



DLO NATUURPLANBURO-ONDERZOEK

Graadmeters voor terrestrische biodiversiteit

Graadmeters bijzondere natuurkwaliteit terrestrisch t.b.v. de
Natuurplanbureaufunctie en graadmeter ruimtelijke kwaliteit
natuur voor Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte (MKGR)

R. Reijnen (samenstelling)

Werkdocument 1998/02

Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO)
Staring Centrum (SC-DLO)

VERANTWOORDING

Het rapport is samengesteld door R. Reijnen (projectleider, IBN-DLO) op basis van discussies met en bijdragen van de overige projectgroepleden: R. Bugter, H. van Dobben, L. Kuiters, H. Siepel, W. Wamelink (allen IBN-DLO), Y. Hoogeveen (SC-DLO), J. Wiertz (RIVM) en J. Thissen (IKC Natuurbeheer).

Omdat modellen een centrale rol vervullen bij het bepalen van waarden voor graadmeters is vanuit dit project door de projectleider deelgenomen aan de werkgroep 'Stroomlijning Natuurplanbureau modellen'. Een belangrijk doel van de werkgroep was het maken van een keuze van de meest bruikbare modellen. Hierover is afzonderlijk gerapporteerd (Hinsberg et al., in voorbereiding)

Afstemming met andere projecten van het programma natuurplanbureau heeft plaats gevonden door bilateraal overleg met overige projectleiders, met name B. Higler (Biodiversiteit Aquatisch) en H. Sprangers (Algemene Natuurkwaliteit), door deelname aan de begeleidingscommissie van het project Algemene Natuurkwaliteit en door discussies op een drietal bijeenkomsten van alle projectleiders van het programma Natuurplanbureau op 31-3-1998, 23-9-1998 en 24/25-11-1998.

Afstemming met het in ontwikkeling zijnde graadmetersysteem Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte heeft plaats gevonden door deelname van de projectleider MKGR (Y. Hoogeveen) aan de projectgroep.

Verder is enkele malen overleg gevoerd met B. ten Brink van het RIVM over de bruikbaarheid van de Ekologische Kapitaalindex (EKI) voor het te ontwikkelen graadmetersysteem Biodiversiteit Terrestrisch.

INHOUD

1. Inleiding	4
1.1 Aanleiding en probleemstelling	4
1.2 Doelstelling en afbakening	5
1.3 Opzet dit rapport	5
2 Graadmeters bijzondere natuurkwaliteit terrestrisch t.b.v. natuurplanbureaufuncties	6
2.1 Criteria voor beoordeling van de toestand van de bijzondere natuurkwaliteit en bedreigingen	6
2.2 Opzet graadmeterontwikkeling	7
2.3 Aanbod data en modellen	10
2.4 Uitwerking graadmeterset	14
2.5 Benodigd onderzoek in 1999	16
2.6 Voorlopige aanbevelingen voor verder onderzoek	17
3 Graadmeter ruimtelijke kwaliteit natuur voor MKGR; tussenstand	18
3.1 MKGR algemeen	18
3.2 Graadmeter natuurtoestand	18
3.3 Werkplan 1999	19
4. Literatuur	20
Bijlagen	
1. Projecten DLO-programma Natuurplanbureau	21
2. Enkele opmerkingen bij de veronderstelde representativiteit van vogels, zoogdieren en hogere planten voor de biodiversiteit in Nederland	22
3. Graadmeters voor biodiversiteit in grote natuurgebieden	24
4. NPB en Graadmeters biodiversiteit bossen	26

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding en probleemstelling

Eind 1997 heeft het Parlement ingestemd met de wettelijke verankering van de natuurplanbureau functie in de Natuurbeschermingswet. De missie van het natuurplanbureau is het natuurbeleid tijdig voorzien van een wetenschappelijke informatiebasis voor het nemen van strategische beslissingen, zodanig dat daarbij alle relevante aspecten en belangen voldoende in de publiekmaatschappelijke afweging kunnen worden betrokken (MAP Natuuronderzoek 1999-2002).

Het Natuurplanbureau vertaalt bovenstaande missie in de volgende strategische doelen (MAP Natuuronderzoek 1999-2002):

- door middel van Natuurbalansen, Natuurverkenningen en ad hoc-adviezen het natuurbeleid te onderbouwen en het anticiperende karakter ervan te versterken;
- door samenwerking met andere planbureaus de inpassing en afstemming van het natuurbeleid in breder beleidskader mogelijk te maken en een evenwichtige afweging tussen economische en ecologische belangen te ondersteunen;
- door het verstrekken van onafhankelijke, met name kwantitatieve informatie, de mogelijkheid te scheppen dat de politieke besluitvorming natuurbelangen evenwichtig meeweegt en creatieve ideeën en oplossingsrichtingen bespreekt;
- door informatieverspreiding de kennis over natuur, bos en landschap en de effecten van het natuur-, bos- en landschapsbeleid en het conditionerende beleid, in de vorm van het milieu-, ruimte- en waterbeheer, en de beleidsvelden die betrekking hebben op de gebruiksfuncties van de natuur te vergroten, waardoor een onderbouwde meningsvorming in openbaar debat kan plaats vinden. De producten van het Natuurplanbureau geven een samenhangend, beknopt en doelmatig antwoord op vragen uit de betreffende beleidsvelden;
- het brengen van meer eenheid in de datavoorziening met betrekking tot de signalering, evaluatie en strategische verkenning ten behoeve van het natuurbeleid;
- het bijeenbrengen van informatie uit een netwerk van onderzoekinstellingen en het richting geven aan onderzoek.

Een belangrijke taak van het Natuurplanbureau om deze doelen te kunnen verwezenlijken is het ontwikkelen van een geïntegreerd instrumentarium waarmee een vaste set van graadmeters bepaald kan worden. Het gaat daarbij om de integratie van diverse datasets, modellen voor ruimtelijke integratie en de berekening van de doorwerking van ontwikkelingen en beleidsinitiatieven in de tijd. Met het oog op de voorbereiding van de natuurverkenning 2001 zal hier aanzienlijk geïnvesteerd moeten worden.

Behalve in het kader van het Natuurplanbureau wordt er ook in andere verbanden gewerkt aan systemen waarbij graadmeters worden ontwikkeld. Het betreft de Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte (MKGR) en de Ecologische Kapitaalindex (EKI). MKGR is een initiatief van de ministeries van LNV en VROM (SC-DLO & Min. LNV, zonder jaartal). Daarbij staat een integrale maat voor de kwaliteit van de groene ruimte voorop, in te bedden in een monitoringssysteem waarmee inhoud is te geven aan het beleidsmotto 'sturing op hoofdlijnen, toetsing op resultaat'. Het betreft vooral een signalerende functie (ref. MKGR). Er is een eerste set van variabelen en indicatoren ontwikkeld, aan de hand waarvan een integraal kwaliteitsbeeld is te bepalen. Bij de verdere uitwerking ligt participatie en samenwerking met o.a. het natuurplanbureau voor de hand. Daarbij zal het vooral gaan om geaggregeerde indicatoren met betrekking tot de kwantiteit en kwaliteit van de natuur.

De EKI is ontwikkeld in het kader van de leefomgevingsbalans van het RIVM. Het is een methodiek om de waarde van de natuur in een index samen te vatten (zie o.a. van de Brink et al., 1998). Deze index, de ecologische kapitaalindex, wordt in de leefomgevingsrapportage vergeleken met indexen die betrekking hebben op andere waarden van de leefomgeving. Op basis van het totaal aan indexen is dan een uitspraak te doen over de kwaliteit van de leefomgeving en het effect van scenario's hierop. De EKI is primair gebaseerd op het product

van oppervlakte van bepaalde landschapseenheden en hun kwaliteit. De kwaliteit wordt uitgedrukt in het voorkomen van een aantal soorten gerelateerd aan een referentie. Er zijn plannen om de EKI verder te verbreden, o.a. een behouds EKI, een belevings EKI, een gebruiks EKI. Hier liggen kansen voor afstemming, met name waar het de aggregatie van graadmeters tot enkele indices betreft.

1.2 Doelstelling en afbakening

Het doel van dit rapport is tweeledig.

Het eerste doel is het presenteren van een voorstel voor een graadmeterset gericht op de bijzondere natuurkwaliteit van het terrestrische milieu. De graadmeters moeten bruikbaar zijn bij het behoud van biologische verscheidenheid en inzicht geven in de effecten van de belangrijkste drukfactoren. Omdat modellen een centrale rol vervullen bij het bepalen van waarden voor graadmeters is vanuit dit project door de projectleider deelgenomen aan de werkgroep 'Stroomlijning Natuurplanbureau modellen'. Een belangrijk doel van de werkgroep was het maken van een keuze van de meest bruikbare modellen. Hierover is afzonderlijk gerapporteerd (Hinsberg et al., in voorbereiding)

De te ontwikkelen graadmeterset beslaat slechts één aspect van de kwaliteit van de natuur en landschap. Ten behoeve van aggregatie tot een of enkele natuur- en landschapsgraadmeters is daarom een nadere afstemming en afbakening nodig met andere graadmeterprojecten binnen het programma Natuurplanbureau. (Graadmeters Biodiversiteit Aquatisch, Graadmeters Algemene Natuurkwaliteit en Graadmeters Landschap).

Verder is van belang dat de uitwerking beperkt blijft tot de fysieke aspecten (het fysieke domein) van de natuur, waardoor niet de hele beleidsketen wordt beslaan. In tweede instantie zal daarom aandacht moeten worden besteed aan koppelingen met andere projecten die hier nader op ingaan (zie bijlage 1 voor volledige lijst van projecten).

Daarnaast zal waar mogelijk afstemming plaats vinden met ontwikkelingen bij de EKI.

Het tweede doel is om in samenhang met de hiervoor beschreven ontwikkeling een graadmeter uit te werken voor de natuurtoestand t.b.v. MKGR.

1.3 Opzet van dit rapport

In hoofdstuk 2 wordt het voorstel voor de graadmeterset voor de bijzondere natuurkwaliteit terrestrisch uitgewerkt. Hoofdstuk 3 gaat in op de ontwikkeling van een graadmeter natuurtoestand voor MKGR.

2 GRAADMETERS BIJZONDERE NATUURKWALITEIT TERRESTRISCH T.B.V. DE NATUURPLANBUREAUFUNCTIE

2. 1 Criteria voor beoordeling van de toestand van de bijzondere natuurkwaliteit en bedreigingen

Het behoud van de bijzondere natuurkwaliteit als beleidsdoelstelling is gericht op het behoud van de biodiversiteit. Biodiversiteit is op te vatten als de totale verscheidenheid aan levensvormen: binnen soorten, tussen soorten en van ecosystemen. Soorten staan daarin centraal omdat ze het best gedefinieerd en het best meetbaar zijn. Een belangrijke voorwaarde voor het behoud van de soortenrijkdom is dat er een voldoende oppervlakte natuur is verdeeld over de verschillende ecosystemen en een goede kwaliteit van de natuur. Op basis hiervan zijn de volgende criteria te onderscheiden om de toestand van de bijzondere natuurkwaliteit te beoordelen (zie o.a. Min. van LNV 1990; Bink et al. 1995; Bal et al. 1995; RIVM et al. 1997; Reiling et al. 1998):

1. oppervlakte te onderscheiden ruimtelijke eenheden (ecosystemen);
2. kwaliteit van te onderscheiden ruimtelijke eenheden (ecosystemen);
3. het aantal soorten dat op basis van 1 en 2 kan worden behouden

Behoud van de biodiversiteit dient verder te gaan dan de huidige status quo en moet ook het herstellen en ontwikkelen van verdwenen waarden omvatten. Hier is zicht op te krijgen door referenties te ontwikkelen voor zowel de kwaliteit van de natuur als het areaal natuur. Door het gebruik van een referentie is een ijkpunt beschikbaar, waartegen de toestand van de natuur (het heden of het resultaat van geplande maatregelen) kan worden afgezet (zie fig. 1)(zie o.a. RMNO et al. 1998; Brink et al. 1998; van Langevelde et al. in voorbereiding). Het doel (streefbeeld) dat wordt nagestreefd hoeft niet gelijk te zijn aan de referentie. De referentie is veelal een ideaal beeld dat wordt ontleend aan een situatie in het verleden of een situatie elders. De doelstelling voor area en kwaliteit is een maatschappelijke afweging tussen kosten en baten.

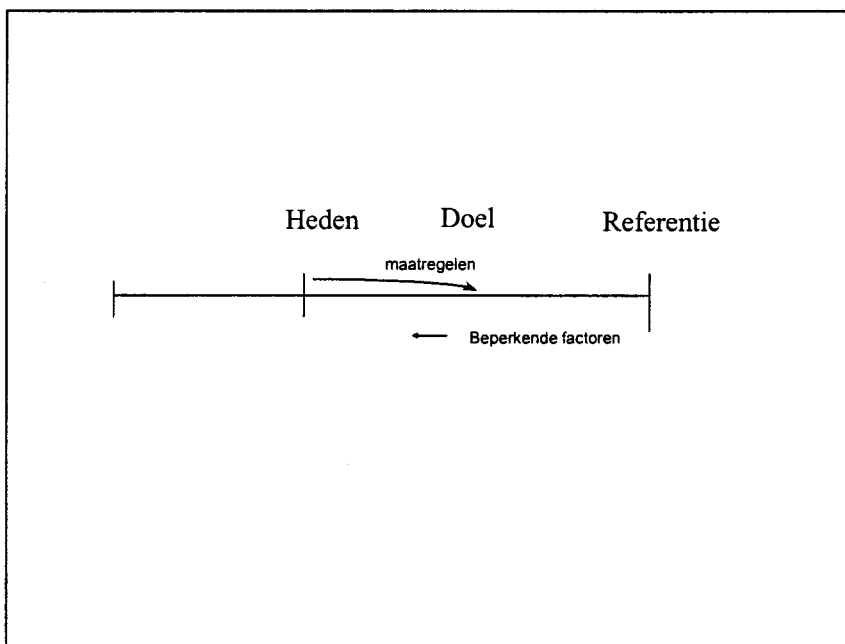


Fig. 1 Waardering van de huidige situatie van de natuur en veranderingen door maatregelen ten opzichte van de referentie

Een beoordeling van alleen de toestand van de bijzondere natuurkwaliteit is echter niet voldoende. Een analyse/diagnose van de achterliggende fysieke oorzaken is nodig om

maatregelen te kunnen nemen die leiden tot het herstel en de ontwikkeling van de bijzondere natuurkwaliteit (zie fig. 1) (zie o.a. Bink et al. 1995; RIVM et al 1997; Reiling et al. 1998).

Het gaat daarbij vooral om:

- milieukwaliteit: verzuring, vermessing, verdroging, versterking
- ruimtelijke kwaliteit: versnippering/ruimtelijke samenhang
- beheer

2.2 Opzet graadmeterontwikkeling

BENADERINGEN VOOR HET VERKRIJGEN VAN BASISINFORMATIE

Uitgangspunt vormt de kwaliteit en oppervlakte van te onderscheiden ruimtelijke eenheden (ecosystemen) en het aantal soorten dat hiermee behouden kan blijven. Deze informatie is met twee benaderingen te verkrijgen: via monitoring (meetnetten) en via modelsimulaties.

Monitoring geeft informatie over de actuele situatie en over veranderingen t.o.v. voorgaande situaties. Het beleid kan hiermee ondersteund worden op het vlak van signalering en evaluatie achteraf. Tevens zijn deze gegevens van belang voor de ijking van modellen. Omdat de basisgegevens op meetpunten zijn gebaseerd zijn de mogelijkheden voor een vergaande ruimtelijke differentiatie gering. Ook zal een analyse/diagnose van achterliggende fysieke oorzaken problemen geven. Meetnetten hebben veelal een algemene signalerende functie, waardoor het aantal meetpunten beperkt kan blijven. Het volgen van het effect van de meest belangrijke fysieke factoren vraagt om specifiek uitgezette meetpunten wat een sterke uitbreiding van het aantal meetpunten met zich meebrengt. Bovendien moeten op deze meetpunten alle relevante factoren worden gemeten. Voorzover mogelijk is een dergelijke benadering wel gewenst omdat deze is gebaseerd op werkelijke metingen.

Met modelsimulaties is in beginsel elke situatie te beoordelen. Een voorwaarde is wel dat de benodigde invoergegevens beschikbaar zijn. Het beleid kan hiermee vooral ondersteund worden op het vlak van evaluatie vooraf en verkenningen. Afhankelijk van de invoergegevens is een vergaande ruimtelijke differentiatie mogelijk. Omdat in modelsimulaties de meest belangrijke factoren zijn opgenomen als randvoorwaarden die het voorkomen van soorten bepalen, zijn de effecten van deze factoren hiermee vollediger vast te stellen dan met meetnetgegevens. Het is wel belangrijk om de uitkomsten te toetsen aan werkelijke meetgegevens, zoals van meetnetten. Verder geldt als uitgangspunt is dat de uitkomsten van beide benaderingen (modellen en meetnetten) op dezelfde wijze moeten worden geaggregeerd tot graadmeters.

KWALITEIT VAN RUIMTELIJKE EENHEDEN

Het beoordelen van de kwaliteit van ruimtelijke eenheden hangt af van het perspectief waar men vanuit gaat. Hier wordt uitgegaan van twee perspectieven:

1. Aandacht voor zeldzaamheid. In het natuurbeleid krijgen zeldzame soorten vaak een hogere beoordeling, zie bijvoorbeeld het gebruik van rode lijsten met zeldzame en bedreigde soorten. Daarom wordt de zeldzaamheid in veel methoden gebruikt. Daarbij wordt soms ook de trend van soorten meegenomen; de mate waarin een populatie toe- of afneemt. Ook is er aandacht voor de internationale betekenis, dat is het belang van de aanwezigheid van een soort in Nederland voor de totale populatie. De benadering houdt impliciet in dat aan soorten gewichten worden toegekend, in dit geval de mate van zeldzaamheid. De doelsoorten voor natuurdoeltypen zijn ook gekozen op basis van voornoemde criteria (Bal et al. 1995). *2x2-50*
2. Aandacht voor het functioneren van ecosystemen. Uitgangspunt is dat alle relevante processen zo ongestoord mogelijk verlopen. Omdat het meten van de processen zelf niet praktisch uitvoerbaar is, is men aangewezen op indicatoren. Soorten zijn hiervoor goed bruikbaar, maar in bepaalde situaties kunnen andere typen van indicatoren ook nodig zijn. Het toekennen van gewichten aan soorten is bij deze benadering in beginsel niet noodzakelijk. *process-ind*

Andere perspectieven zoals de belevingswaarde voor de mens en de life-support functie zijn hier buiten beschouwing gelaten en komen aan de orde in andere projecten (zie bijlage 1).

Een methode voor het beoordelen van de kwaliteit van ecosystemen heeft pas betekenis als de beoordeling van een bepaalde situatie kan worden vergeleken met een ideaalbeeld of referentie (zie par. 2.1.). In een streefbeeld kan het beleid zich uitspreken wat de doelen zijn die in een bepaalde tijd gerealiseerd moeten worden.

Referenties zijn belangrijk omdat ze de mogelijkheid bieden tot indexering, bijv. heden of streefbeeld gedeeld door de referentie, waardoor de dimensie vervalt, een aggregatie mogelijk is van veelsoortige data en een universele maat voor verandering ontstaat.

Voor de benadering die uitgaat van het functioneren van ecosystemen zijn referenties voor de kwaliteit in beginsel goed uit werken. Voor zeldzaamheid is dit minder duidelijk. Zeldzaamheid is immers niet constant in de tijd en een referentie kan daardoor bijv. een lagere zeldzaamheid hebben dan een actuele situatie.

De benadering die uitgaat van het functioneren van ecosystemen verdient derhalve de voorkeur.

BEHOUD VAN SOORTEN

Welke soorten kunnen worden behouden gegeven een bepaalde kwaliteit en oppervlakte van ruimtelijk eenheden is niet direct te beoordelen. Om dit te kunnen vaststellen is informatie nodig over de aanwezigheid van alle soorten of de aanwezigheid van de soorten van representatieve soortgroepen. Of soorten behouden kunnen worden hangt af van het aanwezige aantal en de spreiding hiervan in de ruimte. De beste benadering is het (modelmatig) bepalen van de kans op duurzaam voortbestaan. De referentie bestaat uit alle soorten die in de referentiesituatie voor oppervlakte en kwaliteit van ruimtelijke eenheden aanwezig kunnen zijn.

BEDREIGINGEN EN KANSEN

Modelsimulaties met soorten zijn voorlopig het meest geschikt om een 'overall' beeld van bedreigingen en kansen op te stellen. Het is wel belangrijk het resultaat hiervan te toetsen en aan te vullen met resultaten van meetnetgegevens en ander onderzoek. Om over alle relevante factoren en hiermee samenhangende invloeden uitspraken te verkrijgen is van te selecteren soortgroepen een brede soortenset nodig.

WELKE SOORTEN EN SOORTGROEPEN?

Vanwege de veelheid aan soorten is het onmogelijk deze allemaal in de graadmeteropzet te betrekken. Er zal dus een selectie van soorten c.q. soortgroepen nodig zijn. Uit het voorgaande komen de volgende voorwaarden naar voren:

1. representatief voor het functioneren van ecosystemen; *gevoelig voor verandering, Habitat, Resilientiteit*
2. representatief voor het kunnen beoordelen van de zeldzaamheid van ecosystemen;
3. representatief voor het kunnen beoordelen van het behoud van soorten;
4. representatief voor het kunnen beoordelen van de belangrijkste bedreigingen en kansen.

De eerste drie voorwaarden hebben betrekking op een selectie van soorten c.q. soortgroepen die gezamenlijk de totale biodiversiteit aan soorten zoveel mogelijk dient te representeren. In de literatuur worden wel diverse criteria genoemd, maar een algemeen aanvaarde en wetenschappelijk onderbouwde methode is (nog) niet beschikbaar (zie voor samenvatting o.a. Hoogeveen, 1995). Voorlopig wordt een selectie van een serie taxonomisch en ecologisch uiteen liggende soortgroepen als een goede benadering gezien (RMNO, 1995).

Om aan alle eisen te kunnen voldoen is het nodig dat binnen deze soortgroepen zoveel mogelijk alle soorten in beschouwing worden genomen.

WELKE RUIMTELIJKE EENHEDEN EN OP WELK SCHAALNIVEAU?

De te onderscheiden ruimtelijke eenheden dienen representatief te zijn voor de variatie aan ecosystemen in Nederland. Hier zal verder op worden ingegaan bij de uitwerking van de graadmeterset. Vanwege het versnipperde patroon van de natuur in Nederland dient het ruimtelijk patroon bij voorkeur de werkelijke begrenzingen weer te geven (vector-bestand). Indien dit niet mogelijk is een gridgrootte vereist die niet meer dan 250x250 m bedraagt. Met een groter grid is het ruimtelijk patroon van de natuur niet nauwkeurig meer weer te geven en kunnen soorten met geringe oppervlakte eisen en kleine homerange- en dispersieafstanden niet meer worden gemodelleerd.

AGGREGATIE VAN INDEXEN TOT GRAADMETERS

Dit aspect is nog niet goed verkend. Een randvoorwaarde is dat het uiteindelijk aantal graadmeters voor Natuurbalansen en Natuurverkenningen beperkt blijft, ca. 5-10. Dit houdt in dat voor de Bijzondere Natuurkwaliteit gestreefd moet worden naar een eindgraadmeter. Mogelijk is verdere aggregatie met andere graadmeters natuur wenselijk. Zie verder par. 2.3, onderdeel Methoden waardering en aggregatie.

Fig. 2 geeft een schematisch overzicht van de hiervoor beschreven opzet en de benodigde aggregatiestappen.

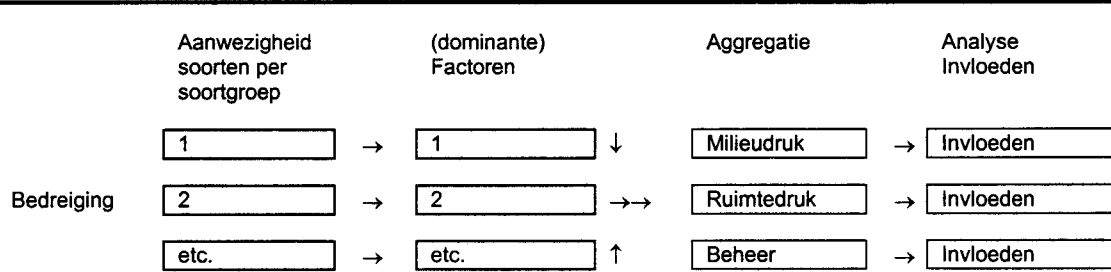
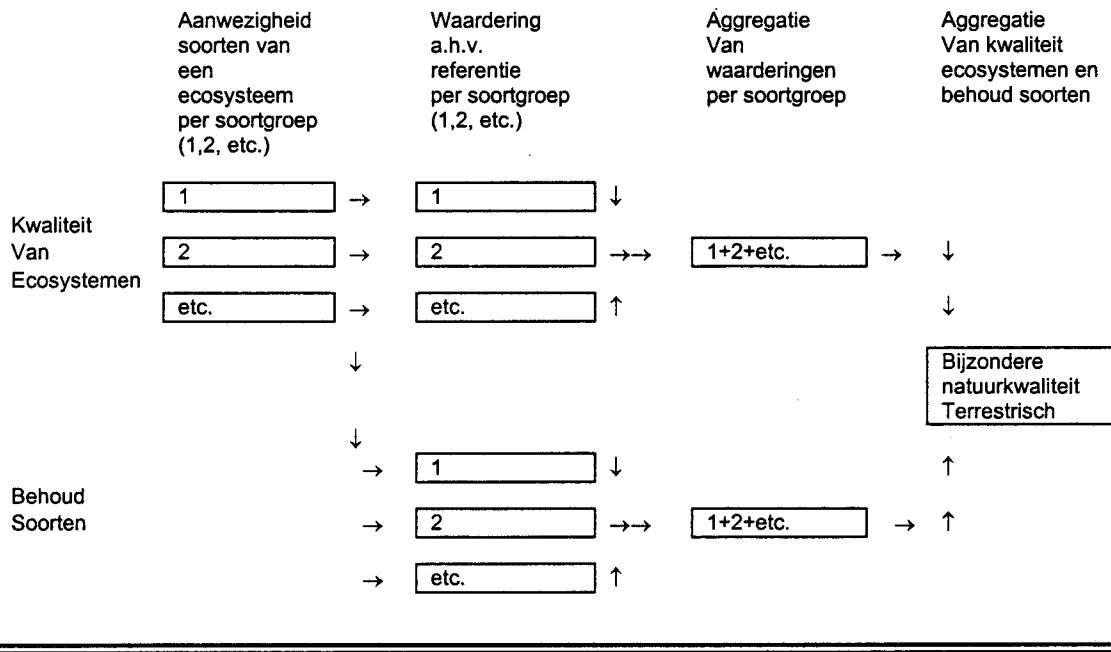


Fig. 2 Opzet graadmeterontwikkeling voor het beoordelen van de toestand van de Bijzondere Natuurkwaliteit.

In bijlagen 2 en 3 zijn door projectmedewerkers geschreven achterliggende discussienota's opgenomen.

2.3 Aanbod data en modellen

MEETNETTEN NATUUR

Er is een Netwerk Ecologische Meetnet (NEM) in voorbereiding (Bisseling et al., in voorbereiding). Voor een deel functioneert het NEM al in de vorm van reguliere activiteiten van PGO's. In het NEM zal frequent het voorkomen van soorten gemeten worden, zodat uitspraken kunnen worden gedaan over (landelijke) ontwikkelingen per soort. Voor verschillende doeleinden worden meetnetten opgezet, voor veranderingen in aandachtsoorten, soorten in multifunctionele gebieden en watersystemen ten gevolge van relevante factoren zoals verzuring, vermisting, verdroging, beheer, versnippering, etc. Voor elk doel worden bepaalde soorten gemeten. De precieze opzet van het NEM is nog niet definitief. Om verschillende redenen (o.a. beschikbaarheid landsdekkende data, ecologische kennis, modellen) zijn vogels en hogere planten het meest prioritair.

Tabel 1 Voorgestelde opzet van het NEM (NEM-kernteam, 1997)

Soortgroepen/meetnetten	Verandering t.o.v. huidige situatie
Hogere planten aandachtsoorten	Nieuw
Hogere planten algemene soorten	Nieuw
Hogere planten watersystemen	Gelijk
Broedvogels aandachtsoorten	Gelijk
Broedvogels weide en bosvogels	Hoger
Broedvogels watervogels	Hoger
Broedsucces vogels	Stopt
Niet-broedvogels - watervogels	Gelijk
Niet broedvogels overig (om PTT)	Stopt
Vleermuizen	Lager
Muizen/hazen	Lager
Reptielen	Gelijk
Amfibieën	Nieuw
Dagvlinders	Gelijk
Libellen	Nieuw
Sprinkhanen/krekels	Geen
Paddestoelen in bos	Nieuw
Korstmossen	Geen

MODELLEN

Aan de beschikbaarheid en bruikbaarheid van modellen is in een afzonderlijk rapport aandacht besteed (Hinsberg et al., in voorbereiding). Voorgesteld wordt om voor de natuurplanbureaufuncties uit te gaan van het volgende kerninstrumentarium (zie ook fig. 3):

- Voor Vegetatie Terrestrisch van SMART-SUMO-MOVE. Voorgesteld wordt om daarbij de modelvoorspelling te verbeteren met gebruikmaking van belangrijke elementen uit DEMNAT (m.n. het concept waarbij deels wordt uitgegaan van de huidige vegetatie). Door koppeling van de successiemodule SUMO (in ontwikkeling) met SMART/MOVE kunnen in de toekomst niet alleen voorspellingen gedaan worden over de soortensamenstelling maar ook over de structuur van de vegetatie, kan SMART-SUMO-MOVE modelinvoer voor LARCH gaan berekenen. Deze koppeling is zeer wenselijk voor de stroomlijning van de natuurplanbureaumodellen.
- Voor Fauna Terrestrisch van LARCH. Voor uitspraken over specifieke indicatoren/graadmeters die (nog) niet door LARCH gedekt worden dient vooralsnog gebruik gemaakt te worden van specifieke doorvergiftigingsmodellen en/of specifieke effectmodellen (METAPHOR). In de toekomst kunnen de uitkomsten van wellicht ook andere modellen in LARCH geïncorporeerd worden. Onderzocht zal daarbij worden of de modelstructuur van de habitatmodellering zoals gevolgd in LEDESS-SHAPE voordelen biedt t.o.v. de modelstructuur in de habitatmodellering in LARCH. Mogelijk is voor schattingen van LARCH-modelparameters met doorvergiftigingsmodellen zoals PAF in de toekomst ook verspreiding in LARCH op te nemen.

Beide modelinstrumentaria maken onderdeel uit van de Natuurplanner.

Met SMART-MOVE-SUMO kunnen de effecten van landelijke scenario's voor vermessing, verzuring, en verdroging op de flora (hogere planten) worden doorgerekend. Met LARCH kunnen de effecten van versnippering en milieuverandering doorgerekend worden voor een groot aantal broedvogelsoorten.

Met een uitgebreidere versie van LARCH (niet in de Natuurplanner opgenomen) kan ook een beperkt deel van de overige fauna worden doorgerekend. Het betreft met name soorten behorende tot de zoogdieren, amfibieën, reptielen, dagvlinders en sprinkhanen. Deze versie geeft een beter beeld van de versnipperingsproblematiek, omdat soorten zijn toegevoegd die gevoelig zijn voor barrières en de weerstand van het landschap.

METHODEN WAARDERING EN AGGREGATIE

Ten behoeve van de natuurwaardering in de Natuurplanner worden verschillende methoden vergeleken, uitgewerkt en getest (van Langevelde et al., in voorbereiding):

1. Natuurwaardering volgens de methode Gelderland;
2. Natuurwaardering in het NatuurTechnisch Model (NTM);
3. Natuurwaardering in DEMNAT 2.1;
4. Natuurwaardering volgens de Ecologische Kapitaalindex.

Methode 1 en 2 zijn gericht op hogere planten en hebben deels dezelfde grondslag. Aan soorten worden gewichten toegekend met criteria die vooral het zeldzaamheidsaspect benadrukken.

Methode 1 gaat uit van het werkelijk voorkomen van plantesoorten en methode 2 van het potentiële voorkomen op basis van abiotische condities (hiervoor wordt het model SMART gebruikt, zie aanbod modellen). Er is geen expliciete referentie. De berekende waarde voor een bepaalde situatie is wel als vergelijkingsbasis te nemen.

Methode 3 is gericht op oppervlakte- en grondwaterafhankelijke ecosystemen. De natuurwaarde wordt bepaald door de soortensamenstelling te beoordelen met de criteria volledigheid en zeldzaamheid. Er is dus een expliciete referentie.

Methode 4 heeft een breed toepassingsbereik. De essentie is dat de natuurwaarde van een ecosysteem wordt bepaald door het areaal en de kwaliteit ervan. Voor beide wordt de afstand tot een referentiewaarde aangegeven (voorlopig alleen voor kwaliteit, met soorten). deze ecosystemen op basis van de volledigheid

In beginsel is met alle methoden een aggregatie van natuurwaarden van verschillende ruimtelijke eenheden en voor verschillende natuuraspecten mogelijk.

RUIMTELIJKE BESTANDEN

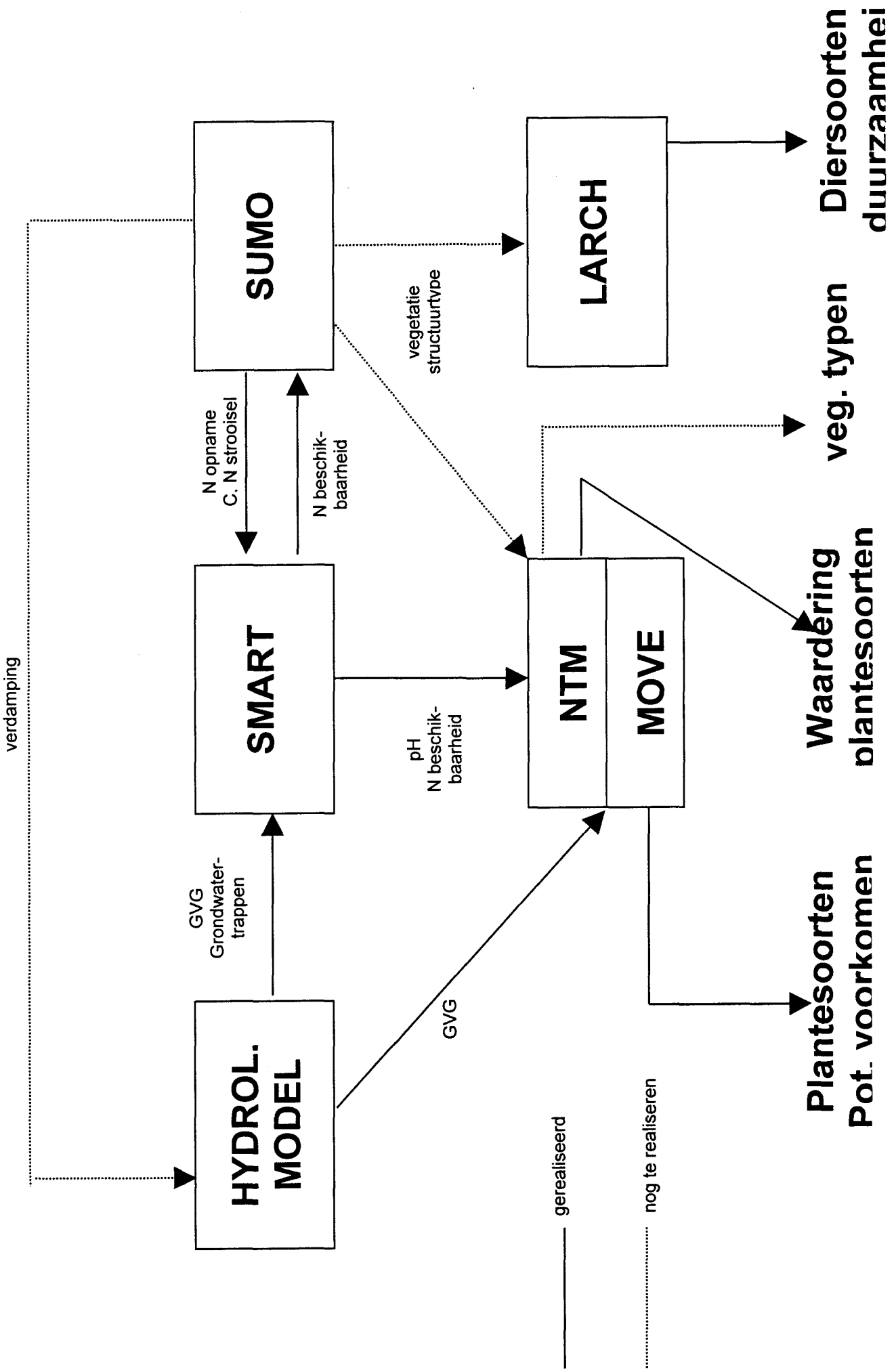
Ruimtelijke bestanden van natuur en landschap zijn van groot belang als basis voor het onderscheiden van ruimtelijke eenheden c.q. ecosystemen. Hier worden alleen beschikbare ruimtelijke bestanden van de natuur vermeld die zijn samengesteld uit deelbestanden.

- Begroeiingstypenkaart NVK'97 1x1 km (NVK97 en achtergrondrapporten)
- Begroeiingstypenkaart t.b.v. broedvogelmodellering (met LARCH VOGELS NATIONAAL) 250x250 m (Reijnen et al., 1999).

Voor de deelbestanden en overige bestanden wordt verwezen naar de betreffende bronnen en van Hinsberg et al. (in voorbereiding).

Verder is een natuurdoeltypenkaart in voorbereiding, die medio dit 1999 gereed zal zijn (IKC Natuurbeheer).

Fig. 3 Modelschema voor graadmeters biodiversiteit terrestrisch (zie volgende pagina)



2.4 Uitwerking graadmeterset

KWALITEIT, BEHOUD SOORTEN EN BEDREIGINGEN/KANSEN

Met de modellijn SMART-SUMO-MOVE-LARCH kan de kans op voorkomen van alle hogere planten, een groot deel van de broedvogels en beperkt deel van de overige 'zichtbare' fauna worden bepaald. Hiermee wordt niet het hele spectrum van taxonomische en ecologische verscheidenheid bestreken. Met name een soortengroep die direct is verbonden met het bodemleven ontbreekt. Voor hogere planten en broedvogels wordt wel voldaan aan de eis dat alle of een groot deel van de soorten wordt beschouwd. Het bepalen van de duurzaamheid van het voorkomen is alleen mogelijk voor de (avi)fauna.

De meetnetgegevens bestrijken een veel breder spectrum van de taxonomische en ecologische verscheidenheid.

Voor de korte termijn t.b.v. NVK 2001 wordt voorgesteld om het aantal soortgroepen dat kan worden beoordeeld met modellen en meetnetten niet uit te breiden. Wel is het wenselijk het aantal soorten per groep (indien aan de orde) uit te breiden. Dit is het meest effectief voor faunagroepen die nu met de modellijn kunnen worden doorgerekend: het aantal broedvogels zoveel mogelijk vergroten en de overige 'zichtbare' fauna zodanig uitbreiden dat zoveel mogelijk wordt tegemoet gekomen aan de voorwaarden gesteld in par. 2.3.

Het beoordelen van de kwaliteit van ecosystemen is uitvoerbaar wanneer uit wordt gegaan van het perspectief gericht op zeldzaamheid. Het opstellen van een referentie is daarbij nog wel een probleem. Of een beoordeling gericht op het ecologisch functioneren haalbaar is voor NVK 2001 is niet zeker. Voorlopig verdient het de voorkeur om beide opties open te houden (zie ook van Langevelde et al., in voorbereiding).

Relevante bedreigingen kansen kunnen met de modellijn worden doorgerekend. Voor de fauna kunnen milieuveranderingen alleen worden beoordeeld voorzover deze veranderingen in begroeiingstypen veroorzaken (zie ook beschikbaarheid modellen).

Met de meetnetgegevens zullen bedreigingen maar in zeer beperkte mate kunnen worden beoordeeld (zie van Strien 1998). Omdat het soortgroepspectrum breder is dan bij de modelbenadering is een dergelijke aanpak wel gewenst (zie bijv. RIVM et al. 1997, NVK 97).

RUIMTELIJKE WEERGAVE EN RUIMTELIJKE EENHEDEN

De modellen LARCH, SMART, SUMO, MOVE/DEMNAT zijn aangewezen als kerninstrumentarium voor het Natuurplanbureau en zullen daarom gebruikt worden voor o.a. de Natuurverkenningen 2001. Voor het ontwikkelen en testen van modellen is het noodzakelijk dat er tijdig bestanden beschikbaar zijn die een ruimtelijk beeld geven van (1) de actuele situatie van begroeiingen en natuurtypen in Nederland en voorgaande veranderingen en (2) het natuurdoel wordt nagestreefd (natuurdoeltypen). Dit is een randvoorwaarde voor het bepalen en de ruimtelijke weergave van graadmeters natuur.

Bij de uitvoering van de Natuurverkenning 1997 bleek het samenstellen van geschikte bestanden een moeizame operatie en het uiteindelijk resultaat was nog verre van optimaal. De bezwaren hebben vooral betrekking op de te grove gridschaal van 1x 1 km en een te weinig gedetailleerde legenda. Hierdoor ontstaan er de volgende problemen:

- actuele situatie: alleen een ruimtelijk beeld van begroeiingstypen, niet van voor het beleid relevante actuele natuurbehoudswaarde (van vegetatie).
- Ligging van typen zijn met een gridgrootte van 1x1 km niet nauwkeurig te bepalen en dus ook de effecten (van bijv. ruimtebeslag) zijn slecht te bepalen. Dit geldt vooral voor kleine gebieden, die echter veel voorkomen en soms hoge waarden vertegenwoordigen.
- het aantal diersoorten dat kan worden gemodelleerd t.b.v. evaluatie en verkenningen is vrij klein, zowel door de grove gridgrootte als door de te weinig gedetailleerde legenda (LARCH-model; IBN-DLO).
- De match tussen milieu en vegetatie is door de grote ruimtelijke variatie binnen 1X1 km slecht en daardoor zijn effectvoorspellingen van b.v. verzuring, vermesting en verdroging slechter. (modellen SMART, MOVE, SUMO, DEMNAT.)

De verwachting was dat voor de Natuurverkenning 2001 de problemen zouden zijn opgelost door het gereed komen van nauwkeuriger en meer gedetailleerde bestanden vervaardigd door het IKC Natuur. Dit gaat echter alleen op voor de natuurdoeltypenkaart die medio 1999 gereed zal zijn; ook dit is echter niet zeker omdat de bijdragen van de verschillende provincies waarschijnlijk eerst gestandaardiseerd moeten worden. Hopelijk is dit überhaupt mogelijk. Voor de actuele situatie is een project basiskaart natuur in voorbereiding, maar bruikbare resultaten zullen niet op tijd leverbaar zijn (overleg IKC N d.d. 9-12-1998). Op tijd betekent in de voorbereidingen voor NVK 2001 vóór medio 1999. Het jaar 1999 is immers bedoeld om proef te draaien en waar nodig verbeteringen aan te brengen. Waarschijnlijk is het bestand ook nog niet beschikbaar in begin 2000.

Daarom is het belangrijk om met momenteel beschikbare ruimtelijke bestanden een ten opzichte van NVK 97 sterk verbeterde begroeiingstypenkaart van de actuele situatie te verkrijgen. De kaart dient bruikbaar te zijn voor SMART, MOVE, SUMO, DEMNAT en LARCH en als zodanig simpel inpasbaar in de Natuurplanner. Daarnaast die de kaart aan te sluiten bij de natuurdoeltypenkaart die medio 1999 gereed zal zijn.

Om het verbeterde ruimtelijke bestand op tijd gereed te hebben, zal een beperking tot vooral tot de terrestrische natuur nodig zijn. Het bestand moet bruikbaar zijn om de natuurkwaliteit van zowel binnen als buiten de EHS te beoordelen. Voorzover mogelijk wordt ook rekening gehouden met het beoordelen van de Aquatische Biodiversiteit, met name waar het de regionale wateren betreft. Door het bestand laagsgewijs op te bouwen en zolang mogelijk in de vorm van polygoonbestanden te houden, die pas op het laatst worden vergrid, kunnen nadere aanvullingen echter zonder probleem worden toegevoegd. Een en ander zal worden uitgewerkt in een projectvoorstel (Reijnen et al. in voorbereiding).

Het verbeterde bestand geeft uiteraard nog niet de definitieve oplossing voor de dataproblemen van het NPB. Uiteindelijk is immers niet alleen met het oog op modellen maar ook voor meetnetdoelen, een bestand gewenst dat met regelmaat en in een niet al te groot tijdbestek kan worden geactualiseerd. Na het afronden van het voorgestelde verbeterde bestand moet daar snel duidelijkheid over komen. Waarschijnlijk zal blijken dat een deel van de informatie (uit top. kaarten en remote sensing beelden) vrij frequent geactualiseerd kan worden, terwijl andere informatie zoals de actuele kwaliteit van de vegetatie of fauna landelijk dekkend hooguit 1x per decade geactualiseerd kan worden.

Welk bestand als basis wordt genomen voor het onderscheiden van ruimtelijke eenheden is nog niet besloten. Het ligt echter voor de hand uit gaan van de natuurdoeltypen. De begroeiingstypen geven dan de actuele situatie weer van de natuurdoeltypen.

Met de modellijn is een gedetailleerde ruimtelijke weergave van de resultaten mogelijk. Resultaten verkregen met de meetnetgegevens kunnen waarschijnlijk alleen aan geaggregeerde natuurdoeltypen of begroeiingstypen worden toegekend, een ruimtelijk weergave is alleen zeer globaal mogelijk. Hierdoor hebben meetnetten vooral betekenis voor het beoordelen van het behoud van soorten op landelijk schaalniveau.

WAARDERING EN AGGREGATIE TOT GRAADMETERS

Het voorstel is een benadering die te keuzen op basis van de in par. 2.3 beschreven methoden. Dit moet nog nader verkend en uitgewerkt worden

Fig. 4 geeft een schematisch overzicht van de graadmeteropzet.

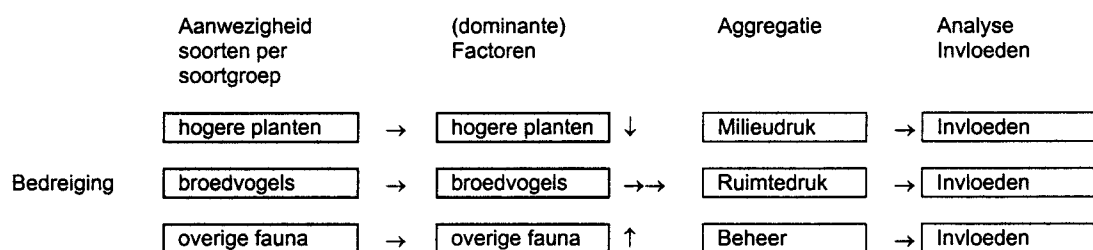
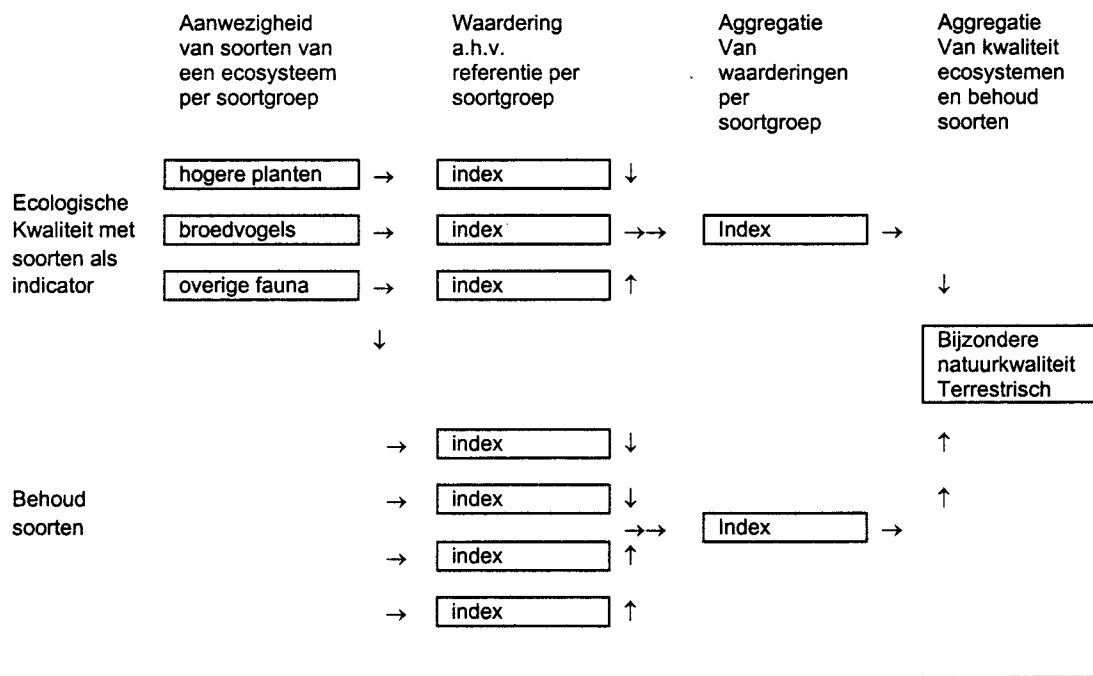


Fig. 4 Opzet graadmeters

AANDACHTSPUNT

Binnen de projectgroep is er discussie over de vraag of de hier voorgestelde opzet toereikend is voor bossen. De discussie is niet afgerond (zie bijlage 4 voor nadere toelichting).

2.5 Benodigd onderzoek in 1999

KENNISMONTAGE (NPB-PROGRAMMA)

Toetsen van de werkwijze. De volgende stappen zijn onderscheiden:

- Dataverzameling
- SUMO-LARCH koppeling;
- SUMO-MOVE koppeling;
- MOVE-NTM koppeling;
- MOVE/NTM-LARCH koppeling
- Waardering en aggregatie modeluitkomsten.

Verkenning wenselijkheid aparte status bossen
Zie bijlage 4.

Afstemming en integratie met andere graadmeterprojecten natuur en landschap.

Om indices c.q. graadmeters van de verschillende graadmeterprojecten van het NPB-programma te kunnen aggregeren tot bijv. een graadmeter voor de toestand van de natuur is een afstemming van de gevolgde werkwijze in deze projecten dringend gewenst. De Bijzondere Natuurkwaliteit beperkt zich namelijk niet tot de EHS en hierdoor is er een overlap met de Algemene Natuurkwaliteit. Mogelijk is het beter om de hier voorgestelde werkwijze ook geschikt te maken voor de Algemene Natuurkwaliteit, althans waar het ecologische aspect van de Algemene Natuurkwaliteit betreft. M.b.t. de Biodiversiteit Aquatisch gaat het vooral om een ruimtelijke afbakening en integratie. De afstemming en afbakening dient in het begin van 1999 plaats te vinden.

KENNISONTWIKKELING (onderzoekprogramma's DLO en RIVM)

- verder ontwikkelen, verbeteren en testen van modellen. Het betreft met name SUMO (ontwikkelen en testen), LARCH (verbeteren en uitbreiden met soorten), integratie MOVE-DEMNET, integratie SUMO-MOVE.
- basiskennis referenties

BASISBESTANDEN (IKC N)

- vervaardigen verbeterde begroeiingstypenkaart (een voorstel is in voorbereiding, Reijnen et al.)
- natuurdoeltypenkaart (lopend project)

2.6 Voorlopige aanbevelingen voor verder onderzoek

- begroeiingstypenkaart c.q. basiskaart natuur die waar mogelijk 1x per 4 jaar wordt geactualiseerd
- voorgesteld instrumentarium valideren en optimaliseren, beheer onderhoud en kwaliteitsborging

3 GRAADMETER RUIMTELIJKE KWALITEIT NATUUR VOOR MKGR: TUSSENSTAND

3.1 MKGR algemeen

In het kader van het project Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte wordt gewerkt aan indicatoren voor verschillende aspecten van de groene ruimte. Daarbij gaat het primair om een *landsdekkend* beeld van factoren die gebruik, beleving en vitaliteit van het landelijk gebied bepalen. Er moet kunnen worden ingezoomd op *bestuurlijke* eenheden, zoals provincies en gemeenten. (SC-DLO & Min. van LNV, zonder jaartal; Y. Hoogeveen 1998).

Er wordt gewerkt aan de hand van het zogenaamde zonnetje, waarin een groot aantal variabelen wordt herleid tot acht indicatoren, die op hun beurt weer te vertalen zijn in de drie eerder genoemde factoren. De variabelen zijn min of meer waarde vrije meetbare grootheden. Ze worden geaggregeerd tot indicatoren, die iets zeggen over een kwaliteitsaspect. Daar is dus zowel een rekenkundig aggregatieprotocol als een normering voor nodig. De normering is gebaseerd op algemene beleidsuitgangspunten en niet op regionaal gedifferentieerde beleidsdoelen.

MKGR gaat grotendeels uit van bestaande landsdekkende datasets. Methodologisch kunnen de datasets onderling en in de tijd nogal verschillen. Trends en causale relaties zijn daardoor niet optimaal vast te stellen. Bovendien ontbreken bepaalde relevante variabelen in de landsdekkende datasets. MKGR voorziet daarom in een aanvullende steekproef naar Engels model (Countryside Survey/ EUROLUS). Deze steekproef maakt het mogelijk om landelijke trends sneller en betrouwbaarder vast te stellen en bovendien inzicht te krijgen in aanvullende kwaliteitsparameters.

De rapportage wordt als volgt:

Vierjaarlijks

- Een atlasgedeelte met landsdekkende kaartbeelden van alle beschouwde variabelen (afhankelijk van de variabele tot op gridcellen van 25 x 25 meter).
- Een gedeelte met landsdekkende kaarten per indicator, in principe tot op gemeenteniveau. Dit biedt informatie op maat voor verschillende bestuurslagen en doelgroepen van MKGR.
- Een gedeelte met geïntegreerde beelden ('zonnetjes') per provincie. Een grotere resolutie lijkt op voorhand niet erg zinvol. Wel kunnen uiteraard andere uitsneden van Nederland geanalyseerd worden met dezelfde datasets.
Door de actuele meetwaarden te koppelen aan een referentie (een historische of actuele referentie, het landelijk gemiddelde of de voorgaande meting) kan een kwaliteitsindruk gegeven worden.

Tweejaarlijks

- Een tussentijdse rapportage op basis van de steekproefresultaten.

Eén van de indicatoren betreft de natuurtoestand. Deze wordt hier verder uitgewerkt.

3.2 Graadmeter natuurtoestand

Uitgangspunten

De natuurtoestand is in principe te typeren in termen van processen (randvoorwaarden) en patronen (biodiversiteit). Binnen MKGR wordt alleen naar de randvoorwaarden gekeken, omdat er in Nederland geen structurele monitoring van biota plaatsvindt op het gewenste schaalniveau (landsdekkend, gemeenteniveau). Verder blijven ook de abiotische (milieu-)condities in de natuurindicator buiten beschouwing. Dit omdat een gerichte analyse van milieucondities rekening zou moeten houden met lokale natuurdoelen, terwijl MKGR alleen toetst aan algemene beleidsuitgangspunten. MKGR voorziet wél in een aparte milieu-indicator, waarbij de normering aansluit bij generiek milieubeleid. De voorgestelde natuurindicator geeft dus informatie over de ruimtelijke rangschikking van habitats en waardeert deze hoger, naarmate de onderlinge samenhang groter is. Het is dus een maat voor de ruimtelijke randvoorwaarden voor biodiversiteit. In de aanvullende steekproef wordt informatie verzameld over de feitelijke biodiversiteit.

Voorlopige uitwerking graadmeter natuurtoestand

Het concept voor de graadmeter is in 1998 op hoofdlijnen uitgewerkt:

- Analoot aan de andere MKGR graadmeters wordt de indicator voor de natuurtoestand samengesteld uit een aantal variabelen. In dit geval zijn dit deelindicatoren voor bepaalde categorieën 'natuur'. De gedachte hierachter is dat deze categorieën zo gekozen worden dat ze opgeteld een redelijk vlakdekkend en representatief beeld van de ruimtelijke kwaliteit van de totale natuur geven. Bovendien kan in er op die manier voor gekozen worden om bijvoorbeeld natte graslanden of groen dooraderde cultuurlandschappen als aparte natuurcategorieën mee te nemen. Vooralsnog zijn deelindicatoren alleen uitgewerkt voor natte graslanden en bos/heide. De keuze voor de uiteindelijk te gebruiken categorieën moet nog gemaakt worden en zal onder andere ook afhangen van de mogelijkheden die de beschikbare uitgangbestanden bieden.
- Elke categorie 'natuur' wordt gezien als habitat voor tenminste twee soortgroepen. Deze groepen verschillen alleen voor wat betreft grootte en mobiliteit van de soorten erin, ze staan bijvoorbeeld model voor 'grote soorten' of 'kleine soorten' van de betreffende natuurcategorie. Dit komt tot uiting in een verschillend dispersiebereik en gevoeligheid voor barrièrewerking. Voor deze benadering is gekozen omdat echte soorten het nadeel hebben dat bijvoorbeeld het gebruikte habitat in overeenstemming moet zijn met de werkelijkheid. Voor deze graadmeterbenadering levert dat extra werk en nauwelijks toegevoegde waarde. Daarom is ervoor gekozen met abstracte soortgroepen te werken. Dezelfde benadering is toegepast in NVK '97.
- Uitgaande van een basiskaart van Nederland met alle begroeiingstypen worden digitale kaarten van de gekozen 'natuur'categorieën gemaakt. Dit zijn rasterkaarten met cellen van 250 x 250 m waarin per cel de oppervlakte 'natuur'categorie is aangegeven. Welke basiskaart uiteindelijk als uitgangspunt beschikbaar zal zijn is op dit moment niet duidelijk. Voorlopig wordt daarom het LGN3 bestand als basiskaart gehanteerd.
- Als methode voor het berekenen van de deelgraadmeters is gekozen voor de in NVK '97 gebruikte bereikbaarheidsanalyse. Deze methode is voor ons doel geschikt, beschikbaar en in het kader van NVK uitgetest. Deze methode berekent per habitatplek een bereikbaarheidsindex. Deze is gebaseerd op een combinatie van de hoeveelheid habitat binnen een op te geven afstand van de plek en de grootte van de plek zelf. Middels de op te geven afstand voor het meetellen van habitat in de omgeving wordt bepaald voor welke soortgroep de index geldt.
- In afwachting van een basisbestand waaruit ook de dichtheid van kleine landschapselementen is af te leiden, levert de gestratificeerde steekproef (voorlopig) een deelgraadmeter daarvoor.
- De deelgraadmeters worden gecombineerd tot een totale graadmeter. De uitwerking van dit gedeelte moet nog plaatsvinden.

3.3 Werkplan 1999

Op basis van de reeds bepaalde hoofdlijnen moet in de eerste drie maanden van 1999 een concrete graadmeter uitgewerkt worden. De volgende taken moeten daarvoor nog uitgevoerd worden:

- Definitieve keuze van de 'natuur'categorieën voor de graadmeter.
- Definitieve keuze van de soortgroepen en de kenmerken daarvan.
- Definitieve keuze van het basisbestand.
- Exact bepalen en vastleggen van de procedure om van een digitale kaart van een 'natuur'categorie te komen tot een deelgraadmeter.
- Bepalen en vastleggen van de beste manier om de deelgraadmeters te combineren tot een totale graadmeter.
- Zoveel mogelijk stroomlijnen en automatiseren van de procedure.
- Vastleggen van alle procedures in een gedetailleerd protocol.

4. LITERATUUR

- Bal, D., H.M. Beije, Y.R. Hoogeveen, S.R.J. Jansen P.J. van der Reest (1995) Handboek natuurdoeltypen in Nederland. Rapport nr. 11. IKC Natuurbeheer, Wageningen.
- Bal, D. & R. Reijnen (1997) Natuurbeleid in uitvoering, inspanningen, effecten, verwachtingen en kansen. Achtergronddocument 8, Natuurverkenning 1997. IKC Natuurbeheer en IBN-DLO, Wageningen.
- Bink, R.J., D. Bal, V.M. van den Berk (1995) De toestand van de natuur 2. IKC-NBLF, Wageningen.
- Brink, B. ten, A. van Strien, Y. Hoogeveen & J. Thissen (1998) Het ecologisch kapitaal, discussie notitie 23-2-1998. RIVM, Bilthoven.
- Hinsberg, A. van, H. Dijkstra, P. Hinssen, K. Kramer, F. Leus, R. Reiling, R. Reijnen, M. van de Tol & J. Wiertz (in voorbereiding) Stroomlijning Natuurplanbureau modellen; inventarisatie en keuze voor modellen voor Natuur, Landschap en Bos. RIVM, Bilthoven.
- Hoogeveen, Y. (1995) Biodiversiteitsindicatoren en beleid, Discussiebijdrage aan de RMNO Programmeringsstudie Biodiversiteit, IKC Natuurbeheer.
- Hoogeveen, Y. (1998) Invulling MKGR/aanpassing structuur zonnetje. Notitie voor Stuurgroep MKGR. SC-DLO, Wageningen.
- Langevelde, F. van, M. Bakkenes, J.R.M. Alkemade, B.J.E. ten Brink & J. Wiertz (in voorbereiding) Natuurwaardering in de Natuurplanner. Rapport RIVM, Bilthoven.
- MAP (Meerjarig Activiteiten Programma) Natuuronderzoek 1999-2002 (1998) Natuurplanbureau, versie 23-11-1998, RIVM, Bilthoven.
- Min. van LNV (1990) Natuurbeleidsplan. Regeringsbeslissing. Tweede Kamer vergadering 1989-1990, 21 149, nrs. 2-3, 's Gravenhage.
- Min. van LNV & SC-DLO (zonder jaartal) Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte; een vinger aan de pols van landelijk Nederland. SC-DLO, Wageningen.
- NEM-kernteam (1997) NEM-slotnotitie, versie 2-12-1997.
- Min. LNV (1995) Ecosystemen in Nederland. Den Haag.
- Reijnen R., Jochem, M. de Jong & M. de Heer et al. (1999) LARCH-VOGELS-NATIONAAL. een expertsysteem voor het beoordelen van de ruimtelijke samenhang en de kans op duurzaam voortbestaan van broedvogelpopulaties in Nederland. IBN-rapport, Wageningen.
- Reijnen, R., A. Buit, M. Sanders & J. Wiertz (in voorbereiding) Projectvoorstel begroeiingstypenkaart voor NVK 2001, versie 5-2-1999. IBN-DLO, Wageningen.
- Reiling, R., J.B. Latour, R.J. Bink & G.W. Lammers (in voorbereiding) Naar graadmeters, versie augustus 1988. RIVM, Bilthoven.
- RIVM, IKC N, IBN-DLO & SC-DLO (1997) Natuurverkenning 97. Samson H.D. Tjeenk Willink bv, Alphen aan den Rijn.
- RIVM, IKC N, IBN-DLO, SC-DLO & LEI-DLO (1998) Natuurbalans 98. Samson H.D. Tjeenk Willink bv, Alphen aan den Rijn.
- RMNO, NRLO, RMB & RNB (1995) Biodiversiteit. Rapport RMNO nr. 113, Rijswijk.
- Strien, A. van (1998) Natuurmeetnetten op maat. Rapport CBS, Voorburg.

Bijlage 1. Projecten DLO-Programma Natuurplanbureau 1998

- 002 Beschikbaarheid van water (E. Querner)
- 003 Biodiversiteit terrestrisch (R. Reijnen)
- 004 Biodiversiteit aquatisch (B. Higler)
- 005 Maatschappelijke betekenis natuur (I. Neven)
- 006 Landschap (H. Dijkstra)
- 007 Maatschappelijk draagvlak (A. Buijs)
- 008 Bestuurlijk draagvlak (W. Kuindersma)
- 009 Scenariomethodiek (E. Dammers/H. Farjon)
- 010 Generalisatiemethodiek (J-D. Bulens)
- 011 Economische betekenis natuur (M. Mulder)
- 012 IT-omgeving NPB-instrumentarium (T. van der Wal)

Bijlage 2. Enkele opmerkingen bij de veronderstelde representativiteit van vogels, zoogdieren en hogere planten voor de biodiversiteit in Nederland

Henk Siepel (IBN-DLO) 18-8-1998

Reeds jaren wordt gekozen voor de relatief eenvoudige manieren van waarnemen van vooral vogels en hogere planten om daarmee een vinger aan de pols te hebben voor de kwaliteit van de natuur in Nederland. Het is duidelijk dat het voordeel van vele vrijwillige waarnemers en de schat van gegevens die daarmee beschikbaar komt over het wel en wee van de Nederlandse natuur niet is te veronachtzamen. Alleen al vanwege de intrinsieke waarde van deze doorgaans meest opvallende elementen van de natuur is het van groot belang eventuele veranderingen in voorkomen goed te volgen. De vraag is echter of daarmee ook de meeste al dan niet door de mens geïnduceerde veranderingen in de natuur worden opgemerkt en liefst ook nog tijdig. Nog een stap verder voert het om de genoemde soortgroepen representatief te veronderstellen voor de Nederlandse biodiversiteit. In totaliteit vormen de gewervelde dieren (vogels, zoogdieren, vissen, reptielen en amfibieën) en hogere planten samen slechts een vijf procent van de Nederlandse soortenrijkdom. Als steekproefgrootte zou vijf procent van acceptabel formaat kunnen zijn. Dit is dan ook geen pleidooi om meer soorten organismen te gaan monitoren, alswel een pleidooi om de steekproef te kiezen op basis van functies in de Nederlandse ecosystemen, in plaats van te koersen op enkele systematische groepen.

Als we er van uitgaan dat de doelstelling van het Nederlandse natuurbeleid is, het duurzaam in stand houden van de biodiversiteit in Nederland onder natuurlijke condities, dan moeten we ons richten op de aspecten duurzaamheid en natuurlijkheid als handvaten voor de selectie van indicatoren. Een ecosysteem is duurzaam als het zonder periodiek bijsturen van de mens als zodanig kan blijven bestaan, of zich langs natuurlijke weg tot enige andere vorm ontwikkelt. In een dergelijk ecosysteem zouden alle relevante processen ongestoord moeten kunnen blijven verlopen. De kans dat deze processen onder allerlei variërende omstandigheden ook inderdaad blijven verlopen wordt vergroot indien er een grote variatie is in soorten die bij dat proces zijn betrokken. Soms zullen er voor de ene soort gunstige condities heersen zodat deze soort de rol in het betreffende proces domineert; onder andere condities zal een andere soort de dominantie overnemen. Voorwaarde is dan wel dat al die soorten die mogelijk bij een dergelijk proces zijn betrokken ook daadwerkelijk aanwezig zijn om die rol over te nemen. Is dat niet het geval dan kan een bepaald proces in een ecosysteem tijdelijk minder optimaal functioneren. Gebeurt dit vaker en bij meer processen, dan kan het systeem zich in een andere richting gaan ontwikkelen of de gang van zaken kan gaan stagneren. Als het uitvallen van de betrokken soorten het gevolg is van menselijk handelen, kunnen we dan nog moeilijk spreken van duurzaam en natuurlijk.

Voor het compartiment bodem is een indicatorsysteem op deze manier al uitgewerkt (Schouten et al, 1997). Het moet mogelijk zijn ook voor andere ecosystemen of onderdelen daarvan de meest relevante processen te benoemen en vast te stellen welke soorten daar onder natuurlijke omstandigheden een belangrijke rol spelen. Met enkele voorbeelden zal dit worden geïllustreerd:

1. In de bodem is afbraak van organisch materiaal een belangrijke functie. Een van de processen daarbij is de begrazing van schimmels door mijten en springstaarten. De diersoorten zijn in enkele functionele groepen te verdelen; o.a. fungivore grazers (verteren schimmelcelwand en -inhoud) en fungivore browsers (verteren alleen schimmelcelinhoud). Onder normale condities bestaat de helft van het aantal bodembewonende mijten en springstaarten in graslanden uit fungivore grazers. De diversiteit van deze groep kan oplopen tot enkele tientallen soorten. Intensivering van het graslandgebruik of vervuiling met zware metalen leidt tot een steeds lagere diversiteit binnen deze groep. In de grasbermen in Arnhem nabij Billiton is de groep van fungivore grazers geheel verdwenen. De rol van schimmeleeters is geheel overgenomen door fungivore browsers, die geen last hebben van de hoge loodconcentraties. Resultaat is dat de groep met een stimulerend effect op de afbraak van organische stof door schimmels is vervangen door een groep met een remmend effect. Het gevolg zal zijn ophoping van organisch materiaal en uiteindelijk verstikking van de meeste plantensoorten. Monitoring van de hogere planten geeft in dit voorbeeld een achteruitgang te zien, waarvan de oorzaak vanuit de plantenkant moeilijk is te achterhalen. Monitoring van de ecosystemeprocessen geeft direct aan dat vervuiling met

zware metalen de onderliggende oorzaak is. Bovendien kan dit veel eerder worden geconstateerd.

2. Een proces in de vegetatie is bestuiving van bloemplanten door insecten. Vele soorten insecten zijn zogenoemde polylectische soorten, dat wil zeggen dat ze vele soorten bloemen bezoeken om zich met nectar te voeden. Het stuifmeel dat ze hierbij overbrengen komt dan op een veelheid van verschillende soorten bloemen terecht. De effectiviteit van doelgerichte bestuiving kan hoger zijn als bloemen van eenzelfde soort relatief dicht bij elkaar staan en tegelijkertijd bloeien. De kans dat een niet kieskeurige bestuiver dan weinig soorten stuifmeel overbrengt en daarmee de bestuivingseffectiviteit verbeterd is dan groot. Een andere mogelijkheid is de bestuiving door een selecter groepje van insecten te laten plaatsvinden: oligolectische of zelfs monolectische soorten. Ook wanneer de planten dan niet zo dicht bijeen staan wordt de bestuiving effectief geregeld. Wanneer deze effectieve bestuivers niet meer aanwezig zijn, zal de zaadzetting van enkele daarvan afhankelijke plantensoorten teruglopen. Meerjarigheid van de plantensoorten zorgt ervoor dat het gebrekkige functioneren van de bestuiving jarenlang onopgemerkt kan blijven. De achteruitgang van Beemdkroon (*Knautia arvensis*) is grotendeels veroorzaakt door verlies van groeiplaatsen door intensivering van de landbouw, maar kan in de bermen en randen veroorzaakt zijn door de verdwijning van de oligolectische bestuivers, de zandbijen *Andrena hattorfiana* en *A. marginata*. Verharding van allerlei zandpaden geeft minder nestelgelegenheid aan zandbij-populaties en zet de bestuiving van de tot de marges teruggedrongen Beemdkroon nog verder onder druk. Uitzaaïen van deze soort zorgt zonder terugkeer van de bestuiver slechts voor een tijdelijke verbetering en kan moeilijk natuurlijk worden genoemd. Het hier geschetste verloop kan heel goed de verdwijning van deze plantensoort uit het landelijk gebied verklaren na de grote teruggang door intensivering van de graslanden.

Door het monitoren van het aantal soorten bij een bepaald proces in een ecosysteem houden we de vinger aan de pols in hoeverre dit proces veranderingen van omgeving kan opvangen. De relatieve soortenrijkdom per proces is dan de indicator. De uiteindelijke gecombineerde graadmeter bestaat dan uit een getal dat het aantal nog goed verlopende processen in de ecosystemen weergeeft.

Bijlage 3. Graadmeters voor biodiversiteit in grote natuurgebieden

L. Kuiters (IBN-DLO) 8-9-1998

Graadmeters, indicatief voor ruimtelijke variatie en ontwikkelingsrichting

Bij het beheer van nagenoeg en begeleid natuurlijke eenheden (hoofdgroep 1 en 2) wordt maximaal ruimte geboden aan grootschalige, landschapsvormende processen zoals, verstuing, overstroming, waterpeildynamiek, brand, storm, begrazing of plagen. Er vindt voornamelijk procesbeheer plaats en geen patroon- of soortenbeheer. Feitelijk resorteren alle grotere terrestrische natuurgebieden onder de categorie 'begeleid natuurlijk'. Arbitrair is gekozen van een gebiedsgrootte van 500 ha of groter (Ecosystemen in Nederland 1995). Deze grotere eenheden zijn vaak de laatste gebieden waar bedreigde soorten duurzaam kunnen voortbestaan. Primair geldt dat spontane processen zo ongestoord mogelijk moeten kunnen verlopen, hetgeen niet automatisch impliceert dat een zo groot mogelijke biodiversiteit wordt gerealiseerd. Impliciet geldt de veronderstelling dat landschapsvormende processen 'verstoring' veroorzaakt als gevolg waarvan een ruimtelijke variatie in stand wordt gehouden van verschillende successiestadia. Derhalve wordt voor deze gebieden gepleit voor een graadmeterset die vooral indicatief is voor de 'ruimtelijke variatie in successiestadia' en voor de 'ontwikkelingsrichting van betreffende levensgemeenschappen in begeleid natuurlijke eenheden' en niet zozeer voor de diversiteit aan (zeldzame of bedreigde) soorten.

Storingsregimes en biodiversiteit

De uitdaging waar het beheer zich voor gesteld ziet is het opnieuw ruimte scheppen voor natuurlijke verstoringsregimes. Dit kent meestal zijn beperkingen. Dijkdoorbraken of grootschalige branden zijn maatschappelijk niet geaccepteerd. Ongestoorde oobosontwikkeling in de uiterwaarden conflicteert met het belang van de grote rivieren om bij hoog water in korte tijd grote hoeveelheden rivierwater af te voeren.

Over de bijdrage van landschapsvormende processen aan de instandhouding en ontwikkeling van biodiversiteit bestaat veel onduidelijkheid. Zoals reeds eerder opgemerkt resulteert procesbeheer niet *per se* in een hogere biodiversiteit. Begrazing wordt algemeen (door het beheer) gezien als diversiteitsverhogend proces en is derhalve in vrijwel alle grote natuurgebieden geïntroduceerd..

Daarnaast is het belangrijk te onderkennen dat er verschillen in tijdschaal bestaan. De spontane ontwikkelingen in grote natuurterreinen gaan op sommige plaatsen bijzonder snel. Daarbij valt bv. te denken aan natuurontwikkelingsprojecten langs de grote rivieren. In andere gebieden daarentegen hebben we te maken met sterk gedegenerende systemen, zoals veel laagveen- en hoogveengebieden die zijn aangetast door verzuring, verdroging, vermessing, etc. Hier verlopen de ontwikkelingen na herstelmaatregelen doorgaans bijzonder traag.

Monitoring indicatorsoorten

Thans zijn veel terreinbeherende instanties bezig adequate monitoringsystemen op te zetten, waarmee de ontwikkelingen in grote eenheden natuur kunnen worden gevolgd en het beheer kan worden geëvalueerd. Daar worstelt men met (dezelfde) vraag wat geschikte graadmeters zijn voor de ontwikkeling van de natuurkwaliteit van een gebied. Binnen programma 319 wordt gewerkt aan een modelinstrumentarium dat de relatie beschrijft tussen landschapsvormende processen en de ontwikkeling in grote natuurgebieden, waarbij de kansrijkdom voor bepaalde indicatorsoorten (zowel procesindicatoren als kwaliteitsindicatoren) als graadmeter wordt gehanteerd. Het omvat de koppeling van een ruimtelijk vegetatiesuccessiemodel FORSPACE en het kennisstelsel LARCH.

Uitgangspunten voor graadmetersets

Uitgangspunt voor de graadmetersets voor begeleid natuurlijke eenheden moet zijn dat het informatie moet geven over de richting waarin het gebied zich ontwikkelt onder invloed van landschapsvormende processen. Het gaat vooral om het zo 'ongestoord' mogelijk laten verlopen van natuurlijke processen: het criterium van natuurlijkheid in de hoofddoelstelling van het natuurbeleid. Het aanwezig zijn (of de toename) van doelsoorten is daarvoor geen criterium. Veel soorten die door het natuurbeleid als doelsoort zijn aangemerkt, zullen zich pas in een later stadium van ontwikkeling vestigen (zo ze zich al kunnen vestigen). Ook de totale rijkdom aan soorten is niet *per se* een criterium. Er wordt derhalve gepleit voor graadmetersets die zowel de diversiteit aan ontwikkelingsstadia als de ontwikkelingsrichting

markeren, in plaats van de diversiteit aan soorten of het totale aantal doelsoorten dat aanwezig is.

Aanknopingspunten bij 'Wegen naar Natuurdoeltypen'

In het recent verschenen handboek 'Wegen naar Natuurdoeltypen' (Schaminée & Jansen 1998.) zijn concrete handvatten aanwezig voor het opstellen van graadmetersets voor de natuurkwaliteit in begeleid natuurlijke eenheden. Uitgangspunt is dat een ecosysteem zich in relatie tot de abiotische en biotische omstandigheden en het beheer ontwikkelt volgens bepaalde ontwikkelingsreeksen. Aan de hand van een set van planten- en diersoorten, de botanische en faunistische procesparameters, kan worden aangegeven in welk ontwikkelingsstadium een systeem zich bevindt. Veranderingen in deze sets van soorten vormen feitelijk een graadmeter voor de ontwikkelingsrichting en hoe deze moet worden gewaardeerd.

Er mag worden aangenomen dat dit systeem van procesparameters ook als leidraad zal gaan fungeren bij het opstellen van doelpakketten in het kader van het Programma Beheer. Derhalve is het ook waarschijnlijk dat door de terreinbeherende instanties bij het opzetten van monitoringsystemen voor afzonderlijke natuurgebieden bij dit systeem zal worden aangesloten. Dit garandeert dat op termijn de data beschikbaar komen om de graadmetersets op de juiste wijze te voeden.

Naast graadmeters die informatie geven over de ontwikkelingsrichting (procesindicatoren) is er iets voor te zeggen om per gebied een soorten te selecteren die karakteristiek zijn voor het gebied en te beschouwen zijn als zogenaamde kwaliteitsindicatoren. Dit kunnen bv. ruimte-eisende soorten, toppredatoren of soorten zijn die afhankelijk zijn van habitat-mozaïeken.

Resumerend

Samenvattend kan worden gesteld dat de te ontwikkelen graadmetersets voor begeleid natuurlijke eenheden informatie moeten verschaffen over:

- a) de diversiteit aan vegetatietypen, c.q. levensgemeenschappen die in een gebied voorkomen;
- b) de ontwikkelingsrichting van de levensgemeenschappen die in een gebied aanwezig zijn (procesindicatoren gebaseerd op procesparameters);

Daarnaast zou aandacht kunnen worden besteed aan:

- c) trends in het voorkomen van bepaalde kritische soorten die karakteristiek zijn voor het betreffende gebied (kwaliteitsindicatoren).

Op basis van graadmetersets die toepasbaar zijn voor gebieden afzonderlijk moet worden gekomen tot een landelijk beeld van veranderingen in de natuurkwaliteit van begeleid natuurlijke eenheden. Een optie zou kunnen zijn om per fysisch-geografische regio een top-5 van begeleid natuurlijke eenheden te selecteren en hier de graadmetersets op te betrekken. De uitkomsten van de graadmetersets, betrokken op concrete gebieden, zouden vervolgens in samenvattende indices moeten worden verwerkt tot een landelijk beeld.

Bijlage 4. NPB en Graadmeters biodiversiteit bossen

R-J. Bijlsma (IBN-DLO) 28-10-1998

Zoals toegezegd hierbij een kort overzicht van lopende en geplande activiteiten m.b.t. graadmeters biodiversiteit bossen voor zover van belang voor het NPB-project Biodiversiteit Terrestrisch.

Uitgangspunt is dat bossen een aparte status hebben binnen de terrestrische ecosystemen. Deze status hangt samen met spontane ontwikkeling, successie, verjonging, verval en structuurparameters (leeftijdsverdeling, dood hout, etc.) die door actief beheer (juist) onderdrukt worden in grazige systemen. Op hun beurt bepalen deze eigenschappen (mede) de diversiteit aan broedvogels, insecten, paddestoelen etc.

Activiteiten

1. Projectvoorstel EcologischeKapitaalIndex Bos in opdracht van B. ten Brink (RIVM) opgesteld in maart 1998. Doel: definiëren van referentiesystemen en graadmeters bossen. Niet uitgevoerd o.m. vanwege afstemmingsproblemen NPB.
2. Concerted action BEAR (EU FAIR): Indicators for monitoring and evaluation of forest biodiversity in Europe. Ik zit als NL-vertegenwoordiger in de Atlantische groep (naast een boreale, continentale en mediterrane groep). Doel: vaststellen criteria en parameters voor monitoring van biodiversiteit in bossen. Binnen IBN ondergebracht in DWK- programma 319 Biodiversiteit.
3. Pilot-studie A-lokaties met diagnose methode voor mate van natuurlijkheid (H. Koop, IBN-rapport 330, 1997). Is voor Nederland omgewerkte versie van "Tools to diagnose forest integrity etc." van H. Koop, H.D. Rijksen en J. Wind (in: T.J.B. Boyle & B. Boontawee, *Measuring and monitoring biodiversity in tropical and temperate forests*, 1995). Deze methode blijkt niet zonder meer van toepassing in gematigd Europa, maar bevat belangrijk materiaal om op voort te bouwen (o.m. als bijdrage aan CA-BEAR). Hierover is nog contact met IKC N.

Afstemming/overleg

1. Bossen of boslandschappen ('spontane natuur') zouden aparte aandacht moeten krijgen binnen het NPB-project Biodiversiteit Terrestrisch m.b.t. graadmeters biodiversiteit.
2. Het onderdeel graadmeters binnen dit project zou in de nabije toekomst kunnen aansluiten bij of gebruik kunnen maken van resultaten behaald door bovengenoemde activiteiten.
3. Het Nationaal bosreservatenprogramma (M. Broekmeijer) zou betrokken moeten worden in de operationele fase van het NPB, vanwege langlopende monitoringactiviteiten in een landsdekkend netwerk van bosreservaten.

