

Kosten voor habitattypen in Natura 2000-gebieden

Toepassing van de methode Kosteneffectiviteit natuurbeleid

K. Oltmer, K.H.M. van Bommel, J. Clement, J.J. de Jong,
D.P. Rudrum & E.P.A.G. Schouwenberg

werkdocumenten



wot
Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu



WAGENINGEN UR

For quality of life

Kosten voor habitattypen in Natura 2000-gebieden

De reeks 'Werkdocumenten' bevat tussenresultaten van het onderzoek van de uitvoerende instellingen voor de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (WOT Natuur & Milieu). De reeks is een intern communicatiemedium en wordt niet buiten de context van de WOT Natuur & Milieu verspreid. De inhoud van dit document is vooral bedoeld als referentiemateriaal voor collega-onderzoekers die onderzoek uitvoeren in opdracht van de WOT Natuur & Milieu. Zodra eindresultaten zijn bereikt, worden deze ook buiten deze reeks gepubliceerd.

Dit werkdocument is gemaakt conform het Kwaliteitshandboek van de WOT Natuur & Milieu en is goedgekeurd door Floor Brouwer (deel)programmaleider WOT Natuur & Milieu.

Kosten voor habitattypen in Natura 2000-gebieden

Toepassing van de methode
Kosteneffectiviteit natuurbeleid

K. Oltmer

K.H.M. van Bommel

J. Clement

J.J. de Jong

D.P. Rudrum

E.P.A.G. Schouwenberg

Werkdocument 152

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, september 2009

Referaat

Oltmer, K., K.H.M. van Bommel, J. Clement, J.J. de Jong, D.R. Rudrum, E.P.A.G. Schouwenberg, 2009. *Kosten voor habitattypen in Natura 2000-gebieden. Toepassing van de methode Kosteneffectiviteit natuurbeleid*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Werkdocument 152. 65 blz. 18 fig.; 9 tab.; 34 ref.; 4 bijl.

Deze studie beschrijft de berekening van de kosten voor het natuurbeleid in de Natura 2000-gebieden, gebaseerd op de aanwezige habitattypen. De kosten zijn afgeleid van het benodigde beheer en de milieutekorten rond vermessing en verdroging. De ligging van de habitattypen is bepaald op basis van het koppelingsbestand 'ecotopen en habitattypen' en op basis van de stikstofdepositie. In totaal gaat het om een areaal van 56.922 ha.

De gemiddelde kosten voor het realiseren van de habitattypen liggen bij 800 euro/ha/jaar, variërend van ruim 100 euro/ha/jaar in Groningen tot 3.250 euro/ha/jaar in Utrecht. Door een andere manier van toewijzing van de habitattypen verschillen de in de huidige studie berekende kosten en arealen met milieutekorten van die uit de eerdere studie naar de kosten van de Natura 2000-gebieden.

Kosteneffectiviteit, Natura 2000-gebieden, habitattypen, kosten natuurbeleid

Auteurs

K. Oltmer (LEI)

K.H.M. van Bommel (LEI, tot 1 september 2008)

J. Clement (Alterra)

D.P. Rudrum (LEI, tot 1 mei 2009)

E.P.A.G. Schouwenberg (Alterra, tot 1 januari 2008)

©2009 **Alterra Wageningen UR**

Postbus 47, 6700 AA Wageningen.

Tel: (0317) 47 47 00; fax: (0317) 41 90 00; e-mail: info@alterra.nl

LEI Wageningen UR

Postbus 29703, 2502 LS Den Haag

Tel: (070) 335 83 30; fax: (070) 361 56 24; e-mail: informatie.lei@wur.nl

De reeks 'WOT-werkdocumenten' is een uitgave van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen UR. Dit werkdocument is verkrijgbaar bij het secretariaat. Het document is ook te downloaden via www.wotnatuurenmilieu.wur.nl.

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Postbus 47, 6700 AA Wageningen

Tel: (0317) 48 54 71; Fax: (0317) 41 90 00; e-mail: info.wnm@wur.nl; Internet: www.wotnatuurenmilieu.wur.nl

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Woord vooraf

In dit werkdocument wordt de ontwikkelde methodiek om de kosteneffectiviteit van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) te bepalen, toegepast op de Natura 2000-gebieden. Het toepassen van deze methodiek is goed mogelijk indien duidelijk is hoeveel van de verschillende habitattypen gerealiseerd moeten worden en wat de precieze ligging van de habitattypen binnen de Natura 2000-gebieden is. Helaas was deze informatie in 2007, het jaar van het onderzoek, niet beschikbaar. In dit project is daarom een eigen kaart gemaakt, waarop de precieze ligging van de verschillende habitattypen is vastgelegd. Hierbij zijn de habitattypen op basis van de aanwezige stikstofdepositie zo optimaal mogelijk neergeschaald. In de praktijk zou de daadwerkelijke ligging en het areaal van de verschillende habitattypen kunnen afwijken. De methode geeft dan ook niet zozeer inzicht in de daadwerkelijke kosten van de realisatie van de habitattypen, als wel in de wijze waarop deze kosten kunnen worden bepaald en het type informatie dat daarmee kan worden verkregen.

De auteurs

Inhoud

Samenvatting	9
1 Inleiding	13
1.1 Aanleiding	13
1.2 Doel- en vraagstelling	13
1.3 Leeswijzer	14
2 Lokalisering habitattypen	15
2.1 Inleiding	15
2.2 Habitattypen als uitgangspunt voor ecosystemen	15
2.3 Koppeling ecotopen en habitattypen	16
2.4 Areaal en ligging van het habitatype	17
3 Huidige en gewenste situatie	21
3.1 Inleiding	21
3.2 Knelpunten rond stikstofdepositie	21
3.3 Knelpunten rond verdroging	25
4 Benodigde maatregelen en kosten	27
4.1 Inleiding	27
4.2 Algemene economische uitgangspunten	27
4.3 Beheer	27
4.4 Depositie	31
4.5 Verdroging	33
5 Bepaling kosteneffectiviteit – methode en resultaten	35
5.1 Inleiding	35
5.2 Methode prioritering	35
5.3 Resultaten - totale kosten	36
5.4 Resultaten - marginale kosten	39
6 Discussie en conclusies	43
6.1 Discussie	43
6.2 Conclusie	46
Literatuur	49
Bijlage 1 Koppeling habitattypen aan ecotopen	51
Bijlage 2 Bepaling ligging van de habitattypen	53
Bijlage 3 Kritische stikstofdeposities	55
Bijlage 4 Beheerkosten: kosten per ha/jaar per habitatsubtype	61

Samenvatting

De kosteneffectiviteit van het natuurbeleid komt steeds hoger op de agenda te staan. Het natuurbeleid is kosteneffectief als met een gegeven budget de juiste maatregelen in de juiste gebieden worden ingezet om zodoende de maximale natuurwaarde te bereiken. In 2005 en 2006 is de methode Kosteneffectiviteit ontwikkeld om dergelijke vraagstukken te beantwoorden voor het natuurbeleid in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) (De Koeijer *et al.*, 2006 en 2008). In de huidige studie wordt de methode Kosteneffectiviteit toegepast op de Natura 2000-gebieden, met als doel om de kosten van het natuurbeleid in deze gebieden in kaart te brengen.

In de door De Koeijer *et al.* (2006 en 2008) ontwikkelde methode Kosteneffectiviteit worden de kosten bepaald op basis van de milieutekortingen rond vermesting en verdroging voor de natuurdoeltypen in de EHS. De natuur in Natura 2000-gebieden wordt echter bepaald door habitattypen en niet door natuurdoeltypen. In de huidige studie is de methode Kosteneffectiviteit op dit verschil aangepast. De centrale vraagstelling in dit onderzoek luidt daarom: Wat zijn de kosten per hoofdgroep van de habitattypen en per provincie voor het realiseren of behouden van een gunstige staat van instandhouding van de habitattypen in de Natura 2000-gebieden? Van Veen en Bouwma (2007) hebben een eerste inventarisatie gedaan van de kosten van het natuurbeleid in de Natura 2000-gebieden. In de huidige studie is gekeken hoe de resultaten zich verhouden tot die van de eerder uitgevoerde studie van Van Veen en Bouwma.

De totale kosten van het natuurbeleid in de Natura 2000-gebieden zijn samengesteld uit de volgende kostenposten: regulier beheer, extra beheer en herstelbeheer; generieke en lokale maatregelen om de stikstofdepositie te verminderen; hydrologische maatregelen en vernattingsschade in het kader van verdrogingsbestrijding. Daarnaast zijn conform de methode Kosteneffectiviteit de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- 1) De analyse is beperkt tot de terrestrische habitattypen;
- 2) De gewenste milieueisen zijn gekoppeld aan de habitattypen in de Natura 2000-gebieden;
- 3) De analyse beperkt zich tot dat gedeelte van de Natura 2000-gebieden waarvoor het habitatype bekend is (het netto-oppervlak van de Natura 2000-gebieden);
- 4) Er wordt uitgegaan van het voor de Natura 2000-gebieden geldende beleid, namelijk behoud of herstel van de gunstige staat van instandhouding.

Een ander uitgangspunt is dat de milieukwaliteit in de EHS gerealiseerd moet worden. Dat is een belangrijke voorwaarde als het gaat om de toerekening van de kosten.

Een aanzienlijk knelpunt bij het toepassen van de methode Kosteneffectiviteit op de Natura 2000-gebieden is dat er momenteel geen landsdekkende kaart bestaat die de ligging van de habitattypen in de Natura 2000-gebieden aangeeft. Wel is de potentiële ligging van de habitattypen bekend. Omdat de methode Kosteneffectiviteit zich baseert op milieutekortingen rond vermesting en verdroging is kennis van de precieze ligging van de habitattypen echter noodzakelijk. In de huidige studie is de precieze ligging geoptimaliseerd op basis van in de gebieden aanwezige stikstofdepositie. Het vaststellen van de ligging van de habitattypen heeft wel gevolgen voor de vergelijkbaarheid van de resultaten uit deze studie met die uit andere studies.

De analyse van het koppelingsbestand 'ecotopen en habitattypen' en de uitgevoerde optimalisatie van de ligging van de habitattypen op basis van de stikstofdepositie leidt tot een areaal van 56.922 ha met een bepaald habitatype: het areaal waarop de kostenberekeningen in deze studie is gebaseerd. Er is geen rekening gehouden met overlappende habitattypen, omdat er maar één habitatype per gebiedje kon worden toegekend.

De gemiddelde kosten voor het realiseren van de habitattypen in de Natura 2000-gebieden liggen volgens de berekeningen in deze studie op 800 euro per ha per jaar. Dit bedrag loopt uiteen tussen de provincies en varieert van ruim 100 euro per ha per jaar in Groningen tot 3.250 euro per ha per jaar in Utrecht, afhankelijk van de aanwezige habitattypen. Ook zijn er verschillen in de afzonderlijke kostenposten tussen de provincies. Zo zijn de provincies Friesland, Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland gekenmerkt door een hoog aandeel kosten voor herstelbeheer, vanwege een relatief grote aanwezigheid van het habitatype Grijze duinen (2.130 ha), waarvan de kosten voor herstelbeheer ruim 2.100 euro per ha bedragen. De totale kosten per ha zijn in de provincies met een groot aandeel duinen echter het laagst. De belangrijkste reden hiervoor is dat de habitattypen uit de duinengroep nauwelijks last hebben van vermesting en verdroging.

Op de meeste plaatsen kan de overschrijding van de kritische depositiewaarde worden opgelost met generiek beleid, waardoor de kosten voor lokaal depositiebeleid beperkt blijven. Lokale depositiemaatregelen zijn vooral noodzakelijk in provincies met depositiegevoelige heide, zoals Noord-Brabant en Overijssel. In Drenthe is ook veel van deze heide aanwezig, maar hier is de depositie veel lager.

De kosten voor moeras zijn met gemiddeld 3.100 euro per ha per jaar veel hoger dan bij de andere typen natuur.

Bij alle gebieden met een bepaald habitatype is er nauwelijks sprake van vernattingsschade. In totaal is de jaarlijkse vernattingsschade minder dan 70.000 euro per jaar. Een belangrijke reden hiervoor is dat veel Natura 2000-gebieden omringd zijn door overige EHS, waarbij geen vernattingsschade optreedt.

In vergelijking met de resultaten uit de eerder uitgevoerde kosteneffectiviteitsstudie (De Koeijer *et al*, 2008) valt op dat met name vooral de depositiekosten in onderhavige studie veel lager uitvallen. De voornaamste reden hiervoor is eveneens dat de Natura 2000-gebieden omringd zijn door de overige EHS en dus al vrij beschermd liggen.

Door de andere manier van toewijzing van de habitattypen verschillen de berekende arealen met milieutekort en de berekende kosten in onderhavige studie voor sommige aspecten sterk van die uit de eerdere studie van Van Veen en Bouwma (2007). De beheerkosten per hectare komen in de twee studies nog redelijk overeen, maar de overschrijding van de kritische depositiewaarde in de Natura 2000-gebieden ligt, behalve voor de hoofdgroep duinen, in Van Veen en Bouwma veel hoger. Naast een andere manier van toewijzing van de habitattypen speelt ook het verschil in depositieniveau waarvan in de twee studies is uitgegaan. Zo wordt in deze studie uitgegaan van het depositieniveau in 2010 en in Van Veen en Bouwma van het depositieniveau in 2004.

Ook het areaal verdroogd gebied is in Van Veen en Bouwma (2007) groter dan in deze studie. Naast een andere manier van toewijzing van de habitattypen zijn er nog twee redenen voor dit verschil. Ten eerste zijn de verdrogingsgegevens in de twee studies afkomstig van verschillende verdrogingskaarten. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de KIWA-studie naar knelpunten en kansen in Natura 2000-gebieden; Van Veen en Bouwma gebruiken de provinciale verdrogingskaarten. Ten tweede houdt de huidige studie alleen rekening met verdroging door te

lage grondwaterstanden en niet met de achteruitgang van natuurkwaliteit door gebiedsvreemd water. Dit doen Van Veen en Bouwma wel.

Uit de resultaten van onze studie volgen een aantal discussiepunten:

- Allereerst moet duidelijk zijn dat het hier uitsluitend gaat om de kosten voor de instandhouding van de habitattypen in de Natura 2000-gebieden. Dit staat dus niet gelijk aan de kosten voor natuurbeheer in het gehele Natura 2000-areaal. Pas als bekend is welk beleid in het overige Natura 2000-areaal geldend zal zijn, kunnen de totale kosten worden berekend.
- De kosten voor vernattingsschade zouden op kunnen lopen in scenario's waarin het EHS-beleid niet meer geldend is of waarin de EHS op een alternatieve manier ingericht gaat worden.
- Een algemeen probleem bij studies rond de habitattypen in de Natura 2000-gebieden is het ontbreken van een kaart met de precieze ligging van de habitattypen. In diverse studies is de ligging van de habitattypen per project en vaak op niet vergelijkbare wijze vastgesteld. Verschillen in de orde van grootte van rond de 10.000 ha zijn daarbij geen uitzondering, wat de vergelijkbaarheid tussen studies in de weg staat. Een officiële (universele) kaart met de ligging van de habitattypen zou dit probleem op kunnen lossen.
- Aangenomen is dat de milieukwaliteit in de EHS daadwerkelijk gerealiseerd gaat worden, wat van belang is voor de toerekening van de kosten voor het generieke depositiebeleid. Er is dus geen rekening gehouden met een mogelijk scenario waarin het EHS-beleid niet meer van kracht is. Door een andere toerekening vallen de kosten waarschijnlijk hoger uit. Hoeveel hoger de kosten uit gaan vallen, hangt af van het Natura 2000-areaal, waar van wordt uitgegaan. Zo kan bijvoorbeeld alleen worden uitgegaan van het areaal habitattypen (circa 60.000 ha), zoals in deze studie. Echter, die delen van de Natura 2000-gebieden waaraan geen habitattypen zijn toegekend, dienen ook beschermd te worden. Hier zijn verschillende opties mogelijk, onder andere het totale areaal Natura 2000-gebieden (inclusief zee en grote zoete wateren) van meer dan 1,1 miljoen ha, alleen het terrestrische gedeelte, of alleen die gebieden waar bepaalde habitattypen mogelijk zijn. Het bestuderen van scenario's op basis van alle verschillende opties voor het toerekenen van de kosten voor generieke depositie vallen buiten het kader van dit onderzoek.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Net als op andere Nederlandse beleidsterreinen neemt ook in het natuurbeleid de aandacht voor de kosteneffectiviteit van het vigerende beleid toe. Een beleid is kosteneffectief wanneer met de laagste kosten een bepaald resultaat wordt behaald of als onder bepaalde kosten een maximaal resultaat kan worden bereikt. Bij een kosteneffectief natuurbeleid gaat het erom dat met een gegeven budget de juiste maatregelen in de juiste gebieden worden ingezet om tot een zo hoog mogelijke natuurwaarde te komen. In 2005 is een methode ontwikkeld, de methode Kosteneffectiviteit, om dergelijke vraagstukken voor het natuurdoel 'Natte heide' te beantwoorden (De Koeijer *et al.*, 2006). In 2006 is deze methode opgeschaald naar de gehele EHS met bijbehorende natuurdoelen (De Koeijer *et al.*, 2008).

Om inzicht te kunnen geven in de kosten van het natuurbeleid in de Natura 2000-gebieden is geanalyseerd in hoeverre de in De Koeijer *et al.* (2006 en 2008) ontwikkelde methode Kosteneffectiviteit toegepast kan worden in de Natura 2000-gebieden. In de methode Kosteneffectiviteit worden de kosten bepaald op basis van de aanwezige natuurdoeltypen in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). In de Natura 2000-gebieden wordt de natuur echter bepaald door habitattypen en niet door natuurdoeltypen. De methode Kosteneffectiviteit zal daarom moeten worden aangepast. Er bestaat wel een relatie tussen de natuurdoeltypen en de habitattypen, maar de natuurdoeltypen zijn veel ruimer gedefinieerd, waardoor deze weinig zeggen over de benodigde condities voor de bijbehorende habitattypen (Van Veen en Bouwma, 2007). Daarom wordt in deze studie getracht om de kosten voor het natuurbeleid in de Natura 2000-gebieden te baseren op habitattypen in plaats van op natuurdoeltypen.

Natura 2000 is een beleidsinstrument van de Europese Unie, bedoeld om de biologische diversiteit op Europees grondgebied te waarborgen. Elke lidstaat is verplicht om speciale beschermingszones, de Natura 2000-gebieden, aan te wijzen, waarin de verschillende habitattypen in stand kunnen worden gehouden of zich kunnen ontwikkelen. Het Natura 2000-beleid is dus een door de Europese Unie opgelegd beleid en dient daardoor in alle lidstaten in acht te worden genomen. Inzicht in de kosten van dit beleid is voor de Nederlandse overheid van belang.

1.2 Doel- en vraagstelling

De doelstelling van het onderzoek is het in kaart brengen van de kosten en de berekening van de kosteneffectiviteit van de realisatie van de Natura 2000-gebieden op basis van de aanwezige habitattypen. Hiervoor moet worden gekeken in hoeverre de reeds ontwikkelde kosteneffectiviteitsmethodiek aangepast moet worden, zodat habitattypen en niet natuurdoeltypen het uitgangspunt voor de kostenberekening vormen.

De totale kosten zijn samengesteld uit de volgende kostenposten: regulier beheer, extra beheer en herstelbeheer; generieke en lokale maatregelen om de stikstofdepositie te verminderen; hydrologische maatregelen en vernattingsschade in het kader van verdrogingsbestrijding. Bij de berekening van deze kosten wordt hier dus uitgegaan van de habitattypen en niet meer van de natuurdoeltypen.

Dit werkdocument is in eerste instantie het verslag van een onderzoek waarin het in kaart brengen van de kosten van het natuurbeleid in de Natura 2000-gebieden centraal staat. Het document is niet bedoeld als concrete toetsing op beleidsvoornemens.

Conform de ontwikkelde methodiek Kosteneffectiviteit in De Koeijer *et al.* (2006 en 2008) zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De analyse is beperkt tot de terrestrische habitattypen. Voor aquatische habitattypen is een andere aanpak vereist, doordat beïnvloeding van de milieucondities op een ander schaalniveau plaatsvindt;
- De gewenste milieueisen zijn gekoppeld aan de habitattypen in de Natura 2000-gebieden;
- De analyse beperkt zich tot dat gedeelte van de Natura 2000-gebieden waarvoor het habitatype bekend is (het netto-oppervlak van de Natura 2000-gebieden), omdat alleen voor dit gedeelte de kosten in kaart gebracht kunnen worden;
- Er wordt uitgegaan van het voor de Natura 2000-gebieden geldende beleid, dus van behoud of herstel van de gunstige staat van instandhouding;
- Voor de berekeningen is aangenomen dat het generieke EHS beleid geldend blijft, met andere woorden dat de milieukwaliteit in de EHS gerealiseerd gaat worden. Deze aanname is belangrijk in verband met de toerekening van de kosten.

De centrale onderzoeksvraag luidt:

Hoe kan de methode voor de kosteneffectiviteit van het EHS-beleid worden toegepast in Natura 2000-gebieden? Wat zijn in dat geval de kosten van de habitattypen in Natura 2000-gebieden?

Voor het beantwoorden van de centrale onderzoeksvraag zijn de volgende deelvragen onderscheiden:

- Voor welk gedeelte van de Natura 2000-gebieden zijn er habitattypen bepaald en hoe kunnen deze gelokaliseerd worden?
- Wat zijn de knelpunten in beheer en milieucondities, gezien de condities die benodigd zijn voor duurzame instandhouding van het betreffende habitatype?
- Welke maatregelen zijn nodig om de vereiste condities te realiseren en/of te behouden?
- Wat zijn de kosten van dergelijke maatregelen?
- Hoe verhouden zich de kosten tussen provincies en tussen habitattypen onderling om de habitattypen in de Natura 2000-gebieden te realiseren?

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat in op de habitattypen als uitgangspunt voor de berekening van de stikstofdepositie en de beheerkosten. Ook wordt beschreven hoe de habitattypen gelokaliseerd zijn, of, met andere woorden, hoe het areaal van de habitattypen binnen de Natura 2000-gebieden is bepaald. Hoofdstuk 3 beschrijft de huidige milieucondities op het areaal met een habitatype in de Natura 2000-gebieden. Hier wordt gekeken naar de knelpunten rond stikstofdepositie en rond verdroging. Hoofdstuk 4 beschrijft de berekening van de kosten die ontstaan door het beheer van het areaal met een habitatype en door de maatregelen om depositie en verdroging tegen te gaan. Hoofdstuk 5 geeft een kort overzicht van methode en presenteert de resultaten. Hoofdstuk 6 ten slotte, bediscussieert de resultaten. Hier wordt gekeken hoe de resultaten uit de huidige studie zich verhouden tot die uit andere studies rond Natura 2000-gebieden en sluit af met de conclusies.

2 Lokalisering habitattypen

2.1 Inleiding

Habitattypen vormen in deze studie het uitgangspunt om de kosten voor het natuurbeleid in de Natura 2000-gebieden te bepalen. De kosten zijn gebaseerd op de milieueisen met betrekking tot stikstofdepositie en verdroging van de verschillende habitattypen en op het nodige beheer om de habitattypen in stand te houden of te herstellen. Paragraaf 2.2 definieert de term 'habitattype' en geeft een kort overzicht van aantallen en hoofdgroepen.

Voor de geografische positie van de habitattypen is het probleem dat er momenteel geen landsdekkende kaart is die aangeeft waar de habitattypen binnen de huidige begrenzing van de Natura 2000-gebieden voorkomen. Om toch tot een lokalisatie van de habitattypen te komen, zijn in deze studie de volgende twee stappen ondernomen:

- 1) Koppeling tussen ecotopen en habitattypen om de *potentiële ligging* van de habitattypen te bepalen (paragraaf 2.3);
- 2) Bepaling van de *precieze ligging* van de habitattypen op basis van gevraagde en aangeboden oppervlakte habitattypen (uitkomst stap 1) en op basis van het stikstofoverschot. De habitattypen zijn daar geplaatst waar het stikstofoverschot minimaal is (paragraaf 2.4).

Paragraaf 2.4 geeft dus inzicht in de bepaling van de precieze ligging van de habitattypen en geeft tevens een overzicht van het aantal hectares in de Natura 2000-gebieden waarvoor een habitattype is toegekend. Dit kan ook worden beschouwd als de afbakening van het studiegebied.

2.2 Habitattypen als uitgangspunt voor ecosystemen

De habitattypen zijn gedefinieerd door de European Manual on Habitat Types, waarin voor de 25 lidstaten 218 habitattypen worden besproken. De meeste Europese lidstaten hebben een nationale interpretatie gegeven aan de Europese habitattypen, zoals dat in Nederland in 2003 is gedaan door Janssen *et al.* (2006). De habitattypen kenmerken de ecosystemen in de Natura 2000-gebieden en vormen, naast de te beschermen soorten, het uitgangspunt bij de bescherming voor de Habitatrichtlijn. Ook de doelstellingen voor de gunstige staat van instandhouding worden aan de habitattypen opgehangen. In deze studie worden de diersoorten van de Vogel- en Habitatrichtlijn niet in beschouwing genomen, aannemende dat de koppeling van diersoorten aan de abiotische condities grotendeels via hun habitat zal verlopen.

De habitattypen zijn gedefinieerd op basis van de aanwezige vegetatietypen. In totaal zijn er 51 verschillende habitattypen, 37 voor terrestrische natuur en 14 voor aquatische natuur (zie ook bijlage 1, 3 en 4). Habitattypen voor aquatische natuur worden in dit onderzoek niet meegenomen. De habitattypen voor terrestrische natuur kunnen worden ingedeeld in 5 hoofdgroepen (tabel 2.1).

Tabel 2.1 Aantallen en categorieën van habitattypen in onderzoek ^{*)}

Hoofdgroep	Aantal habitattypen	Codes habitattypen
Duinen	8	2110, 2120, 2130, 2140, 2150, 2160, 2170, 2180, 2190
Heide	9	2310, 2320, 2330, 4010, 4030, 7110, 7120, 7150, 5130
Graslanden	7	6110, 6120, 6210, 6230, 6410, 6430, 6510 ^{**)}
Moeras	4	7140, 7210, 7220, 7230
Bossen	7	9110, 9120, 9160, 9190, 91D0, 91E0, 91F0
Totaal	35	

^{*)} zie bijlage 1, 3 en 4 voor namen en beschrijving van de habitattypen.

^{**) 6130 (zinkvooltjesgrasland), erg zeldzaam en kan niet goed worden vastgelegd, is niet meegenomen.}

2.3 Koppeling ecotopen en habitattypen

Er is gebruik gemaakt van het landsdekkende bestand van ecotopen en een landsdekkende kaart van de bossen van Nederland. De ecotopen zijn gedefinieerd door Runhaar *et al.* (2003; zie ook Runhaar en Van 't Zelfde, 1996) op basis van voedselrijkdom, zuurgraad en waterhuishouding van de standplaats (in een optimale situatie). Op een GIS-kaart staat per 25x25 m² gridcel aangegeven welke combinatie van factoren aanwezig is. Dat kan bijvoorbeeld de combinatie voedselarm, zuur en droog zijn.

Bovengenoemde informatie is bruikbaar indien er een koppeling tussen de ecotopen en de habitattypen gelegd kan worden. Daartoe zijn twee bronnen van informatie gebruikt:

- 1) Door Runhaar *et al.* (2003) is een koppelingstabel tussen ecotopen en habitattypen opgesteld;
- 2) Op basis van Janssen en Schaminée (2003) en de daar gegeven koppeling met plantengemeenschappen kan een koppeling tussen ecotopen en habitattypen gelegd worden. Daarbij is gebruik gemaakt van de informatie in de Vegetatie van Nederland (Schaminée *et al.*, 1995-1999) over de standplaats. Tevens is gebruik gemaakt van abiotische randvoorwaarden die bepaald zijn door Wamelink en Runhaar (2000).

De informatie uit beide bronnen is gecombineerd tot een koppelingstabel van ecotopen en habitattypen (zie bijlage 1). Daarbij bleek dat het niet altijd mogelijk is om een 1-op-1 toekenning te doen. Soms past een habitatype bij meerdere ecotopen en soms blijken meerdere habitattypen in hetzelfde ecotoop voor te komen. Om de kosten in de huidige studie te berekenen, kan maar met één habitatype per locatie rekening worden gehouden. Het feit dat de precieze (1-op-1) ligging van de habitattypen niet bekend is, is meteen een van de grootste problemen van dit onderzoek. Hoe hiermee is omgegaan wordt beschreven in paragraaf 2.4.

Met behulp van de koppelingstabel en de ecotopenkaart ontstaat een kaart van de potentiële ligging van habitattypen. Deze kaart geeft aan waar de omgevingscondities geschikt zijn voor het voorkomen van de habitattypen. Door het toevoegen van de bossenkaart wordt bovendien duidelijk waar in geschikte ecotopen bossen staan en waar niet. Op die wijze worden bijvoorbeeld op voedselarme, zure, droge zandgrond de heidevelden alleen op plekken zonder bos geplaatst (en de eikenbossen alleen op de plekken mét).

Dat de ecotopenkaart de potentiële ligging van de habitattypen aangeeft levert tegelijkertijd onzekerheid op: in hoeverre komt de op deze wijze geschatte depositie overeen met de werkelijke? Er zitten drie hoofdbronnen van onzekerheid in de benadering:

- 1) de omgevingscondities uit de ecotopenkaart zijn geschikt voor een habitattype dat in werkelijkheid niet in het terrein voorkomt;
- 2) de ligging van de geschikte ecotopen komt niet overeen met de ligging van het bijbehorende, in het gebied aanwezige habitattype;
- 3) een habitattype ligt op een plek die suboptimaal is, omdat de milieuecondities achteruit zijn gegaan (en er extra herstelmaatregelen nodig zijn).

Daar de ecotopenbenadering gekozen is omdat er géén Habitattypenkaart is, kunnen deze bronnen van onzekerheid niet gekwantificeerd worden. Dit betekent op de eerste plaats dat de resultaten van deze benadering vooral op hoger schaalniveau bruikbaar zijn: komt het habitattype op geschikte plaatsen in enkele gebieden niet voor, dan wordt dat gecompenseerd door die gebieden waar het wel voorkomt. Op die manier wordt een beeld verkregen van de depositiedruk op hoger schaalniveau. Worden resultaten toch op het lagere schaalniveau (van gebieden) gebruikt, dan dient geverifieerd te worden of het habitattype daadwerkelijk in het gebied voorkomt. Daarnaast wordt verwacht dat de oppervlakte aan geschikt ecotoop groter is dan de oppervlakte habitattype: immers, niet overal in een gebied waar potentieel geschikte condities zijn hoeft het habitattype voor te komen.

De resultaten van de koppeling via ecotopen geven dus aan of mogelijk de stikstofdepositie beperkend is voor het habitattype op plekken die qua voedselrijkdom, vocht en zuurgraad geschikt zijn voor dat habitattype. Komt het habitattype daadwerkelijk voor in het gebied, dan wordt het vooral verwacht op de geschikte plekken. Andere plekken voldoen immers niet aan de omgevingseisen van het habitattype. Het voordeel is dat in de koppeling via ecotopen ook potentiële locaties met uitbreidingsmogelijkheden worden meegenomen. Deze werkwijze en de doorwerking van de onzekerheid is in Van Veen *et al.* (2007) getoetst aan een tweetal gebieden van Staatsbosbeheer (Bargerveen en Strabrechtse Heide), waar gegevens over de exacte ligging van de habitattypen uit vegetatiekaarten gehaald konden worden. De conclusie van deze toets is dat niet alle in potentie aanwezige habitattypen in de vegetatiekaarten van Staatsbosbeheer aan te treffen zijn. Zo wordt bijvoorbeeld de potentiële aanwezigheid van beukenbossen op de ecotopenkaart niet gerealiseerd in het veld. Ook bij een overschrijding van de depositie zijn vooral gevoelige habitattypen, die in potentie voor kunnen komen, niet altijd daadwerkelijk aanwezig (zie ook Tabel 2.1, pg. 17 in Van Veen *et al.*, 2007).

Er dient bovendien opgemerkt te worden dat de habitattypen alleen zijn meegenomen voor de gebieden die er voor zijn aangewezen. De oppervlakte geschikt ecotoop beperkt zich derhalve tot de specifiek voor de habitattypen aangewezen gebieden.

2.4 Areaal en ligging van het habitattype

Afbakening Natura 2000-gebieden

Natura 2000-gebieden kunnen worden verdeeld in i) gebieden met een Habitatrichtlijn (HR-gebieden), ii) gebieden met een Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR-gebieden), en iii) gebieden met alleen een Vogelrichtlijn (VR-gebieden). Omdat de kostenbepaling gebaseerd is op de habitattypen, vallen de VR-gebieden in dit onderzoek buiten beschouwing. Voor deze gebieden zijn de kritische depositiewaarden en beheerkosten immers niet bekend. Binnen de HR- en VHR-gebieden is vervolgens alleen gekeken naar de terrestrische habitattypen. De totale oppervlakte van de Natura 2000-gebieden (HR- en VHR-gebieden) met de voor deze studie relevante habitattypen bedraagt 205.698 ha. Het studiegebied wordt verder afgebakend door het feit dat een habitattype maar aan een bepaald gedeelte van het hele Natura 2000-gebied is toegewezen. Het gedeelte met een habitattype wordt ook de netto oppervlakte van de Natura 2000-gebieden genoemd en ligt rond de 60.000 ha.

De Natura 2000-gebieden kennen naast natuur veel verschillende gebruiksfuncties, zoals landbouw, recreatie, waterwinning, waterberging, bosbouw en militair oefenterrein (Van Veen en Bouwma, 2007). De gedeeltes zonder habitatype (in deze studie is dat 140.000 ha) zullen dus door de bijbehorende gebruikers beheerd worden. Het feit dat het type natuur (in vorm van habitattypen) niet bekend is voor de gehele oppervlakte van de Natura 2000-gebieden, is trouwens een van de grootste knelpunten in de bepaling van de kosten voor het natuurbeleid in deze gebieden. De kosten worden immers aan het habitatype gekoppeld; daarom kunnen alleen maar voor een gedeelte van het hele Natura 2000-areaal de kosten in kaart worden gebracht.

In de huidige studie moet de precieze ligging van de habitattypen worden bepaald. Uitgaande van de netto oppervlakte van 60.000 ha resulteert deze procedure in een areaal van 56.922 ha, het studiegebied van dit onderzoek. De analyse baseert zich op 414 habitattypen in 112 Natura 2000-gebieden. Dit betekent dat er in elk Natura 2000-gebied gemiddeld 3 tot 4 habitattypen gerealiseerd moeten worden. De procedure van de data-analyse is hieronder beschreven.

Procedure toewijzing habitattypen

Om de habitattypen aan een bepaalde ligging toe te wijzen, zijn de data uit het eerder beschreven koppelingsbestand geanalyseerd. Hier volgt een beschrijving van de procedure waarmee de precieze ligging van de habitattypen is bepaald.

- 1) Voor de inrichting van de Natura 2000-gebieden zijn oppervlakten van habitats gevraagd. Vanuit de Natura 2000-wetgeving is het echter onbelangrijk waar binnen een gebied de habitats precies komen te liggen. Daarom zijn alle mogelijke liggingen van de habitats in kaart gebracht. Dit resulteert in een oppervlakte van circa 645.000 ha. Dit lijkt een erg groot areaal, maar het geeft dan ook alle mogelijkheden weer en heeft niets te maken met het daadwerkelijk te realiseren areaal aan habitattypen (het gevraagde areaal). Bijvoorbeeld, er wordt 1 ha van een bepaald habitatype gevraagd (er moet 1 ha van een zeker habitatype gerealiseerd worden) en deze hectare kan op vijf verschillende plekken binnen het gebied gerealiseerd worden, dan zijn er 5 ha aan mogelijkheden. Daarnaast houden de 645.000 ha (drie, vier) dubbeltellingen in. Bijvoorbeeld, als op 1 ha twee verschillende habitattypen gerealiseerd zouden kunnen worden, wordt dat in het potentiële aanbod als 2 ha gerekend.
- 2) De daadwerkelijk gevraagde oppervlakte aan habitattypen ligt bij circa 68.200 ha. Uit het databestand kan echter maar een geschikt aanbod van ruim 60.600 ha geïdentificeerd worden, omdat er geen rekening kan worden gehouden met overlappende habitattypen. Per gebiedje kan dus maar één habitatype worden toegekend.
- 3) De precieze ligging van de habitattypen is geoptimaliseerd op basis van de stikstofdepositie. De habitattypen zijn daar gepositioneerd waar de stikstofdepositie minimaal is. Deze optimalisatie resulteert in deze studie in een areaal aan habitattypen van 56.922 ha.

Een technische beschrijving van de bepaling van de meest kosteneffectieve ligging van de habitattypen op basis van de stikstofdepositie is te vinden in bijlage 2.

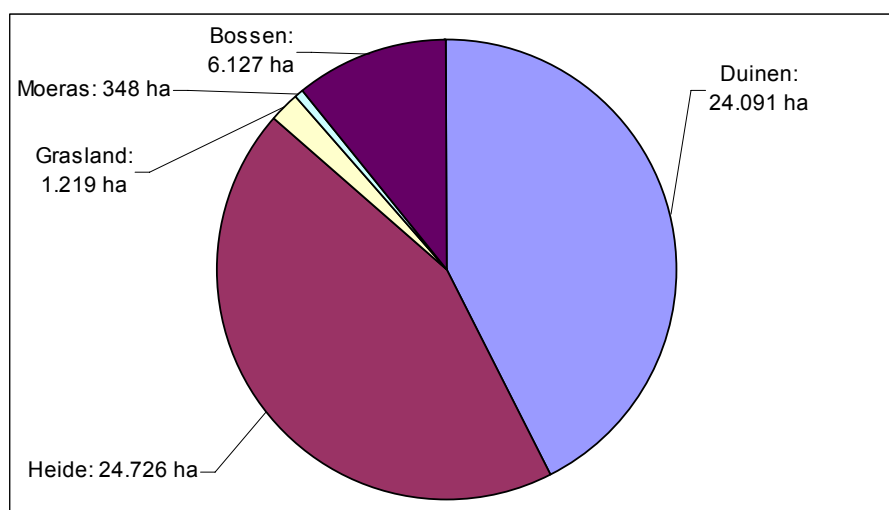
Tabel 2.2 toont de verdeling van het geselecteerde aantal hectares aan habitattypen per provincie.

Tabel 2.2 HR- en VHR-gebieden, totaal terrestrisch areaal en areaal met toegewezen terrestrische habitattypen, per provincie.

Provincie	Beschikbare HR- en VHR-gebieden		Beschikbare HR- en VHR-gebieden met habitatype	
	ha	% van totaal	ha	% (van Natura 2000 in provincie)
Groningen	77	0,0	14	18
Friesland	11.419	5,6	6.609	58
Drenthe	20.443	9,9	4.925	24
Overijssel	14.880	7,2	3.483	23
Flevoland	15	0,0	3	20
Gelderland	107.725	52,4	15.390	14
Utrecht	623	0,3	181	29
Noord-Holland	19.949	9,7	12.447	62
Zuid-Holland	6.428	3,1	4.933	77
Zeeland	1.704	0,8	1.296	76
Noord-Brabant	13.776	6,7	4.633	34
Limburg	8.659	4,2	3.009	35
Totaal	205.698	100	56.923	28

Ruim 50% van het totale beschikbare areaal van de HR- en VHR-gebieden ligt in Gelderland. Van de ruim 100.000 ha wordt 93% ingenomen door de Veluwe. Bijna 57.000 ha, 28% van het totale areaal HR- en VHR-gebieden, is voorzien van een habitatype. Het grootste areaal met habitattypen ligt eveneens in Gelderland (ruim 15.000 ha), gevolgd door Noord-Holland (bijna 12.500 ha). Per provincie lopen deze percentages van de oppervlakten met habitatype sterk uiteen. Zo is er in Noord- en Zuid-Holland relatief gezien het vaakst een habitatype toegekend.

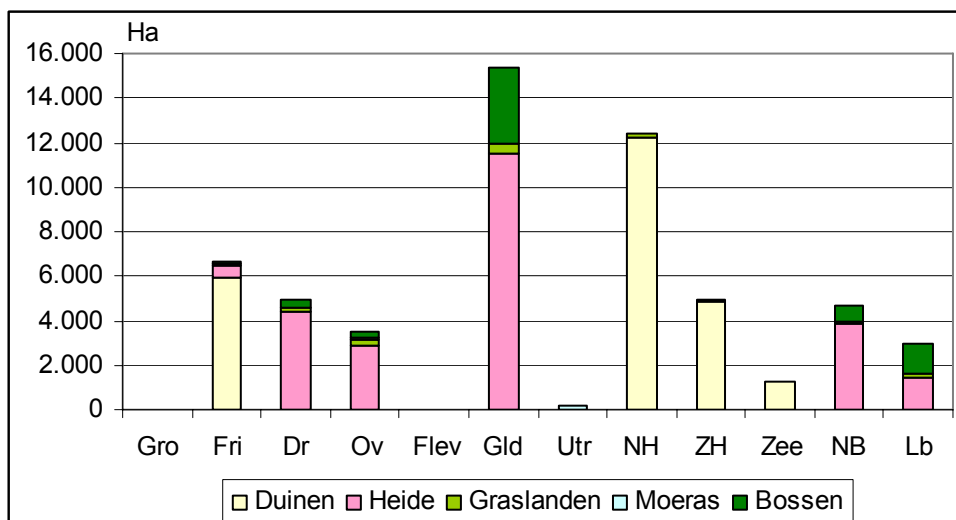
Kijkend naar de vijf hoofdgroepen van de habitattypen kan worden geconstateerd dat meer dan 85% van de gebieden met een habitatype gelegen is in de duinen en de heide. Het kleinste areaal met een habitatype is te vinden bij moeras (figuur 2.1). Dit laatste komt doordat aquatische natuur niet is meegenomen.



Figuur 2.1 Areaal (ha) HR- en VHR-gebieden met een habitatype naar hoofdgroep

Figuur 2.2 geeft een beeld van de verdeling van de hoofdgroepen van de habitattypen over de provincies. Het blijkt dat Noord-Holland, Zuid-Holland, Zeeland en Friesland vooral gekenmerkt

zijn door de hoofdgroep duinen. In Gelderland, Drenthe, Overijssel en Noord-Brabant overheerst de hoofdgroep heide. In Groningen en Flevoland liggen vooral veel VR-gebieden en deze zijn, zoals eerder genoemd, niet meegenomen in deze studie.



Figuur 2.2 Areaal (ha) hoofdgroepen van de habitattypen per provincie

3 Huidige en gewenste situatie

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft het verschil tussen de huidige en de gewenste situatie van het areaal met een habitatype. De kosteneffectiviteitsmethode gaat uit van twee grote milieuknelpunten: stikstofdepositie en verdroging. Paragraaf 3.2 beschrijft hoe de stikstofdepositie is berekend en hoe hoog de huidige stikstofdepositie is in de gebieden met een habitatype. Paragraaf 3.3 doet dit voor verdroging.

Het beleid in de Natura 2000-gebieden is gericht op het behoud van de bestaande natuur. Daarom wordt er in deze studie, in tegenstelling tot studies waarin de kosteneffectiviteitsmethode op natuurdoeltypen wordt toegepast, van uitgegaan dat er geen gronden meer hoeven worden aangekocht om de habitattypen in de Natura 2000-gebieden te realiseren.

3.2 Knelpunten rond stikstofdepositie

De omvang van de knelpunten ten gevolge van de stikstofdepositie wordt gemeten op basis van het verschil tussen de kritische depositiewaarde van de habitattypen en het depositieniveau in 2010.

De depositie van stikstof wordt door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) berekend op basis van de volgende informatie:

- 1) Ligging van bronnen van vermestende en verzurende stoffen (NH_3 , NO_x en SO_2);
- 2) Modelberekeningen van de verspreiding van stoffen (Operationeel Prioritaire Stoffenmodel (OPS));
- 3) IJking op gemeten concentraties.

Het OPS-model vertaalt emissies naar atmosferische concentraties en deposities op de bodem, rekening houdend met specifieke meteorologische omstandigheden en diverse terreinkenmerken (MNP, 2005). De modelberekening vindt plaats op een schaal van $500 \times 500 \text{ m}^2$ voor NH_3 en $5 \times 5 \text{ km}^2$ voor NO_x en SO_2 . Deze schaal is voor de depositie op natuurgebieden nog wat grof. Daarom is voor NH_3 in het kader van het project Optimalisatie EHS (MNP, 2005) de depositie verder neergeschaald naar $250 \times 250 \text{ m}^2$, rekening houdend met de geografische ligging van landbouwemissies en de begrenzing van natuurgebieden. De industriële en stedelijke bronnen van NO_x en SO_2 worden op de originele schaal van $5 \times 5 \text{ km}^2$ meegenomen. Het doel van de depositieschatting per $250 \times 250 \text{ m}^2$ cel is niet een nauwkeurige verwachting voor die specifieke cel, maar een realistische verdeling van deposities over een gebied. De stikstofdepositie wordt uitgedrukt in molen stikstof die per jaar per hectare (mol/ha/jr) neerslaan.

De betrouwbaarheid van de berekende stikstofdepositiewaarden ligt gemiddeld over Nederland of gemiddeld over een veel voorkomende natuurtype (bijvoorbeeld loofbos) op 25-30%. Dit betekent dat op een dergelijke nationale schaal de berekende depositie tot 30% kan afwijken van de werkelijkheid. Op lokale schaal, binnen een individueel natuurgebied, is de onbetrouwbaarheid ongeveer 80% (Van Jaarsveld, 2004). Daarnaast speelt een systematische onderschatting van de ammoniakconcentratie ten opzichte van metingen: het zogenaamde 'ammoniak-gat', het verschil tussen de modelberekeningen en de daadwerkelijke metingen. De hier gepresenteerde

depositiegegevens zijn voor deze afwijking van ongeveer 30% gecorrigeerd door een jaarlijkse ijking aan negen meetlocaties van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. Deze ijking en de daarbij gehanteerde locaties zijn in detail onderzocht door middel van enkele uitgebreide meetcampagnes met inzet van vele tientallen tijdelijke meetlocaties (Van Jaarsveld *et al.*, 2000).

Voor de berekeningen wordt gebruik gemaakt van de stikstofdepositie voor 2010. Deze kaart is tot stand gekomen door rekening te houden met het huidige beleid

Kritische stikstofdepositie

De kritische stikstofdeposities, de zogenoemde Critical Loads, geven een grens aan waarboven duurzaam behoud van het ecosysteem niet mogelijk is. Hoe hoger de overschrijding, hoe sneller veranderingen zich zullen voordoen. Ze zijn berekend met modellen en afgeleid uit experimenten. De betrouwbaarheid van de landelijk gemiddelde niveaus is relatief groot: met modellen en experimenten zijn vergelijkbare niveaus afgeleid. Kritische depositieniveaus op lokaal niveau zijn veel minder gemakkelijk te bepalen. Daar is sprake van een relatief grote onzekerheid (50-100%). Lokale variatie in bodemcondities en onzekerheid in de relatie tussen biodiversiteit en stikstofbeschikbaarheid in de bodem liggen hieraan ten grondslag. De variatie in bodemcondities is daarbij weer afhankelijk van onder andere historisch gebruik, lokale hydrologie en microklimaat. Voor de kritische deposities is gebruik gemaakt van Van Dobben *et al.* (2004, 2006), aangevuld met empirische waarden (zie bijlage 2).

Voor de habitattypen zijn de kritische belastingen vastgesteld aan de hand van de vegetatietypen (associaties) die zijn toegekend aan de typen. Aangezien een habitatype vaak een verzameling is van een aantal vegetatiekundige eenheden ((sub)associaties) bestaat er voor de kritische stikstofdepositie eigenlijk een range waarbinnen deze kunnen voorkomen. Voor de analyse hier is de meest kritische waarde genomen, om daardoor de meest waardevolle en kritische vegetaties binnen een habitatype te kunnen beschermen.

De overschrijdingen van de kritische depositieniveaus kunnen worden aangepakt door lokale maatregelen en/of generieke maatregelen. Lokale maatregelen hebben vaak betrekking op de landbouwsector, omdat deze sector met name verantwoordelijk is voor de ammoniakemissie die dichtbij de plaats van emissie deponiert. Mogelijke maatregelen zijn verplaatsing/sanering van ammoniak emitterende stallen in de buurt van het betreffende natuurgebied. Generieke maatregelen voor de reductie van stikstofemissies verlagen de regionale en landelijke depositiedeken en kunnen worden genomen in industrie, landbouw, verkeer, etc.

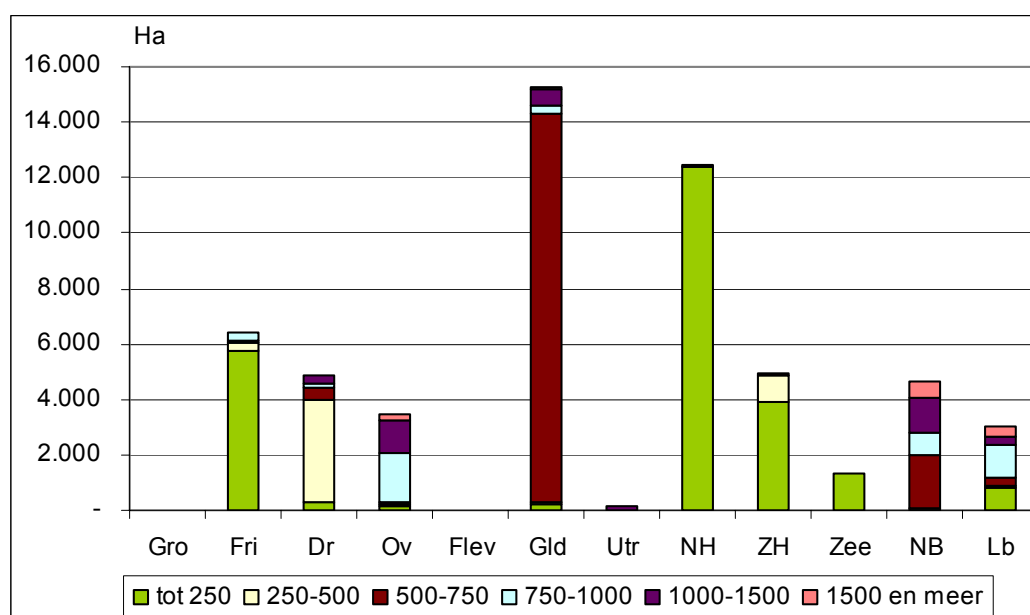
De depositie die zou kunnen verdwijnen door lokale maatregelen is berekend op basis van de hoeveelheid ammoniakemissie in een straal van 250 meter rond natuur met een overschrijding (Wet Ammoniak Veehouderij (WAV) en Van Pul *et al.*, 2004). Per gebied met dezelfde habitattypen plus de bufferzone van 250 meter is de hoeveelheid ammoniakemissie bepaald die samenhangt met het voorkomen van stallen (stalemissie en emissie uit opslag). Hiertoe zijn de LEI emissiegegevens per 500x500 m toebedeeld aan locaties met stallen binnen die 500x500 m (Van Hinsberg *et al.*, 2004). Locaties met stallen zijn afgeleid uit gegevens over bebouwingen in agrarisch gebied in het LGN¹ bestand (De Wit *et al.*, 1999). Dit bestand is visueel gecontroleerd met een databestand over stalgegevens uit het GIAB² (Naef, 2003). In locaties met de grootste aanwezigheid van bebouwing in agrarisch gebied is ook de meeste emissie verondersteld. Op basis van berekeningen met het model OPS is een schatting gemaakt van de mate waarin de emissie de depositie op die natuur verhoogt, uitgaande van de oppervlakte van een natuurgebied en de ammoniakemissie in een straal daaromheen. Deze afgeleide rekenregel

¹ Landelijk Grondgebruik Nederland

² Geografisch Informatie Agrarische Bedrijven

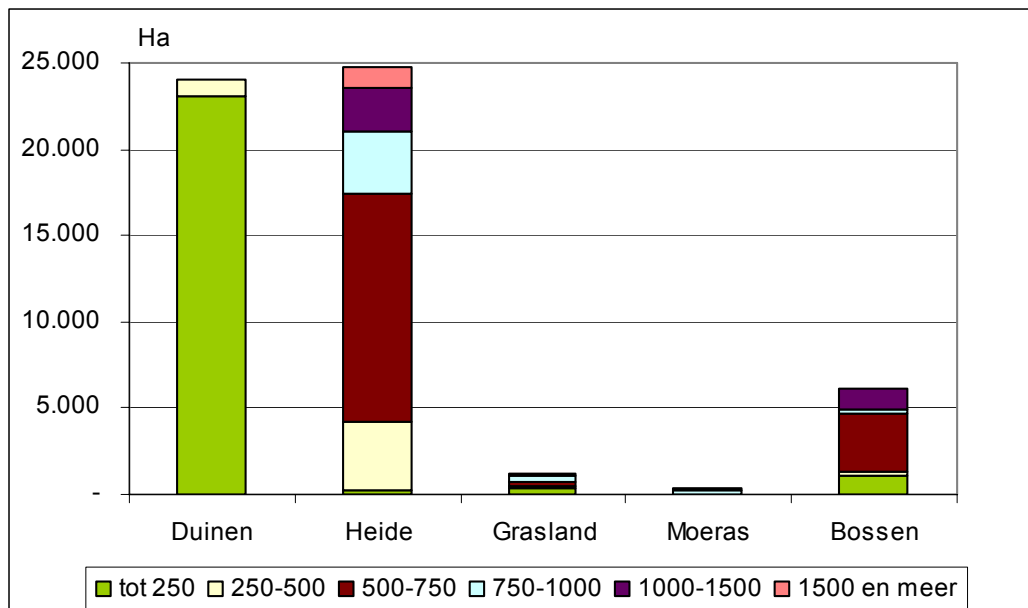
uit OPS is gebruikt om lokale emissies om te zetten in schattingen van de omvang van lokale deposities. Vervolgens zijn de emissies rond het gebied gebruikt om kosten van lokale maatregelen te berekenen (zie hoofdstuk 4). De deposities van de lokale emissies zijn gebruikt om bijbehorende effecten op verlaging van de knelpunten te berekenen.

Het blijkt dat in Friesland, Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland op het grootste deel van het areaal met een habitatype de overschrijding van de kritische depositiewaarde relatief gering is (figuur 3.1). Gelderland springt eruit met een relatief hoog aandeel van een overschrijding tussen de 500 en 750 mol stikstof per ha per jaar. Het aandeel van de hoogste overschrijdingsklasse (> 1.500 mol N/ha/jaar) is zowel relatief als ook absoluut (ruim 550 ha) gezien het hoogst in Noord-Brabant. Limburg en Overijssel volgen met respectievelijk 340 en 220 ha.



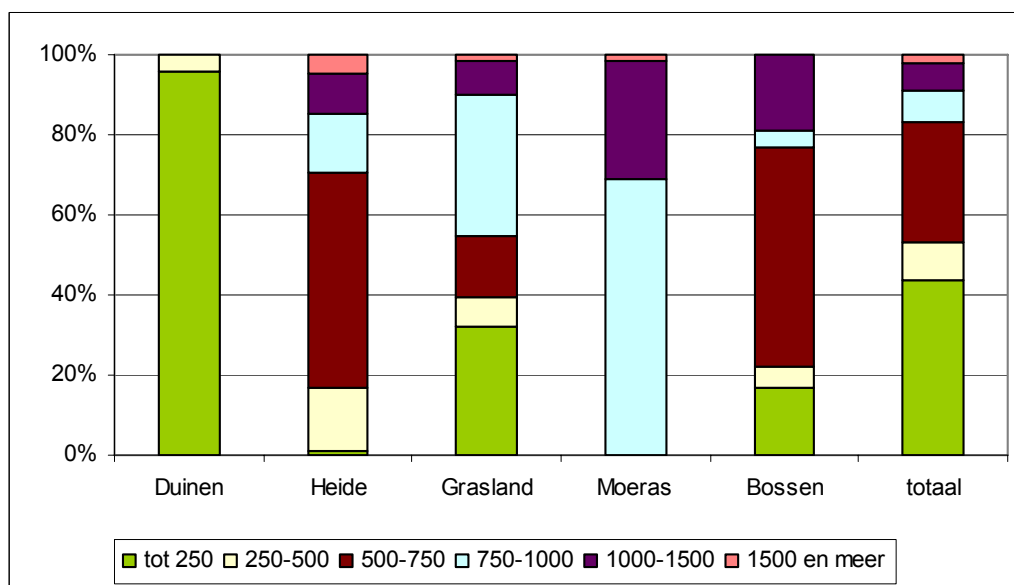
Figuur 3.1 Areaal (ha) gebied met habitatype met overschrijding van de kritische depositiewaarde in mol N per ha per jaar per provincie.

Voor de hoofdgroepen van de habitattypen zijn de knelpunten rond stikstofdepositie het hoogst in heide en bossen (figuur 3.2a en 3.2b). Relatief en absoluut is het areaal met een overschrijding van meer dan 1.000 mol stikstof per ha per jaar het hoogst bij heide. Zo is op ruim 1.000 ha de overschrijding van groter dan 1.500 mol, en op bijna 2.500 ha ligt de overschrijding tussen de 1.000 en 1.500 mol. Bij de onder de duinen vallende habitattypen is de overschrijding van de kritische depositiewaarde relatief gering.



Figuur 3.2a Areaal (ha) gebied met habitattypen met overschrijding van de kritische depositiewaarde in mol N per ha per jaar, per hoofdgroep van de habitattypen.

Relatief gezien heeft moeras het meest te maken met grote overschrijdingen van de kritische depositiewaarde. In alle gebieden is de overschrijding groter dan 750 mol N per ha en op ruim 30% zelfs groter van 1000 mol N per ha (figuur 3.2b).

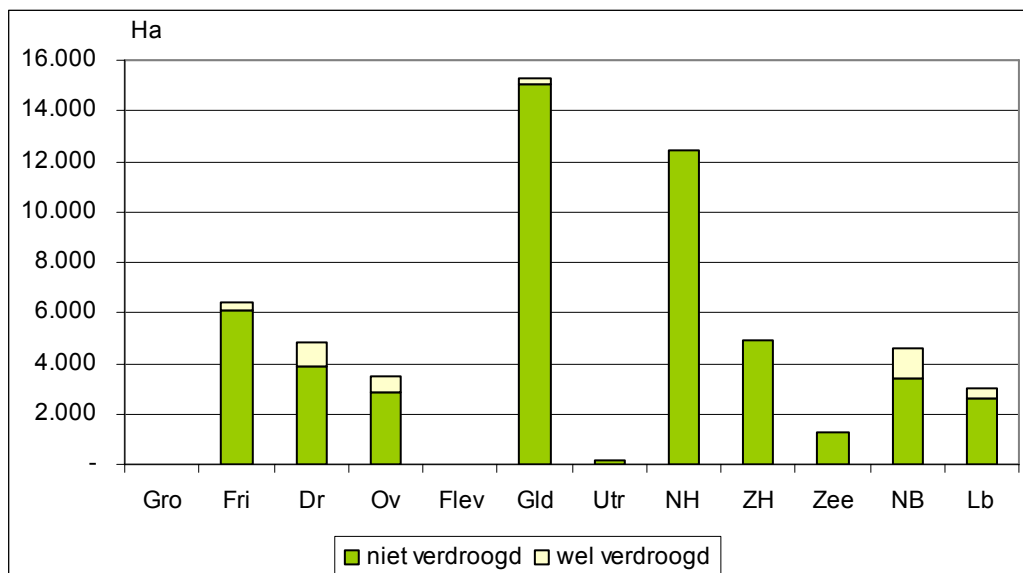


Figuur 3.2b Percentages van de verschillende depositieclassen binnen de hoofdgroepen van de habitattypen

3.3 Knelpunten rond verdroging

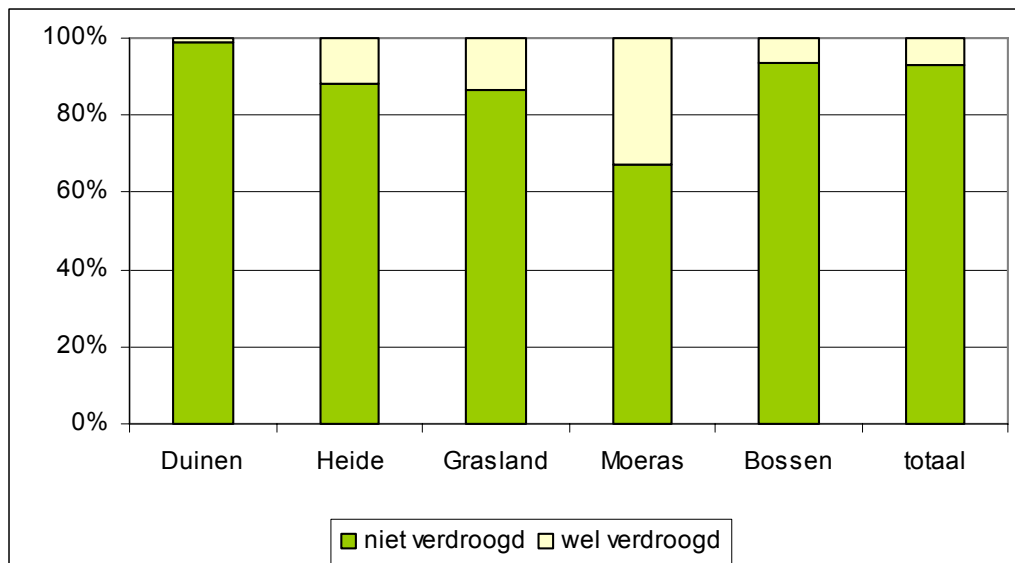
De knelpunten rond verdroging zijn bepaald aan de hand van de KIWA-studie naar de knelpunten en de kansen in Natura 2000-gebieden (KIWA en EEG, 2005). In deze studie is per Natura 2000-gebied bepaald welke habitattypen verdroogd zijn. Deze bepaling is gebaseerd op *expert judgement*. Dit betekent dat voor een heel Natura 2000-gebied een bepaald habitatype wel of niet verdroogd is. In het geval van verdroogde natuur wordt in het model gekeken of er landbouwgrond in de directe omgeving ligt, die vernattingsschade kan ondervinden wanneer de verdroging wordt verholpen.

Figuur 3.3 toont het verdroogde en niet verdroogde areaal van de gebieden met habitattypen. Het blijkt dat verdroging voor de habitattypen zoals die in deze studie zijn gepositioneerd, in de meeste provincies geen groot knelpunt vormt. In totaal zijn bijna 4.000 van 56.500 ha areaal met habitatype verdroogd. Zowel in Drenthe als in Noord-Brabant zijn rond de 1.000 ha verdroogd, in Overijssel ruim 600 ha. Het beperkte areaal in Flevoland (3 ha) is grotendeels verdroogd.



Figuur 3.3 Areaal (ha) gebied met habitatype verdroogd en niet-verdroogd per provincie

Verdroging per hoofdgroep van de habitattypen is weergegeven als percentage verdroogd areaal in het totale areaal van de hoofdgroep van het habitatype (figuur 3.4). Relatief gezien vormt verdroging het grootste knelpunt bij de hoofdgroep moeras. Hier is rond een derde van het areaal verdroogd, namelijk ruim 110 ha van de bijna 350 ha. Absoluut gezien is verdroging het meest uitgebreid bij de hoofdgroep heide. Circa 3.000 ha van de bijna 25.000 ha van de hoofdgroep heide zijn verdroogd. Dat is ruim 75% van het verdroogde areaal over alle hoofdgroepen.



Figuur 3.4 Percentage verdroogd areaal (%) per hoofdgroep van de habitattypen.

4 Benodigde maatregelen en kosten

4.1 Inleiding

De berekening van de kosten voor de benodigde maatregelen zijn grotendeels conform de kosteneffectiviteitsmethodiek zoals beschreven in De Koeijer *et al.* (2006 en 2008). De wijzen van berekening zullen in dit hoofdstuk in beknopte vorm worden beschreven. Voor uitgebreide informatie over de manier van kostenberekening van vooral depositie en verdroging wordt verwezen naar De Koeijer *et al.* (2008).

Een belangrijk verschil ten opzichte van de kostenberekening in De Koeijer *et al.* (2006 en 2008) is dat er in deze studie geen kosten ontstaan voor het verwerven van gronden. Zoals al aangegeven in het voorafgaande hoofdstuk komt dat doordat het beleid in de Natura 2000-gebieden gericht is op het behoud van de bestaande natuur. Hierdoor hoeven er geen nieuwe gronden te worden aangekocht.

Paragraaf 4.2 geeft een kort overzicht van de algemeen economische uitgangspunten. De beheerkosten voor de habitattypen zijn beschreven in paragraaf 4.3. De berekening van deze kosten is anders dan bij de natuurdoeltypen in de andere kosteneffectiviteitsstudies, waardoor de beschrijving ervan uitgebreider is. Paragraaf 4.4 gaat in op de kosten voor depositiereductie en paragraaf 4.5 op de kosten voor verdrogingsbestrijding.

4.2 Algemene economische uitgangspunten

De kosteneffectiviteitsanalyse richt zich op het in kaart brengen van de kosten die nog gemaakt moeten worden voor de realisatie van de habitattypen in de Natura 2000-gebieden. De berekende kosten zijn dan ook gebaseerd op uitgaven die nog gedaan moeten worden. De analyse gaat uit van netto kosten, dus kosten minus directe opbrengsten. Tevens worden alle kosten (investeringskosten, vermogenskosten en variabele kosten) omgerekend naar jaarkosten.

Investeringskosten worden via afschrijvingen en vermogenskosten aan de desbetreffende jaren toegerekend. Conform de OEI-methodiek (Eijgenraam *et al.*, 2000) wordt als jaarkosten van investeringen 4% van de boekwaarde³ meegenomen in de berekeningen. In het jaar van investering is dat het totale investeringsbedrag.

De inrichtingskosten gaan uit van de gemiddelde levensduur van de inrichtingswerken, en dat is dertig jaar. De inrichtingskosten worden dus over dertig jaar afgeschreven. Naast de vermogenskosten worden hier ook afschrijvingskosten meegenomen. Een rentepercentage van 4% en een afschrijvingstermijn van 30 jaar zorgen samen voor 5,4% van de investering in inrichtingswerken.

4.3 Beheer

De beheerkosten zijn berekend voor de maatregelen die in het gebied nodig zijn om de habitattypen in stand te houden en te herstellen. Kosten van maatregelen die wel in het gebied

³ Boekwaarde: aanschafwaarde minus afschrijvingen

plaatsvinden, maar niet direct voor de vegetatie worden uitgevoerd, zijn niet in de berekeningen meegenomen. Deze betreffen:

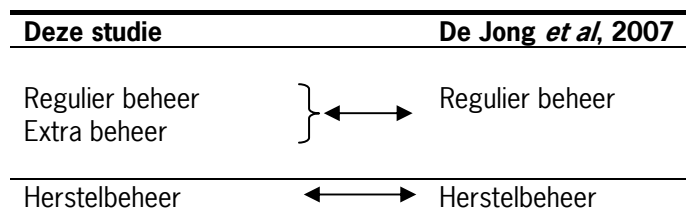
- Algemeen toezicht in het gebied;
- Voorzieningen voor recreatie;
- Wildbeheer (kosten noch opbrengsten gerekend);
- Randbeheer (geen kosten voor snoei overhangende takken of maaien oevers, maar wel bijvoorbeeld voor rasters of hoogveendammen);
- Algemene infrastructuur (bruggen, schouwpaden, bebording);
- Algemene bedrijfsvoering (beheersplanning, monitoring, aanvragen en verantwoorden van subsidies en beheersbijdragen, overleg met betrokkenen, bedrijfsadministratie);
- Belastingen en heffingen (waterschapslasten, heffing bosschap, BTW).

De kosten voor beheer zijn berekend als een gemiddeld bedrag per jaar. De kosten voor individuele maatregelen zijn doorgaans divers opgebouwd. Ze omvatten bijvoorbeeld de waarderingen voor arbeid (ongeacht of het gaat om uitgaven voor arbeid of om bijvoorbeeld werk door vrijwilligers of eigen werk door agrariërs waar men al dan niet voor betaald krijgt), maar ook afschrijvingen op machines en uitgaven voor brandstof.

Er is gerekend met drie verschillende soorten kosten:

- 1) Kosten voor het reguliere beheer: dit zijn de kosten voor instandhouding van de kwaliteit van gebieden bij een stikstofdepositie die maximaal de *critical load* van een habitatype bedraagt;
- 2) Kosten voor extra beheer: dit betreft het beheer dat boven het reguliere beheer extra uitgevoerd dient te worden, doordat de huidige stikstofdepositie hoger is dan de *critical load*.
- 3) Kosten voor herstelbeheer: betreft herstelmaatregelen die moeten worden uitgevoerd om de kwaliteit van de habitats te herstellen. De noodzaak van kwaliteitsverbeteringen is aangegeven in de gebiedsdocumenten van het Ministerie van LNV.

De drie kostensoorten zijn in deze studie anders ingedeeld dan in de studie van De Jong *et al.* (2007), waarin geen onderscheid is gemaakt tussen regulier en extra beheer. Regulier beheer in De Jong *et al.* (2007) komt in deze studie overeen met regulier+extra beheer samen en is het beheer onder de huidige stikstofdepositieniveaus. Het herstelbeheer is in beide studies gelijk (zie figuur 4.1).



Figuur 4.1 Relatie tussen de verschillende soorten kosten voor beheer in de huidige studie en in de studie van De Jong *et al.*, (2007).

De beheerkosten zijn berekend door voor ieder habitatsubtype een pakket aan maatregelen samen te stellen, waarvoor de kosten zijn berekend. Dit is gedaan voor regulier beheer en voor herstelbeheer. De kosten zijn berekend zoals beschreven in De Jong *et al.* (2007). In de voorliggende rapportage is de werkwijze kort weergegeven. Voor uitgebreide informatie wordt verwezen naar De Jong *et al.* (2007). In de huidige studie zijn vrijwel dezelfde berekeningen gebruikt, waarbij echter de bovenstaande uitsplitsing tussen beheer bij een lage stikstofdepositie (regulier beheer) en bij de huidige verhoogde depositie (extra beheer) is uitgewerkt. Verder zijn

de droge-stofproducties van de vegetaties licht aangepast (verfijnd). Dit heeft een klein effect op de kosten per ha per jaar voor een beperkt aantal habitatsubtypen.

De intensiteit van het beheer van de habitattypen is trouwens afhankelijk van de depositiereductie die met generiek depositiebeleid bereikt wordt. Ervan uitgaande dat de hoeveelheid depositie in de loop van de tijd verder afneemt door generiek en lokaal depositiebeleid zullen ook de benodigde beheerinspanningen om de gewenste natuurkwaliteit te behouden verder afnemen.

Wijze van berekening

Er is per habitatsubtype bepaald welk beheermaatregelen er bij regulier beheer, extra beheer en herstelbeheer worden uitgevoerd. Dit is gedaan aan de hand van de beschrijvingen (inclusief beheer) van de habitattypen door Janssen *et al.* (2005), het handboek natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001), en waar nodig aangevuld met informatie van beheerders.

Voor herstelmaatregelen is er van uitgegaan dat deze in de beschouwde periode van tien jaar worden uitgevoerd. Voor eenmalige herstelmaatregelen betekent dit dat jaarlijks 10% van het areaal door middel van die maatregel wordt bewerkt. Wanneer er 50 ha hersteld dient te worden door te plaggen, is er in de berekening van uitgegaan dat er jaarlijks 5 ha wordt geplagd. Voor herstelmaatregelen die jaarlijks worden uitgevoerd (zoals begrazen of maaien) is er van uitgegaan dat die maatregel tien jaar lang uitgevoerd wordt om het gewenste effect te realiseren.

De informatie over hoe de maatregelen worden uitgevoerd is voor een belangrijk deel ontleend aan informatie die van beheerders is verkregen, en voor een beperkt deel aan Janssen *et al.* (2005) en Bal *et al.* (2001). De informatie van beheerders is voor een deel verkregen binnen andere projecten, onder andere de Jong *et al.* (2004) en Van Raffe en De Jong (2006). Binnen de voorliggende studie zijn ook gegevens van beheerders verkregen. Daarvoor zijn beheerders die van een specifiek habitatype relatief veel areaal in beheer hebben gericht benaderd. Zo zijn er bijvoorbeeld maar enkele beheerders die grote oppervlakten hoogveen beheren. Daarnaast zijn methode en aannames doorgesproken in een bijeenkomst met beheerders.

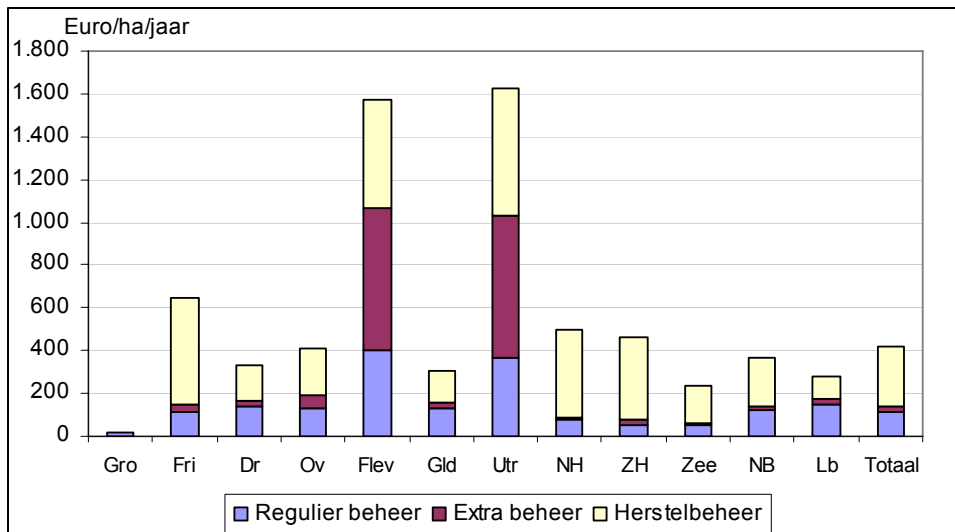
De kosten van de maatregelen zijn zo veel mogelijk gebaseerd op kostennormen zoals die zijn opgenomen in de databank kostennormen (Van Raffe en de Jong, 2006). Deze informatie is aangevuld met informatie van beheerders.

De kosten voor het uitvoeren van beheermaatregelen zijn bij veel habitatsubtypen⁴ gerelateerd aan de hoeveelheid (groen)restmateriaal dat er bij vrijkomt. Deze hoeveelheid verschilt per habitatsubtype. De hoeveelheden restmateriaal zijn zo veel mogelijk gebaseerd op de resultaten van berekeningen met de computermodellen SMART2, SUMO2 en MOVE2, uit een studie naar de effecten van stikstofdepositie op de beheerskosten en -effecten (De Jong *et al.*, 2004). Een meer uitgebreide beschrijving van de werkwijze en aannames is opgenomen in De Jong *et al.* (2007).

Kosten

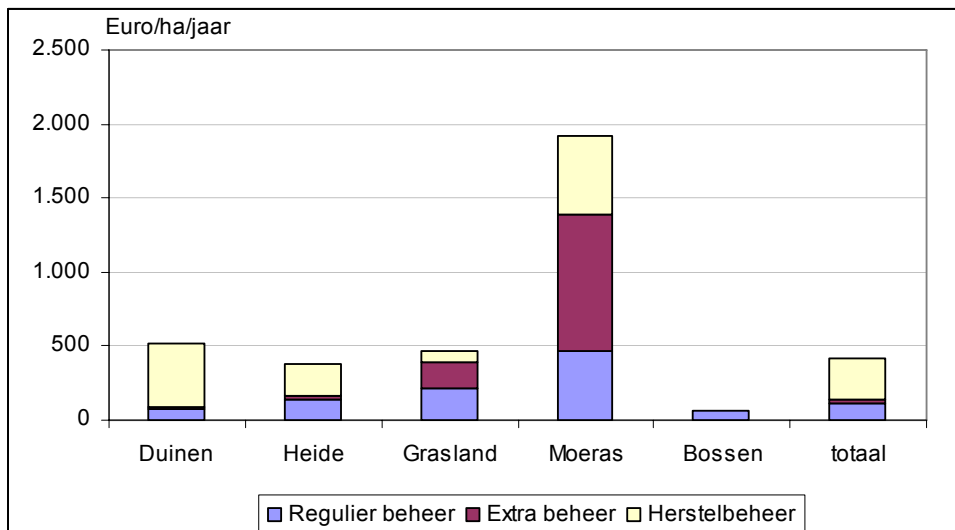
Figuur 4.2 en 4.3 geven de kosten voor regulier beheer, extra beheer en herstelbeheer per provincie en per hoofdgroep van de habitattypen.

⁴ Habitattypen zijn onderverdeeld in habitatsubtypen (A, B, C, D). Indicatorsoorten worden per habitatsubtypen beschreven.



Figuur 4.2 Kosten voor regulier beheer, extra beheer en herstelbeheer op gebieden met habitattypen per provincie.

Uit figuur 4.2 komt naar voren dat de jaarkosten per ha het hoogst zijn in Utrecht en Flevoland. In beide provincies is de omvang van het areaal met habitattypen echter beperkt. In de twee provincies ligt relatief veel van het dure habitattypen Blauwgraslanden. Dit habitattypen komt ook wel voor in andere provincies, zoals Gelderland en Noord-Brabant. Daar maakt het echter maar een klein deel uit van de totale oppervlakte aan habitattypen, waardoor de kosten per hectare sterker beïnvloed worden door relatief goedkopere habitattypen. De kosten voor herstelbeheer maken in veel provincies meer dan de helft van het totaal van de drie gepresenteerde kostensoorten uit.



Figuur 4.3 Kosten voor regulier beheer, extra beheer en herstelbeheer op gebieden met habitattypen per hoofdgroep van de habitattypen.

Kijkend naar de hoofdgroepen van de habitattypen kan worden geconcludeerd dat moeras de hoogste kosten per ha heeft (figuur 4.3). De habitattypen uit de moerasgroep hebben vooral veel extra beheer nodig.

4.4 Depositie

De kostenberekening voor de reductie van depositie is gebaseerd op de methodiek in de eerder uitgevoerde kosteneffectiviteitsstudies. Deze paragraaf geeft een kort overzicht van de berekeningen. Voor de uitgebreide versie wordt verwezen naar De Koeijer *et al.* (2008).

De eerste aanname bij de berekening van de depositiekosten is dat het ingezette beleid resulteert in realisatie van de NEC-doelstellingen in 2010: bij de bepaling van de overschrijding van de kritische waarde wordt uitgegaan van het emissieniveau in 2010. De kosten voor dit beleid worden niet meegenomen.

De methodiek gaat uit van vier extra maatregelen, waarvoor de volgende (vaste) volgorde wordt aangehouden:

- 1) Generiek beleid conform plannen in CAFE;
- 2) Lokaal beleid via plaatsen van luchtwassers;
- 3) Lokaal beleid via uitplaatsen van graasdierbedrijven;
- 4) Extra beheer.

Toerekening kosten depositie

De toerekening van de kosten aan de natuur gebeurt conform de methode Kosteneffectiviteit: de kosten voor het op peil brengen van de vereiste condities zijn deels toegerekend aan de natuur, dat wil zeggen op basis van de EHS. Met andere woorden, in de huidige studie is de aanname gemaakt dat de milieukwaliteit in de EHS gerealiseerd moet worden en de kosten om aan deze milieukwaliteit te voldoen moeten worden gemaakt. Er is in deze studie dus geen rekening gehouden met een scenario waarin het EHS-beleid niet meer leidend is. Bij een alternatief scenario, waarin alleen rekening wordt gehouden met het Natura 2000-beleid en niet meer met het EHS-beleid, vallen de kosten per hectare waarschijnlijk hoger uit dan hier aangegeven, afhankelijk of uit wordt gegaan van alleen de oppervlakte aan habitattypen of van het totale Natura 2000-areaal.

De benodigde reductie van de stikstofdepositie via generiek beleid zou voor de helft via de reductie van ammoniakemissies kunnen worden gerealiseerd. Er is van uitgegaan dat deze kosten vooral voor natuur in Nederland worden gemaakt. Zij zijn daarom meegenomen. De andere helft van de benodigde reductie wordt gerealiseerd via de verlaging van de NO_x-uitstoot. Deze kosten worden voornamelijk gemaakt voor volksgezondheid en natuur in het buitenland en zijn daarom niet toegerekend. Echter, de kosten voor het generieke depositiebeleid zijn relatief groot. Andere aannames van de verdeelsleutel betreffende de toerekening aan natuur versus toerekening aan gezondheid of aan natuur in het buitenland zullen een groot effect hebben op de berekende kosteneffectiviteit.

Voor de lokale depositie is ook uitgegaan van de EHS. Er is gekeken hoeveel natuur in een straal van 250 meter rond een emissiepunt ligt. Hiervoor wordt gecorrigeerd, omdat met de reductie van één punt meerdere arealen natuur kunnen profiteren.

Generiek beleid conform plannen in CAFE

In Europees verband worden binnen CAFE (Clean Air For Europe) de doelen voor milieu en volksgezondheid in 2020 bepaald. Op basis van CAFE is voor Nederland berekend welke emissiereductie in 2020 technisch haalbaar is (Folkert, 2005). In totaal is tot 2020, na het behalen van de NEC-doelstelling in 2010, nog een reductie van gemiddeld 750 mol per hectare per jaar technisch haalbaar, waarvan een derde via de reductie van NH₃. Vooralsnog is er geen rekening gehouden met de ruimtelijke variatie in dit reductieniveau. Met generiek beleid is vooral winst te behalen door het aanpassen van de mestaanwending, zodat er een lagere uitstoot van

ammoniak plaatsvindt. Tabel 4.1 geeft een overzicht van de generieke (technische) maatregelen voor een reductie van de NH₃-depositie, de kosten per maatregel en de bijbehorende emissiereductie.

Tabel 4.1 Generieke maatregelen voor de reductie van NH₃-depositie

	Emissiereductie (mol/ha/jaar)¹	Kosten (M€/jaar)
Mestaanwending met lagere ammoniakuitstoot	140	35,5
Pluimvee: aanpassen stallen, verwerking mest en aanpassen voer	40	21,6
Reductie bij kunstmestproductie	10	9,9
Rundvee en varkens: aanpassen voer en stallen	25	59
<i>Totaal thematische strategie</i>	<i>215</i>	<i>126</i>
Overige maatregelen	25	218
<i>Totaal technisch mogelijk</i>	<i>240</i>	<i>344</i>

¹ Benadering op basis van kton NH₃ per jaar. Bron: Folkert, 2005

De jaarlijkse kosten voor de technisch mogelijke NO_x-reductie zouden jaarlijks 780 miljoen euro moeten bedragen (Folkert, 2005). Omdat deze kosten niet alleen ten behoeve van natuur worden gemaakt maar bijvoorbeeld ook voor volksgezondheid, zijn in deze studie alleen de kosten voor NH₃ meegenomen. Deze maatregelen worden weliswaar ook niet *alleen* voor natuur in Nederland genomen, maar het accent ligt wel meer op bescherming van de natuur.

In het optiedocument (Daniëls en Farla, 2006) worden ook luchtwassers bij de intensieve veehouderij als een generieke maatregel aangedragen. In deze studie worden luchtwassers als een lokale maatregel gezien, omdat het plaatsen van luchtwassers vooral effectief is in een zone dicht bij de natuur (van Pul, 2004). Het effect van de emissie op de depositie neemt exponentieel af met de afstand. Wel is op 1000 meter afstand slechts 20% van de ammoniak gedeponneerd. De overige 80% wordt opgenomen in de stikstofdeken.

Lokale maatregelen

Bij lokale maatregelen zijn er twee mogelijkheden:

- Het plaatsen van luchtwassers;
- Het verplaatsen van bedrijven.

Vanuit kostenperspectief zijn luchtwassers aantrekkelijker dan het verplaatsen van bedrijven. Luchtwassers kunnen worden geplaatst bij intensieve veehouderijen. Bij stallen voor graasdieren is dit niet mogelijk omdat deze natuurlijke ventilatie hebben. Bij de lokale maatregelen worden daarom eerst luchtwassers geplaatst bij de intensieve veehouderij. Wanneer de reductie dan nog onvoldoende is om aan de kritische depositiewaarde te voldoen, worden vervolgens graasdierbedrijven uitgeplaatst.

Per gemeente is uit de CBS-landbouwtelling bekend hoeveel emissie afkomstig is van de intensieve veehouderij en welk deel van de graasdierhouderij. Op basis daarvan wordt berekend welk deel van de depositie via luchtwassers kan worden opgelost. Per gemeente is de verdeling tussen de verschillende diersoorten in de intensieve veehouderij bekend. Dit is van belang, omdat de kosten voor het plaatsen van luchtwassers verschilt per diersoort.

Het plaatsen van luchtwassers

Tabel 4.2 toont de extra jaarkosten voor het plaatsen van luchtwassers en de vermeden ammoniakemissie. Deze kosten bestaan uit afschrijving, rente en mogelijke extra operationele kosten, zoals energie, onderhoud en afvoer van spoelwater. Er wordt aangenomen dat bedrijven in 2010 aan de emissie-eisen van een Groenlabel stal voldoen en nog geen luchtwasser hebben.

Tabel 4.2 Extra jaarkosten plaatsen luchtwasser per dierplaats (€)

	Jaarkosten per dierplaats	Emissie reductie (mol NH ₃ /jaar)
Vleesvarkens	6,80	8,00
Zeugen	38,00	19,10
Leghennen	0,64	0,48
Vleeskuikens	0,96	0,18
Vleeskalveren	24,00	13,60

Bron: Van Horne *et al.* (2006), Smits *et al.* (2005)

Het verplaatsen van graasdierbedrijven

Om de depositie van de graasdierbedrijven te verminderen, moeten deze worden verplaatst naar een locatie waar ze geen negatief effect op de natuur hebben. Volgens Van Pul (2004) kost het verplaatsen tussen de 2,5 euro en 7 euro per mol NH₃ per jaar, afhankelijk van de afstand van het natuurgebied.

Extra beheer

Na het uitvoeren van lokale maatregelen kan er nog steeds een overschrijding van de kritische depositie zijn. Als gevolg hiervan is extra beheer nodig. Dit extra beheer is reeds beschreven in par. 4.3.

4.5 Verdroging

Bij de kosteneffectiviteitsmethodiek, zoals beschreven in De Koeijer *et al.* (2008) zijn de kosten voor verdrogingsbestrijding opgesplitst in twee onderdelen:

- 1) Investerings in hydrologische maatregelen en
- 2) Vernattingsschade ten gevolge van hogere grondwaterstanden.

1) Investerings in hydrologische maatregelen

De kosten voor investeringen in hydrologische maatregelen zijn opgesplitst naar zandprovincies (Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht en Noord-Brabant) en overige provincies. Ze zijn gebaseerd op de gegevens van maatregelen in 152 uitgevoerde GEBEVE-projecten (DLG, 2004). Voor de berekeningen die zijn uitgevoerd om de GEBEVE-gegevens bruikbaar te maken voor de huidige studie: zie De Koeijer *et al.* (2008).

In de GEBEVE-projecten worden de volgende maatregelen voor verdrogingsbestrijding toegepast:

- Waterconservering door verbetering of aanleg van stuwen en drempels;
- Verbetering peilbeheer/waterconservering door automatisering van kunstwerken;
- Peilverhoging (verhoging van stuw- of maalpeilen);
- Peilverhoging door herprofilering/uitdieping waterlopen;
- Dempfen of beduikeren/rioleren van waterlopen;
- Aanbrengen hydrologische scheiding tussen natuur- en landbouwgebied;
- Verlagen van het maaiveld door afgraving;
- Aanvoer van oppervlaktewater van elders;
- Vermindering onttrekking grondwater;
- Verwijdering van veel verdampende vegetatie, incl. loof van houtopstanden;
- Ontgraven, opschonen, baggeren;
- Overig.

Tabel 4.3 toont de totale investeringen en de kosten per jaar in euro per hectare. De tabel laat zien dat kosten voor verdrogingsbestrijding in de niet-zand provincies hoger zijn dan in de zandprovincies.

Tabel 4.3 Investerings en kosten per jaar (euro/ha) van hydrologische maatregelen voor zandprovincies en overige provincies.

Netto hectares		
	Investerings	Kosten per jaar
Zand*	10.022	481
Overig**	15.438	741

* Zand: Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant.

** Overig: Groningen, Friesland, Noord-Holland, Zuid-Holland, Flevoland, Zeeland, Limburg

2) Vernattingsschade ten gevolge van hogere grondwaterstanden

Bij peilverhoging is er sprake van een uitstralingseffect naar de omgeving. Dit leidt tot hogere grondwaterstanden in de omgeving van de natuurgebieden, waardoor er in landbouwgebieden rond natuurgebieden schade op treedt.

Deze studie gaat uit van een uitstralingseffect met een straal van 250 m en van een peilverhoging van 25 cm onder landbouwgrond (Van Os *et al.*, 1997). Aan de hand van de HELP-tabellen 2005 (Van Bakel *et al.*, 2005) is vervolgens de opbrengstderving door het verhogen van de grondwaterstand met 25 cm berekend. Om de vernattingsschade te kunnen bepalen, moet de verdeling tussen akkerland en grasland in het buffergebied bekend zijn. De kosten van peilverhoging zijn bij akkerbouwland vanwege hogere saldi per hectare veel hoger dan bij grasland. Bij grasland is uitgegaan van één saldo voor heel Nederland. Bij akkerbouw zijn er grote provinciale verschillen in het bouwplan. Daarom is de vernattingsschade voor de akkerbouw voor het gemiddelde bouwplan per provincie bepaald. Bij akkerbouw wordt ervan uitgegaan dat het peil wordt verhoogd van GT-VI naar GT-V* en bij grasland van GT-V naar GT-II*⁵. Tabel 4.4 geeft de verdeling van de akkerbouwarealen en de vernattingsschade per provincie.

Tabel 4.4 Verdeling akkerbouwarealen (%) en vernattingsschade (euro/ha/jaar) per provincie

Provincie	Akkerbouwarealen					Vernattingsschade	
	<i>aardappelen</i>	<i>suikerbieten</i>	<i>graan</i>	<i>mais</i>	<i>groente</i>	<i>akkerbouw</i>	<i>grasland</i>
Groningen	29%	13%	45%	10%	3%	57	35
Friesland	20%	9%	21%	45%	5%	46	35
Drenthe	36%	14%	24%	25%	1%	72	35
Overijssel	11%	4%	11%	73%	1%	43	35
Flevoland	32%	19%	23%	8%	19%	66	35
Gelderland	6%	5%	19%	69%	2%	45	35
Utrecht	2%	2%	9%	83%	3%	40	35
Nd-Holland	29%	17%	32%	16%	7%	60	35
Zd-Holland	24%	15%	40%	13%	8%	57	35
Zeeland	22%	17%	41%	8%	12%	58	35
Nd-Brabant	12%	9%	13%	60%	5%	58	35
Limburg	12%	18%	24%	40%	5%	71	35
<i>Gemiddeld</i>	20%	12%	25%	37%	6%	56	35

Bron: Van Bakel et al. (2005), CBS-statline, bewerking LEI

⁵ Op basis van expert judgement afkomstig uit de werkgroep ILG milieutekort 2006-2007, waarin onder andere DLG en KIWA-research vertegenwoordigd waren.

5 Bepaling kosteneffectiviteit – methode en resultaten

5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk begint met een kort overzicht van de toegepaste methode om de kosteneffectiviteit in deze studie te bepalen, de methode prioritering (5.2). Vervolgens worden de totale kosten voor het realiseren van de habitattypen in de Natura 2000-gebieden gepresenteerd. Paragraaf 5.3 toont de totale kosten opgesplitst naar de verschillende kostenposten, beheer – depositie – verdroging, per provincie en per hoofdgroep van de habitattypen. Ook geeft paragraaf 5.3 een overzicht van de totale kosten per hoofdgroep van de habitattypen per provincie en de totale kosten van de verschillende habitattypen van de hoofdgroep heide per provincie. Paragraaf 5.4 geeft inzicht in het verloop van de marginale kosten. Hierbij zijn de totale kosten per ha per jaar oplopend gesorteerd, zodat een marginale kostencurve ontstaat.

5.2 Methode prioritering

Per habitatype zijn de benodigde maatregelen en kosten voor het realiseren van duurzame instandhoudingscondities bepaald. Voor de presentatie van de resultaten zijn de habitattypen geclusterd in hoofdgroepen van de habitattypen, zoals reeds beschreven in de voorgaande hoofdstukken. Voor de berekening van de kosteneffectiviteit wordt gebruik gemaakt van een MS-Access-database. In deze database zijn voor elke habitatype in de 112 Natura 2000-gebieden de volgende gegevens vastgelegd:

- Aanwezige habitatype(n)
- Oppervlakte
- Depositie
 - Overschrijding kritische depositie;
 - De kritische depositiewaarde;
 - Lokale depositie (aan de hand van stallen in de omgeving);
 - Hectare met overschrijding van de kritische depositiewaarde.
- Verdroging
 - Mate van verdroging;
 - Akkers in beïnvloedingsgebied;
 - Grasland in beïnvloedingsgebied.

De berekeningen van de kosten zijn in drie grote onderdelen uitgesplitst:

- 1) Beheer;
- 2) Depositie;
- 3) Verdroging.

Alle kosten worden eerst in MS-Access per gebiedje berekend en daarna per hectare bepaald. MS-Access genereert een tabel met van alle afzonderlijke gebieden gegevens met kenmerken van het gebied, zoals habitatype, provincie, benodigd beheer, verdroging en depositie. De verdere berekeningen worden vooral in SPSS uitgevoerd. De kosten zijn een gewogen gemiddelde over de hectares.

Met de berekeningen kan worden aangegeven in welke gebieden de kosten het laagst zijn voor het realiseren van duurzame instandhoudingscondities. Op basis hiervan kunnen gebieden

worden geprioriteerd. Omdat ook de uitgaven in de database zijn opgenomen kan tevens worden nagegaan welke gebieden volgens de laagste kostenmethode kunnen worden behouden, gegeven een bepaald budget.

Dit zijn de meest simpele toepassingen van de kosteneffectiviteitsmethodiek en deze zijn toegepast in de huidige studie. Over het algemeen zullen er een aantal randvoorwaarden gesteld worden aan de prioritering van de gebieden met laagste kosten. Mogelijke randvoorwaarden zijn bijvoorbeeld dat elk habitatype voor minimaal x% van het areaal wordt gerealiseerd. Een andere randvoorwaarde kan zijn dat elke provincie minimaal x% van een bepaald habitatype realiseert en/of een combinatie van deze randvoorwaarden.

5.3 Resultaten - totale kosten

Tabel 5.1 geeft de gemiddelde kosten per provincie in euro/ha/jaar weer. Het valt op dat de kosten per ha per provincie sterk uiteenlopen. Zo zijn Utrecht en Flevoland gekenmerkt door relatief hoge kosten per ha. In Flevoland zijn vooral de kosten voor beheer en verdroging hoog, in Utrecht de kosten voor beheer en depositie. In Groningen en Zeeland zijn de kosten per ha veel lager. De totale kosten per jaar zijn het hoogst in Gelderland, vooral omdat deze provincie het grootste areaal aan habitattypen heeft.

Tabel 5.1 Gemiddelde kosten voor behoud van habitattypen in de Natura 2000-gebieden (euro/ha/jaar) per provincie

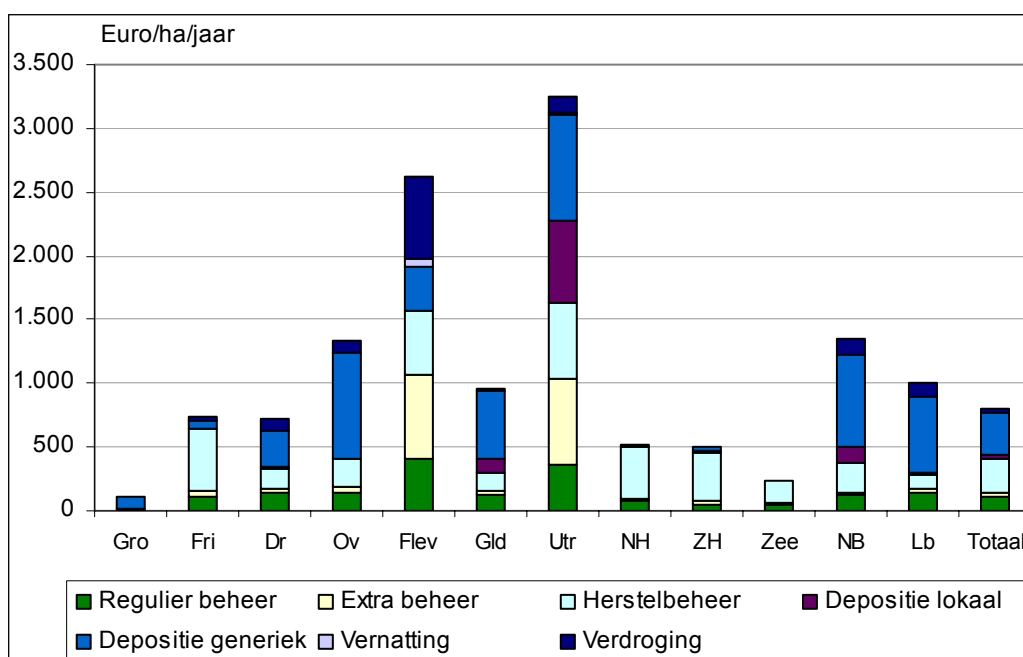
Provincie	Euro per ha per jaar				Aantal ha	Kosten per jaar (totaal)
	Beheer	Depositie	Verdroging	Totaal		
Groningen	18	91	0	109	14	1.579
Friesland	627	58	33	718	6.609	4.734.091
Drenthe	331	290	101	722	4.925	3.498.584
Overijssel	408	831	94	1.333	3.483	4.968.512
Flevoland	1.576	340	706	2.622	3	8.194
Gelderland	306	638	9	953	15.390	13.111.894
Utrecht	1.626	1.476	150	3.251	181	584.169
Nd-Holland	500	21	3	524	12.447	6.439.570
Zd-Holland	460	36	2	498	4.933	2.455.217
Zeeland	233	5	5	243	1.296	315.069
Nd-Brabant	369	858	127	1.354	4.633	6.272.677
Limburg	279	621	100	999	3.009	2.987.688
Gem / Totaal	414	349	38	801	56.923	45.377.245

Tabel 5.2 geeft de gemiddelde kosten in euro/ha/jaar per hoofdgroep van de habitattypen. Habitattypen uit de hoofdgroep moeras kennen, met meer dan 3.100 euro/ha/jaar, duidelijk de hoogste kosten; die uit de hoofdgroep duinen met ruim 500 euro/ha/jaar de laagste. Kosten voor verdroging spelen een minder belangrijke rol, ze maken maar 1 – 7% uit van de totale kosten. Bij de hoofdgroepen heide, grasland en bossen vormt depositie de hoogste kostenpost en bij moeras en duinen is dat het beheer.

In figuur 5.1 zijn per provincie de drie grote kostenposten: beheer, depositie en verdroging opgesplitst naar de kleinere kostenposten: regulier beheer, extra beheer en herstelbeheer; lokale maatregelen en generieke maatregelen voor depositie; vernatting en verdroging.

Tabel 5.2 Gemiddelde kosten (euro/ha/jaar) per hoofdgroep habitatype

Habitatype	Beheer	Depositie	Verdroging	Totaal	25% goedkoopste	25% duurste
Duinen	512	11	7	530	40	1.243
Heide	379	614	63	1.057	643	1.702
Grasland	473	637	81	1.191	278	2.336
Moeras	1.917	968	218	3.102	2.099	3.805
Bossen	66	527	36	629	229	1.101
Totaal	414	349	38	801		

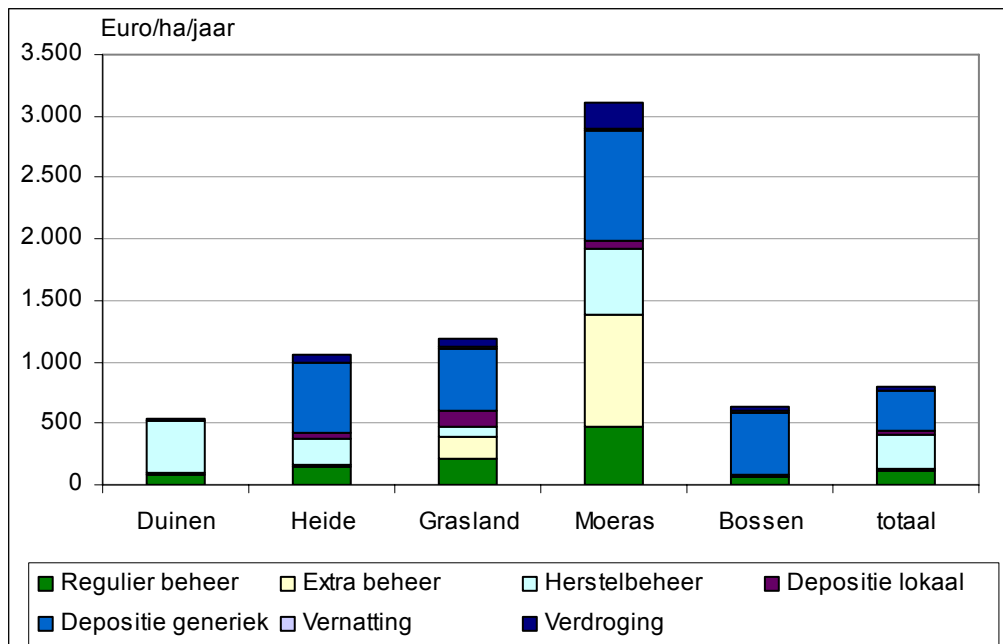


Figuur 5.1 Kosten voor behoud habitattypen in Natura 2000-gebieden (euro/ha/jaar) uitgesplitst naar kostenpost en provincie

In de provincies Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg is het aandeel van de kosten door depositiebeleid vrij groot. De provincies Friesland, Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland zijn gekenmerkt door een hoog aandeel kosten voor herstelbeheer (figuur 5.1). Deze provincies hebben een relatief groot aandeel duinen (figuur 2.2) en dan vooral van het habitatype grijze duinen (2130). Grijze duinen horen samen met de vennen (3110, 3130) en de zinkweiden (6130) tot de habitattypen met de hoogste kosten aan herstelbeheer (zie ook bijlage 4). Voor grijze duinen bedragen deze ruim 2.100 euro per ha per jaar.

Het relatief grote aandeel van regulier en extra beheer in de totale kosten in de Provincies Flevoland en Utrecht heeft te maken met het relatief grote aandeel van de habitattypen blauwgraslanden (6410) en overgangs- en trilvenen (7140), die relatief hoge kosten voor regulier en extra beheer kennen (zie bijlage 4). Het habitatype is dus een belangrijke verklarende factor voor de verschillen in de kostenposten tussen de provincies.

Figuur 5.2 toont de totale kosten, uitgesplitst naar de verschillende kostenposten, per hoofdgroep van de habitattypen.



Figuur 5.2 Kosten voor behoud van habitattypen in Natura 2000-gebieden (euro/ha/jaar) uitgesplitst naar kostenpost en hoofdgroep habitatype

Uit figuur 5.1 en 5.2 komt naar voren dat voor de duinen in Noord- en Zuid-Holland en Zeeland de kosten per hectare laag zijn. Deze provincies hebben met betrekking tot de habitattypen nauwelijks last van vermessing en verdroging. Bij alle gebieden met een habitatype is er nauwelijks sprake van vernattingsschade. In totaal is de jaarlijkse vernattingsschade minder dan 70.000 euro per jaar. Een belangrijke reden hiervoor is dat veel Natura 2000-gebieden omringd zijn door overige EHS, waarbij geen vernattingsschade optreedt.

Op de meeste plaatsen kan de overschrijding van de kritische depositiewaarde worden opgelost met generiek beleid, hierdoor zijn de kosten voor lokaal depositiebeleid beperkt. Deze zijn in totaal 1,1 miljoen euro per jaar. De helft van deze kosten wordt in Noord-Brabant gemaakt en een kwart in Overijssel. Dit zijn provincies met veel depositiegevoelige heide. In Drenthe is ook veel van deze heide aanwezig, maar in deze provincie is de depositie veel lager.

De kosten voor moeras zijn met gemiddeld 3.100 euro per ha per jaar veel hoger dan bij de andere typen natuur. Bij duinen is er vooral sprake van herstelbeheer, ook moeras heeft hoge kosten voor herstelbeheer.

Figuur 5.3 geeft aan welke provincies relatief hoge kosten hebben voor het realiseren van de milieu- en beheercondities van de verschillende hoofdgroepen van de habitattypen en welke lage. Een rood vakje betekent dat de betreffende provincie 30% of meer 'duurder' is dan gemiddeld. Een groen vakje geeft aan dat de betreffende provincie de betreffende habitattypen 30% 'goedkoper' kan realiseren dan gemiddeld. Een geel vakje betekent dat de betreffende provincie gemiddeld scoort voor wat betreft de kosten om de habitattypen te realiseren.

Uit figuur 5.3 komt bijvoorbeeld naar voren dat de hoofdgroep moeras relatief gezien het voordeligst gerealiseerd kan worden in de provincies Noord-Holland en Drenthe en grasland in de provincie Noord-Holland. Het realiseren van de heide hoofdgroep is relatief duur in de provincies Overijssel, Noord-Holland, Noord-Brabant en Limburg.

Kanttekening hierbij is wel dat de samenstelling van de hoofdgroepen tussen de provincies verschilt. Een provincie kan dus goedkoper uit zijn doordat andere (sub)habitattypen zijn aangewezen.

Provincie	Duinen	Heide	Grasland	Moeras	Bossen
Groningen					109
Friesland	681	785	1.775	3.313	620
Drenthe		787	1.407	2.194	200
Overijssel		1.508	1.104	2.985	1.118
Flevoland			2.622		
Gelderland		919	1.765		685
Utrecht			3.504	5.191	1.974
Nd-Holland	527	1.876	517	2.057	
Zd-Holland	520		4.632		651
Zeeland	250				
Nd-Brabant		1.477	1.816		756
Limburg		1.527	2.012		548
Gem. Nederland	547	1.085	1.527	3.573	661

Figuur 5.3 'Dure' versus 'goedkope' provincies per hoofdgroep van de habitattypen

Figuur 5.4 geeft hetzelfde soort informatie als figuur 5.3, maar dan, als voorbeeld, voor de verschillende habitattypen van de hoofdgroep heide.

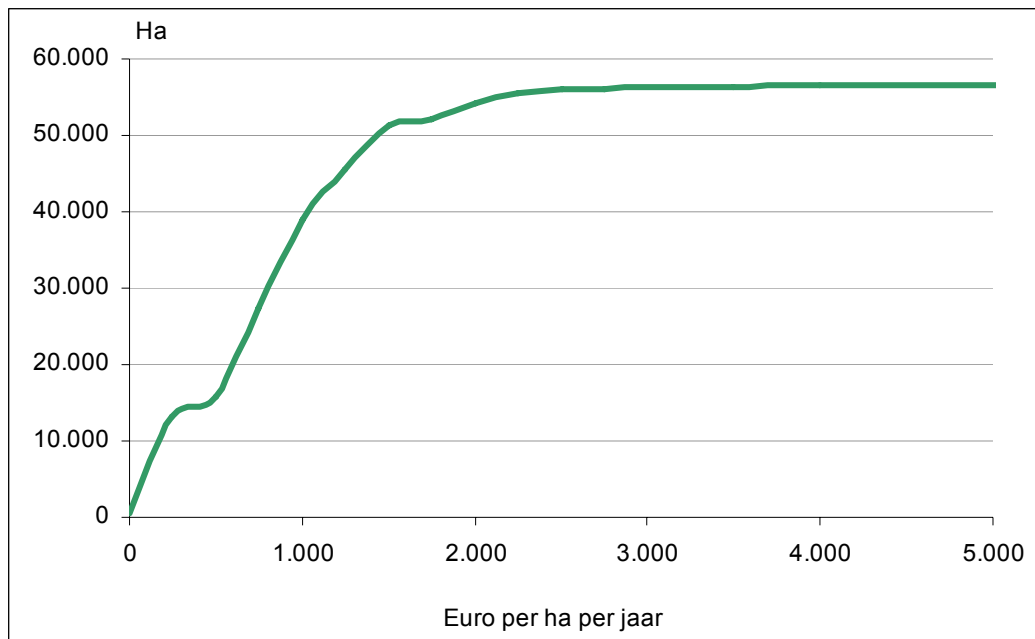
Habitat	Gro	Fri	Dr	Ov	Flev	Gld	Utr	NH	ZH	Zee	NB	Lb
2310 (heide met stekelbrem)												
2320 (heide met kraaiheide)												
2330 (open grasland met buntgras)												
4010 (vochtige heide met Erica tetralix)												
4030 (droge Europese heide)												
5130 (jeneverbesstruwelen)												
7110 (actief hoogveen)												
7120 (aangetast hoogveen)												
7150 (slenken in veengronden)												
Total												

Figuur 5.4 'Dure' versus 'goedkope' provincies per habitatype van de hoofdgroep heide

Deze figuur toont dat de vochtige heide (4010) en droge heide (4030) relatief goedkoop zijn in de provincies Friesland en Drenthe, en dat de Jeneverbesstruwelen (5130) relatief voordelig gerealiseerd kunnen worden in de provincies Drenthe en Gelderland.

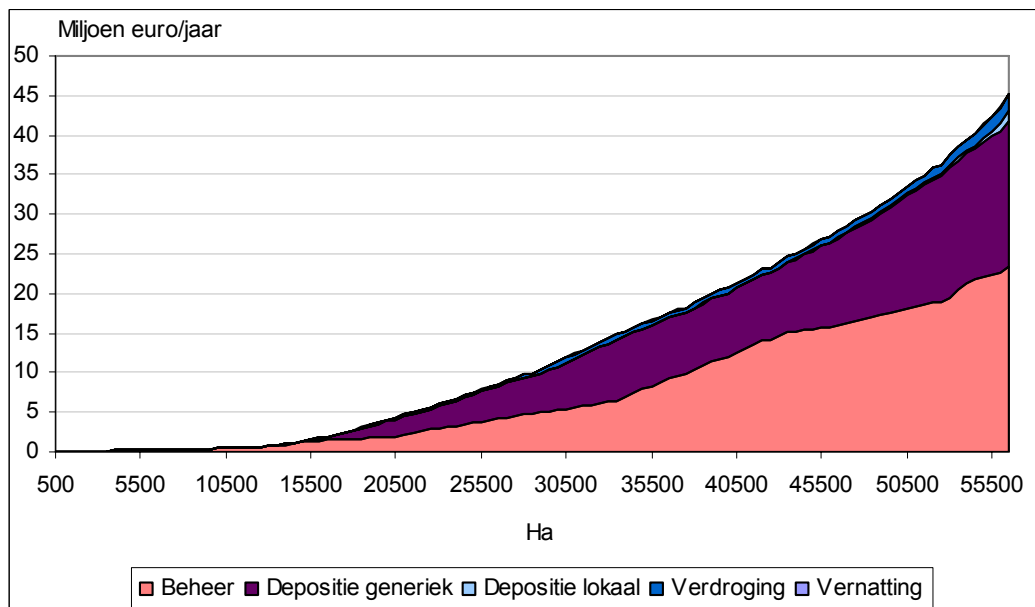
5.4 Resultaten - marginale kosten

Figuur 5.5 toont de marginale kosten per ha per jaar, gesorteerd naar oplopende volgorde. Uit de figuur kan worden afgeleid dat voor circa 95% van het totale areaal met een habitatype (circa 54.000 ha) de kosten per ha per jaar lager zijn dan 2.000 euro. Pas daarna stijgen de kosten per ha per jaar vrij explosief.



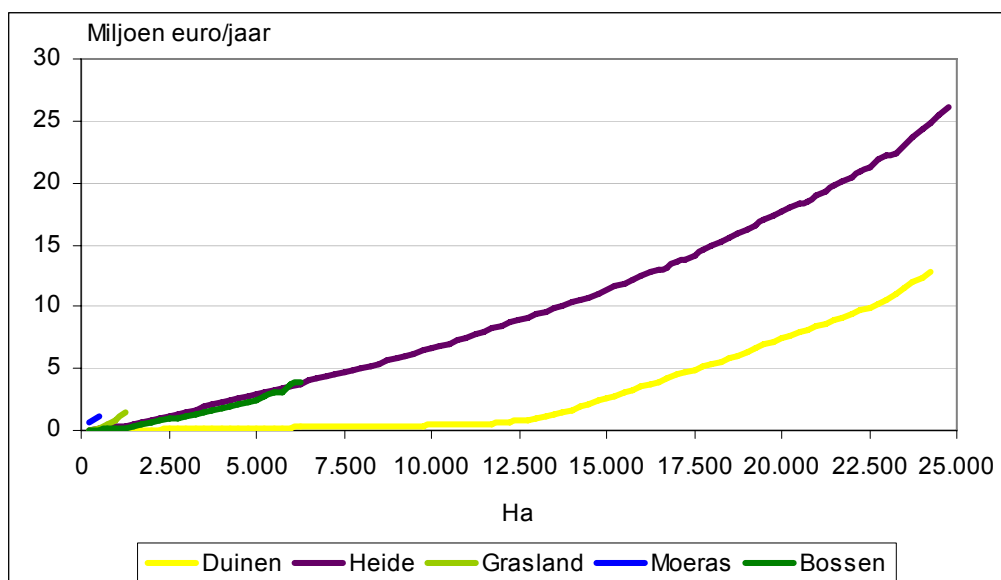
Figuur 5.5 Marginale kosten (euro) per ha per jaar voor het areaal met habitattype

Figuur 5.6 toont de cumulatieve kostencurve, waarbij de kosten per ha per jaar in oplopende volgorde opgeteld worden. De totale kosten zijn hierbij opgesplitst naar de verschillende kostenposten. Uit de figuur komt naar voren dat de totale jaarkosten voor de eerste 20.000 ha rond de 5 miljoen euro liggen. Daarna nemen vooral de beheerkosten en de kosten voor generieke depositie sterk toe. De kosten voor beheer maken het grootste deel uit van de totale kosten.

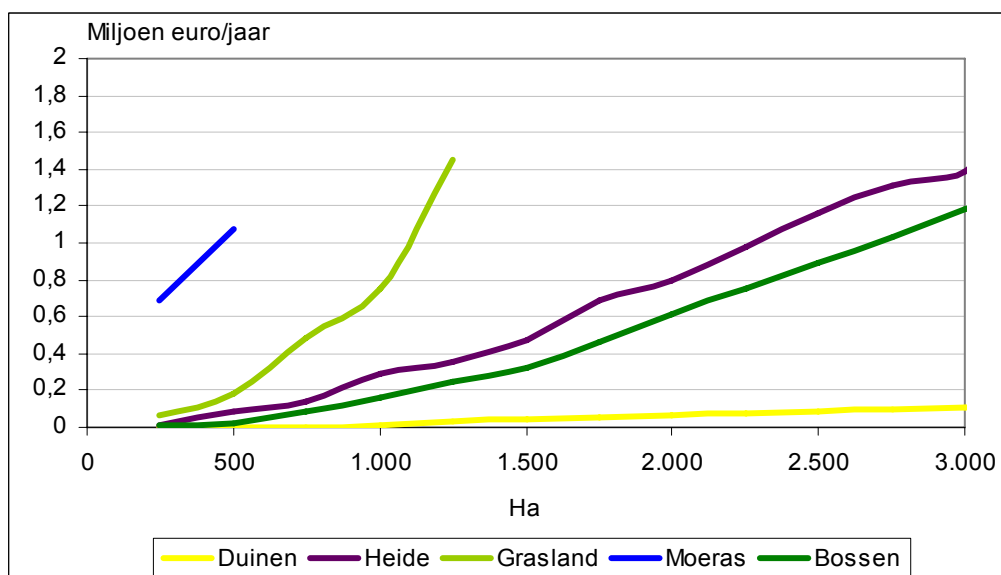


Figuur 5.6 Totale kosten (miljoen euro) per jaar per kostenpost, cumulatief

Figuur 5.7 toont de kosteneffectiviteit van de verschillende hoofdgroepen van de habitattypen. Habitattypen uit de hoofdgroepen duinen en bossen blijken tot circa 6.000 ha het meest kosteneffectief te zijn. Daarna nemen de kosten per ha voor bossen snel toe en blijkt heide na duinen het meest kosteneffectief. Het resultaat van de duinen is vergelijkbaar met dat in de andere kosteneffectiviteitsstudies, waar het natuurdoel duinenlandschap zeer kosteneffectief blijkt te zijn.



Figuur 5.7 Kostencurves van de hoofdgroepen van de habitattypen

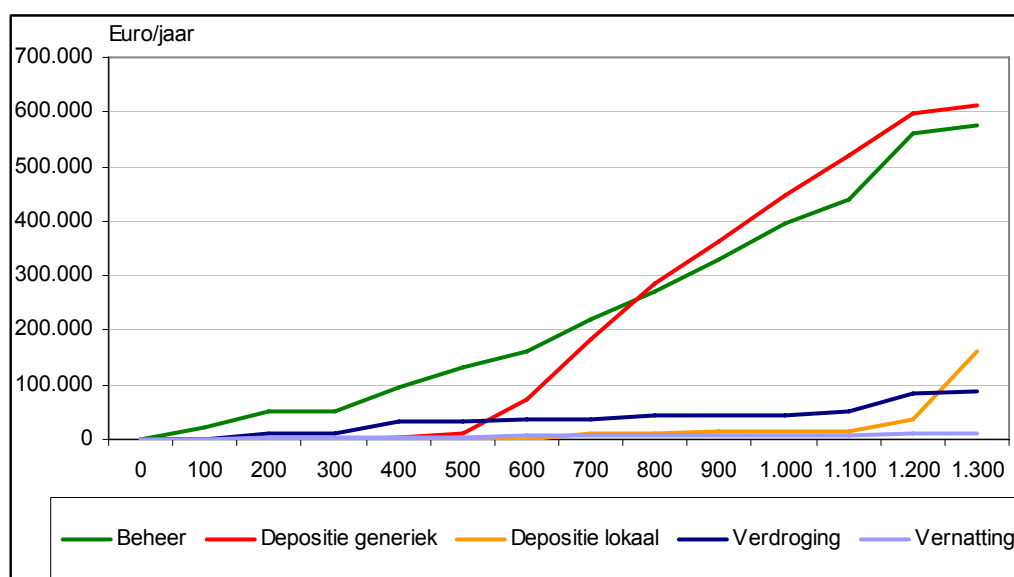


Figuur 5.8 Kostencurves van de hoofdgroepen van de habitattypen (tot 3.000 ha)

Figuur 5.8 toont de kosteneffectiviteit van de verschillende hoofdgroepen van de habitattypen voor de eerste 3.000 ha, om de kostencurves van vooral moeras en grasland beter in beeld te brengen. Uit figuur 5.8 komt naar voren dat moeras de met afstand duurste hoofdgroep van de habitattypen is, met een vrij lineair verlopende kostencurve. De kostencurve van de hoofdgroep

grasland kan grof worden verdeeld in drie segmenten. Het eerste segment, tot circa 500 ha, is een relatief vlak lopend stuk, ongeveer in dezelfde orde van grootte als de hoofdgroep heide. In het tweede segment, tussen 500 en 1.000 ha, is het verloop al iets steiler. Met andere woorden, elke bijkomende hectare in het tweede segment is duurder dan elke bijkomende hectare in het eerste segment. De 'duurste' hectares bevinden zich in het derde segment (1.000 – 1.300 ha), waarin de kostencurve een nog steiler verloop toont.

Om inzicht te krijgen in de invloed van de verschillende kostenposten op het verloop van de kostencurves is als voorbeeld in figuur 5.9 de kostencurve van de hoofdgroep grasland uitgesplitst naar de kosten voor beheer, generieke depositie, lokale depositie, verdroging en vernatting.



Figuur 5.9 Kostencurves van de afzonderlijke kostenposten voor de hoofdgroep grasland

Uit figuur 5.9 wordt duidelijk dat met name de kosten voor beheer en generieke depositie verantwoordelijk zijn voor het steile verloop in het derde segment van de totale kostencurve voor grasland in figuur 5.8. Betreffende de beheerkosten wordt het steilere verloop van de curve in figuur 5.9 beïnvloed door de relatief dure habitattypen ruigten en zomen (6430a (Moerasspirea)) met in totaal circa 260 ha, glanshaver- en vossenstaarthooilanden (6510) met in totaal ruim 270 ha en blauwgraslanden (6410) met in totaal bijna 70 ha.

6 Discussie en conclusies

De doelstelling van dit onderzoek was het in kaart brengen van de kosten om de habitattypen in de Natura 2000-gebieden te realiseren. Hiervoor is de methode Kosteneffectiviteit, zoals beschreven in De Koeijer *et al.* (2006 en 2008), aangepast door de kostenberekening te baseren op habitattypen en niet op de natuurdoelen.

Paragraaf 6.1 bediscussieert de belangrijkste punten rond de methode en uitgangspunten in dit onderzoek. In deze discussie wordt tevens ingegaan op de vergelijking van de resultaten in de huidige studie met die van de eerder uitgevoerde studie van Van Veen en Bouwma (2007), waarin ook de kosten voor het beleid in de Natura 2000-gebieden in kaart zijn gebracht. Paragraaf 6.2 sluit af met de conclusies.

6.1 Discussie

In de discussie worden de belangrijkste punten rond de methode en uitgangspunten in deze studie besproken:

- 1) Areaal habitattypen binnen Natura 2000-gebieden;
- 2) Bepaling ligging van de habitattypen;
- 3) Toerekening van de kosten voor generieke depositie.

Daarnaast wordt gekeken hoe zich de resultaten uit de huidige studie verhouden tot die van een eerder uitgevoerde studie over de kosten van het natuurbeleid in de Natura 2000-gebieden, namelijk van Van Veen en Bouwma (2007). Dit komt aan bod in de volgende discussiepunten:

- 4) Beheerkosten;
- 5) Depositie;
- 6) Verdroging.

1) Areaal habitattypen binnen Natura 2000-gebieden

De kosten worden berekend op basis van de habitattypen. Habitattypen bevinden zich in deze studie op circa 57.000 ha van de Natura 2000-gebieden. De totale oppervlakte van het terrestrische gedeelte van de Natura 2000-gebieden (HR- en VHR-gebieden) bedraagt echter rond de 280.000 ha (zie tabel 2.2). De habitattypen bedekken dus maar circa 27% van de totale terrestrische natuur van de Natura 2000-gebieden.

De kosten om de habitattypen binnen de Natura 2000-gebieden te realiseren, kunnen daarom niet gelijk worden gezet aan de kosten voor de Natura 2000-gebieden in totaal. Om de totale kosten van de Natura 2000-gebieden in beeld te brengen, zou gekeken kunnen worden naar het geldend beleid in de Natura 2000-gedeeltes zonder habitateisen.

In de natuurgebieden zal dit waarschijnlijk voor een groot deel EHS beleid zijn, maar er vallen ook landbouwgrond, erven en wegen in Natura 2000-gebieden onder.

2) Bepaling ligging van de habitattypen

De kostenberekening in de huidige studie baseert zich op 56.922 ha. Dit is het aantal hectares waarvoor door de in de huidige studie gekozen methode voor het bepalen van de ligging van de habitattypen een habitatype kon worden toegekend. Omdat er tot op heden geen kaart beschikbaar is die de ligging van de habitattypen binnen de Natura 2000-gebieden aanwijst, is

de precieze ligging bepaald op basis van de potentiële ligging van de habitattypen (koppeling ecotopen en habitattypen) en op basis van de minimalisatie van het stikstofoverschot. Voor het toepassen van de kosteneffectiviteitsmethode is het noodzakelijk om de precieze ligging van de habitattypen te weten, omdat anders de kosten resulterend uit de milieutekorten niet berekend kunnen worden.

In Van Veen en Bouwma (2007) wordt uitgegaan van een areaal met een habitatype van ruim 75.000 ha. Dit aantal hectares betreft een schatting op basis van het areaal dat voor regulier beheer is aangemeld.

Er wordt momenteel gewerkt aan een kaart met de ligging van de habitattypen. Zodra een dergelijke kaart beschikbaar komt, kan de kosteneffectiviteitsmethode op dit vastgestelde areaal toegepast worden.

3) Toerekening van de kosten generieke depositie

Een belangrijke aanname in deze studie met betrekking tot de toerekening van de kosten van het generieke depositiebeleid is dat de milieukwaliteit ook in de EHS gerealiseerd moet worden. Er is dus geen rekening gehouden met een mogelijk scenario waarin het EHS-beleid niet meer van kracht is.

Het kan wel worden aangenomen dat de kosten per hectare voor generieke depositie hoger uitvallen, als de kosten verdeeld worden over de Natura 2000-gebieden en niet over de EHS. Hoeveel hoger de kosten uit zullen vallen, is afhankelijk van het areaal waarop de berekeningen gebaseerd worden. Gaat men bijvoorbeeld alleen uit van de HR- en VHR-gebieden waarin zich de voor deze studie relevante habitattypen bevinden (ca. 200.000 ha), dan zullen de kosten minder hoog uit gaan vallen dan wanneer men puur uitgaat van het areaal waarop daadwerkelijk een habitatype aanwezig is (ca. 60.000 ha).

Scenario's met de verschillende opties voor de toerekening van de kosten voor generieke depositie vallen buiten het kader van dit onderzoek. Er is daarom uitgegaan van het bovengenoemde standpunt over de realisatie van de milieukwaliteit in de EHS.

4) Beheerkosten

Beheer wordt in de huidige studie onderverdeeld in regulier beheer, extra beheer en herstelbeheer. In de studie van Van Veen en Bouwma (2007), waarbij gebruik wordt gemaakt van de studie De Jong *et al.* (2007), is de indeling anders. Deze studie kent alleen regulier beheer en herstelbeheer, bij een constant huidig depositieniveau. In de voorliggende studie echter varieert het depositieniveau ruimtelijk en wordt dat ook plaatselijk beïnvloed door maatregelen, bijvoorbeeld aan de bron. Door de herberekening naar aanleiding van de afwijkende indeling verschillen de totale beheerkosten in deze studie iets van die van Van Veen en Bouwma. Dit komt doordat de samenstelling van de doorgerekende habitats verschilt (in de voorliggende studie is maar een deel van de habitats niet toegewezen). Tabel 6.1 geeft een vergelijking tussen de beheerkosten in de verschillende studies.

Uit tabel 6.1 blijkt dat de kosten per ha van de verschillende studies goed overeen lijken te komen, hoewel er natuurlijk verschillen zijn, maar deze zijn niet onoverkomelijk groot. Vooral bij moeras zijn de verschillen groot. Mogelijke reden hiervoor is dat er in de huidige studie relatief weinig van de goedkopere habitat(sub)typen (met name 7150: pioniervegetatie met snavelbiezen) zijn aangewezen, en in plaats daarvan de veel duurdere typen, zoals 7140 (overgangs- en trilvenen).

Tabel 6.1 Beheerkosten en arealen van de hoofdgroepen van de habitattypen in Van Veen en Bouwma (2007) en in de huidige studie

Studie		Duinen	Heide	Grasland	Moeras	Bossen	Totaal ²⁾
Van Veen en Bouwma (2007); De Jong <i>et al.</i> (2007) ¹⁾	Areaal (ha)	31.910	30.710	2.860	1.730	7.290	74.510
	Kosten (euro/ha/jaar)	515	392	473	1.182	55	433 ²⁾
Huidige studie	Areaal (ha)	24.260	24.725	1.455	350	6.130	56.920
	Kosten (euro/ha/jaar)	516	379	473	1.917	66	415 ²⁾

¹⁾ Exclusief vennen (3110, 3130 en 3160), omdat deze bij de aquatische habitattypen horen, die geen onderdeel uitmaken van de huidige studie.

²⁾ Gewogen gemiddelde

Ook de arealen van de habitattypen in de verschillende hoofdgroepen lopen uiteen tussen de studies. De reden hiervoor is beschreven onder punt 1).

5) Depositie

De overschrijding van de kritische depositiewaarde in de Natura 2000-gebieden wordt in Van Veen en Bouwma (2007) als veel hoger aangegeven dan in de huidige studie. Dat blijkt uit een vergelijking van figuur 3.5 in deze studie met figuur 4.2 in Van Veen en Bouwma (pagina 51). Voor de hoofdgroep duinen komen de gegevens nog redelijk overeen. Voor de vier overige hoofdgroepen ligt de overschrijding van de kritische depositiewaarde in Van Veen en Bouwma grotendeels tussen de 1000 – 2000 mol per ha per jaar. In de huidige studie ligt de overschrijding van de depositiewaarde voor overige hoofdgroepen grotendeels onder de 1.000 mol per ha per jaar.

De belangrijkste reden voor het verschil is de andere manier van toewijzing van de habitattypen in de huidige studie. In Van Veen en Bouwma is de potentiële ligging van de habitattypen gebruikt, wat tot een grotere oppervlakte kan leiden dan bij de in deze studie toegewezen habitattypen. In Van Veen en Bouwma is de ligging gebaseerd op ecotopen, waarbij het in sommige gevallen tot overlap, dus dubbel telling, kan komen. Het gevolg daarvan is dat in Van Veen en Bouwma ook grotere oppervlakten met een hogere overschrijding zijn gevonden.

Ook is in Van Veen en Bouwma (2007) uitgegaan van het depositieniveau in 2004, terwijl in de huidige studie uit is gegaan van het depositieniveau in 2010. Het depositieniveau in 2010 is ingeschat op basis van de uitvoering van het ingezette beleid. Ten opzichte van 2004 wordt voor het jaar 2010 een emissiereductie aangenomen, vanwege de inzet van emissiereducerende maatregelen die passen bij de overeengekomen taakstelling voor 2010, zoals beschreven in de NEC-richtlijn (landelijke emissieplafonds).

6) Verschil in verdroging

In Van Veen en Bouwma (2007) is het percentage verdroogd gebied veel groter dan in deze studie. Dit blijkt uit een vergelijking van figuur 3.6 in het onderliggende rapport en figuur 4.4 in Van Veen en Bouwma (pagina 53). Voor een groot deel heeft dit verschil te maken met het gebruik van verschillende verdrogingsgegevens en met de andere manier van toekennen van de habitattypen. De verdrogingsgegevens in Van Veen en Bouwma (2007) zijn afkomstig van een andere verdrogingskaart, namelijk de Provinciale verdrogingkaart, terwijl in deze studie gebruik is gemaakt van de KIWA-studie naar de knelpunten en de kansen in Natura 2000-gebieden. Het gebruik van de Provinciale verdrogingskaart leidt mogelijk tot een 'grovere' inschatting van habitats en oppervlakten dan in de huidige studie, waardoor een groter gebied als verdroogd is

aangewezen. Voor sommige provincies is tevens een grotere oppervlakte als verdroogd aangegeven en verschilt het detailniveau per provincie, bij voorbeeld in De Peel: de provincie Noord-Brabant heeft daar in 'hun' deel voor het hele gebied een mate van verdroging toegekend, terwijl de provincie Limburg dit op perceelniveau heeft gedaan.

Daarnaast houden Van Veen en Bouwma bij de berekening van de verdrogingskosten ook rekening met de achteruitgang van natuurkwaliteit door gebiedsvreemd water. In de kosteneffectiviteitsmethode, zoals toegepast in deze studie, worden alleen de grondwaterstanden onder verdroging gerekend.

6.2 Conclusie

Volgens de berekeningen in deze studie liggen de gemiddelde kosten voor het realiseren van de habitattypen rond de 800 euro per ha per jaar. Dit bedrag loopt uiteen tussen de provincies en varieert van ruim 100 euro per ha per jaar in Groningen tot 3.250 euro per ha per jaar in Utrecht.

De gemiddelde kosten per provincie zijn sterk afhankelijk van de daar aanwezige habitattypen, met name als het gaat om de beheerkosten. Heeft een provincie een groot aandeel van een relatief duur habitatype, dan liggen de gemiddelde kosten ook zeer hoog. In sommige gevallen gaat het dan om vrij zeldzame habitattypen, zoals de blauwgraslanden. Deze habitattypen zijn zeer beschermingswaardig en daarom zijn mogelijke besparingen door substitutie met andere, goedkopere habitattypen geen optie.

Provincies met een hoog aandeel van het habitatype uit de duinengroep, zoals Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland, hebben over het algemeen de laagste gemiddelde kosten. Bij de habitattypen uit de duinengroep vallen nauwelijks kosten toe aan verdroging of vermesting. De belangrijkste kostenpost vloeit voort uit herstelbeheer.

De habitattypen uit de hoofdgroep moeras tonen gemiddeld genomen veruit de hoogste kosten per ha. Dit komt zowel door relatief hoge beheerkosten (regulier, extra en herstel) als ook door relatief hoge kosten als gevolg van depositie. Moeras kan het meest kosteneffectief neergelegd worden in de provincies Noord-Holland en Drenthe.

Het valt op dat bij alle habitattypen nauwelijks kosten ontstaan door vernatting, in totaal minder dan 70.000 euro per jaar. Reden hiervoor is dat veel Natura 2000-gebieden omringd zijn door overige EHS-gebieden, waarin per definitie geen vernattingsschade optreden kan. Deze komt alleen bij landbouwgronden aan de orde. De kostenpost voor vernattingsschade kan wellicht hoger uitvallen als het geldende EHS-beleid door eventuele beleidsveranderingen niet meer van toepassing is (zie discussiepunt 4) in 6.1 of als de huidige EHS op een alternatieve manier ingericht gaat worden.

Het moet nog eens duidelijk worden gemaakt dat het bij de in deze studie berekende kosten puur om de instandhouding van de habitattypen in de Natura 2000-gebieden gaat. Dit staat dus niet gelijk aan de kosten voor natuurbeheer op het gehele Natura 2000-areaal. Bij beleidsoverwegingen om het Natura 2000-beleid geldend te laten zijn in plaats van het EHS-beleid is dus een vergelijking tussen de te maken kosten uit deze studie met die uit de kosteneffectiviteitsstudies rond de EHS niet juist. Voordat het totale kostenplaatje van de Natura 2000-gebieden in kaart gebracht kan worden, moeten eerst beslissingen worden genomen over het te voeren beleid op het Natura 2000-areaal zonder habitatype.

Een punt van aandacht is dat er momenteel geen kaart beschikbaar is waarin de precieze ligging van de habitattypen staat aangegeven. Inzicht hierin is echter wel noodzakelijk, omdat de kostenbepaling in de hier gebruikte methode Kosteneffectiviteit gebaseerd is op de milieutekorten op een bepaalde plek. In de huidige studie is de ligging van de habitattypen bepaald op basis van het koppelingsbestand ecotopen-habitattypen, dat is geoptimaliseerd voor de stikstofdepositie. De habitattypen zijn daar gepositioneerd waar de stikstofdepositie zo gering mogelijk is. Het areaal aan habitattypen komt daardoor uit op bijna 57.000 ha.

Het vaststellen van het areaal aan habitattypen komt ook in andere Natura 2000-studies aan de orde, zoals in de studie naar de beheerkosten in de Natura 2000-gebieden. Volgens Verboom (2008) is in het verleden de ligging van het habitatype per project en in veel gevallen op niet vergelijkbare wijze vastgesteld. Verschillen in de orde van grootte van rond de 10.000 ha zijn daarbij geen uitzondering. Om dergelijke problemen in toekomst te voorkomen, wordt in het najaar van 2008 door Alterra een nieuwe kaart opgesteld, die vervolgens voor alle onderzoeken op het gebied van habitattypen in Natura 2000-gebieden van toepassing kan zijn. Het betreft een nieuwe, neergeschaalde NDT-kaart, waarin ook met habitattypen rekening wordt gehouden. Deze kaart zal in het vervolgproject van de kosteneffectiviteitsstudie gebruikt worden.

Literatuur

- Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingier, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal, F.J. van Zadelhoff. 2001. *Handboek natuurdoeltypen*. Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- Bakel, J. van, Huinink, J., Prak, H., van der Bolt, F.J.E. 2005. *HELP-2005; uitbreiding en actualisering van de HELP-tabellen ten behoeve van het Waterlood-instrumentarium*. STOWA, STOWA Rapport 2005-16, Utrecht.
- Daniëls, B.W. en J.C.M. Farla. 2006. *Potentieel verkenning klimaatdoelstellingen en energiebesparing tot 2020*. ECN-05-106.
- DLG. 2004. *Regeling Gebiedsgerichte Bestrijding Verdroging (GEBEVE)*. Eindrapportage. DLG, Utrecht.
- Dobben, H.F. van, A. van Hinsberg, E. P. A. G. Schouwenberg, M. Jansen, J. P. Mol-Dijkstra, H. J. J. Wieggers, J. Kros en W. de Vries. 2006. *Simulation of Critical Loads for Nitrogen for Terrestrial Plant Communities in The Netherlands*. In: Ecosystems (2006) 9: 32–45.
- Dobben, H.F. van, E.P.A.G. Schouwenberg, J. P. Mol, H.J.J. Wieggers, M.J.M. Jansen, J. Kros en W. de Vries. 2004. *Simulation of critical loads for nitrogen for terrestrial plant communities in The Netherlands*. Alterra-rapport 953. Alterra, Research instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.
- Eijgenraam, C.J.J., C.C. Koopmans, P.J.G. Tang en A.C.P. Verster. 2000. *Evaluatie van infrastructuurprojecten, leidraad voor kosten-batenanalyse*. Centraal Planbureau, Den Haag.
- Folkert et al. 2005. *Consequences for the Netherlands of the EU thematic strategy on air pollution*. MNP, Bilthoven.
- Hinsberg, A. van, D.C.J. van der Hoek, M.L.P. van Esbroek, H. Noordijk, B. de Knecht, M.P. van Veen, P.J.T.M. van Puijenbroek en O.M. Knol. 2004. *Aansluiting MNP-instrumentarium bij de Vogel- en Habitatrichtlijn richting een kennisstelsel voor Vogel- en Habitatrichtlijn*. RIVM-rapport 550018001, Bilthoven.
- Horne, P.L.M. van, R. Hoste, B.J. de Haan, H. Ellen, A. Hoofs en B. Bosma. 2006. *Gevolgen van aanpassingen in het ammoniakbeleid voor de intensieve veehouderij*. Rapport 3.06.03, LEI, Den Haag. LEI, 200
- Jaarsveld, J.A. van. 2004. The Operational Priority Substances model. *Description and validation of OPS-pro 4.1*. RIVM rapport 500045001, RIVM, Bilthoven.
- Jaarsveld, J.A. van, A. Bleeker en N.J.P. Hoogervorst. 2000. *Evaluatie ammoniak emissiereducties met behulp van metingen en modelberekeningen*. RIVM Rapport 722108025, RIVM, Bilthoven.
- Janssen, J.A.M. en J.H.J. Schaminée. 2003. *Habitattypen; Europese natuur in Nederland*. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Janssen, J.A.M. en J.H.J. Schaminée. 2005. *Natura 2000: doelen en beheer. Staat van instandhouding van habitattypen van de Habitatrichtlijn*. Alterra, Wageningen.
- Janssen, J.A.M., R. Haveman, S.M. Hennekens, H.P.J. Huiskes, J.H.J. Schaminée en C.Y. Weebers. 2006. *Nulmeting Natura 2000 habitattypen*. Alterra-rapport 1378, Alterra, Wageningen
- Jong, J.J. de, G.W.W. Wamelink, H.F. van Dobben and M.N. van Wijk, 2004. *Benefits of deposition reduction for nature management. A nation-wide assessment of the relation between atmospheric deposition, ecological quality and avoidable management costs*. Alterra-Rapport 1051, Alterra, Wageningen.
- Jong, J.J. de, I. Bouwma en M.N. van Wijk. 2007. *Beheerskosten van Natura 2000 gebieden*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport. In prep.

- KIWA en EGG 2005. *Knelpunten- en kansenanalyse Natura 2000-gebieden*. Rapportnummer KWR 05.077. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Directie Natuur, Den Haag, 2005.
- Koeijer, T.J. de, K.H.M. van Bommel, J. Clement, R.A. Groeneveld, A. van Hinsberg, J.J. de Jong, K. Oltmer, M.J.S.M. Reijnen, M.N. van Wijk. 2008. *Kosteneffectiviteit terrestrische EHS; Een eerste verkenning van mogelijke toepassingen*. WOT-rapport 73, Wageningen, WOT Natuur en Milieu.
- Koeijer, T.J. de, K.H.M. van Bommel, M.L.P. van Esbroek, R.A. Groeneveld, A. van Hinsberg, M.J.S.M. Reijnen, M.N. van Wijk. 2006. *Methodiekontwikkeling kosteneffectiviteit van het Natuurbeleid; De realisatie van het natuurdoel 'Natte Heide'*. WOT-rapport 20, Wageningen, WOT Natuur en Milieu.
- MNP. 2005. *Optimalisatie EHS; Ruimte, Milieu en Watercondities voor Duurzaam Behoud van de Biodiversiteit*. Rapport 408768003, MNP, Bilthoven.
- Naeff, H.S.D. 2003. GIAB_NL03. *Geografische Informatie Agrarische Bedrijven voor 2003*. Alterra, Centrum Landschap, Wageningen.
- Os, J. van, Th.G.C. van der Heijden, J.W.J. van der Gaast, en P.J.T. van Bakel. 1997. *Kosten van waterhuishoudkundige maatregelen tegen verdroging*. SDU, Den Haag.
- Pul, W.A.J. van, B.J. de Haan, J.D. van Dam, M.M. van Eerdt, J.F. de Ruiter, A. van Hinsberg, H.J. Westbroek. 2004. *(Kosten-) Effectiviteit Generiek en Gebiedsgericht ammoniakbeleid*. MNP, Bilthoven
- Raffe, J.K. van en J.J. de Jong. 2006. *Normenboek Natuur, Bos en Landschap. Tijd- en kostennormen voor inrichting en beheer van natuurterreinen, bossen en landschapselementen*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, 117 p.
- Runhaar, J. en M. van 't Zelfde (1996) *Vergelijking ecotooptypen-natuurdoeltypen*. CML rapport 128, CML Leiden.
- Runhaar, J, J.H.J. Schaminée, S.M. Hennekens en M. van 't Zelfde. 2003. *Herziening Landelijk Ecotopensysteem; voorstudie*. Alterra-rapport 551. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.
- Schaminée, J.H.J. *et al.* 1995-1999. De vegetatie van Nederland. Deel 1 tot en met 5. KNNV Uitgeverij.
- Schouwenberg, E.P.A.G. 2007. *Huidige en toekomstige stikstofbelasting van de Natura2000-gebieden*. WOT-werkdocument 57, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- Smits, M.C.J., R.W. Melse, A.C. Smits en N.W.M. Ogink. 2005. *Bouwsteen stallen. Quick scan van opties voor vermindering van ammoniak- en geuremissie uit vleeskalverstallen in de Agrarische Enclave Uddel Elspeet*. Agrotechnologie & Food Innovations B.V., Wageningen.
- Veen, M.P. van, E.P.A.G. Schouwenberg, R. Pouwels en I.M. Bouwma. 2007. *Milieuomstandigheden en ruimtelijke samenhang in Natura 2000-gebieden*. MNP-rapport 408763005/2007. Bilthoven.
- Veen, M.P. van en I.M. Bouwma. 2007. *Perspectieven voor de Vogel- en Habitatrichtlijnen in Nederland*. MNP-rapport 500409001, Bilthoven.
- Verboom, J. 2008. Persoonlijke mededeling. Alterra, Wageningen.
- Wamelink, W., Runhaar, H. 2000. *Abiotische randvoorwaarden voor natuurdoeltypen*. Alterra-rapport 181. Alterra, Wageningen.
- Wit, A.J.W. de, Heijden, Th.G.C. van der en H.A.M. Thunnissen. 1999. *Vervaardiging en nauwkeurigheid van het LGN3-grondgebruiksbestand*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport 663.

Bijlage 1 Koppeling habitattypen aan ecotopen

De koppeling is gemaakt op basis van informatie van Alterra verzameld in het kader van de WOT Informatievoorziening Natuur (in oprichting) en ter ondersteuning van de aanwijzingsbesluiten Natura 2000-gebieden van LNV en informatie over vegetatiekundige eenheden (Janssen en Schaminée (2003) en Van Veen *et al.* (2007)).

Habitattypen	Ecotoop
Duinen	
2110 – embryonale wandelende duinen	X40-overig en X63-overig combineren voor FGR duin
2120 – wandelende duinen op de strandwal	X60-overig voor FGR duin
2130 – vastgelegd kustduinen	X62-overig en X63-overig voor FGR duin
2160 – duinen met duindoorn	
2140 – vastgelegd ontkalkte duinen	X61-overig en X62 overig voor FGR duin
2170 – duinen met kruipwilg	X42-overig, X43-overig, X62-overig en X63-overig in FGR duin
2180 – beboste duinen	X62-bos en X63-bos in FGR duin
2190 – vochtige duinvalleien	X22-overig en X23-overig in FGR duin
Heide	
2310 – psammofiele heide met stekelbrem,	X61-overig
2320 – psammofiele heide met kraaiheide, 2330 – open grasland met buntgras,	
4030 – droge Europese heide	
5130 – jeneverbes	X62-overig
7110 – actief hoogveen,	X21-overig en X41 overig
7120 – aangetast hoogveen,	
7150 – slenken in veengronden,	
4010 – Noord-Atlantische vochtige heide	
Graslanden	
6110 – kalkminnend of basifiel grasland,	X63-overig en X67-overig
6120 – kalkminnend grasland op dorre zandbodem	
6210 – droge halfnatuurlijke graslanden	X43-overig en X63-overig
6230 – soortenrijke heischrale graslanden	X42-overig en X61-overig
6410 – grasland met pijpestrootje	X22-overig en X43-overig
6430 – voedselrijke zoomvormende ruigten	X27-overig
6510 – laaggelegen schraal hooiland	X47-overig
Moeras	
7140 – overgangs- en trilveen	X21-overig, X22-overig en X23-overig
7210 – kalkhoudende moerassen,	X17-overig
7220 – kalktufbronnen	
7230 – alkalisch laagveen	X22-overig en X23-overig
Bossen	
9110 – beukenbossen,	X41-bos, X42-bos en X61bos
9120 – zuurminnende atlantische beukenbossen	
9160 – sub-atlantische en middeneuropese bossen	X42-bos, X43-bos en X47-bos
9190 – oude zuurminnende eikenbossen	X61-bos
91d0 – veenbossen: berkenbossen	X21-bos en X22-bos
91E0 – alluviale bossen met zwarte els	X27-bos, X28-bos, X46-bos, X47-bos en X48-bos
91F0 – gemengde bossen langs grote rivieren	X46-bos in FGR rivierengebied (rivierklei)

Bijlage 2 Bepaling ligging van de habitattypen

Waar het aanbod aan ruimte om het habitatype te realiseren groot genoeg is om aan alle eisen van het habitatype te voldoen, is de eis van minimaal stikstofoverschot voldoende. De volledige invulling van de ruimtevrage van het habitatype fungeert dan als randvoorwaarde. Is er echter voor één of meer habitattypen onvoldoende aanbod, dan geeft deze methode geen oplossing omdat niet aan de randvoorwaarden voldaan kan worden. Een alternatief is om de afwijking van de ruimtevrage zo klein mogelijk te maken. Dat is een goede methode, wil men aan de vrage zoveel mogelijk voldoen. De methode schiet tekort als niet aan de vrage voldaan kan worden, en er een keuze bestaat tussen twee habitattypen, die of beide voor de helft ingevuld zouden kunnen worden of één van beide volledig. In zo'n geval vindt deze procedure alle drie de oplossingen even goed. Om de knelpunten helder in beeld te krijgen is de oplossing waarbij beide habitattypen voor de helft worden ingevuld echter te prefereren. Als maar één habitatype wordt ingevuld, dan wordt dat habitatype niet gezien als probleem, terwijl het misschien gemakkelijker elders te realiseren is dan het alternatief dat bij deze oplossing helemaal niet is ingevuld.

Daarnaast kunnen, als tegelijkertijd het stikstofoverschot geminimaliseerd wordt, de twee voorwaarden op een ongewenste manier gecombineerd worden, doordat het stikstofoverschot verkleind wordt door de gevraagde habitat niet in te vullen. Dat is veelal te ondervangen door het goed kiezen van de gewichten (de 'straf' per mol N of per ha habitat), maar het is niet uit te sluiten. Daarom is eerst een voorberekening gedaan.

In de voorberekening werd (per gebied) alleen gekeken naar de habitattypen waarvan het ruimteaanbod groter of gelijk is aan de vrage. Tekorten kunnen hier desondanks ontstaan, doordat op één locatie meerdere habitattypen mogelijk zijn maar er slechts één voor de oplossing gekozen kan worden. De gevraagde habitattypen werden vervolgens zodanig ingevuld dat het grootste relatieve tekort zo klein mogelijk was, zie vergelijking (1).

$$f * D_H \geq \sum_{L_H \in S} L_H \quad \forall \quad \sum_{L_H} L_H \geq D_H \quad f \leq 1 \quad (1)$$

Maximaliseer f

H	Set van Habitattypen;
D_H	Demand, vrage voor de verschillende habitattypen H [ha];
L_H	Location, het oppervlak van de locatie L met ontwikkelingsmogelijkheid voor habitattypen H [ha];
S	Solution, de verzameling gekozen locaties met habitattypen $[\subset L_H]$;
f	Factor die het relatieve tekort aan H kwantificeert $[-]$.

Uit vergelijking (1) komt voor een deel van de habitattypen een grens tot waar ze in ieder geval kunnen worden ingevuld. Deze grens is als extra randvoorwaarde gebruikt bij de eerder beschreven oplossingsmethode. Wel wordt f eerst gemaximaliseerd op 1, zodat niet meer wordt geëist dan oorspronkelijk gevraagd. In de vergelijkingen (2) t/m (5) is de optimalisatiemethode uitgewerkt.

$$D_H - \sum_{L_H \in S} L_H \leq T_H \quad \forall \quad T_H \geq 0 \quad (2)$$

$$\left(\sum_{L_H \in S} L_H - D_H \right) * 0.2 \leq O_H \quad \forall \quad O_H \geq 0 \quad (3)$$

$$\sum_{L_H \in S} N_{LH} = N_S \quad \forall \quad N_{LH} \geq 0 \quad (4)$$

$$\sum_H (T_H + O_H) * 100 + N_S = F \quad (5)$$

Minimaliseer F

T_H	Tekort, oppervlak aan habitatype H dat er minder is dan gevraagd [ha]
O_H	Overschot, oppervlak aan habitatype H dat er meer is dan gevraagd [ha]
N_{LH}	Stikstofoverschot, depositie overschot op locatie L bij realisatie van habitatype H [eq]
N_S	Stikstofoverschot, totale depositie overschot op alle in S geselecteerde locaties habitatype combinaties [eq]
F	Factor die gebruikt wordt voor optimalisatie [-]

F wordt hier weergegeven als eenheidsloos, terwijl het een optelling lijkt van equivalenten en km^2 . De optelling vindt echter plaats met een zekere weging (vandaar de factor 100) die het geheel zonder eenheid maakt. De factor 0,2 voor het teveel is ingevoerd om bij een keuze tussen te weinig en te veel opnemen, de keuze in niet extreme gevallen op teveel te laten vallen. In het geval er een stikstofdepositieprobleem is, zal dit echter zwaarder wegen en wordt minder opgenomen dan gevraagd (mits toegestaan door vergelijking (2)).

Bijlage 3 Kritische stikstofdeposities

Overzicht van de kritische stikstofdeposities voor de habitattypen die zijn opgenomen in deze studie (tabel A) (en ter aanvulling van de overige habitattypen (tabel B)). De Kritische stikstofdeposities zijn afgeleid van Van Dobben *et al.* (2004, 2006), aangevuld met empirische waarden (A. van Hinsberg pers. comm., Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape, 2003).

Tabel A Overzicht van de kritische stikstofdeposities voor de habitattypen opgenomen in deze studie.

Habitatype		Plantengemeenschap	Kritische stikstofdepositie (kg N/ha/jaar)	
			onder grens	boven grens
Code	Naam	Naam		
Duinen				
2110	Embryonale wandelende duinen	Agropyro-Honckenyon peploidis	23.6	23.6
2120	Wandelende duinen op de strandwal met <i>Ammophila arenaria</i> (witte duinen)	Ammophilion arenariae	21.2	21.2
2130	* Vastgelegde kustduinen met kruidvegetatie (grijze duinen)	Violo-Corynephorum	10.7	11.2
		Festuco-Galietum veri	14.1	14.1
		Tortulo-Koelerion	13.8	17
		Polygalo-Koelerion	13.8	16.5
		Rosa pimpinellifolia- [Polygalo-Koelerion]		
		Polygonato-Lithospermetum	13.8	19.7
2140	* Vastgelegde ontkalkte duinen met <i>Empetrum nigrum</i>	Botrychio-Polygaleum	10.8	10.8
		Empetro-Ericetum	15	30.6
		Carici arenariae-Empetretum	15.5	20
		Polypodio-Empetretum	15.5	20
		Salici repentis-Empetretum	15.5	20
2150	* Atlantische vastgelegde ontkalkte duinen (Calluno-Ulicetea)	Carici arenariae-Empetretum	15.5	20
2160	Duinen met <i>Hippophaë rhamnoides</i>	Hippophao-Sambucetum	29	29
		Hippophao-Ligustretum	28	28
		Rhamno-Crataegetum	27.9	27.9
		Hippophae rhamnoides-Sonchus arvensis-		
2170	Duinen met <i>Salix repens</i> ssp. <i>argentea</i> (Salicion arenariae)	Pyrolo-Salicetum	31.2	33.3
		Salicetum cinereae salicetosum repentis	22.4	38.8
2180	Beboste duinen van het Atlantische, continentale en boreale gebied (mogelijk)	Betulo-Quercetum roboris	20	20
		Fago-Quercetum	20	20

Habitattype		Plantengemeenschap	Kritische stikstofdepositie (kg N/ha/jaar)	
			ondergrens	bovengrens
Code	Naam	Naam		
	stinzenbossen apart!)	Violo odoratae-Ulmetum	29.1	29.1
		Crataego-Betuletum pubescentis	27.9	27.9
2190	Vochtige duinvalleien	Charetum hispidae		
		Charetum asperae		
		Chara globularis-[Charetea fragilis]		
		Echinodoro-Potametum graminei		
		Hydrocotylo-Baldellion		
		Littorella uniflora-[Littorelletea]		
		Cicendietum filiformis	10.9	10.9
		Parnassio-Juncetum atricapilli	17.7	17.7
		Junco baltici-Schoenetum nigricantis	17.8	17.8
		Ophioglossum vulgatum-Calamagrostis epigejos-[Parvocaricetea]		
		Carietum trinervi-nigrae	11.8	26.9
		Myrica gale-[Caricion nigrae]		
Heide				
2310	Psammofiele heide met Calluna en Genista	Calluno-Genistion pilosae	15	15
		Cytisus scoparius-[Calluno-Ulicetea/Nardetea]		
2320	Psammofiele heide met Calluna en Empetrum nigrum	Genisto anglicae-Callunetum lophozietosum ventricosae	15	15
		Vaccinio-Callunetum	15	15
2330	Open grasland met Corynephorus- en Agrostis-soorten op landduinen	Vegetatieloos		
		Spergulo-Corynephorretum	10.4	10.4
4010	Noord-Atlantische vochtige heide met Erica tetralix	Ericetum tetralicis	15	20
		Sphagno palustris-Ericetum	25	25
		Myrica gale-[Oxycocco-Sphagnetum]		
4030	Droge Europese heide	Calluno-Genistion pilosae	15	15
		Cytisus scoparius-[Calluno-Ulicetea/Nardetea]		
5130	Juniperus communis-formaties in heide of kalkgrasland	Roso-Juniperetum	20	20
		Dicrano-Juniperetum	20	20
7110	* Actief hoogveen	Rhynchosporion albae	6.1	10
		Erico-Sphagnetum magellanicum	6.1	10

Habitatype		Plantengemeenschap	Kritische stikstofdepositie (kg N/ha/jaar)	
			onder grens	boven grens
Code	Naam	Naam		
7120	Aangetast hoogveen waar natuurlijke regeneratie nog mogelijk is	Rhynchosporion albae	6.1	15
		Sphagnum cuspidatum- [Scheuchzerietea]		
		Eriophorum angustifolium- Sphagnum- [Scheuchzerietea]		
		Ericetum tetralicis	6.1	15
		sphagnetosum		
		Erico-Sphagnetum magellanicum	6.1	10
		Eriophorum vaginatum- [Oxycocco-Sphagnetea]		
		Molinia caerulea- [Oxycocco-Sphagnetea]		
		Myrica gale-[Oxycocco- Sphagnetea]		
7150	Slenken in veengronden met vegetatie behorend tot het Rhynchosporion	Rhynchosporion albae	6.1	15
		Lycopodio- Rhynchosporietum	10	10
Graslanden				
6110	* Kalkminnend of basifiel grasland op rotsbodem behorend tot het Alysso-Sedion alba	Cerastietum pumili	20.1	20.1
6120	* Kalkminnend grasland op dorre zandbodem 1 type ???	Sedo-Cerastion	15.5	19.7
		Bromo inermis-Eryngietum campestris	20.8	21
6210	Droge half-natuurlijke graslanden en struikvormende-facies op kalkhoudende bodems (Festuca-Brometalia) (* gebieden waar opmerkelijke orchideeën groeien)	Gentiano-Koelerietum	20.6	20.6
		Galio-Trifolietum	17.6	21.1
		Rubro-Origanetum	22.8	23.4
		Pruno spinosae- Ligustretum	36.5	36.5
		Orchio-Cornetum	37.1	37.1
6230	* Soortenrijke heischrale graslanden, op arme bodems van berggebieden (en van submontane gebieden in het binnenland van Europa)	Nardo-Galion saxatilis	9.6	13.7
6410	Grasland met Molinia op kalkhoudende, venige of lemige kleibodem (EU-Molinion)	Cirsio dissecti-Molinietum	10	10
6430	Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones	Valeriano-Filipenduletum	21.7	22
		Valeriano-Senecionetum fluviatilis	25.4	25.9
		Soncho-Epilobietum hirsuti	22.9	29.2
6510	Laaggelegen schraal hooiland (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	Alopecurion pratensis	21.4	21.5
		Arrhenatheretum elatioris	15	23.7
		Myrica gale-[Oxycocco- Sphagnetea]		

Habitatype		Plantengemeenschap	Kritische stikstofdepositie (kg N/ha/jaar)	
			onder grens	boven grens
Code	Naam	Naam		
Moeras				
7140	Overgangs- en trilveen	Pallavicinio-Sphagnetum	7.2	7.2
		Carici curtae-Agrostietum caninae	18.1	18.1
		Carex nigra-Agrostis canina-[Caricion nigrae]		
		Calamagrostis canescens-[Caricion nigrae]		
		Myrica gale-[Caricion nigrae]		
		Scorpidio-Caricetum diandrae	15.8	15.8
7210	* Kalkhoudende moerassen met Cladium mariscus en soorten van het Caricion davallianae	Cladietum marisci	20	20
7220	* Kalktufbronnen met tufsteen formatie (Cratoneurion)	Pellio epiphyllae-Chrysosplenetium oppositifolii		
		cratoneuretosum		
7230	Alkalisch laagveen	Campylio-Caricetum dioicae	15	15
		Cirsio dissecti-Molinietum	10	10
Bossen				
9110	Beukenbossen van het type Luzulo-Fagetum	Luzulo luzuloidis-Fagetum	20	20
9120	Zuurminnende Atlantische beukenbossen met ondergroei van Ilex - of soms Taxus (Quercion robori-petraea of Ilici fagion)	Fago-Quercetum convallarietosum	20	20
9160	Sub-Atlantische en midden-Europese wintereikenbossen of eikenhaagbeukbossen behorend tot het Carpinion-betuli	Stellario-Carpinetum	22.7	25
9190	Oude zuurminnende eikenbossen op zandvlakten met Quercus robur	Betulo-Quercetum roboris	16.8	20
		Fago-Quercetum	16.8	20
91D0	* Veenbossen, wel subtypen: 2 associaties (laagveen/hoogveen)	Betulion pubescentis	15.8	34.8
9,10E+01	* Alluviale bossen met Alnus glutinosa en Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	Salicion albae	28.9	40.6
		Carici elongatae-Alnetum cardaminetosum amarae	30.7	36.4
		Fraxino-Ulmetum	23.6	23.6
		Carici remotae-Fraxinetum	25	25
		Pruno-Fraxinetum	12.9	24.5
91F0	Gemengde bossen langs grote rivieren met Quercus robur, Ulmus laevis, Fraxinus excelsior of Fraxinus angustifolia (Ulmenion minoris)	Violo odoratae-Ulmetum	29.1	29.1

Tabel B Kritische stikstofdepositiewaardes van de habitattypen die niet zijn opgenomen in deze studie (aquatische typen en halofytenvegetaties).

Habitatype		Plantengemeenschap	Kritische stikstofdepositie (kg N/ha/jaar)	
			onder grens	boven grens
Code	Naam	Naam		
1110	Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken	Vegetatieloos Zosteretum marinae		
1130	Estuaria	Vegetatieloos Zosterion	30	40
1140	Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten	Vegetatieloos Zosterion	30	40
1160	Grote, ondiepe kreken en baaien	Vegetatieloos Zosterion	30	40
1310	Eenjarige pioniersvegetatie van slik- en zandgebieden met <i>Salicornia</i> ssp. en andere zoutminnende soorten	Thero-Salicornion Saginion maritimae	30 30	40 40
1320	Schorren met slijkgrasvegetatie (<i>Spartinion maritimae</i>)	Spartinion	30	40
1330	Atlantische schorren (<i>Glaucopuccinellietalia maritimae</i>)	Puccinellion maritimae Puccinellio-Spergularion salinae Armerion maritimae Scirpus maritimus-[<i>Asteretea tripolii</i>] Agrostis stolonifera-Glaux maritima-[<i>Asteretea tripolii</i>] Triglochin maritima-[<i>Asteretea tripolii</i>] Aster tripolium-[Puccinellion maritimae]	30 30 30 30 30 30 30	40 40 40 40 40 40 40
3110	Mineraalarme oligotrofe wateren van de Atlantische zandvlakten (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)	Isoeto-Lobelietum	5.6	14
3130	Oligotrofe tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetatie behorend tot de <i>Littorelletalia uniflorae</i> en/of Isoëto-Nanojuncetea	Potamion graminei Hydrocotylo-Baldellion Littorello-Eleocharitetum Littorella uniflora-[<i>Littorelletea</i>] Cicendietum filiformis Isolepido-Stellarietum uliginosae Digitario-Illecebreum	5.6 5.6 5.6 10.9 15.1 15	14 14 14 10.9 15.1 15
3140	Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met bentische <i>Chara</i> spp. vegetaties	Nitellion flexilis Charion fragilis		
3150	Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type Magnopotamion of Hydrocharition	Ranunculo fluitans-Potametum perfoliati Potametum lucentis Hydrocharition morsus-		

Habitattype		Plantengemeenschap	Kritische stikstofdepositie (kg N/ha/jaar)	
			onder grens	boven grens
3160	Dystrofe natuurlijke poelen en meren	ranae Vegetatieloos Sphagnetum cuspidato-obesi sparganietosum angustifolii Sphagnum cuspidatum- [Scheuchzerietea] Carex rostrata- [Scheuchzerietea] Eriophorum angustifolium- Sphagnum- [Scheuchzerietea]	5.6	14
3260	Submontane en laagland rivieren met vegetaties behorend tot het Ranunculon fluitantis en het Callitricho-Batrachion	Ranunculo fluitans- Potametum perfoliati Callitricho hamulatae- Ranunculetum fluitantis		
3270	Rivieren met slikoevers met vegetaties behorend tot het Chenopodietum rubri p.p. en Bidention p.p.	Bidention tripartitae	21.8	31.3
6130	Grasland op zinkhoudende bodem behorend tot het Violetalia calaminariae	Festuco-Thymetum violetosum calaminariae	14.7	14.7

Bijlage 4 Beheerkosten: kosten per ha/jaar per habitatsubtype

De gegevens in onderstaande tabellen tonen de kosten voor regulier beheer en herstelbeheer, per habitatsubtype, per hectare, per jaar. Tabel A toont de habitatsubtypen die zijn opgenomen in deze studie, tabel B, voor de volledigheid, alle overige habitatsubtypen (aquatische typen en halofytenvegetatie).

Tabel A Habitattypen die zijn opgenomen in deze studie

Nummer	Naam habitatsubtype	euro/ha/jr		
		regulier	extra	herstel
Duinen				
2110	Embryonale wandelende duinen	0	0	0
2120	Wandelende duinen op de strandwal ('Witte duinen')	0	0	0
2130a	Grijze duinen (kalkrijk)	62	33	2167
2130b	Grijze duinen (kalkarm)	62	33	2167
2130c	Grijze duinen (heischraal)	62	33	2167
2140a	Duinheiden met kraaihei in vochtige duinvalleien	302	151	2167
2140b	Duinheiden met kraaihei in droge duinen	48	5	49
2150	Duinheiden met struikhei	48	0	1484
2160	Duindoornstruwelen	44	3	0
2170	Kruipwilgstruwelen	46	3	0
2180a	Duinbossen (droog)	44	0	108
2180b	Duinbossen (vochtig)	19	0	108
2180c	Duinbossen (binnenduinderand)	19	0	108
2190a	Vochtige duinvalleien met open water	302	566	2167
2190b	Vochtige duinvalleien met lage begroeiingen, kalkrijk	321	279	2167
2190c	Vochtige duinvalleien met lage begroeiingen, ontkalkt	321	279	2167
2190d	Vochtige duinvalleien met hoge moerasplanten	383	342	1468
Heide				
2310	Stuifzandheiden met struikhei	206	0	659
2320	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	144	0	659
2330	Zandverstuivingen	31	15	659
4010a	Vochtige heiden van de hogere zandgronden	167	0	659
4010b	Vochtige heiden van het laagveengebied	107	49	0
4030	Droge heiden	200	21	659
5130	Jeneverbesstruwelen	41	60	0
7110a	Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	30	285	125
7110b	Actieve hoogvenen (heideveentjes)	30	0	125
7120	Herstellende hoogvenen	70	0	530
7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen	155	598	659
Graslanden				
6110	Pionierbegroeiingen op rotsbodem	344	0	0
6120	Stroomdalgraslanden	369	271	0
6230	Heischrale graslanden	144	42	659
6410	Blauwgraslanden	1063	54	642
6430a	Ruigten en zomen (Moerasspirea)	278	661	0
6430b	Ruigten en zomen (Harig wilgenroosje)	277	111	0
6430c	Ruigten en zomen van droge bosranden	225	111	0

Nummer	Naam habitatsubtype	euro/ha/jr		
		regulier	extra	herstel
6510a	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (Glanshaver)	1011	90	0
6510b	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (Grote vossenstaart)	826	413	0
Moeras				
7140a	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	1498	0	1250
7140b	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	844	1077	1250
7210	Galigaanmoerassen	288	49	0
7220	Kalktuffbronnen	0	0	0
7230	Alkalisch Laagveen	1021	0	0
Bossen				
9110	Veldbies-beukenbossen	0	661	0
9120	Beuken-eikenbossen met hulst	24	0	0
9160a	Eiken-haagbeukenbossen van de hogere zandgronden	0	0	0
9160b	Eiken-haagbeukenbossen van het heuvelland	248	0	0
9190	Oude eikenbossen	67	0	0
91D0	Hoogveenbossen	0	0	0
91E0a	Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	0	0	0
91E0b	Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0	0	0
91E0c	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0	0	0
91F0	Droge hardhoutooibossen	0	0	0

Tabel B Ter aanvulling, habitattypen die niet zijn opgenomen in deze studie (aquatische typen en halofytenvegetatie)

Nummer	Naam habitatsubtype	euro/ha/jr		
		regulier	extra	herstel
1110a	Overstromende zandbanken in getijdengebied	0	0	0
1110b	Zandbanken van de buitendelta's	0	0	0
1110c	Paralelle zandbanken in de Noordzee	0	0	0
1110d	De Doggersbank	0	0	0
1130	Estuaria	0	0	0
1140a	Laagdynamische zandplaten	0	0	0
1140b	Hoogdynamische zandplaten	0	0	0
1160	Grote, ondiepe krekens en baaien	0	0	0
1310a	Zeekraalbegroeiingen	0	0	0
1310b	Inslagbegroeiingen van het Zeevetmuurverbond	0	0	0
1320	Schorren met slijkgrasvegetatie (Spartinion maritimae)	0	0	0
1330a	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	67	0	0
1330b	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	223	113	0
3110	Zeer zwakgebufferde vennen	600	0	3000
3130	Zwakgebufferde vennen	600	0	3000
3140	Kranswierwateren	0	0	0
3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	0	0	0
3260a	Beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels)	0	0	0
3260b	Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)	0	0	0
3270	Slikkige rivieroeveren	0	0	0
6130	Zinkweiden	1179	145	2356

Verschenen documenten in de reeks Werkdocumenten van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu vanaf 2007

Werkdocumenten zijn verkrijgbaar bij het secretariaat van Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, te Wageningen. T 0317 – 48 54 71; F 0317 – 41 90 00; E info.wnm@wur.nl

De werkdocumenten zijn ook te downloaden via de WOt-website www.wotnatuurenmilieu.wur.nl

2007

- 47 *Ten Berge, H.F.M., A.M. van Dam, B.H. Janssen & G.L. Velthof.* Mestbeleid en bodemvruchtbaarheid in de Duin- en Bollenstreek; Advies van de CDM-werkgroep Mestbeleid en Bodemvruchtbaarheid in de Duin- en Bollenstreek
- 48 *Kruit, J. & I.E. Salverda.* Spiegeltje, spiegeltje aan de muur, valt er iets te leren van een andere plannings-cultuur?
- 49 *Rijk, P.J., E.J. Bos & E.S. van Leeuwen.* Nieuwe activiteiten in het landelijk gebied. Een verkennende studie naar natuur en landschap als vestigingsfactor
- 50 *Ligthart, S.S.H.* Natuurbeleid met kwaliteit. Het Milieu- en Natuurplanbureau en natuurbeleidsevaluatie in de periode 1998-2006
- 51 *Kennismarkt 22 maart 2007; van onderbouwend onderzoek Wageningen UR naar producten MNP in 27 posters*
- 52 *Kuindersma, W., R.I. van Dam & J. Vreke.* Sturen op niveau. Perversies tussen nationaal natuurbeleid en besluitvorming op gebiedsniveau.
- 53.1 *Reijnen, M.J.S.M.* Indicators for the 'Convention on Biodiversity 2010'. National Capital Index version 2.0
- 53.3 *Windig, J.J., M.G.P. van Veller & S.J. Hiemstra.* Indicators voor 'Convention on Biodiversity 2010'. Biodiversiteit Nederlandse landbouwhuisdieren en gewassen
- 53.4 *Melman, Th.C.P. & J.P.M. Willemen.* Indicators for the 'Convention on Biodiversity 2010'. Coverage protected areas.
- 53.6 *Weijden, W.J. van der, R. Leewis & P. Bol.* Indicators voor 'Convention on Biodiversity 2010'. Indicators voor het invasieproces van exotische organismen in Nederland
- 53.7 *Nijhof, B.S.J., C.C. Vos & A.J. van Strien.* Indicators for the 'Convention on Biodiversity 2010'. Influence of climate change on biodiversity.
- 53.7 *Moraal, L.G.* Indicators voor 'Convention on Biodiversity 2010'. Effecten van klimaatverandering op insectenplagen bij bomen.
- 53.8 *Fey-Hofstede, F.E. & H.W.G. Meesters.* Indicators for the 'Convention on Biodiversity 2010'. Exploration of the usefulness of the Marine Trophic Index (MTI) as an indicator for sustainability of marine fisheries in the Dutch part of the North Sea.
- 53.9 *Reijnen, M.J.S.M.* Indicators for the 'Convention on Biodiversity 2010'. Connectivity/fragmentation of ecosystems: spatial conditions for sustainable biodiversity
- 53.1 *Gaaff, A. & R.W. Verburg.* Indicators for the 'Convention on Biodiversity 2010' Government expenditure on land acquisition and nature development for the National Ecological Network (EHS) and expenditure for international biodiversity projects
- 53.1 *Elands, B.H.M. & C.S.A. van Koppen.* Indicators for the 'Convention on Biodiversity 2010'. Public awareness and participation
- 54 *Broekmeyer, M.E.A. & E.P.A.G. Schouwenberg & M.E. Sanders & R. Pouwels.* Synergie Ecologische Hoofdstructuur en Natura 2000-gebieden. Wat stuurt het beheer?
- 55 *Bosch, F.J.P. van den.* Draagvlak voor het Natura 2000-gebiedenbeleid. Onder relevante betrokkenen op regionaal niveau
- 56 *Jong, J.J. & M.N. van Wijk, I.M. Bouwma.* Beheerskosten van Natura 2000-gebieden
- 57 *Pouwels, R. & M.J.S.M. Reijnen & M. van Adrichem & H. Kuipers.* Ruimtelijke condities voor VHR-soorten
- 58 *Bouwma, I.M.* Quickscan Natura 2000 en Programma Beheer.
- 59 *Schouwenberg, E.P.A.G.* Huidige en toekomstige stikstofbelasting op Natura 2000-gebieden
- 60 Niet verschenen/ vervallen
- 61 *Jaarrapportage 2006.* WOT-04-001 – ME-AVP
- 62 *Jaarrapportage 2006.* WOT-04-002 – Onderbouwend Onderzoek
- 63 *Jaarrapportage 2006.* WOT-04-003 – Advisering Natuur & Milieu
- 64 *Jaarrapportage 2006.* WOT-04-385 – Milieuplanbureau functie
- 65 *Jaarrapportage 2006.* WOT-04-394 – Natuurplanbureau functie
- 66 *Brasser E.A., M.F. van de Kerkhof, A.M.E. Groot, L. Bos-Gorter, M.H. Borgstein, H. Leneman* Verslag van de Dialogen over Duurzame Landbouw in 2006
- 67 *Hinssen, P.J.W.* Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. Werkplan 2007
- 68 *Neuwenhuizen, W. & J. Roos Klein Lankhorst.* Landschap in Natuurbalans 2006; Landschap in verandering tussen 1990 en 2005; Achtergronddocument bij Natuurbalans 2006.
- 69 *Geelen, J. & H. Leneman.* Belangstelling, motieven en knelpunten van natuuraanleg door grondeigenaren. Uitkomsten van een marktonderzoek.
- 70 *Didderen, K., P.F.M. Verdonschot, M. Bleeker.* Basiskaart Natuur aquatisch. Deel 1: Beleidskaarten en prototype
- 71 *Boesten, J.J.T.I., A. Tiktak & R.C. van Leerdam.* Manual of PEARLNEQ v4
- 72 *Grashof-Bokdam, C.J., J. Frissel, H.A.M. Meeuwssen & M.J.S.M. Reijnen.* Aanpassing graadmeter natuurwaarde voor het agrarisch gebied
- 73 *Bosch, F.J.P. van den.* Functionele agrobiodiversiteit. Inventarisatie van nut, noodzaak en haalbaarheid van het ontwikkelen van een indicator voor het MNP
- 74 *Kistenkas, F.H. en M.E.A. Broekmeyer.* Natuur, landschap en de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
- 75 *Luttik, J., F.R. Veeneklaas, J. Vreke, T.A. de Boer, L.M. van den Berg & P. Luttik.* Investeren in landschapskwaliteit; De toekomstige vraag naar landschappen om in te wonen, te werken en te ontspannen
- 76 *Vreke, J.* Evaluatie van natuurbeleidsprocessen
- 77 *Apeldoorn, R.C. van.* Working with biodiversity goals in European directives. A comparison of the implementation of the Birds and Habitats Directives and the Water Framework Directive in the Netherlands, Belgium, France and Germany

- 78 *Hinssen, P.J.W.* Werkprogramma 2008; Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (WOT-04). Onderdeel Planbureau functies Natuur en Milieu.
 - 79 *Custers, M.H.G.* Betekenissen van Landschap in onderzoek voor het Milieu- en Natuurplanbureau; een bibliografisch overzicht
 - 80 *Vreke, J., J.L.M. Donders, B.H.M. Elands, C.M. Goossen, F. Langers, R. de Niet & S. de Vries.* Natuur en landschap voor mensen Achtergronddocument bij Natuurbalans 2007
 - 81 *Bakel, P.J.T. van, T. Kroon, J.G. Kroes, J. Hoogewoud, R. Pastoors, H.Th.L. Massop, D.J.J. Walvoort.* Reparatie Hydrologie voor STONE 2.1. Beschrijving reparatie-acties, analyse resultaten en beoordeling plausibiliteit.
- 2008**
- 82 *Kistenkas, F.H. & W. Kuindersma.* Jurisprudentie-monitor natuur 2005-2007; Rechtsontwikkelingen Natura 2000 en Ecologische Hoofdstructuur
 - 83 *Berg, F. van den, P.I. Adriaanse, J. A. te Roller, V.C. Vulto & J.G. Groenwold.* SWASH Manual 2.1; User's Guide version 2
 - 84 *Smits, M.J., M.J. Bogaardt, D. Eaton, P. Roza & T. Selnes.* Tussen de bomen het geld zien. Programma Beheer en vergelijkbare regelingen in het buitenland (een quick-scan)
 - 85 *Dijk, T.A. van, J.J.M. Driessen, P.A.I. Ehlert, P.H. Hotsma, M.H.M.M. Montforts, S.F. Plessius & O. Oenema.* Protocol beoordeling stoffen Meststoffenwet; versie 1.0
 - 86 *Goossen, C.M., H.A.M. Meeuwse, G.J. Franke & M.C. Kuyper.* Verkenning Europese versie van de website www.daarmoetkzijn.nl.
 - 87 *Helming, J.F.M. & R.A.M. Schrijver.* Economische effecten van inzet van landbouwsubsidies voor milieu, natuur en landschap in Nederland; Achtergrond bij het MNP-rapport 'Opties voor Europese landbouwsubsidies
 - 88 *Hinssen, P.J.W.* Werkprogramma 2008; Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (WOT-04). Programma 001/003/005
 - 90 *Kramer, H.* Geografisch Informatiesysteem Bestaande Natuur; Beschrijving IBN1990t en pilot ontwikkeling BN2004
 - 92 *Jaarrapportage 2007.* WOT-04-001 – Koepel
 - 93 *Jaarrapportage 2007.* WOT-04-002 – Onderbouwend Onderzoek
 - 94 *Jaarrapportage 2007.* WOT-04-003 – Advisering Natuur & Milieu
 - 95 *Jaarrapportage 2007.* WOT-04-005 – M-AVP
 - 96 *Jaarrapportage 2007.* WOT-04-006 – Natuurplanbureau functie
 - 97 *Jaarrapportage 2007.* WOT-04-007 – Milieuplanbureau functie
 - 98 *Wamelink, G.W.W.* Gevoeligheids- en onzekerheids-analyse van SUMO
 - 99 *Hoogeveen, M.W., H.H. Luesink, L.J. Mokveld & J.H. Wisman.* Ammoniakemissies uit de landbouw in Milieubalans 2006: uitgangspunten en berekeningen
 - 100 *Kennismarkt 3 april 2008; Van onderbouwend onderzoek Wageningen UR naar producten MNP*
 - 101 *Mansfeld, M.J.M. van & J.A. Klijn.* "Balansen op de weegschaal". Terugblik op acht jaar Natuurbalansen (1996-2005)
 - 102 *Sollart, K.M. & J. Vreke.* Het faciliteren van natuur- en milieueducatie in het basisonderwijs; NME-ondersteuning in de provincies
 - 103 *Berg, F. van den, A. Tiktak, J.G. Groenwold, D.W.G. van Kraalingen, A.M.A. van der Linden & J.J.T.I. Boesten.* Documentation update for GeoPEARL 3.3.3
 - 104 *Wijk, M.N., van (redactie).* Aansturing en kosten van het natuurbeheer. Ecologische effectiviteit regelingen natuurbeheer
 - 105 *Selnes, T. & P. van der Wielen.* Tot elkaar veroordeeld? Het belang van gebiedsprocessen voor de natuur
 - 106 *Annual reports for 2007; Programme WOT-04*
 - 107 *Pouwels, R. J.G.M. van der Gref, M.H.C. van Adrichem, H. Kuiper, R. Jochem & M.J.S.M. Reijnen.* LARCH Status A
 - 108 *Wamelink, G.W.W.* Technical Documentation for SUMO2 v. 3.2.1,
 - 109 *Wamelink, G.W.W., J.P. Mol-Dijkstra & G.J. Reinds.* Herprogrammeren van SUMO2. Verbetering in het kader van de modelkwaliteitslag
 - 110 *Salm, C. van der, T. Hoogland & D.J.J. Walvoort.* Verkenning van de mogelijkheden voor de ontwikkeling van een metamodel voor de uitspoeling van stikstof uit landbouwgronden
 - 111 *Dobben H.F. van & R.M.A. Wegman.* Relatie tussen bodem, atmosfeer en vegetatie in het Landelijk Meetnet Flora (LMF)
 - 112 *Smits, M.J.W. & M.J. Bogaardt.* Kennis over de effecten van EU-beleid op natuur en landschap
 - 113 *Maas, G.J. & H. van Reuler.* Boomkwekerij en aardkunde in Nederland,
 - 114 *Lindeboom, H.J., R. Witbaard, O.G. Bos & H.W.G. Meesters.* Gebiedsbescherming Noordzee, habitattypen, instandhoudingdoelen en beheermaatregelen
 - 115 *Leneman, H., J. Vader, L.H.G. Slangen, K.H.M. Bommel, N.B.P. Polman, M.W.M. van der Elst & C. Mijnders.* Groene diensten in Nationale Landschappen- Potenties bij een veranderende landbouw,
 - 116 *Groeneveld, R.A. & D.P. Rudrum.* Habitat Allocation to Maximize Biodiversity, A technical description of the HAMBO model
 - 117 *Kruit, J., M. Brinkhuizen & H. van Blerck.* Ontwikkelen met kwaliteit. Indicatoren voor culturele vernieuwing en architectonische vormgeving
 - 118 *Roos-Klein Lankhorst, J.* Beheers- en Ontwikkelingsplan 2007: Kennismodel Effecten Landschap Kwaliteit; Monitoring Schaal; BelevingsGIS
 - 119 *Henkens, R.J.H.G.* Kwalitatieve analyse van knelpunten tussen Natura 2000-gebieden en waterrecreatie
 - 120 *Verburg, R.W., I.M. Jorritsma & G.H.P. Dirks.* Quick scan naar de processen bij het opstellen van beheerplannen van Natura 2000-gebieden. Een eerste verkenning bij provincies, Rijkswaterstaat en Dienst Landelijk Gebied
 - 121 *Daamen, W.P.* Kaart van de oudste bossen in Nederland; Kansen op hot spots voor biodiversiteit
 - 122 *Lange de, H.J., G.H.P. Arts & W.C.E.P. Verberk.* Verkenning CBD 2010-indicatoren zoetwater. Inventarisatie en uitwerking relevante indicatoren voor Nederland
 - 123 *Vreke, J., N.Y. van der Wulp, J.L.M. Donders, C.M. Goossen, T.A. de Boer & R. Henkens.* Recreatief gebruik van water. Achtergronddocument Natuurbalans 2008
 - 124 *Oenema, O. & J.W.H. van der Kolk.* Moet het eenvoudiger? Een essay over de complexiteit van het milieubeleid
 - 125 *Oenema, O. & A. Tiktak.* Niets is zonder grond; Een essay over de manier waarop samenlevingen met hun grond omgaan
- 2009**
- 126 *Kamphorst, D.A.* Keuzes in het internationale biodiversiteitsbeleid; Verkenning van de beleidstheorie achter de internationale aspecten van het Beleidsprogramma Biodiversiteit (2008-2011)

- 127 *Dirkx, G.H.P. & F.J.P. van den Bosch.* Quick scan gebruik Catalogus groenblauwe diensten
- 128 *Loeb, R. & P.F.M. Verdonschot.* Complexiteit van nutriëntenlimitaties in oppervlaktewateren
- 129 *Kruit, J. & P.M. Veer.* Herfotografie van landschappen; Landschapsfoto's van de 'Collectie de Boer' als uitgangspunt voor het in beeld brengen van ontwikkelingen in het landschap in de periode 1976-2008
- 130 *Oenema, O., A. Smit & J.W.H. van der Kolk.* Indicatoren Landelijk Gebied; werkwijze en eerste resultaten
- 131 *Agricola, H.J.A.J. van Strien, J.A. Boone, M.A. Dolman, C.M. Goossen, S. de Vries, N.Y. van der Wulp, L.M.G. Groenemeijer, W.F. Lukey & R.J. van Til.* Achtergrond-document Nulmeting Effectindicatoren Monitor Agenda Vitaal Platteland
- 132 *Jaarrapportage 2008.* WOT-04-001 – Koepel
- 133 *Jaarrapportage 2008.* WOT-04-002 – Onderbouwend Onderzoek
- 134 *Jaarrapportage 2008.* WOT-04-003 – Advisering Natuur & Milieu
- 135 *Jaarrapportage 2008.* WOT-04-005 – M-AVP
- 136 *Jaarrapportage 2008.* WOT-04-006 – Natuurplanbureau functie
- 137 *Jaarrapportage 2008.* WOT-04-007 – Milieuplanbureau functie
- 138 *Jong de, J.J., J. van Os & R.A. Smidt.* Inventarisatie en beheerskosten van landschapselementen
- 139 *Dirkx, G.H.P., R.W. Verburg & P. van der Wielen.* Tegenkrachten Natuur. Korte verkenning van de weerstand tegen aankopen van landbouwgrond voor natuur
- 140 *Annual reports for 2008; Programme WOT-04*
- 141 *Vullings, L.A.E., C. Blok, G. Vonk, M. van Heusden, A. Huisman, J.M. van Linge, S. Keijzer, J. Oldengarm & J.D. Bulens.* Omgaan met digitale nationale beleidskaarten
- 142 *Vreke, J., A.L. Gerritsen, R.P. Kranendonk, M. Pleijte, P.H. Kersten & F.J.P. van den Bosch.* Maatlat Government - Governance
- 143 *Gerritsen, A.L., R.P. Kranendonk, J. Vreke, F.J.P. van den Bosch & M. Pleijte.* Verdrogingsbestrijding in het tijdperk van het Investeringsbudget Landelijk Gebied. Een verslag van casusonderzoek in de provincies Drenthe, Noord-Brabant en Noord-Holland.
- 144 *Luesink, H.H., P.W. Blokland, M.W. Hoogeveen & J.H. Wisman.* Ammoniakemissie uit de landbouw in 2006 en 2007
- 145 *Bakker de, H.C.M. & C.S.A. van Koppen.* Draagvlakonderzoek in de steigers. Een voorstudie naar indicatoren om maatschappelijk draagvlak voor natuur en landschap te meten
- 146 *Goossen, C.M.,* Monitoring recreatiegedrag van Nederlanders in landelijke gebieden. Jaar 2006/2007
- 147 *Hoefs, R.M.A., J. van Os & T.J.A. Gies.* Kavelruil en Landschap. Een korte verkenning naar ruimtelijke effecten van kavelruil.
- 148 *Klok, T.L., R. Hille Ris Lambers, P. de Vries, J.E. Tamis & J.W.M. Wijsman.* Quick scan model instruments for marine biodiversity policy.
- 149 *Spruijt, J., P. Spoorenberg & R. Schreuder.* Milieueffectiviteit en kosten van maatregelen gewasbescherming.
- 150 *Ehlert, P.A.I. (rapporteur).* Advies Bemonstering bodem voor differentiatie van fosfaatgebruiksnormen.
- 151 *Wulp van der, N.* Storende elementen in het landschap: Welke, waar en voor wie
- 152 *Oltmer, K., K.H.M. van Bommel, J. Clement, J.J. de Jong, D.P. Rudrum & E.P.A.G. Schouwenberg.* Kosten voor habitattypen in Natura 2000-gebieden. Toepassing van de methode Kosteneffectiviteit natuurbeleid.
- 153 *Adrichem van, M.H.C., F.G. Wortelboer & G.W.W. Wamelink.* MOVE. Model for terrestrial VEgetation. Version 4.0
- 154 *Wamelink, G.W.W., R.M. Winkler & F.G. Wortelboer.* User documentation MOVE4 v 1.0
- 155 *Gies de, T.J.A., L.J.J. Jeurissen, I. Staritsky & A. Bleeker.* Leefomgevingsindicatoren Landelijk gebied. Inventarisatie naar stand van zaken omtrent geurhinder, lichthinder en fijnstof.
- 156 *Tamminga, S., A.W. Jongbloed, P. Bikker, L. Sebek, C. van Bruggen & O. Oenema.* Actualisatie excretiecijfers landbouwhuisdieren voor forfaits regeling Meststoffenwet