

Op weg naar een kennissysteem natuurgerichte randvoorwaarden

M.E. Sanders¹

H.F. van Dobben¹

B.W. Raterman²

J. Kros¹

C.M.A. Hendriks¹

¹ Alterra, research instituut voor de groene ruimte, een samengaan van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) en het Staring Centrum (SC-DLO)

² KIWA

Alterra-rapport 148

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2000

REFERAAT

M.E. Sanders, H.F. van Dobben, B.W. Raterman, J. Kros, C.M.A. Hendriks, 2000. *Op weg naar een kennisstelsel natuurgerichte randvoorwaarden*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 148. 84 blz. 8 fig.; 8 tab.; 17 ref.

Voor het realiseren van natuur-, bos- en landschapsdoelen is het essentieel dat de kwaliteit van het milieu daarvoor geschikt is. Natuurgerichte randvoorwaarden beschrijven kwalitatief en kwantitatief aan welke condities het milieu moet voldoen om het gewenste doel te bereiken. Om het natuur-, bos- en landschapsbeleid vorm en inhoud te geven moeten deze randvoorwaarden daarom expliciet worden gemaakt en bruikbaar zijn op nationaal, provinciaal- en terreinbeheerdersniveau. Doel van het project is het vergaren en het systematisch en geautomatiseerd beschikbaar maken van gegevens voor het berekenen van abiothische randvoorwaarden uit veldwaarnemingen en metingen, zoals pH, per associatie, subdoeltype en natuurdoeltype via vegetatieopnamen.

Trefwoorden: abiotiek, associatie, metingen, natuurdoeltype, randvoorwaarden, vegetatie

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door NLG 40,00 over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 148. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2000 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

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 Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra is de fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC). De fusie is ingegaan op 1 januari 2000.

Inhoud

Woord vooraf	7
1 Inleiding	9
1.1 Achtergrond	9
1.2 Probleemstelling	9
1.3 Doel	9
1.4 Relatie met andere systemen die randvoorwaarden berekenen	10
1.5 Aanpak en leeswijzer	11
2 Subdoeltypen, natuurdoeltypen en associaties	13
2.1 Toekennen van associaties aan subdoeltypen en natuurdoeltypen	13
2.2 Selectie gevoeligste associatie per natuurdoeltype	13
3 Ontsluiten van databestanden	15
3.1 Primaire randvoorwaarden	15
3.2 Beschrijving en beschikbare bestanden	15
3.2.1 Gehanteerde criteria voor opname in de database	16
3.3 Secundaire randvoorwaarden	16
3.3.1 Beschrijving	17
3.4 Bronnen voor het afleiden van secundaire randvoorwaarden	17
3.4.1 Gehanteerde criteria voor opname in de database	19
3.5 De Database	19
3.5.1 Invoeren van gegevens	19
3.5.2 Vertalen van opnamen naar associaties	20
3.5.3 Koppeling natuurdoeltypen en abiotiek	20
4 Demo van dataviewer (KENNAT)	23
4.1 Overzicht van de functionaliteiten	23
5 Op weg naar een gebruikersvriendelijk systeem	27
5.1 Doel en werkwijze	27
5.2 Doelgroep	27
5.3 Algemene indruk n.a.v. de gevoerde gesprekken	28
5.4 Globaal functioneel ontwerp	28
5.4.1 Componenten van het Kennissysteem	28
5.5 Een geautomatiseerd Kennissysteem	29
5.6 Gegevensstructuur	30
5.6.1 Technische randvoorwaarden en oplossingsrichting	31
5.7 Concluderende opmerkingen	31
6 Kwaliteitsborging	33
6.1 Controle van de vegetatieopnamen en de associatie-toekenning aan een vegetatieopname door ASSOCIA	34
6.2 Controle van associatie-verspreidingskaarten met kaarten in SYNBIOSYS	35
6.3 Verwijdering van uitbijters in abiotiek	36

6.4	Statistische toets op de invloed van het bodemtype, de subFGR en de herkomst van de data	36
6.5	Deskundigen oordeel over de abiotische ranges	37
7	Discussie, conclusies en aanbevelingen.	41
7.1	Witte vlekken	41
7.2	De (on)mogelijkheden van KENNAT voor beheer en beleid	41
7.2.1	Toepassing gerelateerde (on)mogelijkheden	41
7.2.2	Database gerelateerde (on)mogelijkheden	42
7.3	Aanbevelingen	43
	Literatuurlijst	45

Bijlagen

1	Resultaten quick scan vegetatieopnamen met bijbehorende abiotische gegevens (N,P,K,Ph)	47
2	Beschrijving van de gebruikte databestanden	49
3	Resultaten enquête onder potentiële gebruikers	65
4	Controle associatietoekenning	69
5	Verspreidingskaart	71
6	Statistische analyse met GENSTAT op invloed van bodem, subFGR en herkomst van data	73
7	Bodemkaart en sub-fysisch geografische regio's	75
8	Aantal vegetatieopnamen per planten sociologische klasse en per associatie	79

Woord vooraf

Voor u ligt het rapport van het project Natuurgerichte Randvoorwaarden, uitgevoerd in opdracht van het Expertisecentrum LNV. Het project is een onderdeel van het Natuurkwaliteitssysteem, dat is opgezet door het EC-LNV, en bruikbaar moet zijn op nationaal-, provinciaal- en terreinbeheerdersniveau. Het project is voortgekomen uit de grote behoefte bij provincies en terreinbeheerders ter ondersteuning van hun planvorming. Doel is het vergaren en het systematisch en geautomatiseerd beschikbaar maken van gegevens voor het berekenen van abiotische randvoorwaarden uit veldwaarnemingen en metingen, zoals pH, per associatie, subdoeltype en natuurdoeltype via vegetatieopnamen. Natuurgerichte randvoorwaarden beschrijven kwalitatief en kwantitatief aan welke condities het milieu moet voldoen om het gewenste doel te bereiken. De benadering is uniek omdat de randvoorwaarden berekend worden uit echte veldmetingen en niet worden geschat door experts. Inmiddels zijn vele vegetatieopnamen en abiotische metingen ingevoerd, maar de database is nog niet volledig. In een vervolg project zal daarom gericht gezocht worden naar associaties waarvan veldmetingen ontbreken.

Bij deze willen we Mariette Klein, Dick Bal, Ella de Hullu en Andre Jansen bedanken voor hun grote betrokkenheid en hun kritische inbreng, Gertjan Reinds voor zijn inspanningen betreffende de database, Joop Spijker en Gerard Kolkman voor het in goede banen leiden van dit project. Ook zijn wij de volgende deskundigen zeer erkentelijk: Joop Schaminee, Anton Stortelder, Roland Bobbink, Rolf Kemmers, Han Runhaar en Boudewijn Beltman. Onze dank gaat ook uit naar de leden van de begeleidingscommissie. Leden van deze commissie waren: M. Klein (EC-LNV), J. Huinink (EC-LNV), L. Fliervoet (EC-LNV), W. Schaap (EC-LNV), J. Karres (LNV-DN), E. de Hullu (SBB), J. van den Koppel (Prov. NH), J.W. Siffels (Prov. NH), D. Melman (DLG). Halverwege het project is een workshop gehouden. Doel van de workshop was een beoordeling van potentiële gebruikers op bruikbaarheid en volledigheid. Hiervoor zijn door de deelnemers een aantal praktijkcases aangedragen. Bij deze willen we alle deelnemers bedanken voor hun belangstelling en positieve bijdragen.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het natuurdoeltypensysteem wordt breed toegepast ter realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (LNV 1995), voor doeltoewijzing, inrichting en beheer en daarnaast ook bij compensatie. Het nieuwe subsidiestelsel van het programma Beheer heeft tot gevolg dat veel scherper dan voorheen de natuurkwaliteit moet worden geformuleerd en voor langere termijn moet worden vastgelegd. Dit betekent dat alle betrokken partijen een goed beeld moeten hebben van de randvoorwaarden die de gewenste natuurkwaliteit met zich meebrengt. Daarvoor is het Natuurkwaliteitssysteem (NKS) opgezet dat bruikbaar moet zijn op nationaal-, provinciaal- en terreinbeheerdersniveau. Het Natuurkwaliteitssysteem omvat de volgende bouwstenen: natuurdoeltypen, ontwikkelingsreeksen en natuurgerichte randvoorwaarden. Dit project gaat over de natuurgerichte randvoorwaarden.

1.2 Probleemstelling

De randvoorwaarden van een vegetatietype (associatie) zijn de minimale en maximale waarden van een milieuvariabele waarbij het betreffende vegetatietype kan floreren. Natuurgerichte randvoorwaarden beschrijven kwalitatief en kwantitatief aan welke condities het milieu moet voldoen om het gewenste vegetatietype in potentie te realiseren. Voor het realiseren van natuur-, bos- en landschapsdoelen is het essentieel dat de kwaliteit van het milieu daarvoor geschikt is. Om het natuur-, bos- en landschapsbeleid vorm en inhoud te geven moeten deze randvoorwaarden daarom expliciet worden gemaakt. In het Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al. 1995) is een begin gemaakt met het beschrijven van natuurgerichte randvoorwaarden per natuurdoeltype. De natuurdoeltypen (NDT) zijn onderscheiden door groepering van plantengemeenschappen naar abiotische randvoorwaarden (terreingesteldheid) en beheer. In de praktijk bestaat echter grote behoefte deze randvoorwaarden beter te beschrijven.

Potentiele gebruikersgroepen van een dergelijke database zijn beheerders, inrichters, provincies en rijksoverheid. De database moet gebiedsgericht beleid, landinrichting en terreinbeheer ondersteunen, en biedt mogelijkheden voor het uitvoeren van verkenningen en evaluaties.

1.3 Doel

Het project heeft tot doel het vergaren en het systematisch en geautomatiseerd beschikbaar maken van gegevens voor het berekenen van randvoorwaarden uit abiotische veldmetingen per associatie, subdoeltype (SBB) en natuurdoeltype via vegetatieopnamen. Dit project richt zich op randvoorwaarden gebaseerd op

veldmetingen in plaats van op expertkennis. Om de betrouwbaarheid en de realiteit van de randvoorwaarden te verbeteren richt dit project zich op veldmetingen in plaats van op expertkennis. Een database, met vegetatieopnamen en corresponderende veldmetingen aan milieuv variabelen, waaruit de randvoorwaarden kunnen worden afgeleid is niet beschikbaar. Om een dergelijke database te realiseren, dienen gegevens voor het berekenen van randvoorwaarden geïnventariseerd en verzameld worden. De database wordt KENNAT (KENnissysteem voor NATuurgerichte randvoorwaarden) genoemd.

1.4 Relatie met andere systemen die randvoorwaarden berekenen

De randvoorwaarden van associaties en NDT zijn al eerder in verschillende projecten op basis van expertkennis beschreven, gemodelleerd of uit Ellenbergwaarden berekend (Alkemade et al. 1996, Jalink 1996). Deze geven een indicatie van de condities die een associatie aan zijn milieu stelt. Meestal zijn deze randvoorwaarden de klassieke standplaatsfactoren zoals zuurgraad, vochttoestand en voedselrijkdom. Randvoorwaarden die te maken hebben met ecotoxicologie, zoutgehalte of moedermateriaal/substraat zijn slechts spaarzaam beschreven. KENNAT kan worden gezien als een aanvulling op de reeds bestaande systemen. Zij zouden gebruikt kunnen worden om KENNAT te toetsen, en omgekeerd. Dit is echter alleen zinvol wanneer er voldoende gegevens voor het betreffende vegetatietype in KENNAT zijn opgenomen.

SYNBIOSIS is een kennissysteem gekoppeld aan TURBOVEG. Het systeem bevat onder andere informatie over de ecologie van soorten en associaties op basis van literatuur, expertkennis en Ellenbergwaarden. De randvoorwaarden per vegetatietype of natuurdoeltype die Synbiosis berekent zijn gebaseerd op Ellenbergwaarden van soorten in vegetatieopnamen.

Staatsbosbeheer brengt een serie 'indicatorsoorten' van landschapstypen uit (Jalink 1996). Per landschapstype (zoals beekdalen, laagveenmoerassen) worden de belangrijkste associaties volgens de indeling van Westhoff omschreven. De terreincondities (waterregime, zuurgraad en trofiegraad) van indicatorsoorten van deze associaties worden in 5 of 6 klassen omschreven (in termen van van zwak, matig tot zeer zuur, voedselrijk enz.). Hierbij worden ook samenvattend de indicaties van het vegetatietype gegeven in dezelfde omschrijvingen. De terreincondities zijn bepaald aan de hand van meetgegevens welke zijn te vinden in achtergrond literatuur.

De milieuranges van de soorten in MOVE zijn gebaseerd op Ellenberggetallen. De amplituden per soort zijn vastgesteld door intercalibratie van de soorten ten opzichte van elkaar met behulp van opnamebestanden. De relatie tussen de Ellenberggetallen voor vocht, zuurgraad en trofiegraad enerzijds, en meetwaarden van deze factoren anderzijds, is vastgesteld met behulp van databestanden met opnamen en gemeten abiotiek. Die hiervoor gebruikte bestanden overlappen deels met de bestanden in KENNAT. Move bevat alleen soorten. Er is een vertaling van soorten naar natuurdoeltypen gemaakt met behulp van het Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al. 1995).

1.5 Aanpak en leeswijzer

De ontwikkeling van een KENNissysteem voor NATuurgerichterandvoorwaarden (KENNAT) is in een aantal stappen aangepakt. Deze worden hieronder kort beschreven (fig. 1). Hoe deze stappen zijn uitgevoerd en welke criteria aan keuzen ten grondslag liggen is beschreven in de hoofdstukken waarnaar wordt verwezen.

Voor het berekenen van de randvoorwaarden per natuurdoeltype of subdoeltype moet eerst een voorlopige vertaalslag (Bal 1999, Schipper et al. 1994) worden gemaakt van natuurdoeltypen en subdoeltypen naar associaties (par. 2.1). De associaties werden op hun beurt gekoppeld aan abiotische veldmetingen via de vegetatieopname. Wanneer alle associaties die tot een natuurdoeltype behoren in berekening van de randvoorwaarden meedoen, zullen de ranges erg breed worden. De abiotische range van een natuurdoeltype kon daarom het best worden bepaald met de meest gevoelige associaties (par. 2.2).

Er is een quick-scan (bijlage 1) uitgevoerd om bij andere instellingen het beschikbaar zijn van vegetatieopnamen met abiotische gegevens te inventariseren. Conclusie was dat een aantal databestanden op korte termijn niet beschikbaar waren voor dit project. Tevens bleek er veel data aanwezig te zijn in grijze literatuur. Beschikbare vegetatieopnamen met abiotische gegevens werden verzameld en ingevoerd in een database (par. 3.3.1). Daarbij werd onderscheid gemaakt in primaire (par. 3.1) en secundaire randvoorwaarden (par. 3.2). Primaire randvoorwaarden zijn abiotische gegevens die voor alle vegetatietypen van belang zijn zoals pH. Secundaire randvoorwaarden zijn abiotische gegevens die alleen voor enkele vegetatietypen van belang zijn zoals overstroming.

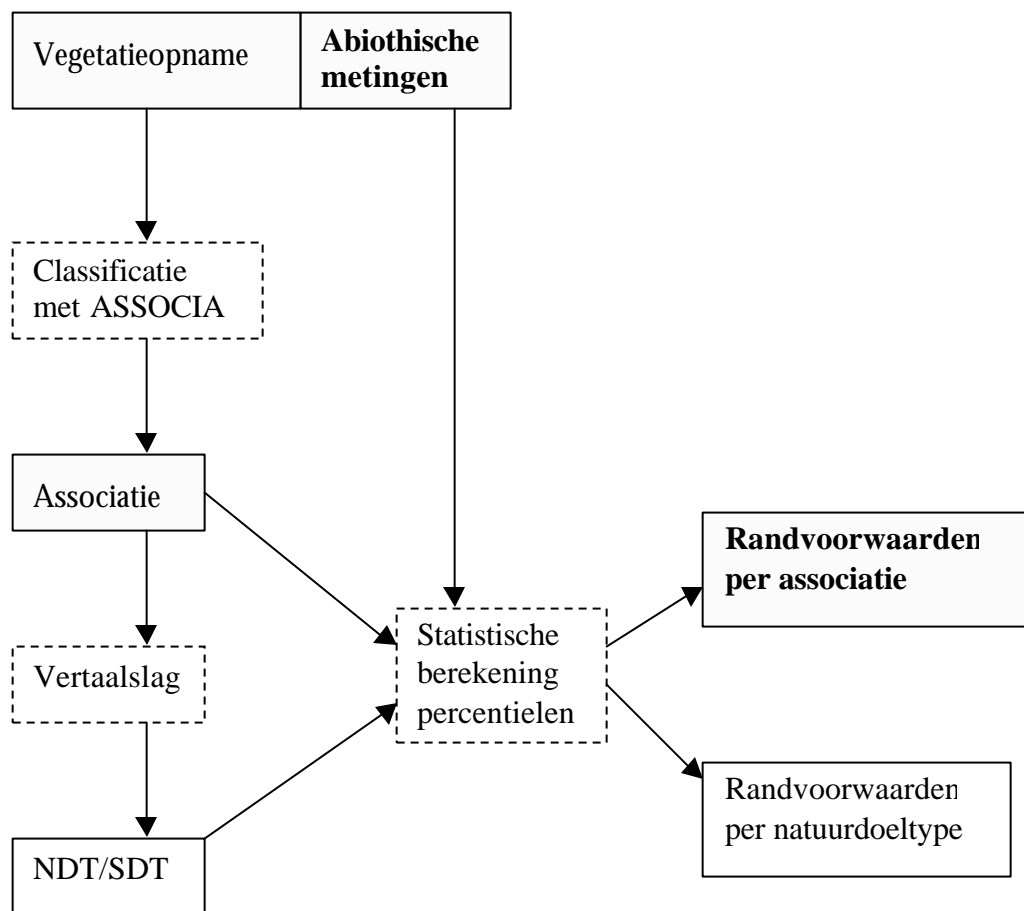
De ingevoerde vegetatieopnamen werden geassocieerd naar vegetatietypen met het programma ASSOCIA (associaties, par. 3.3.2). ASSOCIA (Van Tongeren) draait onder TURBOVEG (Hennekens); een programma om vegetatieopnamen van de Vegetatie van Nederland in te voeren en te bevragen. ASSOCIA classificeert vegetatieopnamen tot associaties, beschreven in De Vegetatie van Nederland, volgens een aantal regels die gebaseerd zijn op het wel of niet voorkomen van specifieke soorten en de hoeveelheid waarin zij voorkomen. De vegetatieopnamen van KENNAT kregen met dit programma een associatie toegekend. Er lag daarmee een link van associatie naar abiotische gegevens via de vegetatieopname. Deze link is vastgelegd in een datamodel. Het datamodel beschrijft de inhoud van de tabellen en de relaties tussen de tabellen. Een goed ontwerp maakt dat het invoeren van data, het leggen van relaties, en het bevragen van de database zo efficiënt en gestructureerd mogelijk verloopt. De TURBOVEG-gegevens zijn geëxporteerd en vervolgens geladen in een relationele database (ORACLE), KENNAT genaamd (par. 3.3.3). De NDT en SDT werden in deze database gelinkt aan associaties waarna de randvoorwaarden werden berekend.

Elke vegetatieopname in KENNAT bevat abiotische meetgegevens. De randvoorwaarden van een associatie werden berekend met behulp van statistische maten (zoals minimum en maximum of 25-75 percentiel). De randvoorwaarden van een natuurdoeltypen werden berekend uit de meetgegevens die via de bijbehorende vegetatieopname en associatie aan het betreffende NDT zijn gekoppeld (par. 3.3.4). Om

de randvoorwaarden te presenteren zijn een aantal gebruikersvriendelijke views (presentatie windows) gemaakt met als ingangen de natuurdoeltypen, subdoeltypen, associaties en abiotische range. In principe is elke gewenste ingang voor een benadering van de database mogelijk wanneer de gebruiker inzicht heeft in de tabelopbouw en de werking van relationele databases. Dit laatste is echter niet gebruikersvriendelijk.

Het maken van een gebruikersvriendelijke schil viel buiten het kader van dit project; er is alleen een definitiestudie uitgevoerd (Hfst. 5). Deze definitie studie had tot doel het vaststellen van toekomstige gebruikers; het inventariseren van eisen, randvoorwaarden en wensen ten aanzien van de functionaliteit; en aspecten rondom de kosten, implementatie en beheer.

Als laatste onderging de database een kwaliteitscontrole. Deskundigen en statistische berekeningen controleerden de database op niet realistische soortencombinaties, associatietoekenning, abiotische metingen en ranges (Hfst 6).



Figuur 1. Flowdiagram van de randvoorwaardenberekening. Vakken met een doorgetrokken lijn representeren de data en de vakken met een gestreepte lijn de bewerkingen. De vakken met puntarcering hebben een kwaliteitscontrole ondergaan.

2 Subdoeltypen, natuurdoeltypen en associaties

2.1 Toekennen van associaties aan subdoeltypen en natuurdoeltypen

De associatie wordt in dit project gebruikt als basiseenheid. Via de associatie kan vervolgens de relatie met natuurdoeltypen en subdoeltypen worden gelegd. Bal (1999) en Schipper (1994) hebben associaties aan natuurdoeltypen en respectievelijk subdoeltypen toegewezen. De gebruikte indelingen zijn echter voorlopig waardoor ook de vertaaltabellen in KENNAT geen definitieve status hebben. De voorlopige indeling van Bal en Schipper zijn omgewerkt in vertaaltabellen geschikt voor KENNAT. De vertaaltabellen werden aangepast aan de doelstellingen van KENNAT. De rompgemeenschappen en verbonden zijn niet opgenomen omdat zij minder specifieke eisen aan het milieu stellen en daarom minder geschikt zijn om de randvoorwaarden te bepalen. Hoofdgroep 1, 2 en 4 van de natuurdoeltypen zijn buiten beschouwing gelaten omdat zij, vanwege onder andere hun landschappelijk karakter, te veel en te diverse associaties omvatten. Van de subdoeltypenlijst werd alleen hoofdgroep 3 in de tabel opgenomen omdat in de andere hoofdgroepen (nagenoeg en begeleid natuurlijk, multifunctioneel, recreatie en landschapseenheid) vanwege hun schaalniveau andere factoren een grotere rol spelen dan de primaire randvoorwaarden. Alleen weidevogelgrasland en bloemdijken zijn toegevoegd. De SDT-tabel van SBB was echter nog niet gereed waardoor doeltype 3 (bosgemeenschappen) en doeltype 4 (bosvervangingsgemeenschappen) nog niet in de vertaaltabel zijn opgenomen. Doeltype 12 (kleinschalig begeleid natuurlijke eenheid) was te variabel om te worden opgenomen. Er bleven hierdoor 26 subdoeltypen over.

2.2 Selectie gevoeligste associatie per natuurdoeltype

Wanneer alle tot het NDT behorende associaties worden gebruikt voor het bepalen van de randvoorwaarden worden de ranges erg breed en dus minder kenmerkend. De abiotische range van een NDT kan worden versmald door alleen de meest gevoelige associaties van het betreffende NDT te selecteren. De meest gevoelige associatie is een associatie die reageert op kleinere abiotische veranderingen dan alle andere associaties, dwz die met de smalste range in abiotiek. Bal (1999) heeft per natuurdoeltype de gewenste of aanvaardbare vegetatietypen opgesomd: dat zijn de vegetaties die horen bij een min of meer goed ontwikkeld natuurdoeltype. De twee meest gevoelige associaties in de volledige lijst zijn bepaald aan hun belang voor het natuurbeheer op basis van expertkennis (Dr. J.H.J. Schaminee), en op basis van hun zeldzaamheid. De gevoeligste associaties hoeven niet beeldbepalend voor een bepaald natuurdoeltype te zijn. Bij een goedgevulde database kan bepaling van de gevoeligste associaties plaatsvinden door de breedte van de berekende ranges van de associaties onderling te vergelijken.

Door meer associaties of juist de beeldbepalende associaties uit de lijst van Bal (1999) te gebruiken voor het berekenen van de abiotische randvoorwaarden per

natuurdoeltype zal er een vollediger en realistischer beeld van de randvoorwaarden per NDT worden verkregen. De ranges zullen dan echter ook breder worden wat NDT dus minder geschikt maakt voor het afregelen van het beheer. Natuurdoeltypen zijn per definitie niet gedefinieerd als een abiotisch homogeen milieu, vegetatietypen worden verondersteld dit wel te zijn.

3 Ontsluiten van databestanden

3.1 Primaire randvoorwaarden

In de eerste fase van het project zijn gegevensbestanden verworven en getest op hun bruikbaarheid voor invoer in KENNAT. Een criterium voor het in aanmerking komen van bestanden was dat de vegetatieopnamen gecombineerd met werkelijk gemeten abiotische meetgegevens in het bestand moesten voorkomen. Geschatte waarden en of indicator waarden zijn immers voor het objectief in beeld brengen van terreincondities niet bruikbaar.

3.2 Beschrijving en beschikbare bestanden

De primaire meetgegevens waarop is geselecteerd zijn:

- Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) (cm-mv)
- Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) (cm-mv)
- Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) (cm-mv)
- C/N quotiënt (-)
- pH-water (-)
- pH-KCl (-)
- Elektrisch geleidingsvermogen ($\mu\text{S cm}^{-1}$)
- N-totaal van de minerale bovengrond ($\text{g N } 100 \text{ g}^{-1}$ stoofdroge grond)
- P-totaal van de minerale bovengrond ($\text{mg P } 100 \text{ g}^{-1}$ stoofdroge grond)

De beschikbare bestanden staan in tabel 1. Niet in alle gegevensbestanden komen alle meetgegevens voor. In de meeste komen één of enkele van de genoemde meetgegevens voor, maar ook zijn meetgegevens opgenomen die niet in de bovenstaande lijst staan zoals NO_3 , NH_4 concentratie enz. Alle in de oorspronkelijke databestanden voorkomende opnamen met meetgegevens zijn in een TURBOVEG-bestand opgenomen. Opnamen zonder abiotiek zijn niet meegenomen. In gevallen waarbij de vegetatieopnamen en de abiotiek in verschillende bestanden waren opgeslagen is binnen TURBOVEG de koppeling tot stand gebracht. Verder is binnen TURBOVEG de locatie van de opname bekend middels een X- en Y-coördinaat van de opname. In sommige gevallen ontbreken de coördinaten (BOVSm98, CI, Cmlflora, Jwpl, Kalkveg, Pw, Rohei, Typbot2); zie tabel 1.

Tabel 1. Overzicht van gebruikte bestanden

Database	Herkomst	TURBOVEG 1999	KENNAT 1999	Oorspronkelijk
1 ameland	Alterra	28	27	320
2 bes1	Alterra	1495	1469	1495
3 bovsm98	Alterra	61	44	61
4 ci	(via RIVM)	15	14	54
5 cmlflora	(via RIVM)	202	198	202
6 ibnbot	Alterra	1695	1695	1695
7 jwpl	(via RIVM)	15	15	29
8 kalkveg	(via RIVM)	20	19	20
9 kiwa	KIWA	424	408	424
10 bosvitaliteit	Alterra	200	200	200
11 pw	(via RIVM)	23	18	67
12 rohei	(via RIVM)	159	157	160
13 typbot2	(via RIVM)	1708	932	1708
14 l_veg	(via RIVM)	0	0	318
15 Watvdb	(via RIVM)	0	0	1012
16 Wvnum	(via RIVM)	0	0	969
totaal		6045	5196	8734

3.2.1 Gehanteerde criteria voor opname in de database

Van de 16 verworven bestanden zijn na selectie in totaal 13 bestanden met opnamen opgenomen in KENNAT (in totaal 5196 vegetatie-abiotiek combinaties van de 8734 opnamen). Opnamen en bestanden vielen af wanneer de abiotiek ontbrak en in gevallen dat er ernstige twijfel over de betrouwbaarheid bestond. Wanneer er sprake was van een tijdreeks (bijv. PQ's), is slechts één opname met corresponderende abiotiek geselecteerd voor opname in KENNAT. Het opnemen van een tijdreeks en/of duplo's, waarbij op een zelfde plek in de tijd meerdere vegetatieopnamen zijn gemaakt gecombineerd met een of meerdere abiotische metingen, past niet in KENNAT. Opname van tijdreeksen en duplo's zou een oververtegenwoordiging van een bepaald standplaatstype betekenen waardoor de gemiddelden te veel door enkele standplaatsen bepaald zouden worden. De abiotische parameters betreffen dus een eenmalige meting in de tijd. Grondwaterstanden (GLG, GHG en GVG), die per definitie gebaseerd zijn op een tijdreeks, zijn alleen opgenomen als deze in de aangeleverde bestanden ook daadwerkelijk vermeld werden. Met andere woorden reeds door de bronhouder van het betreffend bestand afgeleid. Dit kunnen indirecte schattingen zoals bodemkenmerken zijn. Zelf hebben we geen GLG, GHG en GVG afgeleid. Naam, herkomst en de aantallen geschikte opnamen en het oorspronkelijke aantal opnamen per bestand staan vermeld in tabel 1. Een beknopte samenvatting van de bestanden is gegeven in bijlage 2.

3.3 Secundaire randvoorwaarden

Er is geïnventariseerd welke secundaire randvoorwaarden van doorslaggevend belang kunnen zijn voor het wel of niet voorkomen van NDT, SDT en associaties. Secundaire randvoorwaarden zijn van toepassing op een beperkt aantal associaties in plaats van op alle associaties. De milieuv variabelen betreffende de secundaire rand-

voorwaarden worden hieronder omschreven tezamen met de bron van de beschikbare informatie en de criteria voor opname in de database.

3.3.1 Beschrijving

Relevante milieuvariabelen die de secundaire randvoorwaarden bepalen zijn:

- Beheer, dat wordt gedefinieerd als het vegetatiebeheer zoals maaien, begrazen, plaggen. Daarbij horen ook gegevens over het soort grazers, bijv koeien of herten, de dichtheid van de dieren, de maaifrequentie enz.
- Bodemverontreiniging, vooral de concentratie zware metalen in de grond.
- Het bodemtype waarop een associatie voorkomt. Dit beïnvloedt allerlei primaire randvoorwaarden, bijvoorbeeld de beschikbaarheid van vocht. Een vegetatietype op zand stelt andere randvoorwaarden aan de grondwaterstand dan hetzelfde vegetatietype op veen. Wanneer er geen rekening wordt gehouden met het bodemtype zullen de ranges van verschillende associaties erg breed worden. Segmentatie aan de hand van het bodemtype ondervangt deze afhankelijkheid. Er wordt verondersteld dat het toevoegen van gegeneraliseerde bodemtypen als zand, klei en veen al voldoende nauwkeurig is.
- Kwel, of het voorkomen van een opwaartse water beweging. Verschijnselen zoals roestvlekken kunnen ook een kwelindicatie zijn.
- Grondwaterfluctuaties, dwz schommelingen van de grondwaterstand.
- De chemische samenstelling van het grondwater, waarbij met name de chloride en calcium concentraties van belang zijn.
- Overstromingsfrequentie. Overstromingen vinden veelal plaats in uiterwaarden, beekdalen en kwelders maar ook in duinvalleien en laagvenen. Naast de chemische samenstelling van het water heeft ook de overstromingsduur en frequentie grote invloed op het voorkomen van plantensoorten en dus associaties.
- Kritische depositieniveaus. Onder kritische depositieniveaus verstaan we de maximaal toelaatbare stikstof en/of zuurdepositieniveaus waarbij volgens huidige inzichten langdurige blootstelling niet zal leiden tot negatieve effecten voor natuur en milieu.

3.4 Bronnen voor het afleiden van secundaire randvoorwaarden

Grofweg zijn de mogelijke gegevensbronnen in drie typen te verdelen. De criteria voor het daadwerkelijke opnemen in de database staan in par. 3.4.1.

1. randvoorwaarden verkregen door veldmetingen gekoppeld aan vegetatieopnamen.
2. randvoorwaarden verkregen door abiotische gegevens te relateren aan vegetatieopnamen d.m.v. X-,Y-coördinaten
3. randvoorwaarden verkregen uit expertkennis van milieucondities van plantensoorten, associaties of vegetatiestructuurtypen

ad. 1. Gelijktijdig met het opnemen van de vegetatie noteren of meten veldwerkers soms ook andere milieuv variabelen dan zijn beschreven bij de primaire randvoorwaarden.

- Vegetatieopnamen waarbij het “beheer” is genoteerd zijn in een eerder project verzameld dmv een selectie van opnamen uit TURBOVEG waar in het opmerkingenveld iets genoemd is over het beheer zoals maaien of begrazen (Wamelink & van Dobben 1996). Dit zijn ongeveer 4000 opnamen. De database van de Vegetatie van Nederland bevat intussen veel meer opnamen en de selectieopdracht zou daarom nogmaals uitgevoerd moeten worden.
- De chemische samenstelling van (grond)watermonsters en het wel of niet voorkomen van kwel gekoppeld aan vele vegetatieopnamen in laagveengebieden en aquatische systemen is opgeslagen in de database ICHORS (Universiteit Utrecht).
- De overstromingsfrequentie kan met behulp van de hoogte bepaald worden. Op het IBN zijn vegetatieopnamen beschikbaar van de kwelders van Ameland (bij start onderzoek ongeveer 100) waarbij de hoogte is gemeten.

ad. 2. Abiotische gegevens hoeven niet altijd in het veld te worden gemeten maar kunnen ook achteraf aan een vegetatieopnamen worden toegekend. De plaats van de abiotische gegevens en van de vegetatieopname moet daarvoor zo nauwkeurig mogelijk bekend zijn.

- Bodemtypen van de bodemkaart van Nederland werden aan een vegetatieopnamen toebedeeld. De vegetatieopnamen met bekende de X en Y coördinaten werden daartoe over de bodemkaart gelegd en het corresponderende bodemtype is als extra kolom aan de opnamegegevens toegevoegd. Hierbij is gebruik gemaakt van de SMART/MOVE bodemkaart (zie Kros, 1998), waarbij slechts onderscheid is gemaakt in arm kalkloos zand (SP), rijk kalkloos zand (SR), kalkrijk zand (SC), kalkloze klei (CN) kalkrijke klei (CN), löss (LN) en veen (PN). In een aantal gevallen bleek de opgegeven coördinaat niet binnen het polygoon van de bodemkaart te vallen. Veelal is dit het gevolg van opnamen in overstromingsgebieden zoals bijv. de opname set ‘Ameland’. De resolutie van de SMARTbodemkaart (250*250 m²) is grof in vergelijking met de resolutie van de vegetatieopnamen (enkele m²) waardoor in gebieden met een grote diversiteit aan bodemtypen op korte afstand, onnauwkeurigheden kunnen ontstaan..

ad. 3. Veel expertgegevens van milieuv variabelen zoals Ellenbergwaarden zijn gekoppeld aan afzonderlijke plantensoorten. Wanneer de opnamenbestanden niet toereikend of niet beschikbaar zijn zou uit soorten met voldoende grote trouwgraad de associatie kunnen worden afgeleid. Per associatie worden dan de soorten met een hoge trouwgraad (bijvoorbeeld hoger dan 75%) gebruikt om een indruk te krijgen van de invloedsrange van die secundaire randvoorwaarde.

- Overstroming, kwel, zoutgehalte zijn per plantensoort te vinden in lijsten als Ellenbergwaarden (Ellenberg et al. 1991), de freatofytenlijst (Londo 1988).
- Zaadbankgegevens zijn per plantensoort te vinden in Thomson (1997), maar ook BIOBASE (Centraal Bureau voor de Statistiek 1997).

- Overstromingsduur en frequentie zijn in algemene termen omschreven in De Vegetatie van Nederland (Schaminee et al. 1995-1999). Deze beschrijving van de gevoeligheid voor overstroming moet per associatie worden opgezocht.
- Kritische depositieniveaus (Kg N ha⁻¹, jaar⁻¹) voor meren, laagveenmoerassen, hoogvenen, kalkgrasland, bloemrijk grasland, droge heide, natte heide, naaldbos en loofbos zijn gepubliceerd in Hornung et al. (1994). De hierbij gebruikte typologie is echter veel te grof om voor het afleiden van randvoorwaarden gebruikt te kunnen worden.

3.4.1 Gehanteerde criteria voor opname in de database

De milieuvariabelen gebaseerd op expertkennis van soorten, vegetatietypen en vegetatiestructuurtypen, zijn niet statistisch onderbouwd waardoor ze alleen een algemene indicatie van de randvoorwaarden geven. Deze gegevens vragen om een andere opbouw van de database en passen daarom niet in het kader van dit project. Het bodemtype (bodemkaart) dat aan een vegetatieopname kan worden toegevoegd met behulp van overeenkomstige coördinaten, werd wel in dit project wel meegenomen. Dit werd vooral gedaan omdat er voor sommige associaties een interactie is tussen bodemtype en gemeten randvoorwaarden.

De vegetatieopnamen waarbij het beheer genoteerd is, werden niet meegenomen in de database. Het beheer is afhankelijk van de lokale terreincondities waardoor verwacht wordt dat een beschrijving ervan geen nieuwe informatie toevoegt aan bestaande kennis bij de terreinbeheerders. Door deze beperkingen zijn als secundaire randvoorwaarden uitsluitend opgenomen: de chemische samenstelling van het grondwater en de overstromingsfrequentie.

3.5 De Database

3.5.1 Invoeren van gegevens

TURBOVEG for Windows is een programma waarmee in beginsel vegetatiekundige gegevens (opnamen) opgeslagen, geselecteerd en geëxporteerd kunnen worden.

De invoer van gegevens kan zowel handmatig (individuele opnamen of tabellen) als geautomatiseerd (importeren gegevensbestanden). De bestanden genoemd in Tabel 1 zijn allen ingeladen in TURBOVEG. In TURBOVEG zijn dus in principe alle gegevens opgeslagen; alle abiotische gegevens en de vegetatieopnamen. De basisstructuur van de databases ligt vast, maar uitbreiding kan zowel plaatsvinden op de kopgegevens (bijv. toevoeging veld voor invoer bodemtype) als door toevoegen van vegetatieopnamen. Aan elke vegetatieopname werd de best passende associatie toegekend met behulp van het programma ASSOCIA (par. 3.5.2). In TURBOVEG zijn van elke opname de volgende kopgegevens geselecteerd: primaire en secundaire randvoorwaarden, X- en Y-coördinaten, en de syntaxis. Deze geselecteerde gegevens zijn geëxporteerd naar ORACLE (par. 3.5.3).

3.5.2 Vertalen van opnamen naar associaties

Zoals beschreven in paragraaf 3.3.1 is binnen TURBOVEG gebruik gemaakt van het programma ASSOCIA. ASSOCIA is de werknaam voor een programma, dat ontwikkeld is om opnamen te identificeren. Identificatie van vegetatieopnamen vindt in principe plaats door vergelijking met de referentieopnamen uit De Vegetatie van Nederland door middel van een gecompliceerde afstandsmaat. Voor elke opname wordt deze afstandsmaat berekend uit twee afzonderlijke afstandsmaten, die gecombineerd worden: de zogenaamde 'combined index'. Een van deze afstandsmaten is gebaseerd op het wel of niet voorkomen van soorten, de andere op de bedekking per soort. Verder geeft het programma nog een aantal indices, die aanwijzingen kunnen geven over het karakter van heterogene opnamen. Twee van deze indices zijn in het kader van dit project gebruikt namelijk 'incompleteness' (incompleteheid) en 'weirdness' (vreemde soorten index). De soorten die in een opname niet voorkomen terwijl ze in een type wel voorkomen dragen bij aan de incompleteness index, gewogen naar hun presentie in het type. De bijdragen aan weirdness komen vooral van de soorten die niet in het type voorkomen en wel in de opname. De soorten die wel in het type voorkomen dragen ook bij aan de weirdness, maar worden gewogen met (1-presentie). Op basis van de weirdness en completeness is berekend in hoeverre een associatie zuiver is of niet. Binnen KENNAT is gebruik gemaakt van de volgende op weirdness (W) en incompleteness (I) gebaseerde beslisregels:

zuiver opname: $I < 0$ en $W < 0$;

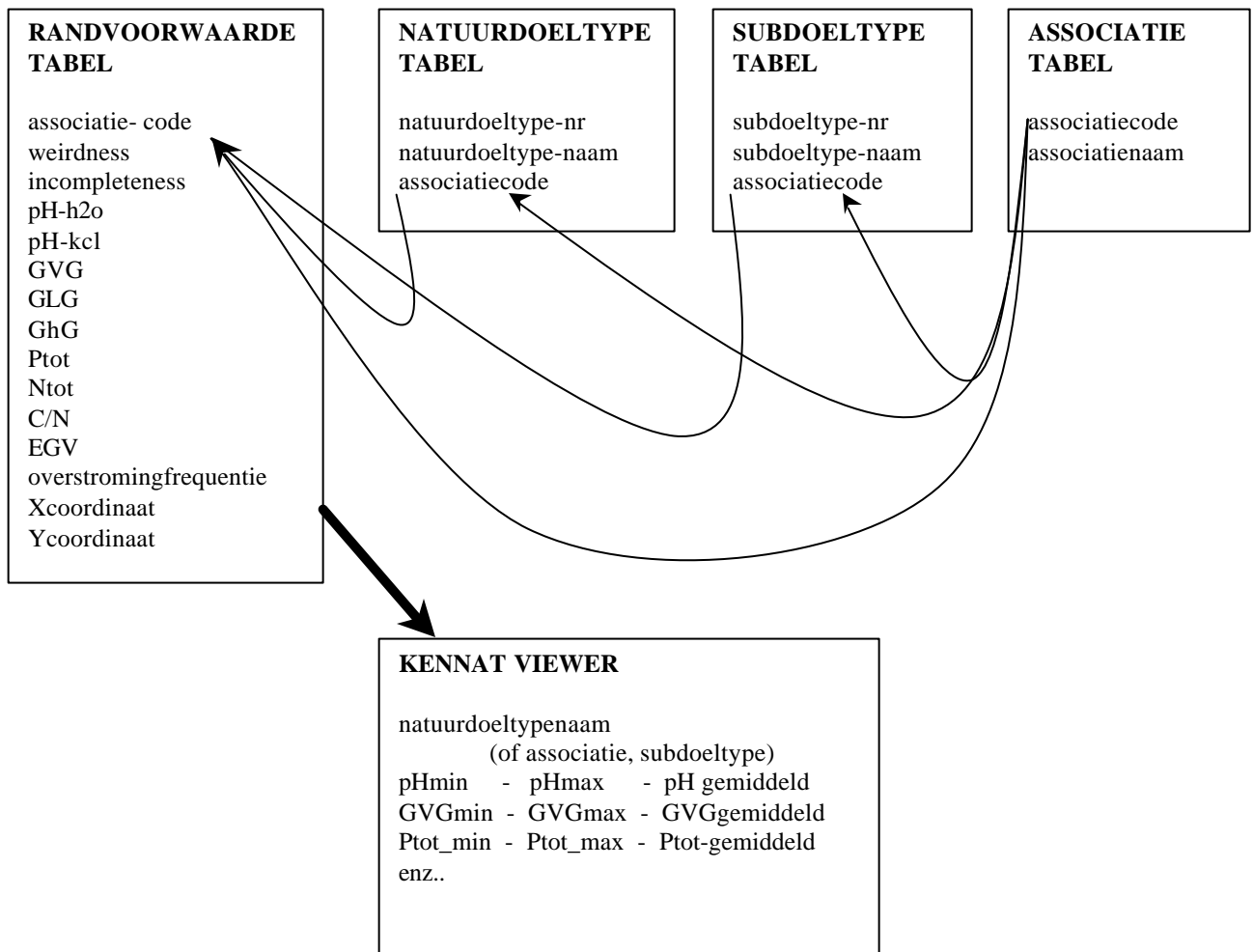
matig zuivere opnamen (=vreemde soorten toegestaan): $I < 0$ en $w \geq 0$;

onzuiver opnamen: $I \geq 0$ en $W \geq 0$.

3.5.3 Koppeling natuurdoeltypen en abiotiek

De exportbestanden uit TURBOVEG (par 3.3.1) en de vertaaltabellen (par 2.1) zijn ingevoerd in een relationele database (ORACLE), KENNAT genaamd. Een datamodel (fig. 2) geeft een overzicht over hoe de ORACLE database is opgebouwd: welke tabellen er zijn, welke randvoorwaarden in welke tabel zijn opgeslagen en hoe deze tabellen met elkaar in verbinding staan. Om de database te bevragen en voor het berekenen van de primaire en secundaire randvoorwaarden is een viewer gemaakt. De functionaliteit van deze viewer en de berekening van de secundaire randvoorwaarden worden beschreven in hoofdstuk 4.

Randvoorwaarden waren gedefinieerd als de minimale en maximale waarden van een bepaalde abiotische variabele waarbij de associatie, subdoeltype of natuurdoeltype nog voorkomt. De exacte minimum en maximum waarden van de milieuvariabele per associatie kunnen echter door meetfouten of verstoorde abiotische condities een te brede range aangeven. Er is daarom gekozen voor de presentatie van de 5 – 95 percentiel (voortaan aangeduid als P_5 - P_{95}) range omdat anders zeer afwijkende waarden het beeld al te zeer zouden bepalen.



Figuur 2. Tabellen en relaties in de ORACLE database

Tabel RANDVOORWAARDEN is de exportfile uit TURBOVEG (par. 3.3.1). De rijen bestaan uit de kopgegevens die bij een vegetatieopname horen. Onder de tabelnaam is omschreven welke kopgegevens dit zijn: de primaire en secundaire randvoorwaarden, de X,Y coördinaten. Tabellen NATUURDOELTYPEN en SUBDOELTYPEN zijn de vertaaltabellen (par. 2.1). Deze koppelen de Natuurdoeltypen en subdoeltypen aan de abiotische gegevens via de associatiecode (bijv 20Aa1). Door deze koppeling zijn per natuurdoeltype of subdoeltype de abiotische randvoorwaarden te berekenen met behulp van statistische maten zoals gemiddelde, minimum, maximum, 5 en 95 percentiel. De resultaten worden gepresenteerd in de KENNAT viewer. De tabel ASSOCIATIE is een lijst van alle associatiecodes en bijbehorende Latijnse namen.

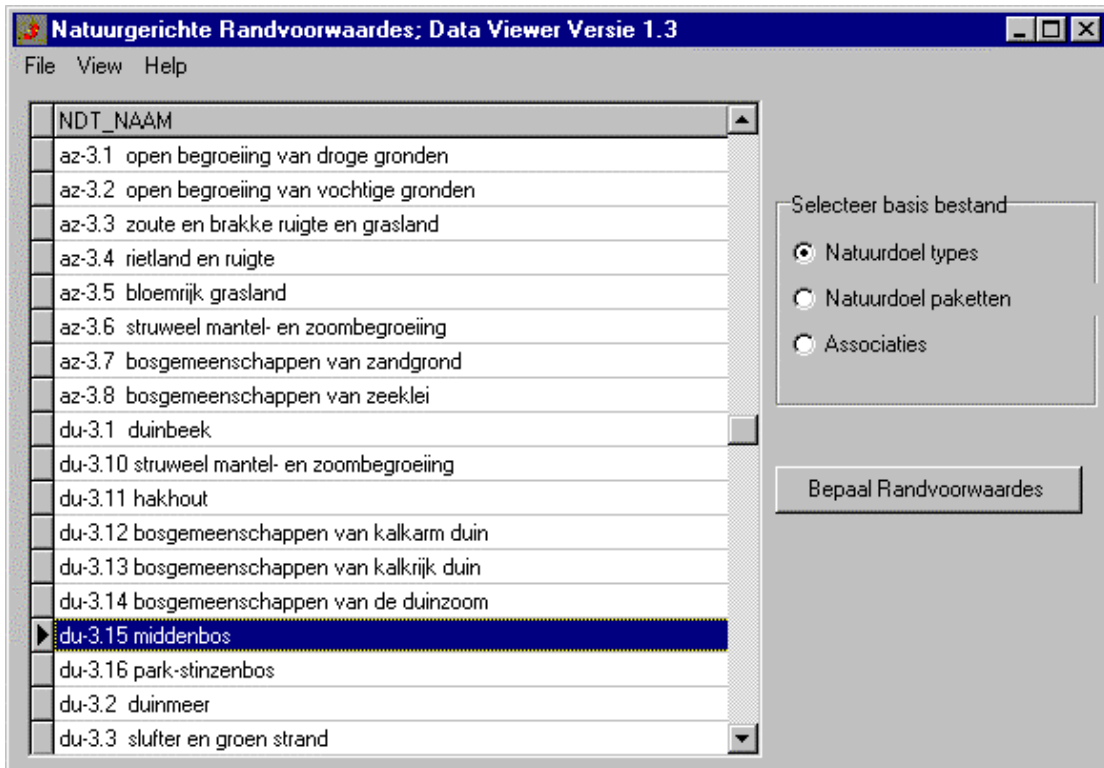
4 Demo van dataviewer (KENNAT)

Om de ORACLE database (par 3.3.3) toegankelijk te maken is besloten een viewer voor windows te maken, waarmee de inhoud van de database kan worden bekeken. De viewer bevat meerder opties waarmee de database benaderd kan worden. De viewer is niet vergelijkbaar met het gebruikersvriendelijke systeem dat nog ontwikkeld moet worden. De functionaliteit is beperkt en de database is moeilijk overdraagbaar; niet iedereen heeft toegang tot ORACLE.

4.1 Overzicht van de functionaliteiten

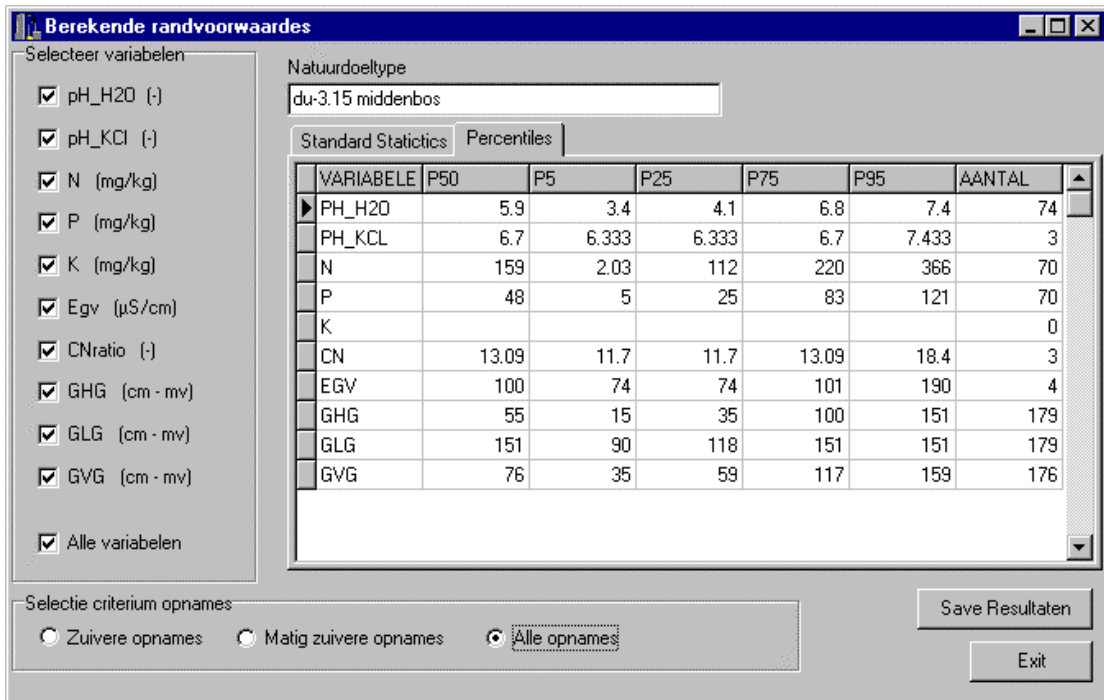
De Viewer geeft mogelijkheden de tabellen van randvoorwaarden, natuurdoeltypen en subdoeltypen van de database te bekijken en enkele statistische gegevens van de primaire en secundaire randvoorwaarden op te vragen. Hierbij bestaat de mogelijkheid te kiezen welke randvoorwaarden in beeld gebracht moeten worden en of dat op niveau van natuurdoeltype, associatie of subdoeltype moet gebeuren. Vooralsnog heeft de gebruiker hierbij de keuze uit de randvoorwaarden: pH_H2O, pH_KCl, N_{tot} , P_{tot} , K_{tot} , CN, EGV, GHG, GLG en GVG. Dit zijn (i) de meest relevante primaire abiotische randvoorwaarden en (ii) gegevens die in de database het meest voorkomen. Er zijn echter datasets voorhanden waarbij (veel) meer gemeten is, bijvoorbeeld zwaar metaal concentraties (zie Bijlage 2). Betreffende informatie is wel opgenomen in de basis Turboveg bestanden. Ze zijn daardoor in principe ontsloten en kunnen ook vrij eenvoudig in KENNAT worden opgenomen, echter omwille van de overzichtelijkheid is besloten dit vooralsnog niet te doen. In de viewer worden de randvoorwaarden in een tabelvorm gepresenteerd. De waarden die gepresenteerd worden beslaan de P_5 - P_{95} range van de in de database opgenomen waarden, alsmede gemiddelde, minimum, maximum en standaardafwijking. Naast de abiotische randvoorwaarden wordt ook het aantal opnamen weergegeven waarop de getoonde range betrekking heeft. Dit is van belang voor de interpretatie van de gegevens. Het zal duidelijk zijn dat een range in abiotische randvoorwaarden die gebaseerd is op een groot aantal opnamen betrouwbaarder is dan wanneer er slechts weinig opnamen beschikbaar zijn.

Het startscherm van de dataviewer van KENNAT (fig. 3) geeft de gebruiker de mogelijkheid om een NDT, SDT of een associatie te kiezen waarvoor hij primaire randvoorwaarden wenst op te vragen.

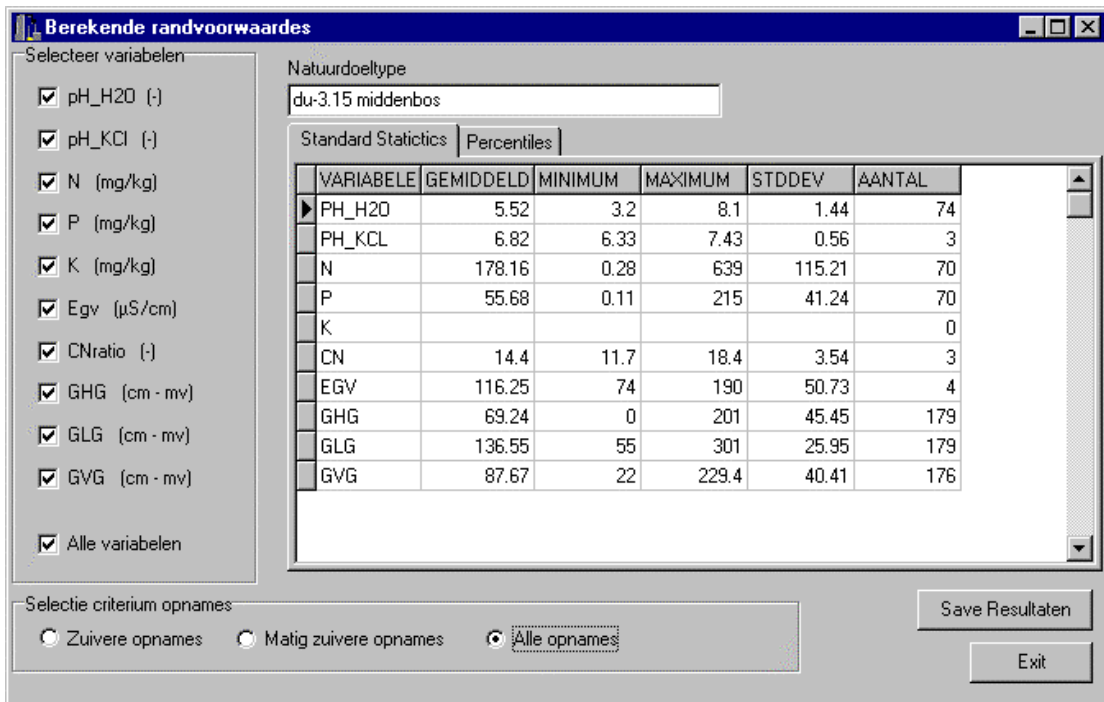


Figuur 3 Startscherm dataviewer KENNAT

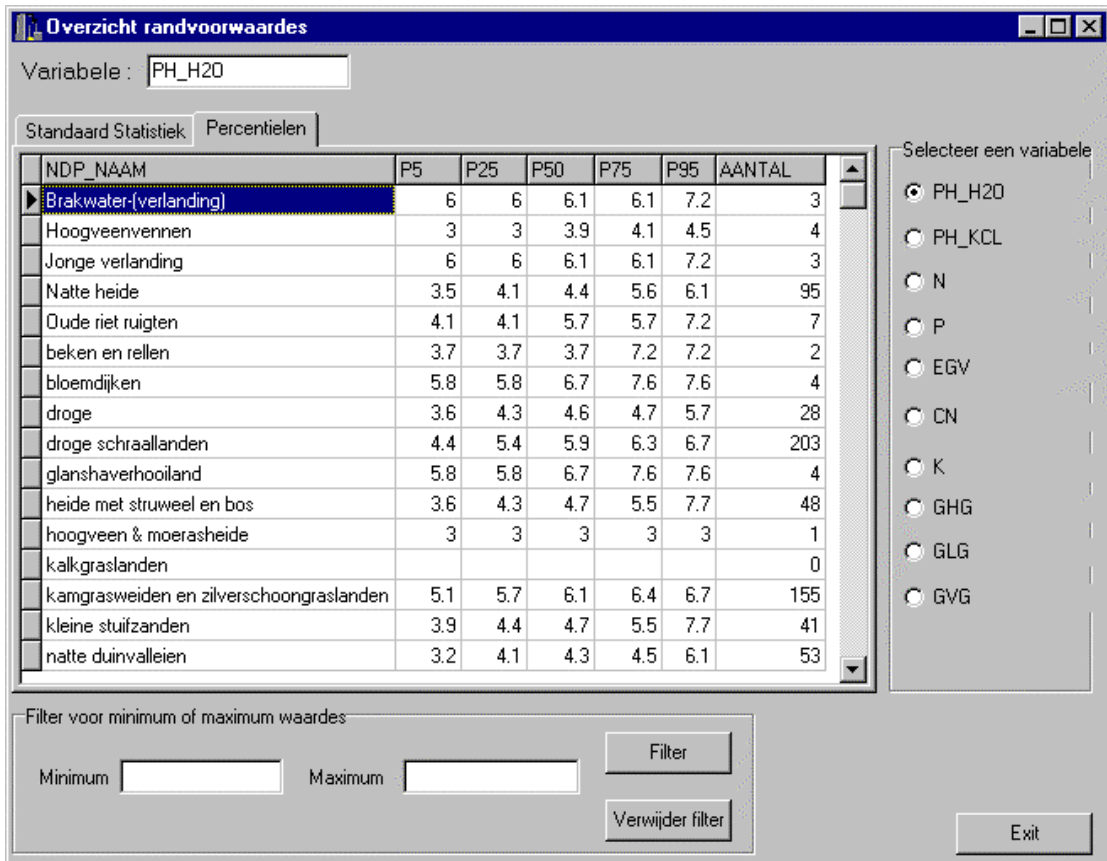
Nadat de gebruiker een keuze heeft gemaakt uit een specifiek NDT, SDT of associatie krijgt hij automatisch een scherm met bijbehorende randvoorwaarden (fig. 4 en 5). De gebruiker heeft de mogelijkheid om één of meerdere randvoorwaarden aan te vinken, waarvoor hij resultaten wenst, maar hij kan ook kiezen voor alle in KENNAT opgenomen randvoorwaarden. Op dit niveau kan er een keuze gemaakt worden over de zuiverheid van de opname die bij het vaststellen van de randvoorwaarden meegenomen mogen worden (zeer zuiver, matig zuiver en alle, zie par 3.3.2). Via de "Save"-knop zijn de resultaten weg te schrijven naar een ascii-bestand. Naast de verdelingsvrije statistiek van de randvoorwaarden, biedt de viewer ook de functionaliteit om standaard statische momenten weer te geven (fig. 4 en 5). Tevens is er een mogelijkheid om een milieuvariabele als ingang te kiezen (fig. 6) en om de onderliggende tabellen te bekijken, zoals de randvoorwaarden tabel (fig. 7).



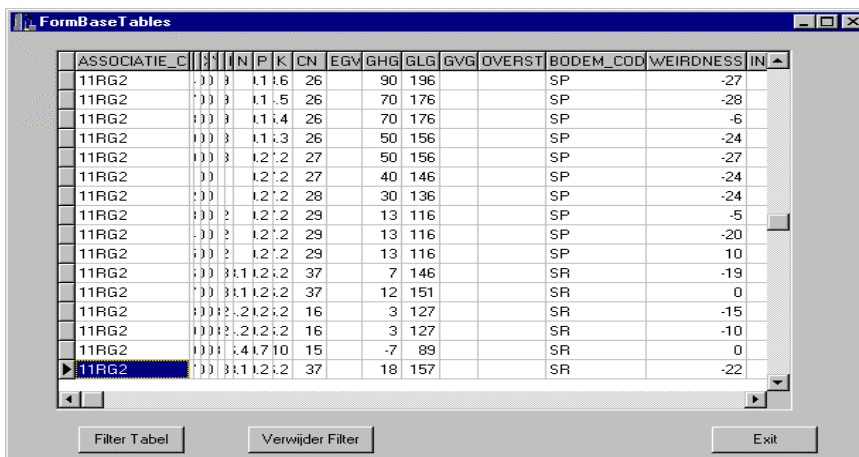
Figuur 4 Overzicht van de randvoorwaarden (percentielen) voor het NDT du-3.15 (middenbos)



Figuur 5 Overzicht van de randvoorwaarden (statische momenten) voor het NDT du-3.15 (middenbos)



Figuur 6 View van enkele percentielen van pH-H20 voor een aantal SDT



Figuur 7 View van de randvoorwaarden tabel

5 Op weg naar een gebruikersvriendelijk systeem

5.1 Doel en werkwijze

Deze definitiestudie naar een 'Kennissysteem natuurgerichte randvoorwaarden' heeft als doel inzicht te geven in:

- de doelgroep(en), wie zijn de toekomstige gebruikers / belanghebbenden;
- de eisen en wensen ten aanzien van de functionaliteit;
- de relatie met reeds bestaande of nog te ontwikkelen systemen;
- randvoorwaarden aan het te ontwikkelen systeem;
- aspecten rondom de kosten, implementatie en beheer.

Om dit inzicht te verschaffen is in overleg met de opdrachtgever een vragenlijst opgesteld (bijlage 3) en verstuurd aan 11 contactpersonen bij verschillende potentiële gebruikersgroepen. Het betreft hier vertegenwoordigers van diverse instanties (overheid en particulier) die actief zijn op het gebied van natuurbeleid, -inrichting en -beheer. Na verzending van de vragenlijst zijn in de maand november 1998 gesprekken gevoerd met deze contactpersonen.

De resultaten zijn direct na de gespreksronde teruggekoppeld binnen het projectteam, met name binnen SC-DLO waar gegevensverzameling en bestandsopbouw in het kader van dit project plaats vindt.

5.2 Doelgroep

Algemene opvatting is dat een 'kennissysteem NGR' een belangrijke schakel / vertaalslag vormt tussen beheerders en beleidsmakers. Via een dergelijk systeem moet het mogelijk worden duidelijke afspraken te maken over de doelstellingen ten aanzien van natuurontwikkeling en natuurbeheer. Omdat de schakel met de praktijk van inrichting en beheer zo belangrijk is moet een eerste versie van het systeem met name op de (grotere) beheerders (Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten) en inrichters (DLG) worden afgesteld. Bij Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten gaat het om circa 200 potentiële gebruikers in totaal.

Om ingang te vinden in het hele werkveld moet een eerste versie van het systeem echter wel breed toepasbaar zijn. Vanuit de beleidskant is er duidelijk behoefte aan systeemfuncties voor monitoring, evaluatie en bijsturing.

Het is van belang te onderkennen dat een kennissysteem NGR met name bedoeld is om de aanwezige kennis over natuurgerichte randvoorwaarden te bundelen, verspreiden en actueel te houden. Ook moeten lacunes in kennis duidelijk in beeld worden gebracht. Het is niet realistisch om te veronderstellen dat het systeem perfect aan moet sluiten bij het totale scala aan gebruikerswensen. Door voor specifieke

doelgroepen de basisgegevens beschikbaar te stellen in een nader te omschrijven standaard, kan ervoor gezorgd worden dat deze organisaties de kennis in hun eigen systemen kunnen integreren.

5.3 Algemene indruk n.a.v. de gevoerde gesprekken

Over het algemeen is men zeer enthousiast over de plannen voor een 'Kennissysteem NGR'. Schattingen voor het aantal gebruikers lopen uiteen van ca. 100 tot 400. Natuurlijk worden er een aantal kanttekeningen geplaatst die wellicht niet zozeer met het concept 'kennissysteem NGR' te maken hebben alswel met beleidsuitgangspunten:

- Uiteraard moet het systeem volledig aansluiten op het Programma Beheer en de laatste ontwikkelingen hierin.
- Vanuit de kant van de (particuliere) terreinbeheerders wordt er gewezen op het feit dat indien zij met behulp van de voorgestelde systematiek worden 'afgerekend' op behaalde resultaten, zij ook over voldoende kennis in het veld moeten beschikken. Dit is nog (lang) niet het geval.
- Er wordt ook gewezen op de fraudegevoeligheid van de systematiek van outputsturing (Programma Beheer). Daarnaast bestaat het risico dat het te ontwikkelen systeem een te eenvoudige weergave bevat van de werkelijkheid. In handen van een relatieve leek op het gebied van de vegetatiekunde kunnen snel foute conclusies worden getrokken (dit geldt uiteraard voor elk systeem).
- In de toekomst moet er zowel aan de beleidsmatige kant als aan de beheerderskant de mogelijkheid zijn een dergelijk systeem te integreren met eigen ontwikkelingen, zoals GIS applicaties.

5.4 Globaal functioneel ontwerp

5.4.1 Componenten van het Kennissysteem

Voorgesteld wordt dat er vorm en inhoud wordt gegeven aan het kennissysteem door realisatie van de volgende componenten:

- Een naslagwerk met daarin een systematische beschrijving van de relaties tussen terrestrische Natuurdoeltypen, doelpakketten, meest kritische en/of gevoelige associatie (=vegetatietype), indicatorsoorten, randvoorwaarden (zuurgraad, trofie, waterstand en waar relevant en/of beschikbaar secundaire factoren). Het naslagwerk bevat tevens een overzicht van de adequate beheers- en inrichtingsmaatregelen gekoppeld aan de randvoorwaarden.
- Een geautomatiseerd systeem in de vorm van een relationele database waarin bovenstaand stelsel toegankelijk is gemaakt via diverse zoekingen. Het systeem moet beschikbaar zijn op CD-Rom en diskettes. Een eerste versie van het systeem is met name een zoekstelsel, latere versies kunnen wellicht meer worden toegespitst op de betreffende organisatie. In paragraaf 5.4.3 wordt een nadere toelichting gegeven op het geautomatiseerde systeem.

- Een beheersorganisatie zodanig dat zowel de kennis in het systeem als de computerapplicatie worden onderhouden en verder ontwikkelt. Hierbij wordt voorgesteld een duidelijke scheiding aan te brengen tussen de aspecten 'kennisbeheer' en applicatiebeheer (helpdesk). Het kennisbeheer zou verricht kunnen worden door KIWA/Alterra. Applicatieontwikkeling en -beheer zou bij voorkeur aan een automatiseringsbedrijf moeten worden uitbesteed. De kosten van deze beheersstructuur moeten worden opgebracht door de gebruikers. Gebruikers schaffen een licentie aan voor gebruik van de applicatie en betalen jaarlijks onderhoudskosten. Door nieuwe gegevens aan te leveren kan een gebruiker korting krijgen op de onderhoudskosten.
- Een brede gebruikersoverleggroep van waaruit vertegenwoordigers tevens in de beheersorganisatie zijn opgenomen. Dit om ervoor te zorgen dat de eisen ten aanzien van verdere ontwikkelingen (in kennis en functionaliteit van de applicatie) efficiënt kunnen worden behandeld. Mede vanwege de verwachte omvang van de totale gebruikersgroep (circa 300) en het feit dat deze over diverse organisaties verspreid zijn, ligt het voor de hand om het overlegplatform te ondersteunen met een pagina op Internet.

Bovenstaande componenten dienen in een volgend stadium van systeemontwikkeling nader te worden uitgewerkt.

5.5 Een geautomatiseerd Kennissysteem

De gebruiker kan met behulp van het systeem bepalen wat de potenties zijn voor natuurherstel, -ontwikkeling en -beheer in een gekozen situatie. Hierbij moet het mogelijk zijn om een situatie (bijvoorbeeld de huidige) te beschrijven in het systeem. Dit kan door middel van het ingeven van zoekcriteria in een invoerscherm. Deze criteria kunnen betrekking hebben op:

- de aanwezige associaties;
- aanwezige indicatorsoorten;
- de heersende abiotische condities (zuurgraad, trofie, grondwaterstanden);
- een aanwezig doelpakket;

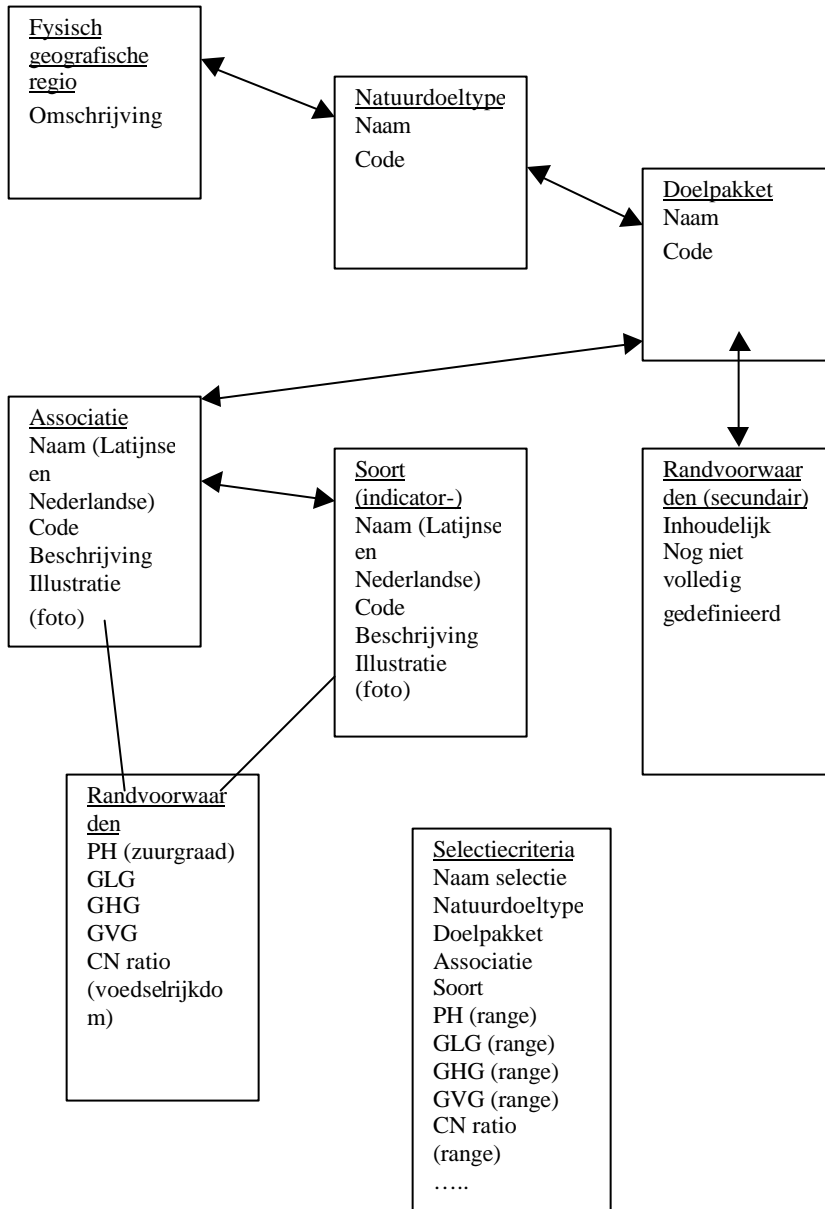
Vanuit deze zoekcriteria wordt in de database een selectie gemaakt van geldige combinaties van Natuurdoeltypen – Doelpakketten – Associaties – Soorten – Abiotiek. Hiermee is de gebruiker in staat om een indicatie te krijgen van de haalbaarheid om een doelstelling te realiseren.

De gebruiker kan 'aan de knoppen draaien' (abiotiek en mogelijk andere secundaire randvoorwaarden) om vast te stellen welke condities moeten worden beïnvloed voor het bereiken van een bepaald doelpakket. De mogelijke inrichtings en/of beheersmaatregelen kunnen worden opgezocht in het naslagwerk (boek).

Voor de gebruiker is het belangrijk dat hij/zij deze selectiecriteria kan vastleggen voor later gebruik. Op standaardoverzichten moet duidelijk vermeld zijn welke selectiecriteria zijn gebruikt.

5.6 Gegevensstructuur

Om de basisfuncties te realiseren dient de relationele database minimaal de hier geschetste inhoud en structuur te hebben. In het diagram (fig. 8) stellen de rechthoeken de verschillende entiteiten (gegevensgroepen) voor, de dubbele pijlen geven aan dat er een zogenaamde veel op veel relatie is tussen de entiteiten, een verbindingslijn betekent een 1 op 1 relatie.



Figuur 8. Datamodel

De bestanden zijn met uitzondering van het bestand met selectiecriteria voor de gebruiker afgeschermd, er kan niet in gewijzigd worden.

5.6.1 Technische randvoorwaarden en oplossingsrichting

Omdat het een zoekstelsel betreft met een lage mutatiegraad (gedacht kan worden aan een jaarlijkse update van de kennisdata in het stelsel) is het niet nodig een complexe client-server architectuur voor te stellen. In de toekomst als er bij verschillende instanties wellicht meer veldmetingen worden verricht zou dit overigens wel een optie kunnen zijn (implementatie op internet via een web-server). Voorlopig kan worden volstaan met een relatief eenvoudige database applicatie (bijvoorbeeld een Microsoft Access applicatie) die verkrijgbaar is op CD-ROM en diskette. Updates van de database kunnen eventueel via Internet beschikbaar worden gesteld.

5.7 Concluderende opmerkingen

- Er is een brede behoefte aan een Kennissysteem Natuurgerichte Randvoorwaarden.
- Het totaal aantal toekomstige gebruikers wordt geschat op minimaal 100 en maximaal 400.
- Het kennissysteem dient in eerste instantie te worden ontworpen voor natuurinrichting en natuurbeheerende instanties.
- Door potentiële gebruikers worden kritische kanttekeningen geplaatst die met name terugvoeren op het onderliggende beleid.
- Een Kennissysteem NGR dient de volgende vier componenten te bevatten: een naslagwerk, een computerapplicatie, beheersorganisatie (kennis en applicatie), gebruikersplatform (ondersteund met een Internet pagina).
- De componenten van het Kennissysteem NGR moeten in een volgende stap nader worden uitgewerkt.
- Deze uitwerking dient in nauw overleg met de toekomstige gebruikers plaats te vinden om voldoende draagvlak en toepasbaarheid in de praktijk te garanderen.

6 Kwaliteitsborging

Er zijn een aantal maatregelen genomen om de kwaliteit van de database te verbeteren en te waarborgen. Naast enkele eenvoudige maatregelen is er ook een kwaliteitscontrole uitgevoerd waarbij de toedeling van de opnamen aan associaties en de abiotische metingen door statistische analyse en door deskundigen zijn beoordeeld.

De volgende maatregelen zijn genomen bij het opzetten van de database en de presentatie van de data:

- 'verdubbeling' van gegevens is voorkomen door van tijdreeksen alleen de eerste opname te gebruiken;
- de invloed van uitbijters is verkleind door de randvoorwaarden te presenteren als P_5 en P_{95} ;
- de database is zo opgezet dat de oorspronkelijke gegevens traceerbaar zijn, opnamen met foutive gegevens kunnen gericht worden opgezocht en verbeterd of verwijderd;
- het aantal opnamen, dat aan de randvoorwaarden ten grondslag ligt, wordt aangegeven. Hierdoor kunnen statistisch onderbouwde randvoorwaarden worden geselecteerd.

Daarnaast is de database onderworpen aan een uitgebreide kwaliteitstoets. Allereerst is KENNAT opgeschoond door vegetatieopnamen waarbij de benodigde gegevens ontbraken te verwijderen (Tabel 2). Verwijderd zijn opnamen zonder x-,y-coördinaten (541), opnamen waarbij ASSOCIA een romp- of derivaatgemeenschap heeft toegekend (1602) en opnamen zonder de juiste abiotische randvoorwaarden (990). In GIS werd aan de overgebleven opnamen een bodemtype van de SMART bodemkaart en een sub-fysisch geografische regio (bijlage 7) gekoppeld. Opnamen buiten de FGR (63) en zonder bodemtype (212) zijn ook verwijderd. In een latere fase kunnen deze opnamen mogelijk alsnog worden toegevoegd na het opzoeken van x-,y-coördinaten, bodemtype of subFGR enz. Er bleven 2023 opnamen over. Daarna zijn de volgende kwaliteitscontroles uitgevoerd:

- Controle van de vegetatieopnamen en de associatie-toekenning aan een vegetatieopname door ASSOCIA
- Controle van associatie-verspreidingskaarten met kaarten in SYNBIOSYS
- Verwijdering van uitbijters (afwijkende waarden) in abiotiek
- Statistische toets op invloed van het bodemtype, de subFGR en de herkomst van de data
- Deskundigenoordeel over de abiotische ranges

Tabel 2. Verdeling aantal vegetatieopnamen over de databases van herkomst na selectiecriteria en controle

Database	KENNAT 1999	Aantal opnamen na het opschonen voor de kwaliteitscontrole
1 ameland	27	25
2 bes1	1469	497
3 bovsm98	44	26
4 ci	14	7
5 cmlflora	198	106
6 ibnbot	1695	782
7 jwpl	15	0
8 kalkveg	19	0
9 kiwa	408	20
10 bosvitaliteit	200	104
11 pw	18	6
12 rohei	157	0
13 typbot2	932	450
totaal	5196	2023

6.1 Controle van de vegetatieopnamen en de associatie-toekenning aan een vegetatieopname door ASSOCIA

De toekenning van een associatie aan de vegetatieopname is kritisch bekeken. Allereerst zijn alle opnamen van één associatie uit het TURBOVEG-bestand geselecteerd en geëxporteerd naar een full format tabel (tabel 3). De kenmerkende soorten werden in de kop van de tabel gezet. Kenmerkende soorten zijn soorten verkregen uit de synoptische tabel van SYNBIOSYS met frequentie $\geq 50\%$ en kensoorten uit de boeken van De Vegetatie van Nederland. Aan alle soorten is de associatiecode (sociologische soortengroep) uit ECODBASE (Hennekens) toegevoegd waarna de tabel werd gesorteerd op sociologische soortengroep. Een fictief voorbeeld van het resultaat van deze stappen geeft tabel 3. De tabel wordt gebruikt voor een kennisintensieve controle van kenmerkende soorten en vreemde soorten (vergelijk incompleteness en weirdness). De opnamen werden beoordeeld door het aantal kenmerkende soorten en soorten met afwijkende associatiecode te vergelijken met de synoptische tabel van SYNBIOSIS.

De methode is uitermate geschikt om op een snelle en efficiënte wijze ernstige onjuistheden in de vegetatieopnamen en in de toewijzing van een associatie op te sporen. Bij twijfelgevallen is de opname verwijderd wanneer zeer kenmerkende soorten ontbraken bij zeldzame associaties of om advies van deskundigen gevraagd. Verwijderde opnamen kunnen later beoordeeld worden door deskundigen op bijvoorbeeld invoerfouten en mogelijk alsnog aan KENNAT worden toegevoegd. In bijlage 4 staan de meest voorkomende associaties genoemd met het aantal opnamen welke tot de associatie behoren, het aantal opnamen die afvallen na de controle en kort de redenen waarom ze afvallen. In totaal zijn 310 vegetatieopnamen voorlopig verwijderd.

Tabel 3 Fictief voorbeeld van full format tabel van associatie 20Ab3 (*Salici repentis-Empetretum*) ter beoordeling van associatie toekenning. Bovenin staan de kenmerkende soorten (SYNBIOSYS) en onderin de overige soorten. Grijs opnamen zijn verwijderd uit KENNAT omdat ze veel soorten van een andere associatie hebben (19Aa2, opname 1), te weinig kensoorten hebben (opname 5) of een ongebruikelijke soortencombinatie zijn (opname 6).

Opnamenummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
kenmerkende soorten												
<i>Empetrum nigrum</i>		7	6	7		5	6	6	8	8		Kraaihei
<i>Erica tetralix</i>	3	1	3	3		1						Gewone dophei
<i>Salix repens</i>	1	1	1	1				1	3			Kruipwilg
<i>Carex arenaria</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1		Zandzegge
<i>Carex trinervis</i>		1	1	1			1		1			Drienervige zegge
<i>Calluna vulgaris</i>	3	7	7	6	1	6	7	7	5	1		Struikhei
<i>Potentilla erecta</i>	1		1									Tormentil
<i>Genista tinctoria</i>				1								Verfbrem
aantal kenmerkende soorten	4	6	7	6	2	4	4	4	5	3		
overige soorten											sociologische soortengroep	
<i>Betula pubescens</i>		1	1								40AA	Zachte berk
<i>Pinus sylvestris</i>	1										41AA	Grove den
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>						1					05BB	Kikkerbeet
<i>Leontodon autumnalis</i>	1										12	Vertakte leeuwetand
<i>Agrostis capillaris</i>	1	1		1							14B	Gewoon struisgras
<i>Hypochaeris radicata</i>	1			1				1			14B	Gewoon biggekruid
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3	1	1	1		1			1		16	Gewoon reukgras
<i>Holcus lanatus</i>	1		1								16	Gestreepte witbol
<i>Rumex acetosa</i>						1	1				16	Veldzuring
<i>Poa pratensis</i>	1										16B	Veldbeemdgras
<i>Danthonia decumbens</i>	6						1				19AA	Tandjesgras
<i>Festuca ovina</i>	1	1	1			1		1			19AA	Schapegras
<i>Luzula campestris</i>	3	1					1	1			19AA	Gewone veldbies
<i>Dactylorhiza maculata</i>	1		1								19AA02	Gevlekte orchis
<i>Pedicularis sylvatica</i>	2		1								19AA02	Heidekartelblad
<i>Genista anglica</i>		5	1					1	5	1	20A	Stekelbrem
<i>Carex nigra</i>						1					09AA	Zwarte zegge
<i>Oxycoccus macrocarpos</i>	1	1						1			11AA03	Grote veenbes
<i>Ammophila arenaria</i>					5	1					23AB01	Helm
<i>Hieracium umbellatum</i>	1					1					18AA	Schermhavikskruid

6.2 Controle van associatie-verspreidingskaarten met kaarten in SYNBIOSYS

Van de 30 associaties met 10 of meer opnamen zijn verspreidingskaarten gemaakt in een geografische informatiesysteem. Deze kaarten zijn vergeleken met verspreidingskaarten in SYNBIOSYS. Echter de verspreidingskaarten in SYNBIOSYS zijn vanaf klasse 12 niet compleet en de kaarten van bosgemeenschappen ontbreken geheel. De verspreiding van de volgende associaties kwam overeen met de (voorlopige) verspreiding uit SYNBIOSYS: 11Aa2, 11Aa3, 12Ba1, 12Ba3, 14Aa2, 16Aa1, 16Ab4, 16Bb1, 20Ab3, 32Aa1. Pas wanneer de kaarten compleet zijn kunnen ook de andere associaties op hun verspreiding worden gecontroleerd.

6.3 Verwijdering van uitbijters in abiothiek

Uitbijters zijn afwijkende waarden van een abiotische variabelen. Bijvoorbeeld alle pH-waarden betreffende een associatie liggen rond de 6 en er is één waarneming van 4.9. Deze ene waarneming beïnvloedt de minimum waarde van de pH-range maar ook gemiddelde en standaardafwijking bij een gering aantal waarnemingen. Om deze reden wordt de betreffende abiotische waarde verwijderd. De uitbijters vallen direct op wanneer de abiotische waarden grafisch worden afgebeeld. Er zijn in totaal 98 metingen voorlopig verwijderd: 5 CN-, 17 N-, 18 P-, 3 K-, 10 GVG-, 14 GLG-, 16 GHG-, 13 pH- en 2 EGV-metingen.

6.4 Statistische toets op de invloed van het bodemtype, de subFGR en de herkomst van de data

De variantie in de waarden van de abiotische variabelen in KENNAT zal in de meest ideale situatie alleen worden verklaard door de associatie. Een associatie kan echter op meerdere bodemtypen of in meerdere fysisch geografische regio's voorkomen. Een associatie op klei stelt mogelijk anders randvoorwaarden aan zijn milieu dan dezelfde associatie op zandgrond. Een onderverdeling naar bodemtype of subFGR zal de ranges van de abiotische randvoorwaarden daarom mogelijk versmallen. De invloed van deze factoren op de abiotische randvoorwaarden kan door middel van regressie bepaald worden, tegelijk met de invloed van de herkomst van de gegevens en dus mogelijk de meetmethode. In principe behoort de herkomst geen enkele invloed op de gegevens te hebben. De resultaten van de statistische analyse uitgevoerd in GENSTAT (bijlage 6) staan in tabel 4.

Tabel 4 De hoeveelheid variantie in de abiotische variabelen die verklaard worden door de associatie, het bodemtype, de sub-fysisch geografische regio, en de herkomst van de data (verschil < 1 = draagt niet significant bij aan een verklaring van de variantie, verschil > 5belangrijk in het verklaren van de variantie)

verklaarde variantie	pH	GVG	GHG	GLG	N	P	K	EGV	CN
associatie	56,2	52,6	48,3	67,0	41,9	40,3	74,8	40,9	65,1
+ bodem	58,7	52,9	50,1	67,5	44,7	40,8	78,0	40,4	66,2
+ subFGR	60,0	55,2	59,8	68,8	45,1	42,4	79,5	52,4	68,1
+ herkomst	61,2	56,6	61,8	70,3	66,2	68,6	79,5	52,4	68,0

Uit tabel 4 kunnen een aantal conclusies getrokken worden.

- De associatie verklaart ongeveer 2/3 of meer van de variantie van de variabelen GLG, K en CN.
- Het bodemtype verklaart een beperkt maar significant deel van variantie van pH, GHG, N, K en CN. Een onderverdeling naar bodemtype verkregen uit een generalisatie van de 1:50000 bodemkaart zal de rangebreedte van de randvoorwaarden maar weinig versmallen. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de resolutie van 250 meter te grof is.
- De subFGR verklaren significant een deel van de GHG en de EGV.
- De herkomst van de gegevens zijn zeer bepalend voor de N en P gehalten maar verklaren een zeer beperkt deel van de pH, GVG, GHG, en GLG. De invloed

van de herkomst op P en N is niet verwaarloosbaar waardoor eerst deze data nauwkeurig geanalyseerd en aangepast moet worden om de gegevens zinvol te gebruiken voor het bepalen van de randvoorwaarden. Het betreft hier verschillen in eenheden waarin de N en P gehalten bepaald zijn of verschillende meetmethodes.

6.5 Deskundigen oordeel over de abiotische ranges

De volgende experts hebben naar de abiotische ranges gekeken en hun mening erover gegeven: Anton Stortelder (Alterra) en Andre Jansen (KIWA) hebben naar de bossen gekeken, Rolf Kemmers (Alterra), Han Runhaar (Alterra) en Boudewijn Beltman (UU) naar de moerassen en Joop Schaminee (Alterra) en Roland Bobbink (UU) naar de graslanden en pioniervegetaties. De deskundigen kwamen met een aantal algemene opmerkingen en een aantal specifieke aantekeningen bij de ranges. De algemene opmerkingen hadden vooral betrekking op het aantal waarnemingen per associatie, de onderlinge afhankelijkheid van de milieufactoren, de meetmethode en de C/N verhouding als maat voor de voedselrijkdom. De opmerkingen zijn hieronder samengevat.

Aantal waarnemingen per associatie

Om iets te kunnen zeggen over de juistheid van percentielen, zijn 10 waarnemingen al te weinig, 20 –25 zou statistisch gezien minimaal zijn. Eerst zouden voldoende opnamen gezocht moeten worden voor de associaties in de tabel op te nemen. De mediane waarden komen zeer goed overeen met de verwachtingen van de deskundigen en met bestaande datasets (deels uit Nijmegen) wanneer zij uit een groot aantal replica's bestaan (bijv. blauwgrasland of vochtig heischraalland).

Onderlinge afhankelijkheid milieufactoren

Associaties zijn niet op 1 factor te beoordelen, de factoren hangen samen. Bijvoorbeeld GVG hangt samen met GHG. C/N is sterk gecorreleerd met pH van de bodem, strooiseltypen en waterkwaliteit. Dit is vooral van belang voor natte bossen.

Meetmethode

Het is meestal niet vastgelegd op welke diepte is gemeten: in humusprofiel of in minerale bodem. Vooral pH kan sterk variëren met de diepte. Soms lijken de monsters uit verschillende lagen samengevoegd. Ook grondwaterstands-waarnemingen van veen en minerale bodem zijn mogelijk samengevoegd. Dit kan voor sommige associaties vergaande consequenties hebben (blauwgraslanden en elzenbroeken)

Bruikbaarheid C/N verhouding als maat voor voedselrijkdom

Deze maat zegt mogelijk iets over afbreekbaarheid van organische bestanddelen tijdens decompositie/ mineralisatie in de bodem. Er is enige discussie over het gebruik van C/N als maat voor nutriënten beschikbaarheid. Een deskundige geeft aan dat $C/N > 33$ gelijk is aan een oligotroof milieu, $C/N < 20$ eutroof, $20 < C/N$

< 33 aan een mesotroof milieu. Een ander kent geen enkel artikel of review die overtuigend laat zien dat (voor een grote groep van ecosystemen) het C/N getal iets gedetailleerd zegt over nutriëntenbeschikbaarheid. De invloed van C/N op mossen is nauwelijks bekend, waardoor de C/N-verhouding voor moerassen niet geschikt is. Hij adviseert om de mineralisatiesnelheid van N (en P) (indien beschikbaar) of biomassa(productie) te gebruiken.

Sleutelfactoren (liever kritische factoren)

Bij grondwaterafhankelijke vegetaties zijn vooral vocht maar ook voedselrijkdom en basen sleutelfactoren; en bij droge systemen is het vooral voedselrijkdom maar ook zuurgraad.

Beoordeling ranges

Aan de deskundigen zijn de randvoorwaarden in tabellen vergelijkbaar met de onderstaande tabellen gepresenteerd. In de tabellen die zijn beoordeeld stonden echter alle associaties, terwijl in de onderstaande alleen de associaties met 10 of meer opnamen zijn opgenomen. De abiotische ranges van de grijs gemarkeerde associaties zijn als goed beoordeeld. Tien opnamen werd door veel deskundigen gezien als het minimum om een uitspraak te doen (NR = aantal opnamen). De tabel presenteert de mediaan (P_{50}) een bredere range ($P_5 - P_{95}$) en een nauwere range (randvoorwaarden $P_{25} - P_{75}$). De deskundigen werden gevraagd hoe ze over de mediane waarden en de ranges dachten en hun bevindingen als volgt aangeven:

- '0' wanneer de mediane waarde overeen komt met je opvattingen
- '+' wanneer de mediane waarde te hoog is
- '-' wanneer de mediane waarde te laag is
- 'S' wanneer de P_{25}/P_{75} range overeenkomt met je opvattingen
- 'B' wanneer de P_5/P_{95} range overeenkomt met je opvattingen
- '+' wanneer de ranges breder zijn dan P_5/P_{95} range
- '-' wanneer de ranges smaller zijn dan P_{25}/P_{75} range
- '?' weet niet
- N,B,Z - neutraal, basisch, zuur
- ~ geen fysieke relatie met grwst
- getal = alternatieve waarde

Tabel 5 Abiotische randvoorwaarden van moerasassociaties met het deskundigen oordeel (wanneer twee deskundigen een oordeel hebben gegeven, staan deze in dezelfde kolom en zijn deze gescheiden door een komma)

Parameter	Moeras	Associatie	NR	P_{50}	oordeel	P_{25}	P_{75}	P_5	P_{95}	oordeel
C/N	11AA2	ERICETUM TETRALICIS	23	16	0	16	16	15	16	+
GHG	11AA2	ERICETUM TETRALICIS	23	2	0, -	2	2	-7	20	-5/5
GHG	11AA3	EMPETRO-ERICETUM	42	25	0, -	25	60	18	60	B
GLG	11AA3	EMPETRO-ERICETUM	43	66	90	66	94	50	94	B
GLG	11AA2	ERICETUM TETRALICIS	27	126	90, 0	114	126	52	136	B
PH	11AA2	ERICETUM TETRALICIS	24	4.3	0	4.1	4.3	4.1	4.3	S, S
PH	11AA3	EMPETRO-ERICETUM	43	5.6	+, +	4.8	5.8	4.4	6.2	?

Tabel 6 Abiotische randvoorwaarden van pionierassociaties met het deskundigen oordeel (wanneer twee deskundigen een oordeel hebben gegeven, staan deze in dezelfde kolom en zijn deze gescheiden door een komma)

Parameter	Pionier	Associatie	NR	P_{50}	oordeel	P_{25}	P_{75}	P_5	P_{95}	oordeel
GLG	28AA1	CICENDIETUM FILIFORMIS	14	50	?	50	72	50	87	?
GHG	28AA1	CICENDIETUM FILIFORMIS	15	18	?	-8.3	18	-35	40	?

Tabel 7 Abiotische randvoorwaarden van graslandassociaties met het deskundigen oordeel (wanneer twee deskundigen een oordeel hebben gegeven, staan deze in dezelfde kolom en zijn deze gescheiden door een komma)

Parameter	Grasland	Associatie	NR	P ₅₀	oordeel	P ₂₅	P ₇₅	P ₅	P ₉₅	oordeel
C/N	16AA1	CIRSIO DISSECTI-MOLINIETUM	24	13	0	10	14	9.08	14	B/+
C/N	19AA2	GENTIANO PNEUMONANTHES-NARDETUM	10	20		20	20	20	20	
GHG	16AB4	RANUNCULO-SENECIONETUM AQUATICI	74	11	0	7	29	-7	52	B
GHG	16AA1	CIRSIO DISSECTI-MOLINIETUM	66	16	+	7	24	-14.7	38	B
GHG	20AB3	SALICI REPENTIS-EMPETRETUM	12	18	0	18	18	18	25	B
GHG	19AA2	GENTIANO PNEUMONANTHES-NARDETUM	16	22	0, +	3	32	-1	32	B
GHG	12BA1	RANUNCULO-ALOPECURETUM	22	25	0	13	42	-6	58	B
GHG	16BC1	LOLIO-CYNOSURETUM	15	39	0	16	65	3	65	B
GHG	14BB1	FESTUCO-THYMETUM SERPYLLI	16	65	0	22	65	22	65	B
GLG	16AB4	RANUNCULO-SENECIONETUM AQUATICI	74	36	0	26	75	12	87	S
GLG	20AB3	SALICI REPENTIS-EMPETRETUM	12	50	0, +	50	50	50	66	B
GLG	12BA1	RANUNCULO-ALOPECURETUM	22	59	0, +	43	72	30	96	B
GLG	16AA1	CIRSIO DISSECTI-MOLINIETUM	69	81	+	71	121	37	137	TE DIEP
GLG	16BC1	LOLIO-CYNOSURETUM	15	83	0, +	56	85	25	119	B
GLG	14BB1	FESTUCO-THYMETUM SERPYLLI	16	105	0, -	59	105	59	105	
GLG	19AA2	GENTIANO PNEUMONANTHES-NARDETUM	16	113	0, +	91	113	72	123	B
GVG	16AA1	CIRSIO DISSECTI-MOLINIETUM	44	19	+	10	20	-2	38	B
GVG	16AB4	RANUNCULO-SENECIONETUM AQUATICI	74	20	0	11	33	1	56	B
GVG	12BA1	RANUNCULO-ALOPECURETUM	21	41	~	29	52	-12	63	
GVG	16BC1	LOLIO-CYNOSURETUM	16	55	+, 0	33	68	14	68	B
PH	19AA2	GENTIANO PNEUMONANTHES-NARDETUM	12	4.7	0, ZN	4.7	4.7	4	4.7	+
PH	16AA1	CIRSIO DISSECTI-MOLINIETUM	45	5.2	0, NB	4.9	5.6	4.1	5.7	S
PH	16AB4	RANUNCULO-SENECIONETUM AQUATICI	70	5.4	0, NB	5.3	5.7	5	6.1	B
PH	20AB3	SALICI REPENTIS-EMPETRETUM	12	5.4	0, NZ	5.4	5.4	5.4	5.6	B
PH	12BA1	RANUNCULO-ALOPECURETUM	18	5.8	0, N	5.31	6.1	4.6	7.1	S
PH	14BB1	FESTUCO-THYMETUM SERPYLLI	16	6	0, BN	5.5	6.3	5.4	6.3	B
PH	16BC1	LOLIO-CYNOSURETUM	333	6	0, BN	5.7	6.3	5.2	6.8	B
PH	16BB1	ARRHENATHERETUM ELATIORIS	11	6.9	0, NB	6.7	7	6.4	7.2	B

Tabel 8 The abiotische randvoorwaarden van bosassociaties met het deskundigen oordeel (wanneer twee deskundigen een oordeel hebben gegeven, staan deze in dezelfde kolom en zijn deze gescheiden door een komma)

Parameter	Bossen	Associatie	NR	P ₅₀	oordeel	P ₂₅	P ₇₅	P ₅	P ₉₅	oordeel
C/N	42AA3	DESCHAMPSIO-FAGETUM	32	20.2	+, -	17.6	25	14	29.8	0, -
C/N	41AA3	LEUCOBRYO-PINETUM	15	20.4	0, -	17.3	22.8	15	25.1	0, -
C/N	42AA2	FAGO-QUERCETUM	13	22	-, 0	20	25	15.5	26	0, B
C/N	42AA1	BETULO-QUERCETUM ROBORIS	16	23.6	-, 0	18.8	26	15.7	27	0, B
C/N	36AA2	ALNO-SALICETUM CINERAE	17	29	-, +	29	29	16	37	+, +
C/N	40AA2	ERICO-BETULETUM	17	29	0	29	29	16	37	--
GLG	43AA5	PRUNO-FRAXINETUM	47	130	+	110	151	40	151	+, veel te diep ?
GLG	43AA1	CRATAEGO-BETULETUM	59	151		115	151	78	151	?
GLG	43AA2	VIOLO ODORATAE-ULMETUM	77	151	0	120	151	95	151	B
GLG	43AB1	STELLARIO-CARPINETUM	122	151	0	151	151	118	151	B
GLG	36AA2	ALNO-SALICETUM CINERAE	20	152	+	105	153	9	177	-
GLG	40AA2	ERICO-BETULETUM	16	152	+	147	152	127	153	+
GLG	42AA1	BETULO-QUERCETUM ROBORIS	22	170	+	150	182	65	201	+
GLG	42AA3	DESCHAMPSIO-FAGETUM	42	181	0	151	201	115	301	B
GLG	41AA3	LEUCOBRYO-PINETUM	18	201	0	180	230	130	300	B
GHG	43AA5	PRUNO-FRAXINETUM	45	52		32	71	14	84	
GHG	43AB1	STELLARIO-CARPINETUM	29	55	~	38	70	20	106	
GHG	43AA2	VIOLO ODORATAE-ULMETUM	77	76	~, -	60	101	35	150	
GHG	43AA1	CRATAEGO-BETULETUM	57	92	~	52	121	24	159	
GHG	42AA1	BETULO-QUERCETUM ROBORIS	22	98	~	60.7	161	19.6	190	
GHG	41AA3	LEUCOBRYO-PINETUM	18	131	~	60.2	191	42.5	212	
GHG	42AA3	DESCHAMPSIO-FAGETUM	40	148	~	69	191	44.5	229	
GHG	37AC3	RHAMNO-CRATAEGETUM	4	159	~	71	159	71	159	
GVG	43AA5	PRUNO-FRAXINETUM	45	52		32	71	14	84	
GVG	43AB1	STELLARIO-CARPINETUM	29	55	~	38	70	20	106	
GVG	43AA2	VIOLO ODORATAE-ULMETUM	77	76	~, -	60	101	35	150	
GVG	43AA1	CRATAEGO-BETULETUM	57	92	~	52	121	24	159	
GVG	42AA1	BETULO-QUERCETUM ROBORIS	22	98	~	60.7	161	19.6	190	
GVG	41AA3	LEUCOBRYO-PINETUM	18	131	~	60.2	191	42.5	212	
GVG	42AA3	DESCHAMPSIO-FAGETUM	40	148	~	69	191	44.5	229	
GVG	37AC3	RHAMNO-CRATAEGETUM	4	159	~	71	159	71	159	
PH	42AA2	FAGO-QUERCETUM	21	3.8	-	3.6	3.93	3.4	4.3	+
PH	42AA3	DESCHAMPSIO-FAGETUM	64	3.9	0	3.8	4.03	3.6	4.23	B
PH	42AA1	BETULO-QUERCETUM ROBORIS	26	3.97	+	3.87	4.2	3.3	4.4	B
PH	41AA3	LEUCOBRYO-PINETUM	25	4	+	3.9	4.2	3.77	4.33	+
PH	36AA2	ALNO-SALICETUM CINERAE	17	4.1	-	4.1	4.1	4.1	4.1	
PH	40AA2	ERICO-BETULETUM	17	4.1	0-	4.1	4.1	4.1	4.1	
PH	43AA5	PRUNO-FRAXINETUM	60	4.1	5, +	3.8	5	3.4	6	Te laag
PH	43AB1	STELLARIO-CARPINETUM	84	4.3	5-6, ++	3.6	6.7	3.3	7.1	Te laag
PH	39AA2	CARICI ELONGATAE-ALNETUM	14	4.7	5, -	4.2	5.2	4.1	6	B
PH	43AA1	CRATAEGO-BETULETUM	26	5.8	6	4.5	6.8	3.3	7	Te laag
PH	43AA2	VIOLO ODORATAE-ULMETUM	32	6.1	-, -	4.1	6.9	3.4	7.6	Te laag
PH	33AA5	URTICO-AEGOPODIETUM	15	6.2	0	4.7	6.5	4	7.1	Te laag

** Gwst van 151 betekent dieper dan 150 cm in BES bestand.

7 Discussie, conclusies en aanbevelingen

De resultaten worden bediscussieerd door de witte vlekken, de kwaliteit en de (on)mogelijkheden van de database te bespreken. De algemene conclusie is dat er ondanks de grote hoeveelheid opnamen en de potentie van de database nog gericht naar data gezocht moet worden.

7.1 Witte vlekken

Er zijn voldoende opnamen van een dertigtal bossen en graslanden (bijlage 8). Er moeten nog vele gegevens worden toegevoegd om uitspraken over alle associaties te kunnen doen. Een verdere onderverdeling naar subassociaties is daarmee voorlopig weinig zinvol. Gericht zoeken naar 'strategische' associaties, dat wil zeggen associaties die tevens ten grondslag liggen aan de NDT, wordt aanbevolen.

7.2 De (on)mogelijkheden van KENNAT voor beheer en beleid

KENNAT laat zien of het milieu geschikt is voor een bepaald type en welke milieuv variabelen daarvoor eventueel moeten worden aangepast. Het is daarom een instrument ter ondersteuning van de communicatie tussen beheer en beleid maar geen beslissingsondersteuningsmodel. Wanneer de beheerder zijn actuele situatie (milieutoestand) kent, kan hij met behulp van KENNAT gaan plannen. In KENNAT zitten geen gegevens over de te nemen inrichtingsmaatregelen en beheer omdat deze terreinspecifiek zijn. Uit de database is ook niet af te leiden hoe kansrijk de realisatie van een natuurdoel is. Hoe de ontwikkelingen van de vegetatie zal verlopen is omschreven in Wegen naar Natuurdoeltypen (Schaminee et al. 1998).

7.2.1 Toepassing gerelateerde (on)mogelijkheden

Potentiele gebruikersgroepen van de KENNAT database zijn beheerders, onderzoekers, inrichters, provincies en rijksoverheid. De database kan het ontwikkelen van gebiedsgericht beleid, landinrichting, terreinbeheer ondersteunen en biedt mogelijkheden voor het uitvoeren van verkenningen en evaluaties. De associatie- en subdoeltype-ingang is vooral gericht op de beheerder, het natuurdoeltype is de ingang voor het beleid.

Beheer

Door inzet van inrichtingsmaatregelen kan een beheerder of een landinrichter vanuit een bepaalde uitgangssituatie de actuele milieucondities van een terrein aanpassen om randvoorwaarden te scheppen voor het bereiken van zijn of haar milieudoel of plan. De beheerder zou antwoorden op de volgende vragen moeten krijgen:

- Wat zijn de randvoorwaarden voor het voorkomen van een bepaald NDT, associatie of SDT?
- Is de uitgangssituatie van een terrein geschikt voor een bepaald NDT bijv natte schraalgraslanden?
- Welke abiotische gesteldheden van een terrein moeten worden aangepast om aan de gewenste situatie te voldoen?
- Is na inrichtings- en beheersmaatregelen het terrein geschikt voor een bepaald NDT, associatie of subdoeltype?

Omdat elk terrein een andere geschiedenis heeft moet voor elk terrein afzonderlijk bepaald worden welke inrichtings- en beheersmaatregelen geschikt zijn om de gewenste randvoorwaarden te realiseren. Tevens zorgt de geschiedenis, maar ook de topografische ligging er voor dat de kansrijkdom op het daadwerkelijk verschijnen van het gewenste NDT of SDT niet eenduidig kan worden vastgesteld. Variabelen die hierbij een rol spelen zijn bijvoorbeeld de aanwezigheid van een zaadbank, mogelijkheden tot migraties en de afstand tot een goed ontwikkeld type. Expertkennis zoals zaadbankgegevens biedt mogelijkheden om hier inzicht in te verschaffen. Er kunnen ook allerlei andere factoren de kansrijkdom bepalen zoals zoutgehalte en allerlei menselijke invloed. De factoren die zijn opgenomen in de database worden in het algemeen als meest belangrijk beschouwd. Lokaal kunnen echter andere factoren belangrijker zijn.

Beleid

Voor het maken van plannen, bijvoorbeeld selectie van gebieden ter realisatie van de EHS, is het belangrijk te weten waar gebieden aan moeten voldoen betreffende de abiotische randvoorwaarden om er natuurdoelen te realiseren. Wanneer gebieden afwijken van de randvoorwaarden kan besloten worden inrichtingsmaatregelen te treffen of juist daarvan af te zien en het natuurdoel bij te stellen c.q. een geschikter terrein aan te wijzen. Wanneer de natuurdoelen niet zijn gerealiseerd, kan worden vastgesteld of de oorzaak bij de realisering van de abiotische randvoorwaarden moet worden gezocht. In deze kan het kennisstelsel NGR de discussie ondersteunen tussen beheerders en beleidsmakers.

7.2.2 Database gerelateerde (on)mogelijkheden

Het microrelief, het naijlen van vegetatie, weers- en seizoensinvloeden enz. zijn factoren die de resultaten van abiotische metingen beïnvloeden. De werkelijkheid zal dus meer variatie vertonen dan is gewenst. De volgende maatregelen zullen worden genomen om de ranges zo smal mogelijk te houden zodat zij aan de doelstelling van de gebruikers voldoen. Er zal echter ook variatie aanwezig zijn door de verschillende methoden van meten, meetfouten en meetgegevens die niet altijd op dezelfde plek zijn verzameld. Een deel van de meetfouten werden afgevangen met de kwaliteitsborging.

Kwaliteit en volledigheid

De gegevens momenteel aanwezig in KENNAT zijn nog beperkt. De randvoorwaarden van veel associaties zijn nog niet of onvoldoende onderbouwd met

abiotische meetgegevens. Hoeveel opnamen de randvoorwaarden nauwkeurig genoeg beschrijven is afhankelijk van de opnamekwaliteit.

Stuurvariabelen

Er zijn meer abiotische gegevens verzameld dan in deze publicatie zijn gerapporteerd en/of in KENNAT zijn opgenomen. Het opvragen van concentraties van bijvoorbeeld Al, Cl, NO₃ zou ook mogelijk gemaakt kunnen worden. Er is gekozen voor een rapportage over stuurvariabelen 'stuurknoppen' voor terreinbeheerders omdat deze condities voor terreinbeheerders te manipuleren zijn. Deze stuurknoppen zijn pH, voedselrijkdom en grondwaterstand.

Rangebreedte

Natuurdoeltypen worden niet beschouwd als abiotisch homogene eenheden. De range tussen de randvoorwaarden van NDT is daarmee in principe veel breder dan de range van een associatie. Om de range te versmallen dragen alleen de meest kritische associaties bij aan de randvoorwaarden van de NDT en worden de opnamen verdeeld over de fysisch geografische regio's en de bodemtypen. In dit rapport is deze onderverdeling nog niet doorgevoerd vanwege de beperkte hoeveelheid data.

7.3 Aanbevelingen

1. Gericht zoeken naar databestanden om het aantal witte vlekken te verminderen (Bijlage 1). Vegetatieopnamen van strategische associaties die ten grondslag liggen aan de randvoorwaarden berekening van NDT komen hiervoor het eerst in aanmerking.
2. Toevoegen subassociaties: Staatsbosbeheer plant en evalueert het beheer op grond van het voorkomen van associatie en subassociaties. Toevoegen van subassociaties is daarom gewenst. Het programma ASSOCIA classificeert op subassociatieniveau waardoor deze al in de TURBOVEG database aanwezig zijn. Het aantal opnamen is momenteel echter niet toereikend om een opsplitsing in subassociaties te ondersteunen. Pas wanneer de database in de (nabije) toekomst rijkelijk gevuld is met vegetatieopnamen kunnen de randvoorwaarden van subassociaties berekend worden.
3. Het maken van een gebruikersvriendelijke schil. Hierbij zou aansluiting bij SYNBIOSYS kunnen worden gezocht. Voordeel is het gebruik kunnen maken van een bestaande gebruikersvriendelijke schil, een blijvend actief team gericht op verdere ontwikkeling en aanvulling en een netwerk van gebruikers.
4. Gebruikerstest en gebruikersvriendelijke schil: Doel van de gebruikerstest is te achterhalen of het resultaat van het project Natuurgerichte Randvoorwaarden (KENNAT) op een adequate wijze vragen van het beleid en het beheer kan beantwoorden. De gebruikerstest kan pas worden opgezet wanneer er voldoende gegevens in de database zijn opgenomen.

Literatuurlijst

Alkemade J.R.M., J. Wiertz en JB Latour, 1996. Kalibratie van Ellenbergs milieu-indicatiegetallen aan werkelijk gemeten bodemfactoren. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu rapport 711901016

Bal, D., et al., 1995. Handboek natuurdoeltypen in Nederland. Rapport IKC Natuurbeheer nr. 11. Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer, Wageningen, 406 pp.

Bal D., 1999. Een nadere vegetatiekundige interpretatie van het Handboek natuurdoeltypen in Nederland. Stratiotes 18.

Centraal Bureau voor de Statistiek, 1997. BIOBASE, Register biodiversiteit, Voorburg, Heerlen.

Ellenberg, H., H.E. Weber, R. Düll, V. Wirth, W. Werner & D. Paulißen, 1991. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica 18, Göttingen. 248 p.

Hodgeson J.G., J.P. Grime, R. Hunt & K. Thompson ECPE, The electronic comparative plant Ecology.

Hornung, M., M.A.Sutton & R.B. Wilson, 1994. Mapping and modelling of critical loads for nitrogen - a workshop report. Proceedings of the Granges-over-sands Workshop, Cumbria UK

Jalink M.H., 1996. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiering in laagveenmoerassen. Deel 3 Staatsbosbeheer.

Kros, J., 1998. Verbetering, verfijning en toepassing van het model SMART2 - De modellering van de effecten van verzuring, vermisting en verdroging voor bossen en natuurterreinen ten behoeve van de Milieubalans, Milieuverkenning en Natuurverkenning, SC-DLO MBP rapport 3.

LNV, 1990. Natuurbeleidsplan. Regeringsbeslissing. Tweede Kamer, vergaderjaar 1989-1990, 21149, nrs. 2-3, 's-Gravenhage, 272 pp.

LNV, 1995. Nota Ecosystemen in Nederland.

Londo, G., 1988. Nederlandse freatofyten. Pudoc, Wageningen. 107 p.

Schaminée, J.H.J., et al. 1995-1999. De Vegetatie van Nederland. Opulus Press, Uppsala/Leiden.

Schaminée, J.H.J. & A. Jansen (red), 1998. Wegen naar natuurdoeltypen. Ontwikkelingsreeksen en hun indicatoren voor herstelbeheer en natuurontwikkeling (sporen A en B). Rapport IKC Natuurbeheer nr. 26.

Schipper P.C., M.J. van Arkel, F. Boersma, P.W. Hellinga & E. van Orsouw, 1994. Vrijheid in gebondenheid. Beschrijving van de doelen ten behoeve van de planning van het beheer bij Staatsbosbeheer. concept rapport Staatsbosbeheer.

Thomson, Bakker & Bekker, 1997. Zaadbank NW Europa.

Wamelink W., & H. van Dobben, 1996. Hoe een konijnekeutel van eminent belang kan zijn; over het nut van aanvullende informatie bij het maken van vegetatieopnamen. Oude Vegetatiegegevens

Programmatuurlijst

ASSOCIA, 1999. O. van Tongeren.

ORACLE.

SYNBIOSIS 1999, S. Hennekens

TURBOVEG for Windows 1,8e Dutch network version, 1998-1999 S. Hennekens

Bijlage 1 Resultaten quick scan vegetatieopnamen met bijbehorende abiotische gegevens (N,P,K,Ph).

Om een overzicht te krijgen bij wie, welke gegevens zich bevinden die mogelijk bruikbaar zijn in het kader van dit project is een quick scan uitgevoerd. Er is een lijst met mensen samengesteld waarbij de kans groot was, dat zij over vegetatieopnamen met abiotische metingen beschikken. Met deze mensen is telefonisch contact gezocht en hen is gevraagd of zij die vegetatieopnamen hadden en, zo ja, of zij die eventueel tegen betaling voor dit project beschikbaar wilden stellen. De conclusies uit deze gesprekken zijn hier kort samengevat.

- Aat Barendrecht, UU (030-2531887): heeft overlegd met Martin Wassen, Boudewijn Beltman, Jos Verhoeven; zijn niet bereid de gegevens beschikbaar te stellen.
- Jan Bakker, RUG (050-3632221): verwijst naar Ab Grootjans
- Joop Smittenberg, Provincie Drente () : geen
- Karl Blokland, LB&P (0592-392275): kan zo niets zeggen, stuurt een overzicht op
- Nico De Vries, Everts & De Vries (050-3181137): geen
- Oomes AB-DLO: opnamen van verschrallende graslanden en blauwgraslanden (Drentse AA, Linde Valei, Ossekampen, Veenkampen), hij stuurt een overzicht op, en zal intern overleggen over de kosten
- Jo Willems, UU (030-2536700), veel aanwezig in studenten rapporten over o.a. Westbroek en Zuid Limburg maar dat kost veel tijd om dat goed uit te zoeken, hij wil graag medewerking verlenen.
- Karle Sykora, LUW (0317483165), heeft veel opnamen in wegbermen en Millingerwaard maar weet niet zeker of hij ze beschikbaar wil stellen en wat het dan moet kosten.
- Slings, PWN (0251662266), er zijn gegevens van een onderzoek naar vernatting in de duinen. Hij weet niet of het veel tijd kost die gegevens boven water te krijgen en hoeveel dat dan zou moeten kosten. Verder verwijst hij naar Doeska Ertsen (werkt bij UU, Barendrecht)
- Paul van Oeffelt, Provincie Brabant (073-6812432): geen
- Martie Rijken, Provincie Gelderland (026-3599111), meestal worden alleen kwelverschijnselen genoteerd, er zijn echter een aantal opnamen van watervegetaties noord Veluwe die zijn gebruikt als invoer voor het model ICHORS. Deze zijn gratis.
- Harry van Hagen, DZH (071-4060617): er zijn een aantal opnamen van natte duinvalleien. Deze opnamen zitten in een database bij het KIWA. Deze winter wordt gestart met een monitoringsproject waarbij opnamen en bijbehorende abiothiek verzameld gaan worden.
- Jan Roelofs, KUN (024-3652340). Er zijn zeer veel gegevens aanwezig. Naast OBN gegevens zijn er 600 vegetatieopnamen van oppervlakte water waarbij wel

55 abiotische parameters zijn verzameld. Verder is er veel verzameld voor VROM in het kader van het verzuringsonderzoek aan bossen. Daarnaast zijn er veel gegevens aanwezig op floppies in bureauladen en rapporten. De gegevens worden gratis ter beschikking gesteld mits ze niet gebruikt worden voor wetenschappelijke publicaties. Echter het opsporen van gegevens zal wel in rekening worden gebracht.

- Leo Jalink, Provincie Zuid Holland (070-4416611). Er zijn enkele opnamen waarbij bodem- en watermonsters zijn genomen van veenweide, akkers en buitendijkse gebieden. Een verzoek voor het gebruik van deze opnamen moet ingediend worden bij Van Heerden, Dienst Ruimte, Groen en Gemeente. Afhankelijk van het doel zijn de opnamen gratis beschikbaar.
- Ab Grootjans, RUG (050-3632229). Er zijn opnamen van duinvalleien, beekdalen en voormalige landbouwgronden die worden verschaald. De opnamen zijn gratis beschikbaar wanneer ze worden gebruikt voor een gezamenlijke wetenschappelijke publicatie en niet voor een rapport.
- IBN: Oracle database van 1583 vegetatieopnamen en abiothiek geselecteerd uit bestanden van de Vegetatie van Nederland en rapporten, Wamelink & van Dobben

Conclusies:

- Veel gegevens staan in grijze literatuur (studentenrapporten). Geen van de genoemde personen heeft hier een goed overzicht van.
- Universiteiten stellen hun gegevens niet beschikbaar omdat ze erover willen publiceren voor een ander daar iets mee gaat doen.
- Geen van de genoemde personen heeft een idee over wat zulke gegevens zouden moeten kosten.

Bijlage 2 Beschrijving van de gebruikte databestanden

Naam bestand: IBNBOT

Doel van de opname: divers

Eigendom gegevens: IBN-DLO

Opnamejaar: divers

Opnemer: divers, contactpersonen Wieger Wamelink en Han van Dobben (IBN-DLO)

Beschreven in: : G.W.W Wamelink & H.F. van Dobben 1996. Schatting van responsies van soorten op de milieufactoren vocht pH en macronutrienten: een aanzet tot calibratie van Ellenbergs indicatiegetallen. IBN rapport 233, IBN-DLO, Wageningen en andere publicaties (Alkemade et al en Aerts et al)

Type gegevens: diverse vegetatieopnamen met verschillende opnameschalen,

Milieuvariabelen: x- en y coördinaten, IPI, GHG, GLG, GVG, PH-H₂O, pH-KCl, Nmin, Ntotaal, Ptotaal, P₂O₅, C/N, K₂O, NaCl

Opmerkingen: geen

Variabele	Toelichting	Eenheid	Laag	Opgenomen in KENNAT
x- en y coördinaten		km	-	nee ¹⁾
IPI	Interprovinciale informatie	ecotoop	-	nee
GHG		cm -mv	-	ja
GLG		cm -mv	-	ja
GVG		cm -mv	-	ja
pH-H ₂ O		-	divers	ja
pH-KCl		-	divers	ja
Nmin	Extraheerbaar mineraal N	mg kg ⁻¹	divers	nee
Ntotaal		mg kg ⁻¹	divers	ja
Ptotaal		mg kg ⁻¹	divers	ja
C/N		g g ⁻¹	divers	ja
K ₂ O	Extraheerbaar K	mg kg ⁻¹	divers	ja
NaCl	Extraheerbaar Cl	mg kg ⁻¹	divers	Nee
EGV		µS cm ⁻¹	divers	ja

¹⁾ Wel gebruikt voor het toekennen van bodemtypen

Naam bestand: Meetnet Bosvitaliteit

Doel van de opname: In beeld brengen van de toestand van het Nederlandse bos en relevante abiotische variabelen die de vitaliteit beïnvloeden.

Eigendom gegevens: IKC-Natuurbeheer

Opnamejaar: 1995

Opnemer: IBN-DLO (vegetatie) en SC-DLO (bodem)

Beschreven in: E.E.J.M. Leeters en W. de Vries. SC Rapport 69.1. (alleen bodem)

Type gegevens: vegetatieopnamen, 4 pq's per opnamelokatie. Bodemopname gegevens over de chemische samenstelling van humus, minerale bodem en bodemvocht.

Milieuvariabelen: x-y-coördinaat,

humus: Ntotaal, Ptotaal, K, Mg, Ca, pH-KCl, Cu, Ni, Cr, Cd, Pd

Minerale bodem: N, P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, pH-KCl, pH-H₂O, EGV, C/N

Bodemvocht: N, P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, pH-KCl

Opmerkingen: bestand met vegetatieopnamen (IBN) en abiotische gegevens (SC) gekoppeld in turboveg. Per lokatie zijn steeds vier vegetatieopnamen gemaakt. Hiervan is steeds de eerste genomen en ingevoerd in turboveg. Geen verdere bijzonderheden. Alle opnamen bruikbaar. Alleen de gegevens van de minerale laag zijn opgenomen.

Variabele	Eenheid	Laag (cm)	Opgenomen in KENNAT
x- en y coördinaten	km	-	Nee ¹⁾
Ntotaal	g kg ⁻¹	0-30	ja
Ptotaal	g kg ⁻¹	0-30	ja
K uitwisselbaar	mmol m ⁻³	0-30	nee
Ca uitwisselbaar	mmol m ⁻³	0-30	nee
Mg uitwisselbaar	mmol m ⁻³	0-30	nee
Mn uitwisselbaar	mmol m ⁻³	0-30	nee
Fe uitwisselbaar	mmol m ⁻³	0-30	nee
pH-KCl	-	0-30	ja
pH-H ₂ O	-	0-30	ja
EGV	µS cm ⁻¹	0-30	ja
C/N	g g ⁻¹	0-30	ja

¹⁾ Wel gebruikt voor het toekennen van bodemtypen

Naam bestand: Bosecosystemen (BES)

Doel van de opname: Nieuwe classificatie systematiek voor de Nederlandse bossen

Eigendom gegevens: IBN-DLO (vegetatie) en SC-DLO (bodem)

Opnamejaar: 1989-1998

Opnemer: divers, contactpersonen Anton Stortelder (IBN-DLO) en Rein de Waal (SC-DLO)

Beschreven in: diverse publicaties waaronder de Vegetatie van Nederland deel 5

Type gegevens: vegetatieopnamen en abiotische gegevens over bodem, humus en grondwater

Variabelen: Ntotaal, Ptotaal, pH-water, C/N, EGV

Opmerkingen: Dit bestand bevat meer opnamen dan abiotische metingen, opnamen zonder metingen zijn niet verwijderd. De abiotiek is toegevoegd. Opnamen zonder abiotiek bevat in de kolommen voor abiotiek alleen missing values.

Variabele	Eenheid	Laag (cm)	Opgenomen in KENNAT
x- en y coördinaten	km	-	Nee ¹⁾
GHG	cm - mv	-	ja
GLG	cm - mv	-	ja
GVG	cm - mv	-	ja
Ntotaal	g N 100 g ⁻¹ grond	5-25	ja
Ptotaal	mg P 100 g ⁻¹ grond	5-25	ja
pH-water	-	5-25	ja
C/N	g g ⁻¹	5-25	ja
C/P	g g ⁻¹	5-25	nee
H/Ca	g g ⁻¹	5-25	nee
EGV	μS m ⁻¹	5-25	ja
humustype			nee
cec			nee
org. stof	%	5-25	nee
Ca grondwater	meq l ⁻¹		nee
Cl grondwater	meq l ⁻¹		nee
HCO ₃ grondwater	meq l ⁻¹		nee
textuur		div.	nee
bodemtype	1:50 000 legenda		nee

¹⁾ Wel gebruikt voor het toekennen van bodemtypen

Naam bestand: Ameland

Doel van de opname: Monitoring vegetatie, kwantificering invloeden gaswinning

Eigendom gegevens: IBN-DLO

Opnamejaar:

Opnemer: Han van Dobben

Beschreven in: -

Type gegevens: overstromingsdata

Variabelen: overstromingsperiode van kweldervegetatie

Opmerkingen: Geen bijzonderheden. De set bevat alleen overstromingsfrequentie gegevens. Er zijn wel meer gegevens over Ameland, oa door Wieger Wamelink genomen bodemonsters met opnamen, deze zijn nog niet gereed voor invoer in turboveg/kennat.

Variabele	Eenheid	Laag	Opgenomen in KENNAT
x- en y coördinaten	km	-	Nee ¹⁾
overstromingsfrequentie	$\log(F+1)$ ²⁾	-	ja

¹⁾ Wel gebruikt voor het toekennen van bodemtypen

²⁾ Gemiddeld aantal overvloedingen per jaar over twee kalender jaren voorafgaand aan het opname jaar van de vegetatie

Naam bestand: Bovsm98

Doel van de opname:

Eigendom gegevens: IBN-DLO

Opnamejaar:

Opnemer: Willemien Geertsema

Beschreven in: Proefschrift W. Geertsema i.v.

Type gegevens: Opnamen in weilanden

Variabelen:

Opmerkingen: Geen bijzonderheden. Dit bestand is compleet overgenomen.

Variabele	Eenheid	Laag	Opgenomen in KENNAT
x- en y-coördinaat	km		nee
pH-H ₂ O	-	?	ja
P _{tot}	mg kg ⁻¹	?	ja

¹⁾ Wel gebruikt voor het toekennen van bodemtypen

Naam bestand: Ci

Doel van de opname: effecten van bemesting op de productie van enkele graslandtypen in relatie tot de bemesting en de vochtvoorziening.

Eigendom gegevens: AB-DLO

Opnamejaar: 1962

Contactpersoon: Ties Oomes (AB-DLO)

Beschreven in:

Type gegevens: proefvlakgegevens

Milieuvariabelen: x,y-coördinaten, landschapstype, textuur, grondwaterstanden, bemestingsgraad, K-getal, P-citroenzuur

Opmerkingen: Dit bestand bevat een tijdreeks, zonder dat duidelijk is of er wat verandert (bv. bemesting en of beheer). Het eerste jaar (1946) daarom geselecteerd voor opname in het KENNAT-bestand. Verder zijn opnamen waar geen abiotiek voor aanwezig was verwijderd evenals abiotische gegevens waar geen vegetatieopnamen bij gemaakt zijn.

Variabele	Eenheid	Laag	Opgenomen in KENNAT
x- en y coördinaten	km	-	nee ¹⁾
landschapstype	-	-	nee
textuur	zand/veen/klei	-	nee
GHG	cm – mv	-	ja
GLG	cm – mv	-	ja
GVG	cm – mv	-	ja
bemestingsgraad	N+P+K	-	nee
K-getal	-	?	nee
P-Al	mg kg ⁻¹	?	ja
C/N	g g ⁻¹	?	ja

¹⁾ Wel gebruikt voor het toekennen van bodemtypen

Naam bestand: CMLflora

Doel van de opname: toetsing indeling soortengroepen aan gemeten bodemvariabelen ter kalibratie van de CML ecotopen indeling

Eigendom gegevens: CML

Opnamejaar: 1987

Opnemer: Han Runhaar (thans SC-DLO)

Beschreven in:

Type gegevens: proefvlakgegevens in oostelijk pleistoceen Nederland en duinen op Texel

Milieuvariabelen: textuur, gvg, Ca, Cl, pH, EGV gemeten in het grondwater uit boorgat.

Opmerkingen: Geen bijzonderheden. Dit bestand is compleet overgenomen.

Variabele	Eenheid	Laag	Opgenomen in KENNAT
x- en y coördinaten	km	-	nee ¹⁾
textuur	klasse	?	nee
GVG	cm – mv	-	ja
Ca	mg l ⁻¹	-	nee
Cl	mg l ⁻¹	-	nee
pH-H ₂ O	-	?	ja
pH-KCl	-	?	ja
P-al	mg kg ⁻¹	?	ja
C/N	g g ⁻¹	?	ja

¹⁾ Wel gebruikt voor het toekennen van bodemtypen

Naam bestand: Kalkveg
 Doel van de opname: invloed van N depositie op kalkgrasland
 Eigendom gegevens: KUN
 Opnamejaar: 1985
 Contactpersoon: Roland Bobbink (Thans RUU)
 Beschreven in:
 Type gegevens: proefvlakgegevens Gerendal, Wrakelberg
 Milieuvariabelen: pH, K, NH₄, NO₃, PO₄ mmol/kg droge grond
 Opmerkingen: Geen bijzonderheden. In zijn geheel overgenomen.

Variabele	Eenheid	Laag	Opgenomen in KENNAT
x- en y coördinaten	km	-	nee ¹⁾
pH-KCl	-	?	ja
pH-H ₂ O	-	?	ja
K	mmol kg ⁻¹ grond	?	nee
NH ₄	mmol kg ⁻¹ grond	?	nee
NO ₃	mmol kg ⁻¹ grond	?	nee
PO ₄	mmol kg ⁻¹ grond	?	nee
P-Al	?	?	ja
C/N	-	?	ja
GHG	cm -mv	-	ja
GLG	cm -mv	-	ja
GVG	cm -mv	-	ja

¹⁾ Wel gebruikt voor het toekennen van bodemtypen

Naam bestand: KIWA
 Doel van de opname:
 Eigendom gegevens: KIWA
 Opnamejaar: divers
 Opnemer: divers, contact persoon B. Raterman
 Beschreven in:
 Type gegevens:
 Variabelen:

Opmerkingen: bestand bevat een groot aantal tijdreeksen. Deze zijn niet bruikbaar voor invoer in KENNAT. In geval van tijdreeksen is de opnamen van het laatste jaar gebruikt. Voor de randvoorwaarden zijn de gegevens uit de bovenste bodemlaag opgenomen. De in KENNAT opgenomen grondwaterstanden komen uit de kopgegevens van de aangeleverde Turboveg bestanden.

Variabele	Eenheid	Laag (cm)	Opgenomen in KENNAT
x- y-coördinaat	km	-	nee ¹
pH-H ₂ O	-	0-10	ja
pH-KCl	-	0-10	ja
Ntotaal	mg 100 g ⁻¹	0-10	ja
Ptotaal	mg 100 g ⁻¹	0-10	ja
P-water	mg 100 g ⁻¹	0-10	nee
P-ox	mg 100 g ⁻¹	0-10	nee
org. C	% van org, stof	0-10	nee
Ca	meq 100 g ⁻¹	0-10	nee
Na	meq 100 g ⁻¹	0-10	nee
Mg	meq 100 g ⁻¹	0-10	nee
K	meq 100 g ⁻¹	0-10	nee
Basen bezetting	%	0-10	nee
CEC	meq 100 g ⁻¹	0-10	nee
org. stof	%	0-10	nee
CaCO ₃	%	0-10	nee
A-cijfer	%	0-10	nee
H bezetting	meq 100 g ⁻¹	0-10	nee
P organisch	mg 100 g ⁻¹	0-10	nee
Som basen	meq 100 g ⁻¹	0-10	nee
Mn	meq 100 g ⁻¹	0-10	nee
Al	meq 100 g ⁻¹	0-10	nee
Fe	meq 100 g ⁻¹	0-10	nee
N-NH ₄	mg 100 g ⁻¹	0-10	nee
N-NO ₃	mg 100 g ⁻¹	0-10	nee
EGV	uS cm ⁻¹	0-10	nee
som kationen	meq 100 g ⁻¹	0-10	nee

¹⁾ Wel gebruikt voor het toekennen van bodemtypen

Naam bestand: PW

Doel van de opname: effecten van N bemesting op opbrengst

Eigendom gegevens: AB-DLO

Opnamejaar: 1964-1973

Contactpersoon: Ties Ooms (AB-DLO)

Beschreven in:

Type gegevens: 25 natte tot vochtige proefvelden met normaal agrarisch beheer en verschillende bemesting

Milieuvariabelen: x,y-coördinaten, landschapstype, textuur, hoogste grondwaterpeil, pH-KCl

Opmerkingen: Dit bestand bevat een tijdreeks. Er heeft een behandeling plaats gevonden waarvan niet bekend is wanneer deze is gestart. Daarom is het laatste jaar gebruikt (1973). Het is niet helemaal zeker of de vegetatie een reflectie is van de nieuwe situatie, maar waarschijnlijk wel.

Variabele	Eenheid	Laag	Opgenomen in KENNAT
x- en y-coördinaat	km	-	nee ¹
landschapstype	-	-	nee
textuur	zand/klei/veen	divers	nee
GHG	cm -mv	-	ja
GLG	cm -mv	-	ja
GVG	cm -mv	-	ja
pH-KCl	-	?	ja
pH-KCl	-	?	ja
N bemesting	Kg ha ⁻¹ jaar ⁻¹	-	nee
organische stof	%	?	nee
K-getal	mg 100 g ⁻¹ grond	?	?
K-gehalte	mg 100 g ⁻¹ grond	?	nee
P-Al	?	?	ja
C/N	g g ⁻¹	?	ja
CaCO ₃	%	?	nee
opbrengst	ton d.s. ha ⁻¹ jaar ⁻¹	-	nee
N opbrengst	kg ha ⁻¹ jaar ⁻¹	-	nee

¹⁾ Wel gebruikt voor het toekennen van bodemtypen

Naam bestand: Rohei

Doel van de opname: invloed van effect gerichte maatregelen (OBN)

Eigendom gegevens: KUN

Opnamejaar: 1990-1992

Contactpersoon: Jan Roelofs (KUN), Roland Bobbink (RUU)

Beschreven in:

Type gegevens: Proefveldgegevens op diverse lokaties in Nederland, opnameschaal deels Braun-Blanquet achtig en deels Tansley

Milieuvariabelen: beheer, vocht, pH, H, Al, Ca, Mg, Fe, Mn, P, S, Si, Zn, Na, K, NH₄, NO₃, Cl, SO₄ $\mu\text{mol/kg}$ droge grond

Opmerkingen: Eén opname heeft geen abiotische gegevens. De rest is overgenomen

Variabele	Eenheid	Laag	Opgenomen in KENNAT
x- en y-coördinaat	km	-	nee ¹
beheer	geplagd,gemaaid,begraasd, niet beheerd	-	nee
pH-KCl	-	?	ja
pH-H ₂ O	-	?	ja
H	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	nee
Al	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	nee
Ca	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	nee
Mg	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	nee
Fe	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	nee
Mn	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	nee
P-Al	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	ja
S	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	nee
Si	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	nee
Zn	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	nee
Na	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	nee
K	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	nee
NH ₄	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	nee
NO ₃	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	nee
Cl	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	nee
SO ₄	$\mu\text{mol kg}^{-1}$ grond	?	nee
C/N	g g^{-1}	?	ja
GHG	cm -mv	-	ja
GLG	cm -mv	-	ja
GVG	cm -mv	-	ja

¹⁾ Wel gebruikt voor het toekennen van bodemtypen

Naam bestand: Typbot2

Doel van de opname: vaststellen relatie tussen milieufactoren en voorkomen van Nederlandse graslandplanten

Eigendom gegevens: AB-DLO

Opnamejaar: 1934-1953

Contactpersoon: Ties Ooms (AB-DLO)

Beschreven in:

Type gegevens: proefveldgegevens, opnameschaal frequentiepercentage en gewichtpercentage

Milieuvariabelen: x-,y-coordinaat, beheer, landschapstype, vochttoestand, humus, textuur, pH-H₂O, K-getal, P-citroen, P-getal, CaCO₃

Opmerkingen: Geen bijzonderheden. In zijn geheel overgenomen

Variabele	Eenheid	Laag (cm)	Opgenomen in KENNAT
x-y coördinaten	km	-	nee ¹
beheer	hooiland, hooiweide, wisselweide, weide, boomgaard, maailand, boezemland, ongebruikt	-	nee
landschapstype		-	nee
vochttoestand	4 klassen	0-5	nee
organische stof	%	0-5	nee
textuur	mm klassen	0-5	nee
pH-KCl	-	0-5	ja
pH-H ₂ O	-	0-5	ja
K-getal (0.1N HCl en 0.4N HAc)	mg 100 g ⁻¹ grond	0-5	nee
P-citroen	?	0-5	?
P-Al	?	0-5	ja
CaCO ₃	%	0-5	nee
C/N	g g ⁻¹	?	ja
GHG	cm -mv	-	ja
GLG	cm -mv	-	ja
GVG	cm -mv	-	ja

¹⁾ Wel gebruikt voor het toekennen van bodemtypen

Naam bestand: Jwpl.

Doel van de opname: effecten van beheer en bemesting op kalkgraslanden

Eigendom gegevens: RUU

Opnamejaar: 1971-1993

Contactpersoon: Jan Willems RUU

Beschreven in:

Type gegevens: proefvlakken Gerendal

Milieuvariabelen: N, P gehalten in planten, Ntotaal, Ptotaal, Ktotaal, CaCO₃ in bodem kg/ha

Opmerkingen: Er is door verschillende mensen aan gewerkt, wat resulteerde in verschillende opnameschalen (op zich geen probleem voor TV, maar het geeft te denken). De mossen zijn weer in een andere schaal opgenomen dan de hogere planten. Ik heb de bedekking 1.00 vervangen door 1a en 2.00 vervangen door 2a voor de mossen, om met een schaal te kunnen werken in een opname. Alleen de Jwa data zijn gebruikt. De andere zijn (waarschijnlijk) herhalingen. Uiteindelijk bleek er echter geen enkele opname over te blijven met randvoorwaarden, maw er zijn geen opnamen in KENNAT terecht gekomen.

Variabele	Eenheid	Laag	Opgenomen in KENNAT
x-y coördinaten	km	-	nee ¹
N gehalte plant	?	-	nee
P gehalte plant	?	-	nee
biomassa	?	-	nee
P totaal	kg ha ⁻¹ ??	?	ja
CaCO ₃	kg ha ⁻¹ ??	?	nee
C/N	g g ⁻¹	?	ja
GHG	cm -mv	-	ja
GLG	cm -mv	-	ja
GVG	cm -mv	-	ja
pH-H ₂ O	-	?	ja
pH-KCl	-	?	ja

¹⁾ Wel gebruikt voor het toekennen van bodemtypen

Naam bestand: L_veg

Doel van de opname: vaststellen relatie milieufactoren en soorten

Eigendom gegevens: IBN-DLO

Opnamejaar: 1990-1991

Contactpersoon: Wieger Wamelink (IBN-DLO)

Beschreven in:

Type gegevens: proefvlakgegevens in oostelijk Nederland en duinen op Ameland

Milieuvariabelen: o.a. pH-KCl, pH-h20, C-elementair, Pw-getal, P-Al, P2O5, P-Olson, Ptotaal, Ntotaal, Cl mg/100 g grond, k-uitw, K-water, Ca, EGV

Opmerkingen: Dit bestand is (voorlopig) niet opgenomen in KENNAT. Opnamen en abiotiek staan niet in een logische volgorde en lijken niet te overlappen. De abiotiek heeft een andere volgorde dan de Opnamen. Nadere uitleg van de bronhouder is nodig om dit bestand op te kunnen nemen.

Variabele	Eenheid	Laag	Opgenomen in KENNAT ¹⁾
pH-H2O	-	?	nee
pH-KCL	-	?	nee
C-elementair	% stoofdroge grond	?	nee
gloeiverlies	% stoofdroge grond	?	nee
textuur		?	nee
Pw-getal	mg P2O5 l ⁻¹ grond	?	nee
P-Al	mg 100 g ⁻¹ droge grond	?	nee
P-Olson	mg 100 g ⁻¹ droge grond	?	nee
P-totaal	mg 100 g ⁻¹ droge grond	?	nee
N-totaal	mg 100 g ⁻¹ droge grond	?	nee
Cl	mg 100 g ⁻¹ droge grond	?	nee
K uitwisselbaar	meq 100 g ⁻¹ droge grond	?	nee
K-water	meq 100 g ⁻¹ droge grond	?	nee
Ca in grondwater	mg l ⁻¹	-	nee
Cl in grondwater	mg l ⁻¹	-	nee
pH van grondwater	-	-	nee
EGV grondwater	µS m ⁻¹	-	nee

¹⁾ Potentieel beschikbaar voor KENNAT, vooralsnog niets opgenomen

Naam bestand: Watvdb en Wvnum

Doel van de opname: relatie waterplanten met water- en bodemkwaliteit en ontwikkeling indicatiesysteem voor aquatische ecosystemen

Eigendom gegevens: KUN

Opnamejaar: 1978-1983

Contactpersoon: Jan Roelofs (KUN) Roland Bobbink (RUU)

Beschreven in:

Type gegevens: proefvlakgegevens verdeeld over verschillende watertypen in Nederland

Milieuvariabelen: pH, HCO₃, PO₄, NH₄, Na, K, Mg, Fe, Ca, Cl, SO₄ umol/l

Opmerkingen: Deze bestanden horen blijkbaar bij elkaar, gezien hetzelfde nummer dat er door het RIVM aan is toegekend. Echter voor Wvnum lijken geen abiotische data aanwezig, hoewel dit niet zeker is. Van Watvdb lijken alleen de eerste 626 opnamen redelijk betrouwbaar. Deze zouden na informatie opgenomen kunnen worden. Het bestand ziet er in zijn geheel echter te onbetrouwbaar uit om dit nu al te doen. Niet opgenomen dus.

Variabele	Eenheid	Laag	Opgenomen in KENNAT ¹⁾
pH	µmol l ⁻¹	-	nee
HCO ₃	µmol l ⁻¹	-	nee
PO ₄	µmol l ⁻¹	-	nee
NH ₄	µmol l ⁻¹	-	nee
NO ₃	µmol l ⁻¹	-	nee
Na	µmol l ⁻¹	-	nee
K	µmol l ⁻¹	-	nee
Mg	µmol l ⁻¹	-	nee
Ca	µmol l ⁻¹	-	nee
Cl	µmol l ⁻¹	-	nee
SO ₄	µmol l ⁻¹	-	nee

¹⁾ Potentieel beschikbaar voor KENNAT, vooralsnog niets opgenomen

Bijlage 3 Resultaten enquête onder potentiële gebruikers

Op basis van de vragenlijst worden hier de antwoorden/reacties gegeven.

Er is hier bewust gekozen om de reacties in redelijk 'ruwe' vorm op te nemen. Op deze wijze wordt de verscheidenheid aan kennis bij de geënuquêteerden, en de interpretatie van verschillende aspecten door de geënuquêteerden zichtbaar. In hoofdstuk 4 wordt structuur aangebracht in de gegevens en wordt in grote lijnen afgeleid hoe een gebruikersvriendelijk systeem er uit zou moeten zien.

1) Welke gegevens dienen volgens u in een 'kennissysteem NGR' te worden opgenomen binnen de volgende categorieën?

Beleidsmatig:

Alles wat kan helpen bij het maken van heldere afspraken Natuurdoeltypen, doelpakketten, doelsoorten, minimumareaal, geografische aanduiding van het natuurdoeltype.

Vegetatiekundig:

Vegetatietypen, doelpakketten, soorten, indicatorsoorten, successiestadia en climax, associatie in combinatie met ecotype, broedvogelgroepen.

Standplaatscondities:

Bodemtypen, waterhuishouding, nutriënten, trofiegraad, zoutgehalte, zuurgraad liefst ook basisgegevens en niet alleen gemiddelde en ranges van de variabelen, klassen indeling vlg. SBB, vegetatie structuur (schaalniveau, koppeling aan fauna), landschapselementen.

Andere categorie, nl:

Ontwikkelingsreeksen, historische situatie, beheersvormen (intensief-extensief, en bijbehorende kosten)

Overige gegevens die ik niet direct binnen een categorie kan plaatsen :

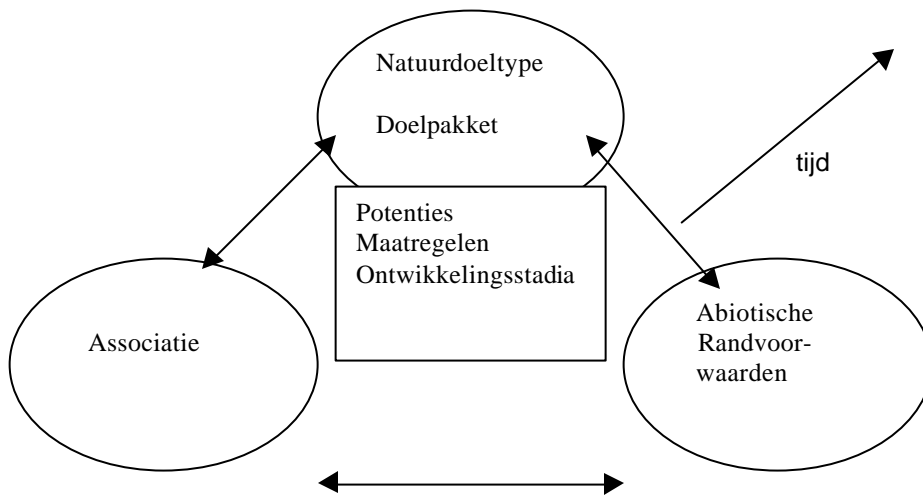
'duurzaamheidsindex' (mate waarin behoud/ontwikkeling ndt/dp continu beheer vraagt), arealen

2) Welke verbanden moeten er tussen de gegevens(verzamelingen) gelegd kunnen worden (bv. van associatie naar ...) ?

Van:	Naar:
Doelpakket	Natuurdoeltype
Natuurdoeltype	Associatie
Associatie	Soorten
Beheersmaatregelen	Natuurdoeltype
Abiotiek	Associatie

3) Geef hieronder in een schema aan welke relaties en/of hiërarchie er volgens u zijn in de gegevensgroepen:

Veelal werd onderstaande structuur (of delen daarvan) geschetst:



4) Welk medium is volgens u het meest geschikt voor implementatie van een kennissysteem NGR

Boek

Meest geschikt voor particuliere beheerders en minder frequente gebruikers.

CD-Rom / diskettes

Meest aantrekkelijk voor beheerder.

Internet

Client / Server via internet voorlopig nog niet voldoende beheersbaar.

Internet voor promotie en updates.

5) Een eerste versie is met name een:

Zoekstelsel

Opmerkingen:

Meerwaarde systeem zit in de koppeling van abiotiek aan beheersmaatregelen (is echter wel lastig).

Basisgegevens moeten beschikbaar zijn voor verwerking in eigen toepassingen/modellen.

6) In de toekomst voorzie ik een doorgroei naar of koppeling met een:

Uitgebreidere zoekfuncties, meer gegevens

Beheersysteem

Evaluatie / monitoringsysteem voor beleid en uitvoering

GIS (Geografisch Informatie Systeem) applicatie

Opmerkingen:

Eerste versie moet al een GIS applicatie bevatten.

Op termijn koppeling aan eigen GIS, met name ESRI producten

7) Welke zijn de belangrijkste zoekingen voor het systeem?

Voor het terreinbeheer zijn dit:

Soorten, abiotiek, globale vegetatieundige termen (blauwgrasland, vochtige heide), maatregelen, illustraties, gegevensbronnen

Voor het beleid zijn dit:

Natuurdoeltype, doelpakket, abiotische condities, geografische locatie, internationale betekenis, doelsoorten, beheerskosten, type beheer (mate van specialisatie), kwaliteit, areaal, selectie gebieden met bepaalde kenmerken.

8) Doelgroepen

<u>Doelgroep</u>	<u>Gebruikers</u>
<i>Natuurmonumenten</i>	
- <i>Stafdiensten</i>	20
- <i>Regiodiensten</i>	20
- <i>Beheerseenheden</i>	60
<i>Staatsbosbeheer</i>	
- <i>Terreinbeheer</i>	10
- <i>Staf landelijk</i>	50
- <i>Regionaal</i>	40
<i>Natuurplanbureau</i>	15
<i>RIZA/RIKZ</i>	5
<i>LNV</i>	5
<i>LNV regionaal</i>	20
<i>DLG</i>	15
<i>Provincies</i>	25
<i>Waterschappen</i>	50
<i>WLB</i>	10
<i>Bosgroepen</i>	

Overige genoemde gebruikersgroepen:

DLO instituten

Kiwa

Universiteiten / HBO

Adviesbureaus

9) De gebruiker kan: (geef aan wat van toepassing is en een prioriteit:)

Functies	Prioriteit (1=hoog, 10= laag)
<i>Gegevens raadplegen</i>	1
<i>Standaard overzichten uitdraaien</i>	2
<i>Eigen gegevens toevoegen</i>	3

Zelf overzichten definiëren	4
Gegevens wijzigen	5
Zoekcriteria opslaan voor later gebruik	6

Staatsbosbeheer noemde als optie het kunnen opnemen van extra criteria (zelf te definiëren kwaliteitseisen).

10) Het systeem moet:

Gesloten (alleen raadplegen) zijn en op zichzelf staan en open zijn voor bepaalde doelgroepen.

11) Welke (technische/organisatorische/financiële) beperkingen voorziet u ten aanzien van de ontwikkeling en implementatie van een 'Kennissysteem NGR'.

Ontwikkelingen in het Programma Beheer

Lange implementatietijd Natuurdoeltypen benadering

Realisatie medewerking van benodigde partijen

Gebruiker betaalt maar krijgt vergoeding voor leveren nieuwe gegevens

12) Indien het een geautomatiseerd systeem betreft, moet het voor onze organisatie minimaal voldoen aan de volgende randvoorwaarden:

Hier is nog onvoldoende informatie over beschikbaar.

13) Naar schatting heeft ... % van de gebruikers bij onze organisatie en ... % van de gebruikers bij onze doelgroepen toegang tot internet.

Over het algemeen kan gesteld worden dat de toegang tot internet over enkele jaren voor iedere potentiële gebruiker gerealiseerd is.

14) Indien onze organisatie software aanschaf dan is een onderhoudscontract wel/niet vereist.

Hier is nog onvoldoende informatie over beschikbaar

Bijlage 4 Controle associatietoekenning

gecontroleerd:	aantal opnamen	verwijderen	reden
12Ba1	45	4	(kweldersoorten)
43Aa1	62	2	
11Aa3	43	0	
16bc1	347	3	(veel 15Aa1)
43Ab1	172	26	(weinig kensoorten, boomsoorten ontbreken)
16ab4	130	13	(blauwgraslandachtig?)
16aa1	111	22	(trilveenachtig, verarmd blauwgrasland)
43aa5	109	4	(boomsoorten ontbreken 6)
28aa1	52	34	(zonder enig kensoort)
43aa3	87	1	(douglasbos)
43aa2	84	4	(kievitsbloem, addertong, weinig kensoort)
42aa2	69	8	(geen boomsoorten)
41aa3	66	6	(weinig kensoorten)
42aa1	52	5	(geen boomsoorten)
34aa1	31	17	(onmogelijke combinaties, weinig kensoorten)
39aa2	29***	4	(onmogelijke combinatie, geen kensoorten)
11aa2	28	0	
12ba3	15	0	
14aa2	10**	0	
14bb1	18*	0	
16bb1	13	0	
19aa2	18	0	
20ab3	13	1	(1 opname met kikkerbeet en helm)
28aa2	25	5	(opnamen met soms wel 100 soorten)
32aa1	13	3	(geen kensoorten)
33aa4	18	6	(te weinig kensoorten of eikenbos)
33aa5	28	8	(geen zevenblad aanwezig)
36aa2	29	7	(geen grauwe wilg aanwezig)
37ab1	12+	3	(te weinig kensoorten)
40aa2	24++	7	(geen zachte berk, 1 onmogelijke combinatie)
43aa3	12	3	(zachte berk en meidoorn ontbreken)
43aa4	18+++	8	(geen boomlaag (6), te weinig kensoorten)
6ac4	6	6	(Samolus en Littorella ontbreken)
23ab1	8**	0	
12ba4	4	0	(Ononis ontbreekt maar niet verwijderd)
18aa2	4	1	(Hieracium ontbreekt maar niet verwijderd)

+ = lintvormige struwelen; opnamen bevatten allen een boomlaag met eik, es, haagbeuk of populier

++ = mossen niet opgenomen

+++ = 1 opname zonder de boomsoorten (dbase 6) met goudveil en ijle zegge is wel opgenomen

*** = opnamen zonder bijbehorende boomsoorten (6) zijn op basis van kensoorten toch meegenomen

** = opnamen met Carex acuta ipv arenaria, de rest van de soorten klopt redelijk

* = 2 zeer mooie opnamen (5,13), de rest is net aan (6) weer met Carex acuta

Bijlage 5 Verspreidingskaart



Verspreiding van de vegetatieopnamen.

Bijlage 6 Statistische analyse met GENSTAT op invloed van bodem, subFGR en herkomst van data

```
job 'logistische analyse ngr'
open 'genstat.txt' ; ch = 2 ; WIDTH= 130

factor ass, tb
factor [LABELS=!T(cc, cn, ln, pn, sc, sp, sr)] bd
factor [LABELS=!T(ZOE,DUH,DUW,GG,HEU,HZM,HZN,HZZ,VEH,VEN,RIV,ZEN,ZEZ)] sfgr
read [ch=2;MISSING='*';separator=','] tb,ass,ph,n,p,k,cn,egv,ghg,glg,gvg,bd,sfgr
scal [1] priorinfo

model ph
fit ass
add bd
add sfgr
add tb

model n
fit ass
add bd
add sfgr
add tb

model p
fit ass
add bd
add sfgr
add tb

model k
fit ass
add bd
add sfgr
add tb

model cn
fit ass
add bd
add sfgr
add tb

model egv
fit ass
add bd
add sfgr
add tb

model ghg
fit ass
add bd
add sfgr
add tb

model glg
fit ass
add bd
add sfgr
add tb

model gvg
fit ass
add bd
add sfgr
add tb
stop
```


Bijlage 7 Bodemkaart en sub-fysisch geografische regio's

Generalisatie bodemkaart 1:50 000 tbv SMART/MOVE

Ten behoeve van de Milieubalans, Milieuverkenning en Natuurverkenning is er een nieuw bestand met ruimtelijke informatie over bodem, Gt en vegetatie samengesteld. Voor wat betreft de bodem is volledig gebruik gemaakt van de generalisatie zoals gehanteerd in Kros et al. (1995). Hierbij is een basisresolutie van 250×250 m² aangehouden. Hiertoe is de bodemkaart van Nederland 1:50 000 in polygoonformaat gegeneraliseerd naar 7 bodemtypen en vervolgens verrasterd naar 250×250 m². Hierbij een kort toelichting bij de gehanteerde bodemklasse voor de nationale toepassing van SMART/MOVE. De klassen en de bijbehorende 1:50 000 bodemkaart code (uit het SMART/MOVE rapport, SC-report 95).

- Zand arm (SP): Podzol gronden (muv de lemige, zie zand rijk)
Veen- en moerige gronden met een zanddek van 15-40 cm (z als voorvoegsel)
Marine zandgronden
Associaties van: duingronden, stuifzandgronden, strandwalgronden
- Zand rijk (SR): Loo-, laar- en kamppodzolgronden
Enkeerdgronden
Beekeerdgronden
Veen- en moerige gronden met een kleiig, uiterst fijn zanddek van 15-40 cm (u als voorvoegsel)
Alle lemige zand gronden, textuurcode ..23 (fijnzandige, lemige gronden)
Associaties met beekdalgronden
- Zand kalkrijk (SC): Alle zandgrond (zand arm + zand rijk) met achtervoegsel ..A: 1 à 2% kalk in de bovengrond
- Klei kalkloos (CN): Zeeklei gronden
Rivierklei gronden
Oude kleibrikgronden
Keileem- en potkleigronden
Veen- en moerige gronden met een kleidek van 15-40 cm (k als voorvoegsel)
- Klei kalkrijk (CC): Alle kleigronden (zie klei kalkloos) met achtervoegsel ..A: 1 à 2% kalk in de bovengrond
- Löss (LN): Leembrikgronden
Leemgronden
- Veen (PN): Alle veengronden, muv die met een klei en zanddek
Gronden met een veendek (v als voorvoegsel)

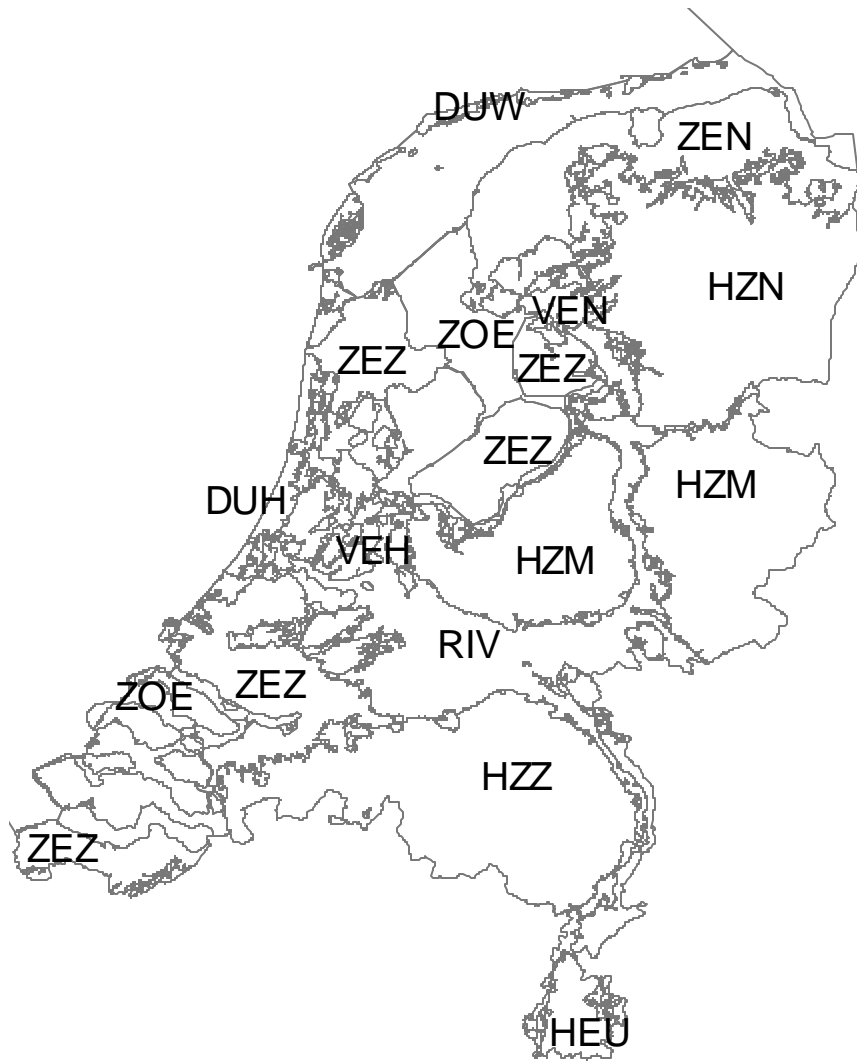
* technische opmerking

bodemkaartgrenzen zijn 250m gridcelgrenzen. De (kmhok)coördinaten van de vegetatieopname precies op deze grenzen. Om er voor te zorgen dat de opnamen binnen de cel vallen is 0.5 m bij de kmhokcoördinaat opgeteld.

Sub-fysisch geografische regio's

De sub-fysisch geografische regio's zijn verkregen door de FGR-kaart van Bal onder te verdeling volgens de indeling van CBS (Van Strien, Natuurmeetnetten op maat, 1998).

DUW: Duinen Wadden
DUH: Duinen Holland en Zeeland
HEU: Heuvelland
HZN: Hogere Zandgronden Noord
HZM: Hogere Zandgronden Midden
HZZ: Hogere Zandgronden Zuid
RIV: Rivierengebied
VEN: Laagveen Noorden
VEH: Laagveen Holland
ZEN: Zeeklei Noorden
ZEZ: Zeeklei overig
ZOE: Afsloten Zeearmen



Bijlage 8 Aantal vegetatieopnamen per planten sociologische klasse en per associatie

Plantensociologische klassen	aantal associaties	aantal opnamen
7 bronbeekgemeenschappen	1	1
8 rietgemeenschappen	5	8
9 kleine zeggen gemeenschappen	4	15
10 hoogveenlenken	1	2
11 hoogveenbulten en natte heiden	5	76
12 weegbreegemeenschappen	4	62
13 pioniergraslanden op steengruis	-	
14 droge graslanden op zand	7	43
15 kalkgraslanden	1	1
16 matig voedselrijke graslanden	6	568
17 marjoleingemeenschappen	-	
18 gemeenschappen van gladde witbol en havikskruid	1	3
19 heischrale graslanden	2	19
20 droge heide	5	19
21 muurvarengemeenschappen	-	
22 vloedmerkgemeenschappen	1	2
23 helmgemeenschappen	1	7
24 slijkgrasgemeenschappen	-	
25 zeekraal gemeenschappen	1	2
26 zeeastergemeenschappen	3	7
27 zeevetmuurgemeenschappen	2	7
28 dwergbiezengemeenschappen	2	38
29 tandzaadgemeenschappen	2	2
30 akkergemeenschappen	2	8
31 ruderaal gemeenschappen	1	1
32 natte strooiselruigten	1	11
33 nitrofiële zomen	2	30
34 kapvlakten	1	14
35 kamperfoelie-braamstruwelen	-	
36 wilgenbroekstruwelen	2	24
37 doornstruwelen	4	17
38 wilgenvloedbossen	2	6
39 elzenbroekbossen	1	25
40 berkenbroekbossen	2	20
41 dennenbossen	2	63
42 eiken-beukenbos op voedselarme grond	4	201
43 eiken-beukenbossen op voedselrijke grond	6	411

ASS-NR	ASSOCIATIENAAM	# opnamen
7Aa1	PHILONOTIDO FONTANAE-MONTIETUM	1
7Aa2	PELLIO EPIPHYLLAE-CHRYSOSPLENIETUM OPPOSITIFOLII	
7Aa3	PELLIO-CONOCEPHALETUM	
8Aa1	ELEOCHARITO PALUSTRIS-HIPPURIDETUM	
8Aa2	POLYGONO-VERONICETUM ANAGALLIDIS-AQUATICAE	
8Aa3	APIETUM NODIFLORI	
8Aa4	GLYCERIETUM PLICATAE	
8Ab1	RORIPPO-OENANTHETUM AQUATICAE	1
8Ab2	SAGITTARIO-SPARGANIETUM	
8Ba1	CICUTO-CALETUM	
8Ba2	CICUTO-CARICETUM PSEUCOCYPERI	
8Bb1	SCIRPETUM LACUSTRIS	
8Bb2	SCIRPETUM TABERNAEMONTANI	
8Bb3	ALISMATO-SCIRPETUM MARITIMI	
8Bb4	TYPHO-PHRAGMITETUM	3
8Bc1	CARICETUM RIPARIAE	
8Bc2	CARICETUM GRACILIS	1
8Bc3	CARICETUM VESICARIAE	
8Bc4	LYSIMACHIO-CARICETUM AQUATILIS	1
8Bd1	CLADIETUM MARISCI	
8Bd2	CARICETUM PANICULATAE	
8Bd3	CARICETUM ELATAE	2
9Aa1	CARICETUM TRINERVI-NIGRAE	
9Aa2	PALLAVICINIO-SPHAGNETUM	1
9Aa3	CARICI CURTAE-AGROSTIETUM	4
9Ba1	SCORPIDIO-CARICETUM DIANDRAE	5
9Ba2	CAMPYLIO-CARICETUM DIOICAE	
9Ba3	PARNASSIO-JUNCETUM ATRICAPILLI	
9Ba4	JUNCO BALTICI-SCHOENETUM NIGRICANTIS	5
9Ba5	EQUISETO VARIEGATI-SALICETUM REPENTIS	
10Aa1	SPHAGNETUM CUSPIDATO-OBESI	
10Aa2	SPHAGNO-RHYNCHOSPORETUM	
10Aa3	CARICETUM LIMOSAE	
10Ab1	ERIOPHORO-CARICETUM LASIOCARPAE	2
11Aa1	LYCOPODIO-RHYNCHOSPORETUM	1
11Aa2	ERICETUM TETRALICIS	28
11Aa3	EMPETRO-ERICETUM	43
11Ba1	ERICO-SPHAGNETUM MAGELLANICI	2
11Ba2	SPHAGNO PALUSTRIS-ERICETUM	2

ASS-NR	ASSOCIATIENAAM	# opnamen
12Aa1	PLANTAGINI-LOLIETUM PERENNIS	
12Aa2	CORONOPODO-MATRICARIETUM	
12Aa3	BRYO-SAGINETUM PROCUMBENTIS	
12Ba1	RANUNCULO-ALOPECURETUM GENICULATI	41
12Ba2	TRIGLOCHINO-AGROSTIETUM STOLONIFERAE	2
12Ba3	TRIFOLIO FRAGIFERI-AGROSTIETUM STOLONIFERAE	15
12Ba4	ONONIDO-CARICETUM DISTANTIS	4
13Aa1	CERASTIETUM PUMILI	
13Aa2	SAXIFRAGO TRIDACTYLITIS-POETUM	
14Aa1	SPERGULO-CORYNEPHORETUM	1
14Aa2	VIOLO-CORYNEPHORETUM	10
14Ba1	ORNITHOPODO-CORYNEPHORETUM	4
14Bb1	FESTUCO-THYMETUM SERPYLLI	18
14Bb2	FESTUCO-GALIETUM VERI	2
14Bc1	SEDO-THYMETUM PULEGIOIDIS	
14Bc2	MEDICAGINI-AVENETUM PUBESCENTIS	1
14Ca1	PHLEO-TORTULETUM RURALIFORMIS	
14Ca2	SILENO-TORTULETUM RURALIFORMIS	
14Ca3	TORTELLO-BRYOERYTHROPHYLLETUM	
14Cb1	TARAXACO-GALIETUM VERI	7
14Cb2	ANTHYLLIDO-SILENETUM	
15Aa1	GENTIANO-KOELERIETUM	1
16Aa1	CIRSIO DISSECTI-MOLINIETUM	89
16Ab1	CREPIDO-JUNCETUM ACUTIFLORI	4
16Ab2	RHINANTHO-ORCHIETUM MORIONIS	
16Ab3	LYCHNIDO-HYPERICETUM TETRAPTERI	1
16Ab4	RANUNCULO-SENECIONETUM AQUATICI	117
16Ab5	SCIRPETUM SYLVATICI	
16Ab6	ANGELICO-CIRSIETUM OLERACEI	
16Ba1	FRITILLARIO-ALOPECURETUM PRATENSIS	
16Ba2	SANGUISORBO-SILAETUM	
16Bb1	ARRHENATHERETUM ELATIORIS	13
16Bc1	LOLIO-CYNOSURETUM	344
16Bc2	GALIO-TRIFOLIETUM	
17Aa1	RUBO-ORIGANETUM	
17Aa2	POLYGONATO-LITHOSPERMETUM	
18Aa1	HYPERICO PULCHRI-MELAMPYRETUM	
18Aa2	HIERACIO-HOLCETUM MOLLIS	3
19Aa1	GALIO HERCYNICI-FESTUCETUM OVINAE	1
19Aa2	GENTIANO PNEUMONANTHES-NARDETUM	18
19Aa3	BOTRYCHIO-POLYGALETUM	
19Aa4	BETONICO-BRACHYPODIETUM	
20Aa1	GENISTO ANGLICAE-CALLUNETUM	
20Aa2	VACCINIO-CALLUNETUM	1
20Ab1	CARICI ARENARIAE-EMPETRETUM	1
20Ab2	POLYPODIO-EMPETRETUM	2
20Ab3	SALICI REPENTIS-EMPETRETUM	12
20Ab4	PYROLO-SALICETUM	3

ASS-NR	ASSOCIATIENAAM	# opnamen
21Aa1	ASPLENIO-PARIETARIETUM JUDAICAE	
21Aa2	ASPLENIO-CHEIRANTHETUM CHEIRI	
21Ab1	ASPLENIETUM RUTO-MURARIO-TRICHOMANIS	
21Ab2	FILICI-SAGINETUM	
22Aa1	ATRIPLICETUM LITTORALIS	1
22Ab1	SALSOLO-CAKILETUM MARITIMAE	
23Aa1	HONCKENYO-AGROPYRETUM JUNCEI	
23Ab1	ELYMO-AMMOPHILETUM	7
24Aa1	SPARTINETUM MARITIMAE	
24Aa2	SPARTINETUM TOWNSENDII	
25Aa1	SALICORNIETUM DOLICHOSTACHYAE	
25Aa2	SALICORNIETUM BRACHYSTACHYAE	2
25Aa3	SUAEDETUM MARITIMAE	
26Aa1	PUCCINELLIETUM MARITIMAE	1
26Aa2	PLANTAGINI-LIMONIETUM	
26Aa3	HALIMIONETUM PORTULACOIDIS	
26Ab1	PUCCINELLIETUM DISTANTIS	3
26Ab2	PUCCINELLIETUM FASCICULATAE	
26Ab3	PUCCINELLIETUM CAPILLARIS	
26Ab4	PARAPHOLIDO STRIGOSAE HORDEETUM MARINI	
26Ac1	JUNCETUM GERARDI	3
26Ac2	ARMERIO-FESTUCETUM LITORALIS	
26Ac3	JUNCO-CARICETUM EXTENSAE	
26Ac4	BLYSMETUM RUFII	
26Ac5	ARTEMISIETUM MARITIMAE	
26Ac6	ATRIPLICI-ELYTRIGIETUM PUNGENTIS	
26Ac7	OENANTHO LACHENALII-JUNCETUM MARITIMI	
27Aa1	SAGINO MARITIMAE-COCHLEARIETUM	1
27Aa2	CENTAURIO-SAGINETUM	6
28Aa1	CICENDIETUM FILIFORMIS	18
28Aa2	ISOLEPIDO-STELLARIETUM ULIGINOSAE	20
28Aa3	CENTUNCULO-ANTHOCEROTETUM PUNCTATI	
28Aa4	DIGITARIO-ILLECEBRETUM	
29Aa1	POLYGONO-BIDENTETUM	
29Aa2	RUMICETUM MARITIMI	
29Aa3	CHENOPODIETUM RUBRI	1
29Aa4	ELEOCHARITO ACICULARIS-LIMOSELLETUM	1
30Aa1	KICKXIETUM SPURIAE	
30Aa2	PAPAVERI-MELANDRIETUM NOCTIFLORI	
30Ab1	VERONICO-LAMIETUM HYBRIDI	
30Ab2	MERCURIALIETUM ANNUAE	
30Ab3	CHENOPODIO-OXALIDETUM FONTANAE	
30Ba1	SCLERANTHO ANNUI-ARNOSERIDETUM	7
30Ba2	PAPAVERETUM ARGEMONES	1
30Bb1	SPERGULO ARVENSIS-CHRYSANTHEMETUM	
30Bb2	ECHINOCHLOO-SETARIETUM	
31Aa1	BROMO-CORISPERMETUM	
31Aa2	ERIGERONTO-LACTUCETUM	
31Ab1	URTICO-MALVETUM NEGLECTAE	
31Ab2	HORDEETUM MURINI	
31Ab3	BALLOTO-ARCTIETUM	
31Ba1	ECHIO-VERBASCETUM	1
31Ca1	ECHIO-MELILOTTETUM	
31Ca2	BROMO INERMIS-ERYNGIETUM CAMPESTRIS	
31Ca3	TANACETO-ARTEMISIETUM	

ASS-NR	ASSOCIATIENAAM	# opnamen
32Aa1	VALERIANO-FILIPENDULETUM	11
32Ba1	CALYSTEGIO-ALTHAEETUM	
32Ba2	SONCHO-EPILOBIETUM HIRSUTI	
32Ba3	SENECIONETUM FLUVIATILIS	
33Aa1	CLAYTONIO-ANTHRISCETUM CAUCALIDIS	
33Aa2	TORILIDETUM JAPONICAE	
33Aa3	URTICO-CRUCIATETUM LAEVIPEDIS	
33Aa4	ALLIARIO-CHAEROPHYLLETUM	11
33Aa5	URTICO AEGOPODIETUM	19
33Aa6	HERACLEO-SAMBUCETUM EBULI	
34Aa1	SENECIONI- SYLVATICI-EPILOBIETUM ANGUSTIFOLIAE	14
35Aa1	RUBETUM GRATI	
35Aa2	RUBETUM SILVATICI	
35Aa3	SENECIONI-RUBETUM PEDEMONTANI	
36Aa1	SALICETUM AURITAE	2
36Aa2	ALNO-SALICETUM CINEREAЕ	22
37Aa1	PRUNO-RUBETUM VESTITI	
37Aa2	PRUNO-RUBETUM ELEGANTISPINOSI	
37Ab1	PRUNO-CRATAEGETUM	9
37Ab2	ROSO-JUNIPERETUM	
37Ac1	HIPPOPHAE-SAMBUCETUM	
37Ac2	HIPPOPHAO-LIGUSTRETUM	2
37Ac3	RHAMNO-CRATAEGETUM	4
37Ac4	PRUNO SPINOSAE-LIGUSTRETUM	
37Ac5	ORCHIO-CORNETUM	2
38Aa1	ARTEMISIO-SALICETUM ALBAE	
38Aa2	IRIDO-SALICETUM ALBAE	1
38Aa3	CARDAMINO AMARAE-SALICETUM	5
39Aa1	THELYPTERIDO-ALNETUM	
39Aa2	CARICI ELONGATAE-ALNETUM	25
40Aa1	CARICI CURTAE-BETULETUM	3
40Aa2	ERICO-BETULETUM	17
41Aa1	DICRO-JUNIPERETUM	
41Aa2	CLADONIO-PINETUM	3
41Aa3	LEUCOBRYO-PINETUM	60
42Aa1	BETULO-QUERCETUM ROBORIS	47
42Aa2	FAGO-QUERCETUM	61
42Aa3	DESCHAMPSIO-FAGETUM	86
42Ab1	LUZULO LUZULOIDIS-FAGETUM	7
43Aa1	CRATAEGO-BETULETUM	60
43Aa2	VIOLO ODORATAE-ULMETUM	80
43Aa3	FRAXINO-ULMETUM	9
43Aa4	CARICI REMOTAE-FRAXINETUM	11
43Aa5	PRUNO-FRAXINETUM	105
43Ab1	STELLARIO-CARPINETUM	146

