emissies te reduceren zijn benut blijven alleen steeds duurdere opties over om emissies verder te reduceren. Aan de hand van een kostencurve kan voor elk gewenst emissiereductie niveau worden bekeken wat de minimale kosten zijn om deze reductie te bereiken. Figuur 2 laat een voorbeeld van een kostencurve zien (Total cost), waarbij elk punt op de curve aangeeft wanneer een andere (duurdere) maatregel wordt ingezet. De kosteneffectiviteit curve (marginal cost) geeft de helling van de kostencurve weer. Duidelijk is dat de kostencurve steiler gaat verlopen naarmate de totale reductie toeneemt.



Figuur 2: Voorbeeld van een kostencurve (Total cost) en kosteneffectiviteit curve (Marginal cost) (reductie van  $\text{NH}_3$  in Nederland in 2010; Bron: RAINS model (Amann et al., 1998))

### 2.2.1 Aggregatie stoffen voor 1 thema

Wanneer meerdere stoffen aan een milieuprobleem bijdragen is het wenselijk om de verschillende stoffen te aggregeren naar één indicator die de totale bijdrage van deze stoffen aan het probleem weergeeft. Een voorbeeld is het optellen van verschillende broeikasgassen volgens hun Global Warming Potentials (GWPs) naar  $\text{CO}_2$ -equivalenten. Door een dergelijke aggregatie kan in een KEA een afweging worden gemaakt tussen het reduceren van verschillende stoffen om een bepaald milieueffect te bereiken (bijvoorbeeld om een bepaalde reductie in emissie van broeikasgassen te realiseren kan het tot zekere mate kosteneffectiever zijn om emissies van  $\text{N}_2\text{O}$  (lachgas) te reduceren in plaats van  $\text{CO}_2$ , ook al zijn de reductiekosten per kg  $\text{N}_2\text{O}$  hoger dan per kg  $\text{CO}_2$ , omdat de bijdrage van een kg  $\text{N}_2\text{O}$  aan het broeikas effect vele malen groter is dan die van een kg  $\text{CO}_2$  (weergegeven in een hogere GWP voor  $\text{N}_2\text{O}$ , nl. 310 tegenover 1 voor  $\text{CO}_2$ ).

### 2.2.2 Van emissie naar effect

Voor sommige stoffen c.q. milieuproblemen kan het interessant zijn om verder te kijken dan de emissies, richting het uiteindelijke milieueffect. Zo is het gebruikelijk om voor stoffen die bijdragen aan verzuring en vermisting een vertaling te maken van emissie naar depositie. Dit is vooral van belang omdat het voor het uiteindelijke milieueffect veel uitmaakt waar een emissie plaatsvindt. Transport door de atmosfeer kan er voor zorgen dat de stof op grote afstand van de plaats waar de uitstoot heeft plaatsgevonden weer op de bodem terecht komt en milieuschade veroorzaakt. Het RAINS (Regional Air pollution INformation and Simulation) model, ontwikkeld door het International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) is een model dat rekening houdt met atmosferisch transport van verzurende stoffen om te bepalen wat de depositie van deze stoffen is in gridcellen van  $150 \times 150$  km over heel Europa als gevolg van emissies in verschillende landen (zie bijv. (Alcamo et al., 1990; Amann et al., 1998)). Door verschillen in ecosystemen, bodemtypen e.d. verschillen ook de doelstellingen



voor depositieniveaus per gridcel. In de Europese onderhandelingen zijn doelstellingen gebaseerd op 'critical loads' voor ecosystemen, d.w.z. depositieniveaus voor stikstof en zwavel die, ook wanneer ecosystemen daar langdurig aan blootgesteld worden, geen significante schadelijke effecten aanrichten aan specifieke gevoelige elementen in die ecosystemen (Nilsson en Grennfelt, 1988)<sup>3</sup> (gegevens over critical loads in Europa worden verzameld en verwerkt door het Coordination Center for Effects (CCE) (Posch et al., 2001)). Het RAINS model bevat een kosteneffectiviteit component, waarmee bepaald kan worden met welke emissiereducties in de verschillende landen depositiedoelstellingen tegen minimale kosten kunnen worden gerealiseerd. Het model is gebruikt in de onderhandelingen in de UNECE waarbij landen afspraken hebben gemaakt over nationale emissieplafonds voor verzurende stoffen (Gothenburg Protocol).

Overigens zijn niet voor alle milieuthema's de doelen geformuleerd in termen van emissieniveaus. Zo zijn er naast emissiedoelstellingen voor stikstof en zware metalen ook concentratiedoelstellingen voor deze stoffen. De vertaling van concentratiedoelstellingen in benodigde emissiereducties is niet altijd eenvoudig.

### 2.2.3 Neveneffecten

Effecten van maatregelen zijn niet altijd beperkt tot een stof of een type effect. Vaak kunnen er allerlei (positieve en negatieve) neveneffecten optreden. Het niet meenemen van deze neveneffecten in een KEA kan een verkeerd beeld geven. Zo kan het zijn dat maatregelen die zeer kosteneffectief zijn in het reduceren van NH<sub>3</sub> emissies (en daarmee aantrekkelijke maatregelen zijn om verzuring en vermesting terug te dringen) tegelijkertijd resulteren in een toename van N<sub>2</sub>O emissies en daardoor minder aantrekkelijk worden wanneer er ook gestreefd wordt naar een reductie in emissies van broeikasgassen (Brink, 2003). Er zijn verschillende mogelijkheden om hiermee om te gaan: (i) kosten toerekenen aan de stof waar de maatregel primair op is gericht (doelstof); (ii) kosten verdelen over de verschillende stoffen volgens een verdeelsleutel of verschillende effecten bij elkaar optellen middels weegfactoren (weegfactoren kunnen volgens verschillende methoden worden bepaald, zie bijv. Van Soest et al., 1997; Davidson en Wit, 2002); (iii) neveneffecten monetair waarderen en deze waarde verrekenen in de kosten van een maatregel; en (iv) het probleem te formuleren als een lineair programmering (LP) probleem met als doelstellingsfunctie minimalisatie van de totale emissiereductiekosten onder de randvoorwaarden van verschillende milieudoelstellingen (bijvoorbeeld toegepast door Brink (2003); de oplossing van een dergelijk LP probleem geeft aan welke maatregelen moeten worden ingezet om alle opgelegde doelstellingen te realiseren tegen zo laag mogelijke kosten. Deze benadering wordt ook gehanteerd in een Milieukostenmodel voor Vlaanderen (Meynaerts et al., 2003)).

Idealiter zouden ook effecten die buiten het terrein van het milieubeleid vallen moeten worden meegewogen in een KEA, omdat die ook van invloed zijn op de voorkeur voor maatregelen. Maatregelen kunnen bijvoorbeeld ook niet aan het milieu gerelateerde effecten hebben, zoals bijvoorbeeld effecten op de economie. Of maatregelen kunnen effecten met zich meebrengen die niet resulteren in een geldstroom, maar wel invloed hebben op het welvaartsniveau (zoals bijv. reistijdverlies bij het invoeren van een maximumsnelheid). Dergelijke effecten worden in kosteneffectiviteit analyses veelal buiten beschouwing gelaten vanwege de complexiteit en onzekerheid bij het bepalen van de grootte van deze effecten. Om een inschatting te kunnen

---

<sup>3</sup> NB: de critical load benadering is een statisch concept waarin dynamische aspecten van bodemkwaliteit niet worden meegenomen. Zo kan er geen directe relatie worden gelegd met de bodemkwaliteit en wordt er ook geen rekening gehouden met de tijd die een bodem nodig heeft om te herstellen na verzuring (zie bijvoorbeeld Schmieman, 2001).

maken van de grootte van deze effecten zijn vaak berekeningen met economische modellen nodig.

Soms komt het voor dat maatregelen niet onafhankelijk zijn. Afhankelijkheid van maatregelen kan worden veroorzaakt door exclusiviteit (2 maatregelen kunnen niet beide genomen worden), volgtijdelijkheid (maatregel b kan alleen worden genomen als maatregel a reeds is genomen) en interactie (het effect van twee maatregelen samen is niet gelijk aan de som van de effecten van de afzonderlijke maatregelen) (Dellink et al., 1997).

## 2.3 Kosteneffectiviteit analyse voor natuur

Ook voor doelstellingen die betrekking hebben op natuur kan een KEA worden uitgevoerd. Een KEA voor natuur verschilt niet principieel van een KEA voor milieu. Ook hier wordt gezocht naar een antwoord op de vraag hoe een gegeven doelstelling tegen minimale kosten kan worden gerealiseerd. Een KEA voor natuur is echter wel moeilijker dan voor milieu.

**1. De onzekerheden zijn groter.** Belangrijk verschil met milieu is het niveau waarop de doelstellingen zijn geformuleerd. Milieudoelstellingen zijn veelal geformuleerd in termen van emissiereducties of emissieplafonds (wat een tussenstap is in het realiseren van het einddoel: een betere milieukwaliteit). Natuurdoelstellingen zijn echter veelal geformuleerd in termen van natuurkwaliteit of soortenaantallen. Bezien vanuit de causaliteitsketen die de relatie tussen bron en effecten beschrijft zijn er bij de KEA voor natuur dus een aantal extra onzekere stappen tussen ingrepen/kosten en de effecten.

Stappen in de causaliteitsketen	Onzekerheden	Aan de orde bij KEA milieu	Aan de orde bij KEA Natuur
Planvorming – ingrepen	Gering	Ja	Ja
Ingrepen- emissies	Gering	Ja	Ja
Emissies – deposities	Matig	Soms	Ja
Deposities – bodem eigenschappen (abiotische randvoorwaarden)	Groot	Nee	Ja
Bodem eigenschappen – responsie vegetatie	Groot	Nee	Ja
Responsie vegetatie – responsie doelsoorten/natuurdoelen	Groot	Nee	Ja

Met name de relaties tussen deposities, bodem, vegetatie en doelsoorten kennen veel onzekerheden. Hierdoor is het moeilijker om exact aan te geven wat de relatie tussen kosten en effecten is.

**2. Er zijn meer interacties.** Een ander verschil is dat een KEA voor milieu betrekking heeft op de kosten en emissies voor een duidelijk afgebakend milieuthema. De doelstellingen zijn ook per milieuthema beschikbaar. Bij een KEA voor natuur is dat nooit het geval want de effecten op de doelsoorten/natuurdoelen worden door meerdere milieu en omgevings-thema's bepaald. Daarbij is bijna altijd sprake van niet-lineaire interacties, waarbij de effecten die veroorzaakt worden door de afzonderlijke milieu en omgevingsthema's elkaar kunnen versterken of verzwakken. Deze niet-lineaire interactie is bovendien situatie gebonden en ruimtelijk specifiek waardoor ze moeilijk kan worden veralgemeniseerd.

**3. De effecten treden minder snel op.** Bij een KEA voor milieu zijn de effecten direct duidelijk als er kosten gemaakt zijn om technische maatregelen te nemen. Na de genomen maatregel nemen de emissies af. De schoorsteen heeft een filter gekregen en de emissies

zijn een dag erna minder groot. De enige onzekerheid bij landelijke analyses bestaat dan nog uit de penetratiesnelheid van de maatregel (de periode waarin alle schoorstenen van een filter worden voorzien). Bij een KEA voor natuur duren de bodemchemische, hydrologische en ecologische processen zelf soms jaren. Hierdoor kan het jaren en soms decennia duren voordat de natuurdoelen zichtbare effecten tonen<sup>4</sup>. Bovendien kunnen onomkeerbare effecten optreden (uitsterven van soorten) en kunnen ecosystemen bij het overschrijden van drempelwaarden plotseling overgaan naar een nieuwe evenwichtssituatie, die moeilijk kan worden teruggedraaid.

Het is door bovengenoemde factoren veel lastiger om te bepalen in welke mate natuurmaatregelen bijdragen aan het realiseren van de natuurdoelstellingen dan in welke mate milieumaatregelen bijdragen aan het realiseren van milieudoelstellingen<sup>5</sup>. Om een KEA voor natuur te kunnen uitvoeren moet dus meer aandacht besteed worden aan het beschikbaar maken en toepassen van kennis om de causale relatie tussen natuurmaatregelen en natuurkwaliteit te kunnen bepalen.

Een praktische manier om met de extra onzekerheden, interacties en vertraagde responsies om te gaan is om voor alle milieu en ruimtelijke thema's op basis van de beschikbare kennis abiotische randvoorwaarden af te leiden waarbij de natuurdoelen met een gewenste (gelijke) kans kunnen voorkomen. Deze abiotische randvoorwaarden zouden vervolgens als doelstellingen gebruikt kunnen worden bij de KEA voor de natuur. De KEA gaat dan in op de gemaakte kosten om abiotische randvoorwaarden te realiseren, en lijkt dan op een KEA voor milieu<sup>6</sup>. Daarbij zou het uitgangspunt moeten zijn dat als de abiotische randvoorwaarden van natuurdoelen gerealiseerd zijn de doelstelling voor de natuur ook gehaald worden. Of het natuurdoel dan feitelijk ook voorkomt is daarbij niet meer onderdeel van de KEA. Deze aanpak is in dit rapport echter niet nader uitgewerkt omdat het uitgaat van andere doelstellingen dan de huidige doelen van het natuurbeleid. Dat valt buiten de reikwijdte (zie beslisdocument xxx). Een dergelijke aanpak heeft bovendien ook geen grote beleidsmatig slaagkans. Eerdere pogingen om abiotische randvoorwaarden beleidsmatig als natuurdoelen te gaan gebruiken zijn mislukt (zoals het gebruik van de randvoorwaarden voor natuurdoeltypen uit het handboek natuurdoeltypen).

Hoe moet er dan met de extra onzekerheden bij een KEA natuur worden omgegaan. De manier waarop in kosteneffectiviteit analyses voor milieu wordt omgegaan met vertaling van emissies naar thema-indicatoren en effecten, zoals eerder beschreven, biedt mogelijk aanknopingspunten voor een manier waarop de bijdrage van direct meetbare effecten van natuurmaatregelen aan de natuurdoelstellingen kan worden vastgesteld.

Zoals bij KEA voor milieu effecten op emissies van verschillende stoffen geaggregeerd kunnen worden naar de bijdrage aan één thema, zouden bij natuur verschillende effecten kunnen worden geaggregeerd tot één of enkele indicatoren (bijv. natuurwaarde-eenheden, zie §3.1). Hiervoor bestaan niet, zoals bij milieu wel het geval is, algemeen geaccepteerde, gangbare, benaderingen. Bovendien zijn er op dit niveau ook geen beleidsdoelen voor de natuur beschikbaar. Natuurlijk is het natuurbeleid wel gericht op behoud van biodiversiteit en het behoud van doelsoorten en rode lijstsoorten maar het beleid is met name geoperationaliseerd in termen van diverse natuurdoelen.

---

<sup>4</sup> Bij verzuringsdoelstellingen speelt de tijdsdimensie impliciet wel een rol omdat de doelstellingen gebaseerd zijn op kritische depositieniveaus (critical loads), die gebaseerd zijn op effecten die op lange termijn optreden. De dynamische aspecten zijn echter vertaald naar kritische depositieniveaus die constant zijn in de tijd.

<sup>5</sup> NB: natuurdoelstellingen zijn in veel gevallen (naast gezondheidsaspecten) een legitimatie voor milieudoelstellingen. In milieubeleid is er echter voor gekozen om doelstellingen op een ander niveau in de bron-effect-keten (d.w.z. dichter bij de bron) neer te leggen dan in natuurbeleid.

<sup>6</sup> De benadering die is gekozen in het RAINS model voor zuurdepositieniveaus (zoals eerder beschreven) zou hierbij als voorbeeld kunnen dienen.

Een vertaling van emissie naar effect, waarbij rekening wordt gehouden met ruimtelijke aspecten, zoals die bijvoorbeeld wordt toegepast in kosteneffectiviteit analyses voor verzuring (RAINS model) biedt wellicht aanknopingspunten voor een vertaling van directe effecten van natuurmaatregelen naar uiteindelijke ecologische effecten. Dit zou, evenals in het RAINS model, kunnen worden gedaan op basis van modelberekeningen, vertaald naar een indicator waar effecten van maatregelen in te vertalen zijn. Om met name de relaties van deposities naar effecten te beschrijven is ook veel modelinstrumentarium beschikbaar zoals bijvoorbeeld de natuurplanner. Dit zou nader uitgewerkt kunnen worden.

Ook bij maatregelen voor natuur zal het voorkomen dat er meerdere effecten tegelijkertijd optreden die bijdragen aan het realiseren van één of meerdere natuurdoelstellingen. Zoals in de vorige paragraaf aangegeven zijn er verschillende benaderingen mogelijk hoe hier mee om te gaan in een kosteneffectiviteit analyse (nl. waar worden de kosten aan gerelateerd). Hier zal dus een keuze gemaakt moeten worden voor één van de vier benaderingen zoals die hiervoor zijn beschreven: (i) kosten toerekenen aan primair bedoeld effect en andere effecten buiten beschouwing laten of als 'gratis' neveneffect meenemen; (ii) kosten verdelen over verschillende effecten volgens verdeelsleutel; (iii) kosten toerekenen aan primair bedoeld effect en andere effecten monetair waarderen en verrekenen in kosten; of (iv) door middel van optimalisatie optimale oplossing van probleem bepalen.

Verder zijn er neveneffecten die niet direct een bijdrage leveren aan het realiseren van natuurdoelstellingen, maar op een ander terrein liggen (recreatie, werkgelegenheid, etc.). Voor een deel kunnen dit effecten zijn die gerelateerd zijn aan doelstellingen zoals opgenomen in de nota Natuur voor Mensen (zie deelproject C). Wanneer die dienen als uitgangspunt in de analyse moet rekening gehouden worden met deze effecten. Vanwege de complexiteit en onzekerheid rond de omvang van secundaire effecten wordt vooralsnog besloten om alle overige effecten (d.w.z. effecten die geen relatie hebben met natuur of Natuur voor Mensen) niet mee te nemen in kosteneffectiviteit analyse voor natuur. Deze aspecten komen overigens ook uitvoerig aan de orde in de Methodiek Natuurkosten waar momenteel in opdracht van het Milieu- en Natuurplanbureau aan wordt gewerkt.

## **2.4 Kosteneffectiviteit analyses voor natuur in de literatuur**

Bestaand kosteneffectiviteitsonderzoek voor natuur richt zich met name op de optimale allocatie van land aan natuur, waarbij naast ecologische doelen ook economische overwegingen een rol spelen (bijvoorbeeld de winst die uit land- en bosbouwactiviteiten is te behalen). Het gaat in de meeste gevallen om een zgn. *ex ante* kosteneffectiviteit analyse, waarbij wordt gezocht naar de optimale omvang en allocatie van natuurgebieden om een gegeven doelstelling tegen minimale kosten te realiseren. Economische kosten betreffen vooral het welvaartsverlies door verminderde productie uit agrarische activiteiten op deze gebieden. Hieronder wordt een beknopt overzicht gegeven van enkele relevante studies op dit terrein waarin economische overwegingen een rol spelen.

### **2.4.1 Single large or several small (SLOSS) vraagstuk**

Een aantal kosteneffectiviteit studies voor natuur sluiten aan bij literatuur rond het zogenaamde SLOSS (single large or several small) vraagstuk, waar het gaat om de vraag wat beter is voor het behoud van soorten, één groot gebied of meerdere kleine gebieden (voor een kort overzicht van studies op dit terrein, zie Kingsland, 2002). Deze discussie beperkte zich aanvankelijk tot ecologische overwegingen, maar er zijn enkele recente studies waarin ook economische aspecten een rol spelen in de afweging (bijv. Drechsler en Wätzold, 2001;

Groeneveld, 2003). Groeneveld (2003) analyseert de trade-off tussen behoud van soorten door agrarisch natuurbeheer en winst in de agrarische sector, waarbij vragen aan de orde komen als 'wat is de optimale omvang van gebieden waar agrarisch natuurbeheer wordt toegepast?' en 'wat is beter, een groot aantal kleine of een kleiner aantal grote beheersgebieden?' zowel vanuit ecologisch (voorkomen doelsoort) als economisch perspectief (winst agrarische bedrijven in desbetreffende gebied).

Drechsler en Wätzold (2001) kijken naar een efficiënte verdeling van middelen over verschillende regio's wanneer zowel het ecologische effect als de marginale kosten afhangen van de omvang van de natuurgebieden. Ze laten zien dat rekening gehouden moet worden met zowel de relatie tussen areaal en ecologische effecten als met de relatie tussen areaal en kosten om te komen tot een optimale allocatie van middelen.

Een studie die verwant is aan studies rond het SLOSS vraagstuk is Wu en Bogess (1999). Zij kijken naar de optimale allocatie van middelen over gebieden wanneer onder andere rekening wordt gehouden met het feit dat een gebied een bepaalde omvang moet hebben om er een bepaald gewenst ecologisch effect te kunnen realiseren.

## **2.4.2 Reserve site selection problem**

Een deel van de bestaande kosteneffectiviteit studies richt zich op het zgn. reserve site selection problem (RSSP). Aanvankelijk richtten studies op dit terrein zich op de vraag welke gebieden als natuurgebieden zouden moeten worden aangewezen om zoveel mogelijk soorten te kunnen beschermen, gegeven een maximaal aantal gebieden. Het natuureffect wordt in deze studies gemeten in het aantal verschillende soorten dat in de geselecteerde gebieden voorkomt. Impliciete veronderstelling achter deze analyse is dat er geen kostenverschillen zijn tussen de verschillende gebieden, wat in werkelijkheid niet het geval is (zie bijv. Polasky et al., 2001). Ando et al. (1998) laten zien dat de kosten om gebieden aan te kopen waarin een bepaald aantal soorten voorkomt veel lager uitkomen wanneer rekening wordt gehouden met verschillen in de kosten van gebieden in plaats van wanneer gestuurd wordt op aantal aan te kopen gebieden. Polasky et al. (2001) laten voor een andere case hetzelfde resultaat zien. Beide studies presenteren een marginale kostencurve die aangeeft wat de extra kosten zijn voor elke extra soort die voorkomt in beschermde gebieden.

In de bovengenoemde RSSP studies wordt biodiversiteit gemeten door simpel het aantal soorten te tellen dat voorkomt binnen de natuurgebieden. Polasky et al. (2001) geven al aan dat het realistischer is te veronderstellen dat de ene soort zwaarder mee zou moeten wegen dan de andere in een RSSP, maar dat onderzoek nodig is naar de juiste gewichten van verschillende soorten. Een andere optie zou zijn om niet naar (gewogen of ongewogen) aantallen soorten te kijken maar naar een biodiversiteit indicator, waarbij de waarde van een soort in een bepaald afhangt van andere soorten die in dat gebied voorkomen (zie bijvoorbeeld Solow et al., 1993)<sup>7</sup>. Beide benaderingen zijn mogelijk in een RSSP benadering.

## **2.4.3 Koppeling biologische en economische modellen**

Andere studies proberen door een koppeling van biologische simulatiemodellen met economische analyses om de ecologische en economische gevolgen van alternatieve vormen

---

<sup>7</sup> De keuze voor een biodiversiteit indicator is echter bepalend voor de resultaten van een analyse en daarom is het belangrijk om bij de keuze voor een indicator zo goed mogelijk aan te sluiten bij de doelstellingen zoals die zijn vastgesteld (Eiswerth en Haney, 2001).

van beheer van (natuur-)gebieden voor verschillende soorten te analyseren. Er zijn verschillende studies waarin voor een specifieke soort gedetailleerde biologische simulatiemodellen worden gekoppeld aan economische modellen voor bosbouw om te bepalen waar die soort het meest efficiënt zou moeten worden beschermd. Voorbeelden hiervan zijn Montgomery et al. (1994) en Montgomery (1995), die kijken naar de marginale kosten van het vergroten van de overlevingskans van een bepaalde diersoort en leiden daarmee een marginale kostencurve af voor de kans op voortbestaan van deze diersoort op een bepaald tijdstip in de toekomst. De kosten die in deze studies zijn meegenomen betreffen het welvaartsverlies in de bosbouwsector door beheerspraktijken aan te passen aan de eisen van de te beschermen soort (leidt tot lagere inkomsten uit houtkap). Er wordt aangegeven dat de biologische modellen die zijn gebruikt tekort schieten door onvoldoende databeschikbaarheid (Montgomery, 1995). Andere voorbeelden van gelijksoortige studies zijn Haight (1995) en Calkin et al. (2002). Door het effect uit te drukken in kans op overleven dan wel kans op uitsterven wordt rekening gehouden met allerlei onzekerheden in populatiedynamiek. Al deze studies modelleren in meer of minder detail de relatie tussen landgebruikpraktijken, verschillende karakteristieken van gebieden en eigenschappen van soorten met de overlevingskans van een bepaalde soort.

Montgomery et al. (1999) en Lichtenstein en Montgomery (2003) breiden deze analyses verder uit door de overlevingskansen voor een groot aantal soorten te aggregeren naar een biodiversiteitindex. Montgomery et al. (1999) geven voor verschillende waarden van de biodiversiteitindex aan welke prijs betaald zou moeten aan landgebruikers om die waarde te realiseren. Lichtenstein en Montgomery (2003) laten een productiemogelijkheden curve zien, die aangeeft wat de waarde van de houtproductie in een bepaald gebied is voor verschillende waarden van de biodiversiteitindex. Ook Faith en Walker (2002) maken gebruik van een productiemogelijkheden curve om de uitruil te laten zien tussen biodiversiteit en opbrengsten uit andere vormen van landgebruik (m.n. land- en bosbouw). Door gebieden te vergelijken op de potentiële bijdrage aan biodiversiteit en de derving van inkomsten uit land- of bosbouw activiteiten kunnen die gebieden worden geselecteerd waar biodiversiteit op de meest kosteneffectieve wijze kan worden gerealiseerd (zie ook Faith et al., 1996).

Baumgärtner (2003) laat in een theoretische analyse zien hoe bij de allocatie van een budget voor natuurbeleid rekening gehouden kan worden met interacties tussen soorten. Hij analyseert hoe een vastgesteld budget optimaal kan worden ingezet, d.w.z. hoe het budget kan worden verdeeld over inspanningen om verschillende soorten te behouden om de overlevingskans voor één bepaalde soort zo groot mogelijk te laten zijn. Door het bestaan van interacties kan het zijn dat beleid zich moet richten op soorten die niet direct belangrijk zijn, maar wel een belangrijke functie hebben voor de gezondheid van een ecosysteem en daarmee voor het voortbestaan van andere soorten. Wu en Bogess (1999) laten ook de invloed van interacties zien op de optimale allocatie van middelen. Zij kijken vooral naar interacties tussen verschillende milieucondities (bijv. door het realiseren van een randvoorwaarde voor een bepaalde soort komen ook andere randvoorwaarden binnen bereik). De kennis over interacties is vaak beperkt. Baumgärtner (2003) geeft aan dat het met de benadering die hij beschrijft mogelijk is om met beperkte data in een kosteneffectiviteitsanalyse rekening te houden met de belangrijkste interacties.

## 2.5 Conclusie

Uit de voorgaande beschrijving worden de volgende conclusies getrokken:

- Er moet bij een KEA natuur extra aandacht besteed worden aan het beschikbaar maken en toepassen van kennis om de causale relatie tussen natuurmaatregelen en natuurkwaliteit te bepalen. Dit zou kunnen door middel van het bepalen van een beleidseffectketen voor de

verschillende beleidsdoelstellingen, waarin inzichtelijk wordt gemaakt welke instrumenten en maatregelen worden ingezet om een bepaald doel te realiseren. Het vaststellen van de relatie tussen de directe effecten van maatregelen (bijv. aanpassing grondwaterpeil) en de mate waarin die bijdragen aan het realiseren van het uiteindelijke doel (voorkomen van bepaalde soorten) verdient bijzondere aandacht alvorens een kosteneffectiviteit analyse voor natuur kan worden uitgevoerd. Mogelijke oplossingen liggen in systeem-analytische modellen zoals de natuurplanner of de inzet van de expertise van deskundigen via delphi-methode.

- Het is van belang om effecten van maatregelen die beogen natuurdoelen te realiseren op een eenduidige wijze worden omschreven in termen van kwaliteit en kwantiteit die aansluit op de relevante natuurdoelstellingen (bijv. areaal en mate van realisatie van de beoogde soorten en ecosystemen).
- Deze effect-parameters moeten aansluiten bij bestaande monitoringssystemen voor natuur.
- Verwacht kan worden dat men een KEA voor natuur niet met een zelfde wetenschappelijke hardheid kan uitvoeren als een KEA voor milieu. Dit zou impliceren dat men ook een aangepast standpunt moet nemen over het omgaan met onzekerheden bij KEA.
- Uit de literatuur op het gebied van kosteneffectiviteit analyses voor natuur blijkt dat kostenbesparingen kunnen worden gerealiseerd door de uitruil tussen economische en ecologische belangen mee te nemen bij het bepalen waar natuurgebieden moeten komen. Kosten zijn in de meeste studies gebaseerd op verloren gegane productieopbrengsten uit bosbouw of landbouw. De maatregelen voor natuur die in de analyses worden meegenomen betreffen met name areaaluitbreiding, waarbij locatie, omvang en aantal belangrijke factoren zijn. Studies waarin ook beheersmaatregelen worden meegenomen zijn tot dusver niet gevonden.

De beschreven studies laten zien dat het effect voor natuur op verschillende manieren kan worden gekwantificeerd: van totaal aantal voorkomende soorten tot biodiversiteit index gebaseerd op de kans dat verschillende soorten voorkomen. Een goede indicator moet aansluiten bij de wijze waarop doelstellingen zijn geformuleerd.

### 3 Opzet methodiek

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de methodiek. De ontwikkelde methodiek bestaat uit 6 stappen (Tabel 2). De stappen worden in dit hoofdstuk inhoudelijk toegelicht. In hoofdstuk 4 worden de stappen tentatief ingevuld om op conceptueel niveau te kunnen beoordelen of de methodiek leidt tot de gewenste eindresultaten en of de gegevens beschikbaar zijn om de methodiek uit te voeren. Een toepassing van de methodiek is voorzien in 2004.

*Tabel 2: Opzet methodiek*

Stap	Doel	Kernvraag
Stap 1: Beleidsinzet	Afbakenen van het onderwerp in termen van instrumenten en maatregelen	Waar hebben we het over ?
Stap 2: Bepalen kosten	Achterhalen van gemaakte kosten	Wat zijn de kosten die gemaakt zijn ?
Stap 3: Bepalen effecten	Bepalen welke natuurdoelen zijn gerealiseerd	Welke effecten zijn behaald ?
Stap 4: Beleidseffectketen	Bepalen relatie tussen instrumenten en maatregelen en effecten	Wat is de relatie tussen de inzet van middelen en de effecten ?
Stap 5: Kosteneffectiviteit	Relateren gemaakte kosten aan effecten	Wat heeft het gekost om de effecten te bereiken ?
Stap 6: Presentatie	Weergeven resultaten	Hoe communiceren we de resultaten van de studie ?

De stappen worden in de volgende paragrafen toegelicht.

#### 3.1 Stap 1: Beschrijven van de beleidsinzet

Per beleidsonderwerp wordt de beleidsinzet beschreven. De volgende beleidsonderwerpen worden onderscheiden:

- natuurbeheer (gebieden met hoofdfunctie natuur),
- ammoniak reductie,
- waterkwantiteit,
- waterkwaliteit,
- areaaluitbreiding ( inclusief ruimtelijke rangschikking, inrichting en ruimtelijke planvorming).

De beleidsinzet beschrijft het beleid per actor (rijk, provincie, gemeenten en de doelgroepen)<sup>8</sup>. Per onderwerp en per actor wordt ingegaan op:

- de instrumenten.
- de te nemen (fysieke) maatregelen.

Het project natuurkosten geeft uiteindelijk de definitieve lijst van instrumenten die in beschouwing genomen zullen worden. Zolang er nog geen definitief voorstel is wordt voorlopig uitgegaan van de volgende instrumenten:

<sup>8</sup> NB het uitwerken van de beleidsinzet is te zien als het invullen van het eerste deel van de beleidseffectketen van stap 4.



### **1. Juridisch**

- a. Opstellen afsprakenkaders, wet en regelgeving (inzake vergunningenstelsels, normstelling, taken, verantwoordelijkheden en aansprakelijkheden)
- b. Vergunningverlening
  
- c. Handhaving
- d. Onderbouwing normen

### **2. Financieel/Economisch**

- a. Opstellen regels inzake heffingen, fiscale maatregelen, verhandelbare rechten, schadevergoedingen
- b. Innen heffingen, verrekenen fiscale kosten
- c. Controle en rapportage inzake uitvoering
- d. Ondersteunend onderzoek

### **3. Stimulerend**

- a. Opstellen subsidieverordening
- b. Verlenen subsidies, uitvoeren subsidiabele activiteiten

### **4. Sociaal/communicatief**

- a. Opstellen convenanten en samenwerkingsovereenkomsten
- b. Voorlichting, reclame, educatie, samenwerking

### **5. Structurerend**

- a. Beleidsplanning

### **6. Fysieke maatregelen**

De beleidsinzet wordt met Tabel 3 per instrument/maatregel en per actor in beeld gebracht.

*Tabel 3: Format beleidsinzet per actor*

<b>Gekozen instrument</b>	<b>Inzet rijk</b>	<b>Inzet provincie</b>	<b>Inzet gemeenten</b>	<b>Inzet doelgroep</b>
Instrument 1				
Instrument 2				
Etc				

Er worden alleen instrumenten en maatregelen in beschouwing genomen die gedurende de periode 1990-2003 in hun beleidsinzet geheel of gedeeltelijk bedoeld waren om bij te dragen aan het realiseren van natuurdoelen. Ook indien de effecten onduidelijk zijn of onbekend zijn worden de beleidsinstrumenten en maatregelen meegenomen in de analyse. Beleidsinstrumenten en maatregelen die niet bedoeld waren voor het realiseren van natuurdoelen maar die onvoorzien toch een grote uitwerking op het natuurbeleid hebben worden in eerste instantie als exogeen beleid niet in beschouwing genomen (bijv. de invloed van het melkquotum op de ammoniakdepositie).

## 3.2 Stap 2: Bepalen van kosten

### ***Definiëring kosten, lasten en overdrachten***

Het begrip kosten kan op verschillende manieren worden gedefinieerd, afhankelijk van het doel waarvoor ze gebruikt worden (in de economische wetenschap wordt dit aangeduid met de stelling 'different cost for different purposes'). Afhankelijk van het doel van de kostenberekening, zal de berekeningswijze ingevuld moeten worden. Het vaststellen van een algemeen geaccepteerde kostenmethodiek voor *alle* mogelijke toepassingen is per definitie onmogelijk. Er kan slechts een methodiek voor een bepaalde toepassing vastgesteld worden.

Dit geldt ook voor het berekenen van kosten die gemaakt worden als gevolg van milieu- en natuurbeleid. Om de consistentie in de berekeningen van milieukosten te vergroten is er in de jaren '90 gewerkt aan een 'Methodiek Milieukosten' die is vastgelegd in een VROM-rapport (VROM, 1998). In deze methodiek is aangegeven hoe kosten die gepaard gaan met het treffen van milieumaatregelen vastgesteld kunnen worden.

Voor kosten die gepaard gaan met het realiseren van natuurdoelstellingen was tot dusver geen methodiek vastgesteld. In 2002 is een eerste stap gezet in de richting van de totstandkoming van een dergelijk methodiek, wat heeft geresulteerd in een inventarisatie van discussiepunten (Boone et al., 2003). Als vervolg op deze inventarisatie wordt momenteel (2003) in opdracht van het Milieu- en Natuurplanbureau gewerkt aan een Methodiek Natuurkosten, waarbij discussie over keuzen die in de methodiek gemaakt moeten worden plaatsvindt in het Platform Definitie Natuurkosten. Hierin hebben vertegenwoordigers uit verschillende betrokken ministeries, instituten en organisaties zitting. In de Methodiek Natuurkosten zullen o.a. afspraken worden vastgelegd over de te hanteren uitgangspunten bij het bepalen van de natuurkosten, zoals de definitie van natuur en het type maatregelen dat wordt meegenomen, maar bijvoorbeeld ook over de wijze waarop bij het bepalen van de natuurkosten moet worden omgegaan met de kosten van grond en de kosten c.q. baten van recreatie in en rond natuurgebieden.

De ontwikkeling van de Methodiek Natuurkosten is nog niet afgerond. De methodiek zal echter wel ten grondslag liggen aan de kostenberekeningen zoals die voor kosteneffectiviteit analyses zullen gaan plaatsvinden. Voor een aantal aspecten zal de Methodiek Natuurkosten niet afwijken van de Methodiek Milieukosten. Allereerst wordt er onderscheid gemaakt tussen kosten en uitgaven. Uitgaven betreffen concrete geldstromen. Het gaat hier bijvoorbeeld om uitgaven die de overheid doet om grond aan te kopen, maar ook om uitgaven die betrekking hebben op een investering door een natuurbeheerder t.b.v. beheersmaatregelen. Bij kosten gaat het om de kosten van maatregelen of instrumenten voor zover die aan een bepaald jaar kunnen worden toegeschreven. De jaarlijkse kosten verschillen van de jaarlijkse uitgaven m.n. doordat investeringsuitgaven vertaald worden naar een reeks van jaarlijkse kapitaalkosten (afschrijvingen en rentekosten; zie ook VROM (1998)). Natuurkosten betreffen ook apparaatskosten die overheden maken om natuurbeleid te ontwikkelen, instrumenten toe te passen en te handhaven<sup>9</sup>.

Kosten worden toegerekend aan de actor die de activiteit uitvoert, ongeacht of deze actor voor de kosten wordt gecompenseerd door bijvoorbeeld een subsidie van de overheid. Subsidies en heffingen worden overdrachten genoemd, en worden niet meegerekend onder de

---

<sup>9</sup> De uitvoeringskosten van een subsidieregeling worden dus wel als kosten gerekend, waar de subsidie zelf niet als kostenpost wordt meegenomen.

kosten<sup>10</sup>. Door de kosten te verminderen met de ontvangen overdrachten en te vermeerderen met de betaalde overdrachten kunnen de lasten worden berekend, die aangeven wie uiteindelijk de financiële lasten draagt van de activiteiten om de natuurdoelstellingen te realiseren.

In eerste instantie houden we bij de natuurkosten rekening met de primaire kosten, d.w.z. de kosten die direct gemaakt worden door de verschillende betrokken actoren (zie ook Boone et al. 2003). Wanneer er sprake is van opbrengsten die het gevolg zijn van de activiteiten t.b.v. natuur worden die ook meegenomen door ze van de kosten af te trekken (resultierend in netto kosten). Het gaat hier om specifieke opbrengsten van de realisatie van natuurdoelen, zoals opbrengsten van rietverkoop en houtoogst.

Kosten en opbrengsten die voortkomen uit indirecte effecten van een maatregel of instrument (zgn. secundaire kosten en opbrengsten) worden vooralsnog niet meegenomen (NB. er is m.b.t. dit aspect nog geen definitieve keuze gemaakt in de ontwikkeling van de Methodiek Natuurkosten). Indirecte effecten zijn effecten die voortvloeien uit de directe effecten van een maatregel, zoals bijvoorbeeld extra opbrengsten van de horeca in een regio als de kwaliteit of de toegankelijkheid van een natuurterrein wordt verbeterd. Ook worden de baten die het gevolg zijn van de realisatie van de natuurdoelen zelf (bijv. vermeden kosten in termen van ziekte- en plaagregulatie en water-, bodem- en luchtzuivering) niet meegenomen als opbrengsten. Wanneer de Methodiek Natuurkosten zal zijn afgerond zal de onderliggende methodiek voor kosteneffectiviteit analyse natuurbeleid moeten worden aangepast aan de in de Methodiek Natuurkosten gemaakte keuzen.

Per kostensoort en per actor worden de directe kosten van instrumenten en fysieke maatregelen bepaald op basis van beschikbare gegevens. Deze kosten worden per cel van tabel 3 verzameld en ingevoerd in tabel 4.

*Tabel 4: Format Kosten beleidsinzet*

Gekozen instrument	Inzet rijk	Inzet provincie	Inzet gemeenten	Inzet doelgroep	TOTAAL
Instrument 1	€ xxx	€ xxx	€ xxx	€ xxx	€ xxx
Instrument 2	€ xxx	€ xxx	€ xxx	€ xxx	€ xxx
Etc	€ xxx	€ xxx	€ xxx	€ xxx	€ xxx
<b>TOTAAL</b>	<b>€ xxx</b>	<b>€ xxx</b>	<b>€ xxx</b>	<b>€ xxx</b>	<b>€ xxx</b>

### 3.3 Stap 3: Bepalen van effecten (mate van doelrealisatie)

#### ***Aggregatie van ecologische effecten***

De wijze van aggregatie van de ecologische effecten wordt bepaald door de volgende factoren:

- De mogelijkheid om relevante sturingsinformatie voor het rijksbeleid aan te leveren.
- De mogelijkheid om effecten van instrumenten met voldoende onderscheidend vermogen toe te kunnen rekenen naar de natuurdoelen.
- De mogelijkheid om effecten af te leiden uit meetgegevens.

<sup>10</sup> Subsidies kunnen overigens wel een indicatie zijn voor de omvang van de kosten van een bepaalde maatregel, omdat ze bedoeld zijn om de kosten die een actor maakt bij het uitvoeren van een bepaalde maatregel (deels) te compenseren.

- De algemene wens om met een beperkt aantal natuurdoelen te werken (om niet teveel in detail te verzanden).
- Effecten op natuur moeten daarbij liefst uit meetgegevens afgeleid kunnen worden. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van het natuurcompendium, het NEM en indien deze bronnen onvoldoende aanknopingspunten geven eventueel ook met expert opinion. Op basis van een globale verkenning is bekend dat er gewerkt kan worden met de natuurdoelen van SGR II en de natuurtypen van de natuurwaarde graadmeter. Beide zijn getoetst een aantal relevante criteria (zie Tabel 5).

Tabel 5: Beoordeling natuuraggregatie

	Aansluiting rijksdoelen	Relatie met maatregelen	Relatie met lan- delijke meetnetten	Beperkte set	Eindscore
27 natuurdoelen uit NvM MvN/SGR II	+	0	-	+	+
27 natuurtype uit natuurwaarde graadmeter Natuurdoeltypen	- <b>0</b>	<b>0</b> +	+ -	+ -	+ <b>0</b>

De weging van de criteria is doorslaggevend bij de uiteindelijke keuze. We gaan er vanuit dat de relatie met meetnetten het belangrijkste is, omdat er anders geen doelrealisatie in beeld kan worden gebracht. Daarbij verwachten we dat het overleg inzake afstemming van de natuurdoelen en natuurtypen er uiteindelijk toe zal leiden dat 27 natuurtype-eenheden te zien zijn als meetbare en modelleerbare operationalisaties van de 27 natuurdoelen (zie Reijnen, 2002). Zoals in paragraaf 1.5 is aangegeven is hierover ook al overleg gaande. De uiteindelijke keuzen van dit overleg zullen worden verwerkt zodra deze bekend zijn. De mate van realisatie van de natuurtypen kan worden afgeleid uit bestaande meetnetten (NEM). De wijze waarop meetgegevens tot een landelijke uitkomst worden berekend wordt overgenomen uit de bestaande conventies in dit verband. Er zijn door het Natuurplanbureau al reken protocollen gemaakt om de metingen van het NEM te vertalen naar indexen voor de natuurtypen (zie tabel 6).

Tabel 6: Format doelrealisatie

	1990	2003	Relatieve verandering	Beoogde doelstelling
Natuurtype 1	600	660	+ 10%	+15%
Etc				

### 3.4 Stap 4: Beleids-effectketen en causale relaties

#### **Definiëring beleids-effectketen**

Een beleids-effectketen wordt gebruikt om de kosten te relateren aan de effecten. Een beleids-effectketen beschrijft de relatie tussen de beleidsinzet (instrumenten en maatregelen) en de einddoelen. Daarbij kunnen tussenniveaus worden onderscheiden. Er bestaan een aantal manieren om tussenniveaus te onderscheiden: MESO (Methodiek voor Structurele Ontwikkeling), Europese benadering, en de benadering uit de Natuurbalans.

Tabel 7 geeft de wijze waarop het tussenniveau per systematiek wordt onderscheiden. Het voordeel van het gebruik van MESO is dat deze de gehanteerde begrippen het meest expliciet koppelt aan de verschillende stappen van de oorzaak gevolgketen. Begrippen als resultaten, effecten en impact van de EU zijn bijvoorbeeld minder scherp gedefinieerd. De indeling uit de Natuurbalans maakt weinig onderscheid in de verschillende overheidsorganisaties.

*Tabel 7: Overzicht niveaus beleidseffectketen*

MESO/ actualisatie indicatoren	Natuurbalans	EPD/UC	Regeling Prestatiegegevens Rijksoverheid
Voortgang eigen acties	Beleidsprestatie (overheid)	Prestatie	Input Throughput output Outcome
Interne doorwerking (binnen eigen organisatie)		Resultaat	
Extern Draagvlak (andere overheden)			
Bestuurlijke doorwerking (andere overheden)			
Maatschappelijke doorwerking (inzet doelgroepen)	Beleidsprestatie (doelgroepen)		
Maatschappelijk doelrealisatie (resultaat inzet doelgroepen)	Beleids effecten		
Omgevingkwaliteit (bodem water lucht)		Effect /impact	
Eindoelen (natuur)			

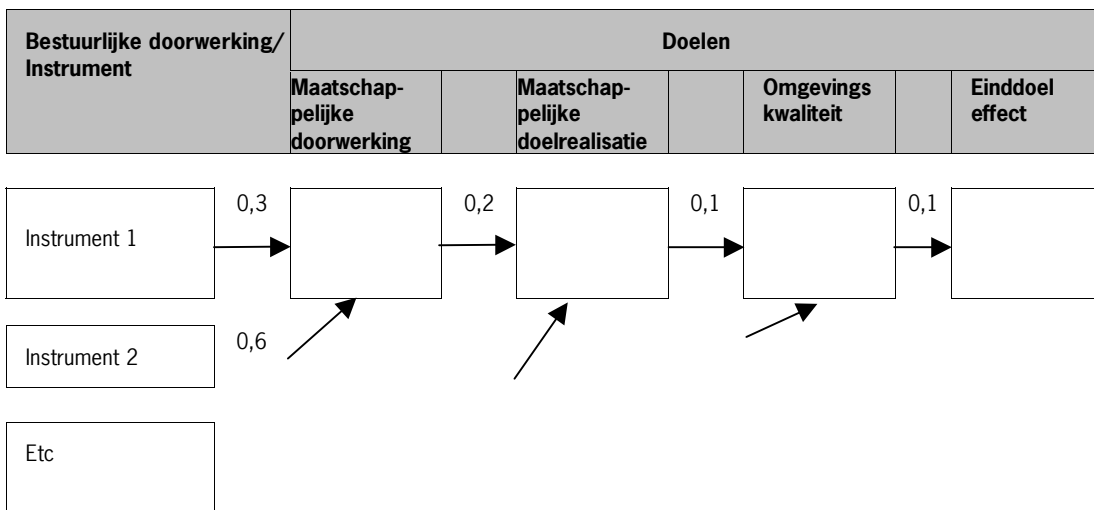
Voor ieder beleidsonderwerp wordt een beleidseffectketen opgesteld waarin de volgende tussenniveaus worden onderscheiden (figuur 3)<sup>11</sup>:

- Bestuurlijke doorwerking/ beleidsprestatie: alle resultaten van bestuurlijke procesactiviteiten (per overheidsinstantie: rijk, provincie, gemeente, etc).
- Maatschappelijke doorwerking: de feitelijke fysieke maatregelen (per actor: landbouw, recreatiesector etc).
- Maatschappelijke doelrealisatie: de verminderde emissies etc.
- Omgevingkwaliteit in termen van milieu, ruimte.
- Einddoel: effecten op de natuurkwaliteit.

Deze uitsplitsing geeft de mogelijkheid om ook op alle tussenniveaus in te gaan op de kosteneffectiviteit. Dat is voor een onderliggende analyse nuttig en kan aangeven of bepaalde effecten wellicht ook efficiënter gerealiseerd kunnen worden. De beleidseffectketens kunnen worden ingevuld met behulp van expert-meetings, modellen en literatuurbronnen. Daarbij wordt een inschatting van de causale relaties gegeven.

<sup>11</sup> De Niveaus bestuurlijke doorwerking en maatschappelijke doorwerking zijn al bij stap 1 beschreven en kunnen hier worden overgenomen

*Figuur 3: Format causale relaties*



**Expert meetings.** In 2000 is er voor het opstellen van MV4 en NV2 een expert visie milieu uitgevoerd. Daarbij werden velddeskundigen bijeengebracht in decision rooms. Aan de deskundigen werd via monitors gevraagd wat de toestand van een aantal natuurgebieden is, wat de verandering is in de afgelopen 30 jaar, op welke wijze de deskundige tot zijn oordeel komt en wat de oorzaken voor de achteruitgang zijn. De deskundige moesten de antwoorden invoeren in de computer. Specifieke decision room software zorgde ervoor dat ter plekke analyses werden uitgevoerd op de invoer. Zo werden overeenkomsten en verschillen benoemd. Per vraag kon worden vastgesteld in hoeverre de deskundigen tot een gelijkkluidend antwoord waren gekomen. In het geval er verschillen in de invoer bleken te zijn kon worden aangegeven wat de oorzaak was in termen van verschillen in de uitgangspunten die de afzonderlijke deskundigen hanteerden. Vervolgens werd dit voorgelegd aan de deskundigen met als opgave of ze, als de uitgangspunten meer op elkaar waren afgestemd wel tot een eenduidig oordeel konden komen. De ervaringen van de analyse waren positief en het bleek goed mogelijk om de achteruitgang te kwantificeren, de oorzaken te benoemen en het belang van de oorzaken te kwantificeren. De resultaten werden in de milieuverkenningen opgenomen maar niet in de natuurverkenningen omdat men de analyses niet wetenschappelijk genoeg vond.

**Modellering.** De modellen die in de afgelopen 15 jaar ontwikkeld zijn door het milieu en natuurplanbureau zijn te specifiek om tot de integrale analyses te komen die voor het project kosteneffectiviteit van belang zijn. Het natuurplanbureau voert in 2003/ 2004 een project uit om te komen tot integrale eenvoudige modellering. De bedoelde effectmodellering is primair gericht op verzuring, vermesting, verdroging, versnippering, vervuiling en de factor beheer. Ecologische dosis-effectrelaties worden gemodelleerd volgens de causaliteitsketen: menselijke activiteiten, milieukwaliteit (groene- en grijze thema's) en de Natuurwaarde en Soortgroep Trend Index graadmeters. In 2003 worden er gevoeligheidsanalyses uitgevoerd met alle complexe gedetailleerde modellen. De resultaten van de gevoeligheidsanalyses worden gebruikt om veel eenvoudiger (expert of meta-achtige) modellen op te stellen. Deze simpele versie dient voor een snelle voorverkenning van scenario-effecten of voor een ondersteuning van expert judgement, en zou ook goed gebruikt kunnen worden bij onderhavige methodiek.

### 3.5 Stap 5: Kosteneffectiviteit per beleidsonderwerp en per natuurdoel

Op basis van de beleidseffectketens (stap 4, figuur 2) en de causale relaties (stap 4, figuur 3) worden de kosten (stap 2, tabel 4) voor de realisatie van de natuurdoelen (stap 3, tabel 6) in beeld gebracht. De kosten worden in beginsel op twee manieren geaggregeerd (Tabel 8): per beleidsonderwerp en per natuurdoel.

*Tabel 8: Format totaalkosten per beleidsonderwerp en per natuurdoel*

Natuur type	Ammoniak	Water-kwaliteit	Water-kwantiteit	Etc			Totaal
Bos	€ xx						
Heide							
Etc							

Op grond van Tabel 8 kunnen centrale conclusies inzake de kosteneffectiviteit worden getrokken. Tabel 9 geeft daarvoor een format.

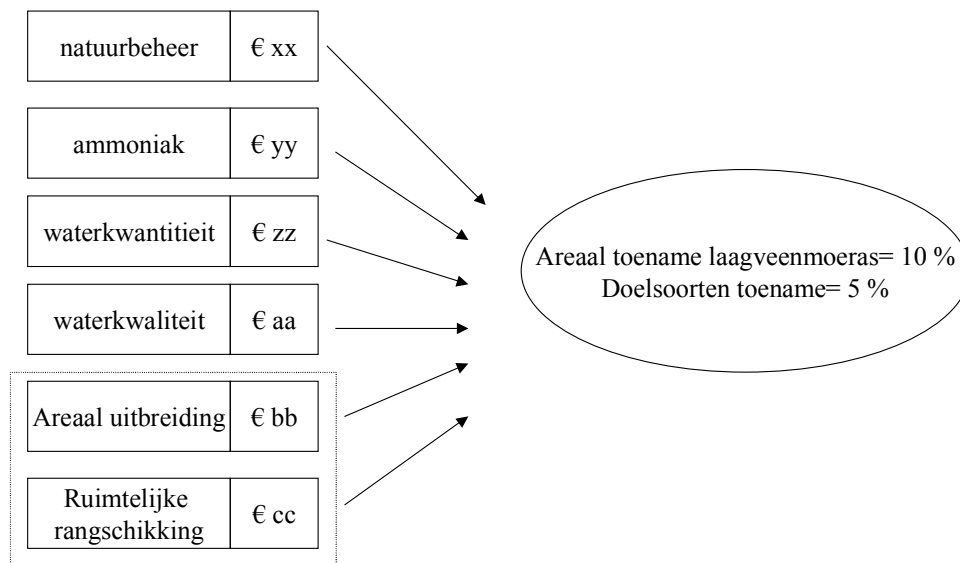
*Tabel 9: Format conclusies*

Type	Conclusie=
Per beleids- onderwerp	De totaalkosten voor het beleidsonderwerp bedragen € XXXXXX en in de periode 1990-2003 zijn daardoor de volgende natuurdoelen gerealiseerd <ul style="list-style-type: none"> <li>• In x hectare bos zijn doelsoorten toegenomen van y % naar z%.</li> <li>• In x hectare heide zijn doelsoorten toegenomen van y % naar z%.</li> <li>• In x hectare graslanden zijn doelsoorten toegenomen van y naar z%</li> <li>• Etc</li> </ul>
Per natuurtype	De totaalkosten voor de realisatie van x hectare bos met een toename van doelsoorten van y naar z % bedraagt € xx. Deze kosten bestaan uit: <ul style="list-style-type: none"> <li>€ xx voor natuurbeheer beleid</li> <li>€ xx voor ammoniakreductie beleid.</li> <li>€ xx voor water kwantiteit beleid.</li> <li>€ xx voor water kwaliteit beleid</li> <li>€ xx voor areaaluitbreiding en ruimtelijke rangschikkingbeleid</li> </ul>

Bij deze stap dient wel nog een protocol te worden opgesteld over de wijze waarop de kosten voor beleidsonderwerpen worden uitgesplitst naar de verschillende natuurdoelen. Het opstellen van dit protocol kan mede op basis van de causale relaties bij de beleidseffectketen (stap 4) gebeuren.

### 3.6 Stap 6: Visuele presentatie

De resultaten van deze analyse zullen tevens op bekende wijze worden weergegeven zoals de (cumulatieve) kosteneffectiviteitscurven (Figuur 1). Daarnaast kan ook een schematische weergave van de resultaten worden gegeven zoals in figuur 4.



*Figuur 4: Mogelijke presentatiewijze KEA natuur*

Bij de visuele weergave kunnen onzekerheden worden weergegeven door bandbreedte te gebruiken bij de KEA curve of verschillende kleuren die corresponderen met verschillende onzekerheidsniveaus (groen= relatie goed onderbouwd/beperkte onzekerheden, oranje= relatie matig goed te onderbouwen/matige onzekerheden, rood= relatie beperkt te onderbouwen/grote onzekerheden) te geven.



## 4 Globale toets van de methodiek

De in hoofdstuk 3 beschreven methodiek is op onderdelen met werkelijke gegevens getest. De resultaten van deze test worden in dit hoofdstuk beschreven.

### 4.1 Bevindingen stap 1: Beleidsinzet.

De beleidsinzet is voor de volgende onderwerpen nader uitgewerkt.

- Natuurbeheer (gebieden met hoofdfunctie natuur),
- Ammoniakreductie,
- Waterkwantiteit (verdroging),
- Arealuitbreiding.

Deze onderwerpen zijn op basis van literatuuronderzoek en werksessies nader ingevuld. Bij het onderwerp beheer is tijdens een werksessie gebruik gemaakt van de kennis en expertise van Marlies Sanders en Martijn van Wijk. Op basis van de voorbeelduitwerkingen blijkt het goed mogelijk om de relevante beleidsinstrumenten en fysieke maatregelen te benoemen met het ontwikkelde format. Tabel 10 geeft als voorbeeld de uitwerking voor ammoniakreductie, Tabel 11 voor areaaluitbreiding en Tabel 12 voor natuurbeheer.

Tabel 10: Beleidsinzet per actor ammoniak

Gekozen instrument	Inzet rijk	Inzet provincie	Inzet gemeenten	Inzet landbouwsector
AmvB stallen	Opstellen regelgeving		gemeenten voeren handhaving en vergunningverlening uit:	neemt maatregelen volgens AMvB:
Wet Ammoniak Veehouderij	Opstellen wet	provincie wijst natuurgebieden aan in opdracht van het rijk	gemeenten voeren vergunningverlening en handhaving uit:	Bedrijven krijgen geen vergunningen voor uitbreidingen van emissie
AmvB mestopslag	Opstellen regelgeving			Afdekken mestopslag
Besluit gebruik dierlijke meststoffen	Opstellen besluit			Emissiearme technieken bij uitrijden toepassen
Veevoederconvenant melkveehouderij	Opstellen convenant		afsluiten convenant met de sector	Overgaan op toepassen minder stikstofrijk voer
Subsidieregeling bedrijfsbeëindiging veehouderij	Opstellen subsidie regeling; rijk verleent de subsidies en koopt de mestrechten op			boeren kunnen subsidie krijgen bij bedrijfbeëindiging
MINAS	Opstellen MINAS, LASER			boeren voeren MINAS in waardoor mestoverschot afneemt
Zonering in reconstructieplannen, streekplannen, omgevingsplannen en gebiedsplannen	toetst plannen;	provincie stelt reconstructieplannen op;	interbestuurlijke streekcommissies adviseren over zonering	in natuurzones is geen groei voor landbouw meer; in verwevingzones is groei beperkt
Gebiedsgericht beleid en reconstructie	Rijk en EU stellen middelen beschikbaar; DLG doet projectadministratie	provincie coördineert en financiert uitvoering	interbestuurlijke gebiedscommissies werven projecten:	Verplaatsen bedrijven; overstappen naar minder belastende landbouwbedrijfvoering in en rondom natuurgebieden:

Tabel 11 geeft als voorbeeld de uitwerking voor areaaluitbreiding.

*Tabel 11: Beleidsinzet per actor areaaluitbreiding*

Onderwerp	Inzet rijk	Inzet provincie	Inzet gemeenten	Inzet NB organisaties/landbouwsector
Begrenzing	rijk geeft in SGR2 bruto EHS aan	begrenzen natuurgebieden via gebiedsplannen; verankering in streekplannen	gemeenten verankeren begrenzing in bestemmingsplannen	geen
Verwerving	rijk stelt verwervingstaakstelling op	provincies verwerven ism DLG natuurontwikkelingsgebieden; reservaten en afrondingsgebieden (SBB gebieden en een deel van de gebieden voor NB organisaties)	geen	Natuurmonumenten; provinciale landschappen e.a. verwerven overige natuurontwikkelingsgebieden en reservaten van natuurbeschermingsorganisaties
Inrichting	rijk stelt inrichtingstaakstelling op	verwerving ruilgebieden	geen	geen
		ruilen verworven ruilgronden	geen	geen
		Geen	geen	inrichting natuurontwikkelingsgebieden (aanzienlijke inrichting als: afgraven van de bouwvoor; verhogen van het waterpeil 10.000 gld /ha)
Realisatie natuurdoelen	uitvoeren beheer door SBB	Geen	geen	inrichting reservaatgebieden (beperkt: 1.000 gld/ha)
				uitvoeren regulier beheer (zie beheer)

Tabel 12 geeft als voorbeeld de uitwerking voor natuurbeheer.

*Tabel 12: Beleidsinzet per actor natuurbeheer*

Gekozen instrument	Inzet rijk	Inzet provincie	Inzet gemeenten	Overige
Regulering van gebruik	opstellen wetgeving (PKBs; boswet, flora en faunawet, oude Nbwet, natuurschoonwet)	doorvoering in streekplannenverlening etc; uitvoering, vergunning	doorvoering in bestemmingsplannen, uitvoering, vergunningverlening, handhaving	TB aanvragen ontheffingen
Programma beheer	laser beoordeeld aanvragen, vergunningcontrole, beschikkingen.	begrenzing pakketten voor nieuwe natuur in gebiedsplannen op basis van natuurdoeltype kaart en natuurdoelkaart	aanvrager subsidie voor de te beheren gebieden (beperkt gebied)	TB voeren maatregelen uit inzake waterkwantiteit, waterkwaliteit, vegetatiebeheer, faunabeheer, openstellingsposten
	DLG doet (veld)controle	opzetten natuurloketten		TB verzorgen monitoring plus-pakketten
	opstellen regeling door Directie natuurbeheer			TB leveren gegevens aan provincie tbv begrenzing en inspraak in begrenzing

Vervolg tabel 12

Gekozen instrument	Inzet rijk	Inzet provincie	Inzet gemeenten	Overige
OBN	rijk maakt regeling	geen	aanvrager subsidie voor de te beheren gebieden (beperkt gebied)	TB/eigenaren dienen aanvragen in; voeren maatregelen uit; nemen deel aan deskundigeteams
	laser beoordeelt aanvragen, beschikkingen.			bosgroepen organiseren aanvragen voor particuliere eigenaren
	EC-LNV organiseert deskundigeteams tbv kennisontwikkeling en evaluatie			deskundigeteams zijn betrokken bij kennismanagement, monitoring en de evaluatie
Staatsbos-beheer regeling	rijk stelt beleid op in de vorm van een offerte aanvraag voor SBB			SBB maakt plan, beheersplannen, offerte
	LNV financiert en beoordeelt offerte SBB			SBB voert projecten uit (waterkwantiteit, waterkwaliteit, vegetatiebeheer, faunabeheer, opstellingsposten, monitoring, evaluatie).
RWS	RWS maakt plan, beheersplannen en voert deze uit (waterkwantiteit, waterkwaliteit, vegetatiebeheer, faunabeheer, opstellingsposten), monitoring, evalueert.			
Particulier beheer				Particulieren investeren geld
Waterleiding-bedrijven				WL investeren geld dat door heffingen is verkregen
Defensie	DGW/T maakt beheersplannen, financiert, voert uit (waterkwantiteit, waterkwaliteit, vegetatiebeheer, faunabeheer, opstellingsposten, monitoring, evaluatie).			

## 4.2 Bevindingen stap 2: Kosten.

Voor het onderwerp areaaluitbreiding is door Brink en van Bommel bepaald of de kosten te kwantificeren zijn. De kosten omvatten de volgende 'instrumenten':

- ruimtelijke planvorming
- verwerving
- inrichting.

### **4.2.1 Ruimtelijke planvorming (ofwel begrenzing natuurareaal)**

Kosten voor ruimtelijke planvorming zijn moeilijk traceerbaar. Ze zitten voornamelijk in apparaatskosten van rijk, provincies (natuurgebiedplannen en streekplannen) en gemeenten (bestemmingsplannen). Bij LNV zijn de apparaatskosten bij de desbetreffende directies (niet alleen NB, maar ook Directie Platteland) waarschijnlijk min of meer in hun geheel toe te schrijven aan natuur (dir Platteland is inclusief 'natuur voor mensen', en dat nemen wij hier niet mee). Gebiedsplannen bij provincies (sommige provincies schrijven een natuurgebiedplan, andere een POP - provinciaal omgevingsplan waarin de natuur is opgenomen) zijn ook specifiek gericht op natuur en landschap. Wanneer bekend is wat de kosten zijn van de afdeling die zich hier mee bezig houdt, kunnen deze hier worden meegenomen.

Bij VROM (RO beleid), provincies (streekplannen) en gemeenten (bestemmingsplannen) is natuur maar een klein onderdeel in de totale planvorming. We zouden ervoor kunnen kiezen om deze kosten niet mee te nemen (natuur niet primaire doel). Een andere optie is om een vuistregel te nemen (bijv. gebaseerd op een expert inschatting) voor aandeel in totale apparaatskosten RO.

### **4.2.2 Verwerving**

Bij verwerving zijn er in ieder geval de uitgaven door het rijk (LNV) in het kader van 'Versterking landelijk gebied' en 'realisatie EHS (verwerving en inrichting)' die uit de begroting LNV zijn te halen. Dit zijn geen kosten, maar overdrachten naar andere partijen die de grond daadwerkelijk verwerven (provincies, DLG, SBB, natuurbeschermingsorganisaties). De uitgaven door het rijk zijn een indicatie voor de uitgaven die voor verwerving worden gemaakt. Afhankelijk van hoe de kosten voor grond worden bepaald kunnen op basis hiervan de kosten voor verwerving worden afgeleid (kosten van vermogensbeslag, opportunity costs, afhankelijk van discussie bij project natuurkosten).

Verder zijn er nog particulieren die grond verwerven met een natuurbestemming (dit is waarschijnlijk een klein deel). De vermogenskosten zouden kunnen worden afgeleid uit de vergoedingen bij beheersovereenkomsten, waarbij omvang van de vermogenscomponent in deze vergoeding zou kunnen worden bepaald op basis van een vergelijking van vergoedingen SN en SAN met offerte SBB (die geen vermogenskosten voor grond hoeft te rekenen). Van DLG kan een gedeelte van apparaatkosten aan verwerving worden toegerekend. DLG heeft drie programma's: Grondverwerving, Inrichting en Natuurbeheer. Bij grondverwerving is goed te berekenen hoeveel voor natuur is verworven: 4225 hectare in 2001 en 4436 hectare in 2000. In beide gevallen ongeveer 50% van het totaal verworven areaal. Maar welk gedeelte van de apparaatkosten nu aan verwerving van natuur moet worden toegerekend, is niet uit het jaarverslag op te maken. Bij het CBS is behoorlijk goed de grondverwerving bij de verschillende natuurbeschermingsorganisaties over de jaren te volgen. Eventueel is ook bekend hoe de grondverwerving is gefinancierd, dus Rijk, provincies, overig. Dit kan eventueel interessant zijn voor de toerekening van de vermogenskosten aan de verschillende actoren.

### **4.2.3 Inrichting**

Kosten voor inrichting worden gemaakt door uitvoerende actoren. SBB krijgt in principe de nieuwe natuurgrond ingericht van DLG, dus de inrichtingskosten liggen voor een belangrijk deel bij DLG. In 2001 is in opdracht van LNV/GRR door DLG een studie uitgevoerd naar de

kosten van inrichting. Dit heeft geresulteerd in bedragen voor directe kosten bij 5 model inrichtingspakketten, nl. ontsluiting en beheer (€ 1.075/ha), waterhuishouding (€ 2.050/ha), grondwerk (€ 5.950/ha), grootschalig grondwerk (€ 20.550/ha), en beplanting (€ 6475/ha). Een landelijk gemiddelde voor indirecte inrichtingskosten zijn geschat op € 2.840. Op basis van deze normkosten zou een inschatting gemaakt kunnen worden van de totale kosten voor inrichting. Het is wel de vraag of alleen nieuwe natuurgebieden worden ingericht, of bestaande natuurgebieden ook worden heringericht. Dit laatste zou namelijk ook onder regulier beheer kunnen vallen.

Ook is er in 2001 in opdracht van LNV/GRR door Arcadis en Grontmij een onderzoek gedaan naar normbedragen voor recreatie- en staatsbossen. Hieruit blijkt dat de inrichtingskosten voor staatsbos liggen op €13.755/ha en voor recreatiebos op € 24.786/ha.

In het kader van SN worden subsidies verleend voor inrichting. De inrichtingssubsidie bedraagt 95% van de werkelijk gemaakte subsidiabele kosten, met een maximum van: € 6.806,70 per ha als het eenmalige maatregelen betreft bij beheerspakketten en € 9.075,60 per ha voor landschapspakketten. Ook bij SAN zijn er inrichtingssubsidies mogelijk, afhankelijk van het beheerspakket variërend van maximaal € 1.316,34 per ha bij snelgroeiend loofbos of naaldbos tot maximaal € 9.075,60 per ha voor landschapspakketten. Bij de beheerspakketten 'bonte weiderand', 'bonte hooirand' en 'plas-dras' voor broedende en trekkende weidevogels is de inrichtingssubsidie maximaal € 6.806,70.

De uitvoering en apparaatkosten liggen ook deels bij DLG en Laser als subsidieverstrekende organisaties, ook hier speelt weer mee dat de apparaatkosten niet zijn gespecificeerd. Van landinrichtingswerkzaamheden die DLG uitvoert, was in 2001 11% ten behoeve van natuur en landschap (plusminus 15 miljoen euro) tegenover 13% (ongeveer € 18 miljoen) in 2000. (jaarverslag DLG)

Tabel 13 geeft de beoordeling van de haalbaarheid van het achterhalen van de kosten. De conclusie is gematigd positief: het kan maar is niet makkelijk.

*Tabel 13: Haalbaarheid onderbouwing kosten beleidsinzet areaaluitbreiding*

Gekozen instrument	Inzet rijk	Inzet provincie	Inzet gemeenten	Inzet doelgroepen	TOTAAL
Planvorming	LNV=+ VROM=-	0	0	Nvt	0
Verwerving	+	+	+	+	+
Inrichting	+	nvt	Nvt	+	+
<b>TOTAAL</b>	0	+	+	+	+

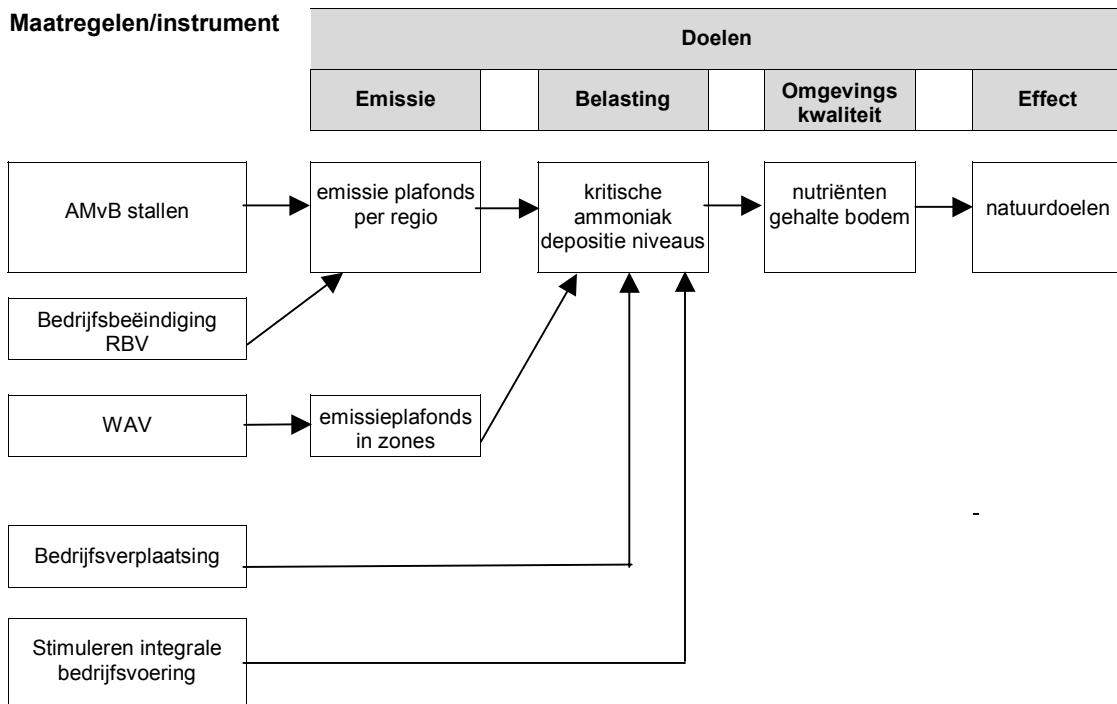
### 4.3 Bevindingen stap 3: Doelrealisatie.

De mate van realisatie van natuurtypen kan voor alle 27 natuurtypen (uit de Natuurwaardegraadmeter van het MNP) worden afgeleid uit bestaande meetnetten (NEM). De wijze waarop wordt gerekend wordt afgeleid uit bestaande conventies in dit verband. Daarbij zijn al protocollen gemaakt voor de berekening van de NEM meetgegevens naar landelijke indexen voor de natuurtypen. De natuurtypen uit de Natuurwaardegraadmeter kunnen worden gekoppeld aan de landelijke natuurdoelen uit het SGR2 (zie Reijnen, 2002). Tijdens de werksessies met deskundigen werd naar voren gebracht dat het misschien nog makkelijker is

om KEA uit te voeren voor een integrale biodiversiteitsmaat dan voor afzonderlijke natuurdoelen of natuurtypen. Omdat er echter geen operationele toetsbare doelstellingen zijn voor zo'n integrale biodiversiteitsmaat is deze optie niet verder opgepakt.

#### 4.4 Bevindingen stap 4: Beleidseffectketen

Voor drie onderwerpen (ammoniak, beheer, waterkwantiteit) zijn beleidseffectketens opgesteld op basis van literatuuranalyse en werksessies met deskundigen. Figuur 5 geeft de voorbeelduitwerking voor ammoniak. Deze geschematiseerde weergave van de causale relatie is in principe goed te maken.



*Figuur 5: Beleidseffectketen ammoniak*

Tijdens een werksessie is een beleidseffectketen voor laagveenmoerassen opgesteld met externe deskundigen (Verhoeven, RUU; Prins, Alterra; Rob van der Veeren, RIZA; Runhaar, Alterra). Het bleek goed mogelijk om aan te geven welke onderwerpen en maatregelen relevant waren (Kader 1).

*Kader 1: Weergave resultaten beleidseffectketen werksessie Laagveenmoerassen.*

1. Bestaand laagveenmoerassen
  - a. Waterkwaliteit
    - Eutrofiering
      - Mestbeleid
      - Ammoniakbeleid
      - WvO + vergunningenbeleid
      - Aanleg zuiveringsmoerassen/helofytenfilters
      - Defosfateren (OBN /SGB maatregelen)
      - Actief biologisch beheer (vissen)
      - Maaien en afvoeren
    - Zware metalen
      - Wet verontreiniging oppervlaktewateren
      - Baggeren
  - b. Water kwantiteit
    - Vasthouden gebiedseigenwater
    - Passende peilfluctuaties
    - Niet inlaten Rijn water/veranderen inlaatpunt
    - Kwel stimuleren (opzetten peil in inlaatgebieden/verminderen waterwinning)
  - c. Beheer
    - Successie terugzetten
      - afgraven petgaten
      - kappen moerasbos
    - successie handhaven
      - maaien (zomer winter herfst)
      - begrazen
2. Nieuwe laagveenmoerassen (niet verder uitgewerkt)

Het aangeven van causale relaties bleek in de werksessie niet direct haalbaar. Inhoudelijk aandachtspunt daarbij was dat er voor de beoordeling van effecten meerdere interpretaties mogelijk zijn:

- Het effect van de maatregelen ten opzichte van de uitgangssituatie (bv 1990)
- Het effect van de maatregel ten opzichte van de situatie als de maatregel niet genomen zou zijn (bijv. 2003)
- Het effect van de maatregel als de maatregel volledig zijn effect heeft gehad (bijv. 2030).

Ten aanzien van het relatieve belang van de maatregelen waren de deskundigen wel eenduidig van mening dat de maatregel beheer het belangrijkste was en dat als die maatregel niet genomen zou zijn de achteruitgang enorm geweest was. Bij verdere toepassing van de methode op basis van expert opinion dienen de mogelijke verschillen in effectschatting te worden voorkomen door hier van te voren afspraken over te maken, mede in overleg met de opdrachtgever LNV. Daarnaast is de inzet van decision rooms met computers essentieel om de expertise van de velddeskundigen op een gestructureerde manier te verzamelen en te ordenen. Hiervoor zijn al bestaande draaiboeken.

Naast deze schematische “denkmodellen” zijn er natuurlijk veel gedetailleerdere rekenmodellen beschikbaar waarin de relaties meer in detail uitgewerkt zijn. Voorbeeld hiervan is de natuurplanner waarin de effecten van verzuring en verdrogingmaatregelen op de natuur berekend kunnen worden. Beperking van deze modellen is dat ze niet systematisch voor alle natuur en voor alle beleidsonderwerpen ingevuld zijn. Daardoor ontstaat er een grote

onderlinge afwijking tussen beleidsonderwerpen waarvoor wel en waarvoor geen modellen beschikbaar zijn. Het gebruik van de metamodellen die in 2004 opgesteld zullen worden kan een kansrijke invulling zijn voor het opstellen van de beleidseffectketen. Deze invulling kon natuurlijk niet worden uitgetest.

#### **4.5 Bevindingen stap 5 en 6: Kosteneffectiviteit en presentatie**

Deze stap is niet verder uitgewerkt omdat de deskundigen van mening waren dat hiervoor eerst de causale relaties verbeterd moeten worden. Het hiervoor benodigde model-instrumentarium komt in 2004 pas gereed. Als alternatief kan met expert opinion gewerkt worden op basis van de group decisionrooms/Delphi benadering maar deze aanpak neemt ook veel tijd en voorbereiding. Daarom is er in het kader van deze pilot verder van af gezien.



## 5 Slotbevindingen methodiek

In dit hoofdstuk worden de slotbevindingen beschreven.

### 5.1 Sterkte-zwakte analyse

#### ***De methode kent de volgende sterke punten:***

- De methode is transparant en goed gestructureerd zodat kenniswerkers gemakkelijk bijdragen kunnen leveren aan de aanpak.
- De methode maakt het – door de eenduidige structurering - mogelijk om meer beleidsonderwerpen en meer natuurdoelen in de kosteneffectiviteitsanalyse te betrekken.
- De methode sluit goed aan op de integrale landelijke afweging die LNV in de centrale vraagstelling heeft verwoord.
- De methode is naar verwachting op globaal niveau uitvoerbaar voor alle beleids-onderwerpen en natuurwaarde eenheden.
- Indien het niet lukt om stap 4 (de beleidseffectketen en causale relaties) goed in te vullen blijft het nog altijd mogelijk om met de invulling van stappen 1, 2 en 3 aan te geven wat de gemaakte kosten van de beleidsinzet zijn en wat de realisatie van natuurdoelen is, zonder dat er getracht wordt aan te geven in hoeverre de realisatie van natuurdoelen wordt veroorzaakt door de beleidsinzet.

#### ***De zwakten van de methode zijn:***

Het onderbouwen van causale relaties tussen beleidsinzet en effecten in de beleidseffectketen (stap 4) is zelfs met inzet van expert panelling en modellen moeilijk. De conclusies die hieraan verbonden kunnen worden zijn hooguit indicatief. De onderbouwing zal daardoor globaler, tentatiever en mogelijk zelfs intuïtiever blijven dan gebruikelijk is bij producten van het Natuurplanbureau.

Omwille van meetbaarheid gaat de methode nu uit van natuurwaarde-eenheden in plaats van natuurdoelen van het natuurbeleid. Het verdient hoge prioriteit om binnen de al lopende werkprocessen tot een duidelijke inhoudelijke relatie te komen tussen natuurdoelen en meetbare eenheden zoals de natuurwaarde eenheden.

### 5.2 Gebruiksmogelijkheden van de methodiek voor LNV

LNV kan deze methodiek gebruiken voor de volgende toepassingen:

- Bij ex ante evaluatie nagaan welke inzet van middelen tussen beleidsonderwerpen het meeste rendement oplevert in termen van natuurwaarde-eenheden. De ontwikkelde methodiek maakt het mogelijk om op landelijk schaal indicatief na te gaan of middelen voor de realisatie van een natuurdoel effectiever aan het ene of het nadere milieu- of ruimtelijke thema kan worden ingezet; en of de middelen ingezet per milieuthema meer of minder effect hebben op alle relevante natuurdoelen;
- Bij ex post evaluatie indicatief aangeven welke inzet van middelen tot welk natuureffect heeft geleid. Globale afwegingen van beleidsinzet
- Bij invulling van stappen 1,2 en 3 aangegeven wat de kosten van de beleidsinzet zijn en wat de realisatie van natuurdoelen is zonder dat er getracht wordt getracht aan te geven in hoeverre de realisatie van natuurdoelen wordt veroorzaakt door de beleidsinzet.

## Referenties

- Alcamo, J., R.W. Shaw, L. Hordijk, 1990. *The RAINS model of acidification; science and strategies in Europe*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Amann, M., I. Bertok, J. Cofala, F. Gyarmas, C. Heyes, Z. Klimont, M. Makowski, W. Schöpp, S. Syri, 1998. Cost-effective control of acidification and ground-level ozone: 6<sup>th</sup> Interim Report to the European Commission, DG-XI. Interim Report. International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg, Austria. <http://www.iiasa.ac.at/~rains/>.
- Baumgärtner, S., 2003. Optimal investment in multi-species protection: interacting species and ecosystem health. *forthcoming in: Ecosystem Health*.
- Blok, S., C.M.Goossen, H.J.J.Kroon, R.B.A.S., van Kralingen, Verkenning kosteneffectiviteit natuur voor mensen, Alterra-rapport 885, Wageningen, 2003
- Brink, C., 2003. *Modelling cost-effectiveness of interrelated emission reduction strategies - the case of agriculture in Europe*. PhD thesis, Environmental Economics and Natural Resources Group, Wageningen University, Wageningen, the Netherlands.
- Boone, J.A., K.H.M. Van Bommel, E.J. Bos, M.N. Van Wijk, 2003. Natuurkostenmethodologie. Inventarisatie van discussiepunten. Rapport 3.03.01. LEI, Den Haag.
- Calkin, D.E., C.A. Montgomery, N.H. Schumaker, S. Polasky, J.L. Arthur, D.J. Nalle, 2002. Developing a production possibility set of wildlife species persistence and timber harvest value. *Canadian Journal of Forest Research* 32(8): 1329-1342.
- Davidson, M.D., R.C.N. Wit, 2002. Weging van emissiereducties; Is explicitering en uniformering zinvol voor de rijksoverheid? Rapport 02.7976.14. CE, Delft.
- Dellink, R., F. Van der Woerd, B. De Boer, 1997. Kosteneffectiviteit van milieuthema's. R-97/10. Institute for Environmental Studies (IVM), Amsterdam.
- Groeneveld, R.A., F. Van Langevelde, 2002. Land trade, transaction costs, and the optimal configuration of nature conservation. unpublished paper.
- Groeneveld, R.A., 2003. Spatially cost-effective species conservation in agricultural landscapes: an ecological-economic modeling synthesis. unpublished paper.
- Meynaerts, E., S. Ochelen, P. Vercaemst, 2003. Milieukostenmodel voor Vlaanderen - achtergronddocument. Vlaamse Instelling voor Technologische Onderzoek (VITO), Mol, België.
- Montgomery, C.A., G.M. Brown, D.M. Adams, 1994. The marginal cost of species preservation: the northern spotted owl. *Journal of Environmental Economics and Management* 26(2): 111-128.
- Montgomery, C.A., 1995. Economic analysis of the spatial dimensions of species preservation: the distribution of northern spotted owl habitat. *Forest Science* 41(1): 67-83.
- Montgomery, C.A., R.A. Pollak, K. Freemark, D. White, 1999. Pricing biodiversity. *Journal of Environmental Economics and Management* 38(1): 1-19.
- Nijhof, B. et.al., 2003/2004. Kosteneffectiviteit natuurbeleid-gebiedsanalyse, Planbureau-werk in uitvoering, Werkdocument Natuurplanbureau, Wageningen (*in voorbereiding*)
- Nilsson, J., P. Grennfelt, 1988. Critical loads for sulphur and nitrogen. NORD 1988:97. Nordic Council of Ministers, Copenhagen, Denmark.

- Posch, M., P.A.M. De Smet, J.-P. Hettelingh, R.J. Downing, 2001. Modelling and mapping of critical thresholds in Europe: Status Report 2001. RIVM Report 259101010. Coordination Center for Effects, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Bilthoven, The Netherlands. <http://www.rivm.nl/cce>.
- Reijnen, M.J.S.M., J.T.R. Kalkhoven en J.Dirksen, 2002. Graadmeter doelrealisatie EHS-Verkenning van praktisch toepasbare opties, Planbureau-werk in uitvoering, Werkdocument Natuurplanbureau 2002/14, Wageningen.
- Ruijgrok, E.C.M., 2000. *Valuation of nature in coastal zones*. PhD thesis, Vrije Universiteit Amsterdam
- Schmieman, E.C., 2001. *Acidification and tropospheric ozone in Europe: towards a dynamic economic analysis*. PhD thesis, Environmental Economics and Natural Resources Group, Wageningen University
- Solow, A., S. Polasky, J. Broadus, 1993. On the measurement of biological diversity. *Journal of Environmental Economics and Management* 24(1): 60-68.
- Van der Woerd, F., E.C.M. Ruijgrok, R. Dellink, 2000. Kosteneffectiviteit van verspreiding naar water. Rapport E-00/01. Institute for Environmental Studies (IVM), Amsterdam.
- Van Soest, J.P., H. Sas, G. De Wit, 1997. Appels, peren en milieumaatregelen - Afweging van milieumaatregelen op basis van kosteneffectiviteit. Centrum voor Energiebesparing en schone technologie (CE), Delft.
- Vreke J. (red.), 2003. Economische koSTen en Ecologisch Resultaat (EKSTER), Verslag van werkzaamheden juni 2002 - juni 2003, Planbureau-werk in uitvoering, Werkdocument Natuurplanbureau 2003/11, Wageningen.
- VROM, 1998. Kosten en baten in het milieubeleid - definities en berekeningsmethoden. Publicatierreeks milieustrategie 1998/6. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM), Den Haag.
- Wu, J., W.G. Bogess, 1999. The optimal allocation of conservation funds. *Journal of Environmental Economics and Management* 38(3): 302-321.

# Natuurplanbureau-onderzoek



## Verschenen werkdocumenten

### in de reeks 'Planbureau - werk in uitvoering (per 22 april 2004)

---

Werkdocumenten zijn verkrijgbaar bij het secretariaat van het Natuurplanbureau, vestiging Wageningen – gebouw Alterra-oost, kamer 1.422; tel: (0317) 47 78 45; e-mail: [info@npb-wageningen.nl](mailto:info@npb-wageningen.nl)

Werkdocumenten vanaf nummer 2001/01 zijn ook te downloaden via de NPB-website [www.natuurplanbureau.nl](http://www.natuurplanbureau.nl)

## 1998

- 98/01 *Querner, E.P., Th.G.C. v.d. Heijden & J.W.J. v.d. Gaast.* Beschikbaarheid grond- en oppervlaktewater voor natuur. Nadere uitwerking en toepassing in Oost-Gelderland.
- 98/02 *Reijnen, R.* (samenstelling) Graadmeters biodiversiteit terrestrisch. Graadmeters bijzondere natuurkwaliteit terrestrisch t.b.v. de Natuurplanbureaufunctie en graadmeter ruimtelijke kwaliteit natuur voor Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte (MKGR).
- 98/03 *Higler, L.W.G.* Graadmeters biodiversiteit aquatisch.
- 98/04 *Dijkstra, H.* Graadmeters voor landschapskwaliteit. Raamwerk en bouwstenen voor een kwaliteitsindex 2000+.
- 98/05 *Sprangers, J.T.C.M.* (red.) Graadmeters voor algemene natuurkwaliteit: een eerste verkenning.
- 98/06 *Nabuurs, G.J. & M.N. van Wijk.* Graadmeters voor de fysieke producten van bos.
- 98/07 *Buijs, A.E., J.F. Coeterier, P. Filius & M.B. Schöne.* Graadmeters sociaal draagvlak en beleving
- 98/08 *Neven, M.G.G. & E.E.M. Verbij.* Laten we wel zijn! Studie naar conceptualisering van natuurgerelateerd welzijn.
- 98/09 *Kuindersma, W.* (red.), *P Kersten & M. Pleijte.* Bestuurlijke graadmeters. Een inventarisatie van bestuurlijke graadmeters voor de Natuurverkenning 2001.
- 98/10 *Mulder, M., M. Klaassen & J. Vreke.* Economische graadmeters voor Natuur. Ontwikkeling raamwerk en aanzet tot invulling verdelingsgraadmeters.
- 98/11 *Smaalen, J.W.M., C. Schuiling, G.J. Carlier, J.D. Bulens & A.K. Bregt.* Handboek Generalisatie. Generaliseren ten behoeve van graadmeteronderzoek in het kader van Natuurplanbureaufunctie.
- 98/12 *Dammers, E. & H. Farjon.* Naar een nieuwe benadering voor de scenario's van de Natuurverkenningen 2001.
- 98/13 vervallen
- 98/14 *Hinssen, P.J.W.* Activiteiten in 1999 in toeleverende onderzoeksprogramma's. Inventarisatie van projecten en de betekenis van de resultaten daaruit voor producten van het Natuurplanbureau.
- 98/15 *Hinssen, P.J.W.* (samenstelling). Voorstudies Natuurbalans 99. Een inventarisatie van de haalbaarheid van een aantal onderwerpen.

## 1999

- 99/01 *Kuindersma, W.* (red). Realisatie EHS. Intern achtergronddocument bij de Natuurbalans 1999 voor de onderdelen Begrenzing en realisatie EHS, Strategische Groenprojecten, Landinrichting, Compensatiebeginsel en Bufferbeleid.

- 99/02 *Prins, A.H., T. van der Sluis en R.M.A. Wegman.* Begrenzing van beekdalen in de Ecologische hoofdstructuur.; De relatie met biodiversiteit van planten.
- 99/03 *Dijkstra, H.* Landschap in de natuurbalans 1999.
- 99/04 *Ligthart, S.* Bescherming van natuurgebieden, nationale en internationale instrumenten.; Intern achtergronddocument bij de Natuurbalans 1999.
- 99/05 *Higler, B & S. Semmekrot.* Verkennende studie graadmeter natuurwaarde laagveenwateren
- 99/06 *Neven, I. K. Volker & B. van de Ploeg.* Tussenrapportage van een exploratief onderzoek naar de indicering van het concept maatschappelijk draagvlak voor de natuur.
- 99/07 *Wijk, H. van & H. van Blitterswijk.* Achtergronddocument bij de Natuurbalans 1999.
- 99/08 *Kuindersma, W.* Beleidsvaluatie voor de Natuurbalans; Een handleiding voor medewerkers aan de Natuurbalans.
- 99/09 *Hinssen, P. J. Luijt & L. de Savornin Lohman.* Het meten van effectiviteit door het Natuurplanbureau; Enkele overwegingen.
- 99/10 *Koolstra, B.J.H., G.W.W. Wameling & V. Joosten.* Modelkoppeling en –aanpassing SMART/SUMO – LARCH; Modelkoppeling en aanpassing ten behoeve van integratie in de natuurplanner in het kader van het project Graadmeters Natuurwaarde Terrestrisch.
- 99/11 *Koolstra, B.J.H., R.J.F. Bugter, J.P. Chardon, C.J. Grashof, J.D. van Kuijk, R.M.G. Kwak, A.A. Mabelis, R. Pouwels & P.A.Slim.* Graadmeter natuurwaarde terrestrisch; Verslaglegging van de uitgevoerde werkzaamheden.
- 99/12 *Wijk, M.N. van, J.G.de Molenaar & J.J. de Jong.* Beheer als strategie; Een eerste aanzet tot ontwikkelen van een graadmeter beheer (tussenrapportage).
- 99/13 *Kuindersma, W. & M.Pleijte.* Naar nieuwe vormen van beleidsevaluatie voor het Natuurplanbureau?; Een overzicht van evaluatiemethoden en de toepasbaarheid daarvan.
- 99/14 *Kuindersma, W, M. Pleijte & M.L.A. Prüst.* Leemtes in de beleidsevaluatie natuurbalansen ingevuld?; Een verkenning van de mogelijkheden om enkele leemtes in het evaluatiedeel van de Natuurbalans op te vullen.
- 99/15 *Hinssen, P.J.W. & H. Dijkstra.* Onderbouwende programma's; de resultaten van 1999 en de plannen voor 2000. Inventarisatie van projecten en de betekenis van de resultaten daaruit voor producten van het Natuurplanbureau
- 99/16 *Mulder, M. Wijnen & E.Bos.* Uitgaven, kosten en baten van natuur; Inventarisatie van de rijksuitgave aan natuur, bos en landschap en toepassing van maatschappelijke kosten-batenanalyses bij natuurbeleidsverkenning.
- 99/17 *Kalkhoven, J.T.R., H.A.M. Meeuwssen & S.A.M. van Rooij.* Omzetting typologie Basiskaart Natuur 2020 naar typologie Begroeiingstypenkaart
- 99/18 *Schmidt, A.M., M. van Heusden & C.J. de Zeeuw.* Tussenresultaten project Informatielogistiek Natuurplanbureau
- 99/19 *Buijs, A.E., M.H. Jacobs, P.J.F.M. Verweij & S. de Vries.* Graadmeters beleving; theoretische uitwerking en validatie van het begrip 'afwisseling'
- 99/20 *Farjon, H. J.D. Bulens, M. van Eupen, K.Schotten & C. de Zeeuw.* Plangenerator voor natuur-scenario's; ontwerp en verkenning van de technische mogelijkheden van de Ruimtescanner
- 99/21 *Berg, A.E. van den.* Graadmeters beleving: Horizonvervuiling (*vervallen*)

## 2000

- 00/01 *Sluis, Th. Van der.* Natuur over de grens; functionele relaties tussen natuur in Nederland en natuurgebieden in grensregio's
- 00/02 *Goossen, C.M., F. Langers & S. de Vries.* Recreatie en geluidbelasting in 1995 en 2030; onderzoek voor Milieuverkenning 5
- 00/03 *Kelholt, H.J & B. Koole.* N-footprint 1980 – 1997, doorkijk 2030
- 00/04 *Broekmeyer, M.E.A., R.P.B. Foppen, L.W.G. Higler, F.J.J. Niewold, A.T.C. Bosveld, R.P.H. Snep, R.J.F. Bugter & C.C. Vos.* Semi-kwantitatieve beoordeling van effecten van milieu op natuur

- 00/05 *Broekmeyer, M.E.A. (samenstelling)*. Stroom- en rekenschema's 1<sup>e</sup> fase VijNo thema natuur. Bijlagerapport voor de bouwsteen natuur en de indicatoren natuurkwaliteit, landschapskwaliteit en confrontatie recreatievraag en –aanbod
- 00/06 *Vegte, J.W. van de & E. Turnhout*. De maat van de natuur; een onderzoek naar waarderingsgrondslagen in graadmeters voor natuur
- 00/07 *Kuindersma, W., M.A. Hoogstra & E.E.M. Verbij*. Realisatie Ecologische Hoofdstructuur 2000. Achtergronddocument bij hoofdstuk 4 van de Natuurbalans 2000
- 00/08 *Kuindersma, W. & E.E.M. Verbij*. Realisatie van groen in de Randstad. Achtergronddocument bij hoofdstuk 9 van de Natuurbalans 2000
- 00/09 *Van Wijk, M.N., M.A. Hoogstra & E.E.M. Verbij*. Signalen over natuur en landschap. Achtergronddocument bij hoofdstuk 2 van de Natuurbalans 2000
- 00/10 *Van Wijk, M.N. & H. van Blitterswijk*. Evaluatie van het bosbeleid. Achtergronddocument bij hoofdstuk 5 van de Natuurbalans 2000
- 00/11 *Veeneklaas, F.R. & B. van der Ploeg*. Trendbreuken in de landbouw. Achtergrondrapport project VIJNO-toets van het Milieu- en Natuurplanbureau voor de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening
- 00/12 *Schaminée, J.H.J. & N.A.C. Smits*. Kwantitatieve veranderingen in de vegetatie van drie biotopen (laagveenwateren, heide en schraalgraslanden) voor zeldzaamheid en voedselrijkdom over de periodes 1930-1950 (referentie), 1980-1990 en 1990-2000. Achtergronddocument bij de Natuurbalans 2000
- 00/13 *Willemen, J.P.M. & A.M. Schmidt*. Datacatalogus. Eerste inventarisatie van geo-data beschikbaar voor het Natuurplanbureau
- 00/14 *Klijn, J.A.* Landbouw, natuur en landschap in Nederland; een voorverkenning voor de Natuurverkenning 2
- 00/15 *Klijn, J.A.* Landschap in Natuurplanbureau-producten: een mental map en onderzoeksaanbevelingen
- 00/16 *Elbersen, B., R. Jongman, S. Mûcher, B. Pedrolì & P. Smeets*. Internationale ruimtelijke strategie
- 00/17 *Berends, H, E den Belder, N. Dankers & M.J. Schelhaas*. Een multidisciplinaire benadering van de gebruikswaarde van natuur; verkenning van een methode om ontwikkelingsopties voor (stukken) natuur te beoordelen

## 2001

- 01/01 *Jansen, S. m.m.v. R. P.H. Snep, Y.R. Hoogeveen & C. M. Goossen*. Natuur in en om de stad
- 01/02 *Baveco, H., J.C.A.M. Bervaes & J. Vreke*. Advies over de ontwikkeling van modellen voor het Natuurplanbureau
- 01/03 *Zouwen, M. van der & J. van Tatenhove*. Implementatie van Europees natuurbeleid in Nederland
- 01/04 *Sanders, M.E. & A.H. Prins*. Provinciaal natuurbeleid: kwaliteitsdoelen voor de Ecologische Hoofdstructuur
- 01/05 *Reijnen, M.J.S.M.. & R. van Oostenbrugge*. Wetenschappelijke review van SMART-MOVE. Onderdeel van het kern-instrumentarium van het Natuurplanbureau
- 01/06 *Bruchem, C. van*. Stuwende schaarste. Over de drijvende kracht achter de ontwikkeling van de agrarische sector
- 01/07 *Berkhout, P., G. Migchels & A.K. van der Werf*. Te hooi en te gras. Verkenning naar ontwikkelingen in de grondgebonden veehouderij en gevolgen hiervan voor natuur en landschap
- 01/08 *Backus, G.B.C.* Parel in de Peel. Intensieve veehouderij en natuur in Nederland Plattelandstad
- 01/09 *Salz, P.* Requiem voor de visserij in Vis Mineur
- 01/10 *Smit, A.B.* Ruimte voor akkers en tuinen, bomen en bollen. Verkenning naar ontwikkelingen in de akkerbouw en opengrondstuinbouw en effecten hiervan op natuur en landschap
- 01/11 *Bouwma, I.M., J.A. Klijn & G.B.M. Pedrolì*. Voorstudies Natuurverkenningen 2002 – onderdeel internationaal. Deel A: Europees beleid, wetgeving en financiële middelen, nu en in de toekomst; Deel B: Verkenning internationale waarden Nederlandse natuur en landschap
- 01/12 *Oerlemans, N., J.A. Guldemon & E van Well*. Agrarische natuurverenigingen in opkomst. Een eerste verkenning naar natuurbeheeractiviteiten van agrarische natuurverenigingen
- 01/13 *Koster, A., A. Oosterbaan & J.H. Spijker*. Ontwikkeling van natuur in de Nederlandse steden

- 01/14 *Bos, E.J. & J.M. Vleugel (eindred).* Uitgaven aan natuur door Rijk, provincies, lagere overheden, particulieren en de EU
- 01/15 *Oostenbrugge, R., F.J.P. van den Bosch & K.M. Sollart.* Natuurbalans 2001: enquête resultaten provincies
- 01/16 *Bouwma, I.M.* Programma Internationaal Natuurbeheer 1996 – 2000. Doelen & besteding
- 01/17 *Jonkhof, J.F. & M.P. Wijermans.* De Deltametropool: een grenzeloos parklandschap!
- 01/18 *Jonkhof, J.F. & W. Timmermans m.m.v. J. Borsboom-van Beurden & L. Crommentuijn.* Groen wonen tussen stad en land
- 01/19 *Keuren, A, H. Houweling & J.G. Nienhuis.* EHS 2000. Technische achtergronden bij de bestanden van de Ecologische Hoofdstructuur
- 01/20 *Veldkamp, B., A. Keuren, J.G. Nienhuis & H. Houweling.* EHS 2001. Technische achtergronden bij de bestanden van de Ecologische Hoofdstructuur
- 01/21 *Koole, B., J. Luijt & M.J. Voskuilen.* Grondmarkt en grondgebruik. Een scenariostudie voor Natuurverkenning 2

## 2002

- 02/01 *Berg, A.E. van den, M.H.I. Bloemmen, T.A. de Boer & J. Roos-Klein Lankhorst.* De beleving van watertypen. Literatuuroverzicht en validatie van de indicator 'water' uit het BelevingsGIS
- 02/02 *Geertsema, W.* Het belang van groenblauwe dooradering voor natuur en landschap. Achtergronddocument Natuurbalans 2002
- 02/03 *Sanders, M.E.* Beleidsevaluatie Agrarisch Natuurbeheer. Voortgang, knelpunten en effectiviteit
- 02/04 *Opdam, P.F.M.* Natuurbeleid, biodiversiteit en EHS: doen we het wel goed?
- 02/05 *Veer, M. & M. van Middelkoop.* Mensen en de natuur; recreatief gebruik van natuur en landschap
- 02/06 *Kuindersma, W., H.M.P. Capelle, R.C. van Apeldoorn & W.W. Buunk.* Bescherming natuurgebieden en soorten in Nederland vanaf 2002
- 02/07 *Sival, F.P., A. van Hinsberg, P.C. Jansen, D.J. van de Hoek & M. Esbroek.* Overlevingsplan Bos en Natuur. Achtergronddocument bij Natuurbalans 2001
- 02/08 *Roos-Klein Lankhorst, J., A.E. Buijs, A.E. van den Berg, M.H.I. Bloemmen, S. de Vries, C. Schuiling & A.J. Griffioen.* BelevingsGIS versie februari 2002. Hoofdttekst (met bijlagen op CD-rom)
- 02/09 *Oostenbrugge, R. van, E.A. van der Grift, B.S.J. Nijhof, P.F.M. Opdam & M.J.S.M. Reijnen (red).* Levensvatbaarheid populaties. Achtergronddocument bij de Natuurbalans 2002
- 02/10 *Koomen, A.J.M. & T. Wejschede.* Evaluatie landschapsbeleid voor de Natuurbalans 2002. De betekenis van SGR2 voor de bescherming van landschappen en de stand van zaken in de WCL-gebieden, Belvedere/Unesco-gebieden en bij de Proeftuinen
- 02/11 *Balduik, C.A., H. Leneman & E. Gerritsen.* Natuurbeleid en verbreding. Achtergrond en opgaven
- 02/12 *Bloemmen, M.H.I., A.E. Buijs & S. de Vries.* De beleving van reliëf; Literatuuroverzicht en validatie van de indicator 'reliëf' uit het belevingsGIS
- 02/13 *Beintema, A.J.* De rol van Nederlands beleid in de internationale bescherming van trekkende watervogels
- 02/14 *Reijnen, M.J.S.M., J.T.R. Kalkhoven & J. Dirksen.* Graadmeter doelrealisatie EHS. Verkenning van praktisch toepasbare opties.
- 02/15 *Willemen, J.P.M. & A.M. Schmidt.* Kernbestanden Natuurplanbureau. Overzicht van ruimtelijke gegevensbestanden geïnventariseerd voor het Natuurplanbureau
- 02/16 *Koomen, A.J.M.* Verkenning van de samenhang tussen aardkunde en historische geografie. Een verkenning op basis van de landelijke digitale bestanden AKIS en HISTLAND

## 2003

- 03/01 *Winsum-Westra, M. van, m.m.v. A.E. van den Berg, A.E. Buijs & en J. Vreke* Meetproblematiek natuurhouding. Problemen bij en suggesties voor het meten van de natuurhouding van actoren
- 03/02 *Balduik, C.* Bestuurlijke trends. Beleidsdocumentanalyse naar veranderingen in percepties over sturing bij het Ministerie van LNV

- 03/03 *Klostermann, J.E.M.* Bestuurlijke evaluatie van beleid voor zoet-zout overgangen. Achtergronddocument Natuurbalans 2003
- 03/04 *Leneman, H.* Natuurkosten; Verslag van werkzaamheden maart tot juli 2003
- 03/05 *Schmidt, A.M., L. Kooistra, J.G. Nienhuis en O. Knol.* Duurzame Informatievoorziening Natuurplanbureau; Stand van zaken januari 2003
- 03/06 *Spijker, J.J., M.J. Strookman, E.A. de Vries & H.C.J. Vrolijk.* Stedelijk groen onder de loep. Verkenning naar de mogelijkheden van de Databank Gemeentelijk Groenbeheer als informatiebron voor het Milieu- en Natuurplanbureau
- 03/07 *Balduk, C.* 'De Betrouwbare Overheid'; Maatschappelijk vertrouwen in de overheid
- 03/08 *Luttik, J., B. van der Ploeg, J. van den Berg, M.J.S.M. Reijnen & M.E. Sanders.* Landbouw Natuurlijk; over het meten van natuurkwaliteit in agrarisch gebied
- 03/09 *Beek, A.J.C.M. van, J.T. Kalkhoven, G. Mighels, A.J. Visser & C. Wierda.* Koppelingen tussen landbouw & natuur; een scenariostudie naar de interacties tussen landbouw en natuur bij ontwikkelingen op basis van Business as Usual in 2030
- 03/10 *Kirsten, U., M.J.S.M. Reijnen, J. Vreke & R.J.H.G. Henkens* Mobiliteit en effecten op natuur
- 03/11 *Vreke, J. (red), R.C. van Apeldoorn, T.C. Klok, C.D.M. Steuten, F.R. Veeneklaas* Economische KoSTen en Ecologisch Resultaat (EKSTER); Verslag van werkzaamheden juni 2002 – juni 2003
- 03/12 *Jókövi, E.M. & J. Luttik* Rood en groen; Het combineren van verstedelijking en natuur in de praktijk
- 03/13 *Gijzen, J.J.C., R.I. van Dam & A.H. Prins.* Natuurcompensatie; Hoe werkt het in de praktijk?
- 03/14 *Broekmeyer, M.E.A., F.G.W.A. Ottburg & F.H. Kistenkas.* Flora- en faunawet; Toepassing van artikel 75 in de praktijk
- 03/15 *Luijt, J., J.W. Kuhlman & J. Pilkes.* Agrarische grondprijzen onder stedelijke druk; stedelijke optiewaarde en agrarische gebruikswaarde afhankelijk van ligging
- 03/16 *Sanders, M.E., H. van Blitterswijk, H.F. Huiskes, M.N. van Wijk & A. Blankena.* Beleidsevaluatie agrarisch en particulier natuurbeheer voor de Natuurbalans 2003; waarin: particulareren in samenwerkingsverbanden met terreinbeherende organisaties
- 03/17 *Jellema, A & S. de Vries* Towards an indicator for recreational use of nature: modelling car-born visits to forests and nature areas (FORVISITS)
- 03/18 *Vries, S. de, M. Hoogerwerf & W.J. de Regt.* Beschrijving van en gevoeligheidsanalyses voor het recreatiemodel AVANAR; de bruikbaarheid van het model Afstemming Vraag Aanbod Natuur Als Recreatieruimte (AVANAR) als instrument voor MNP-doeleinden
- 03/19 *Sollart, K.M. m.m.v. M.A.G. Hinssen* Draaiboek Natuurbalans
- 03/20 *Verweij, P.J.F.M. & L. Kooistra.* Advies vervanging EIONet door webfolders
- 03/21 *Reijnen, M.J.S.M., A. van Hinsberg, R.Pouwels, S. van Tol, J.Dirksens & E.A. van der Grift.* Evaluatie doelrealisatie EHS met de graadmeter Natuurwaarde. Voortgangsrapportage 2003
- 03/22 *Koomen, A. & T. Weijsschede.* Landschap en landschapsbeleid voor de Natuurbalans 2003
- 03/23 *Leneman, H., A. Gaaff & J.A. Boone.* Natuurkosten; Verslag van werkzaamheden juli tot december 2003
- 03/24 *Geertsema, W., I.M. Bouwma, W.P. Daamen & H.A.M. Meeuwssen.* Evaluatie beleid EHS en VHR-gebieden. Achtergrondrapportage bij de Natuurbalans 2003
- 03/25 *Oostenbrugge, R. van, W. Geertsema & M.J.S.M. Reijnen.* Beleidswijzigingen EHS. Achtergrondrapportage bij de Natuurbalans 2003
- 03/26 *Langers, F & J. Vreke.* Het meten van natuurbesef. Ontwikkeling van een natuurbesefschaal voor de Nederlandse bevolking
- 03/27 *Willemsen, J.P.M. & L. Kooistra.* Kernbestanden Natuurplanbureau. Overzicht van ruimtelijke gegevens geïnventariseerd in 2003
- 03/28 *Gies, E.* Bouwen op het platteland. Ontwikkeling bebouwing stedendriehoek Apeldoorn – Deventer – Zutphen 1970 – 2000
- 03/29 *Henkens, R.J.H.G., R. Jochem, D.A. Jonkers, J.G. de Molenaar, R. Pouwels, M.J.S.M. Reijnen, P.A.M. Visschedijk, S. de Vries.* Verkenning van het effect van recreatie op broedvogels; literatuurstudie en koppeling modellen FORVISITS en LARCH



- 03/30 *Gaaff, A., E.J. Bos, L. Jans, J.J. de Jong & B.Koole.* Kosteneffectiviteit; case-studies voor de Natuurbalans 2003
- 03/31 *Brink, J.C., K.H.M. van Bommel, J.B. Latour, S.S.H. Ligthart, T. van Rheenen & E. G. Steingröver*  
Kosteneffectiviteit natuurbeleid: Methodiekontwikkeling; Tussenrapportage 2003