



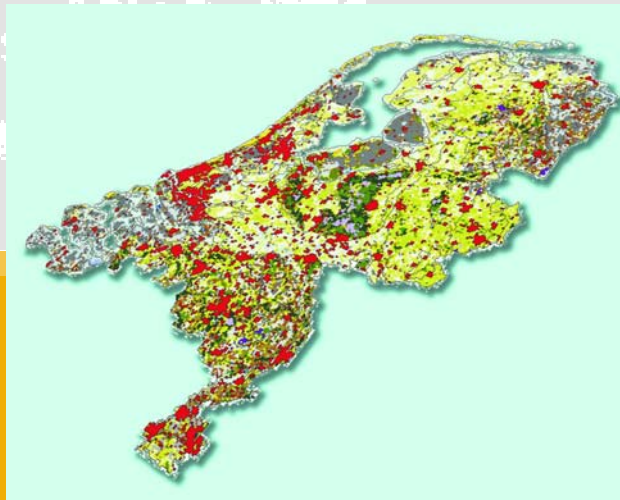
ALTERRA

WAGENINGEN UR

# Biodiversiteit en de Ecologische Hoofdstructuur

Een studie naar de verdeling van soorten over Nederland en de dekking van hun leefgebieden door de Ecologische Hoofdstructuur

G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis  
G.W.T.A. Groot Bruinderink  
D.R. Lammertsma  
H. Kuipers



Alterra-rapport 1319, ISSN 1566-7197



## Biodiversiteit en de Ecologische Hoofdstructuur



# **Biodiversiteit en de Ecologische Hoofdstructuur**

**Een studie naar de verdeling van soorten over Nederland en de dekking van hun leefgebieden door de Ecologische Hoofdstructuur**

**G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis**

**G.W.T.A. Groot Bruinderink**

**D.R. Lammertsma**

**H. Kuipers**

**Alterra-rapport 1319**

**Alterra, Wageningen, 2006**

## REFERAAT

G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis, G.W.T.A. Groot Bruinderink, D.R. Lammertsma & H. Kuipers, 2005. *Biodiversiteit en de Ecologische Hoofdstructuur. Een studie naar de verdeling van soorten over Nederland en de dekking van hun gebieden door de Ecologische Hoofdstructuur*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1319. 108 blz.; 14 fig.; 5 tab.; 31 ref., 11 Bijlagen.

Biodiversiteit en de Ecologische Hoofdstructuur.

Een studie naar de verdeling van soorten over Nederland en de dekking van hun leefgebieden door de Ecologische Hoofdstructuur.

Mede vanwege verdragen, wil Nederland de hier van nature voorkomende soorten, “de Nederlandse soortdiversiteit” (ca. 30.000 - 40.000 soorten), veilig stellen. Het is van belang te weten in hoeverre de ‘kapstok’ van het nationale natuurbeleid, de EHS, hieraan bijdraagt. Voor een groot aantal “doelsoorten” werd dit onderzocht (Veling 1997, Vereijken et al. 2005). De opzet van voorliggend rapport is het bieden van inzicht in (1) de verspreiding van de soortdiversiteit over Nederland en (2) in de vraag in hoeverre de EHS een rol speelt bij de bescherming van de terrestrische soortdiversiteit in bredere zin. Daartoe werd een groot aantal datasets geanalyseerd, waarbij het noodzakelijk bleek om te corrigeren voor de waarnemingsintensiteit. Van de vijf soortgroepen planten, paddenstoelen, libellen, zweefvliegen en bijen (in totaal 4459 soorten) werden verspreidingspatronen geanalyseerd. De ligging van gebieden met hoge soortdiversiteit bleek sterk te verschillen tussen de verschillende soortgroepen. Wat betreft het voorkomen van de meer zeldzame soorten (3744 soorten) bleek de EHS 83% goed te dekken. Implicaties van resultaten en methode worden besproken.

Trefwoorden: biodiversiteit, Ecologische Hoofdstructuur, verspreidingskaarten, vaatplanten, *Spermatophyta*, paddenstoelen, *Macrofungi*, zweefvliegen, *Syrphidae*, bijen, *Apidae*, libellen, *Odonata*

ISSN 1566-7197

Dit rapport is digitaal beschikbaar via [www.alterra.wur.nl](http://www.alterra.wur.nl). Een gedrukte versie van dit rapport, evenals van alle andere Alterra-rapporten, kunt u verkrijgen bij Uitgeverij Cereales te Wageningen (0317 46 66 66). Voor informatie over voorwaarden, prijzen en snelste bestelwijze zie [www.boomblad.nl/rapportenservice](http://www.boomblad.nl/rapportenservice)

© 2005 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: [info.alterra@wur.nl](mailto:info.alterra@wur.nl)

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd 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.

# Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
2 Werkwijze	17
2.1 De ruimtelijke verspreiding van de Nederlandse soortdiversiteit	17
2.2 De mogelijkheid om dichtheden te karteren	19
2.2.1 Bezoekintensiteit, meldingen, meldingskans en unifs	20
3 Resultaten	29
3.1 Indeling van Nederland in unifs	29
3.2 Het lokaliseren van de Nederlandse soortdiversiteit	29
3.3 Dekking van de Nederlandse soortdiversiteit door de EHS	32
3.4 Habitats van belang voor de buiten-EHS soortdiversiteit	35
4 Discussie	39
4.1 Kwaliteit databases	40
4.1.1 Relatie tussen de afmeting van de unifs en het aantal bezoeken	42
4.1.2 Variatie in bemonsteringsmethoden	43
4.1.3 Ruimtelijke verdeling van het aantal bezoeken.	46
4.1.4 De relatie tussen het aantal soorten en het bemonsterde oppervlak	47
4.2 Beoordeling van de methode op basis van de kartering van individuele soorten	48
4.3 Beoordeling van kaartbeelden van totale biodiversiteit	50
4.4 Effecten van schaal	53
4.5 Habitattypen	55
4.6 EHS-dekking	56
5 Conclusies & Aanbevelingen	59
Literatuur	63
Bijlage 1 Technische achtergrondinformatie over Gis-bewerkingen en documentatie voor de Unif-benadering	67
Bijlage 2: Commentaar Eddy Weeda en Baudewijn Odé op unif kaarten van de kernarealen van Nederlandse vaatplanten (zie Bijlage 3).	69
Bijlage 3 Verspreidingskaarten van vaatplanten op basis van unifs en 90%areaal.	73
Bijlage 4. Selectie van paddenstoelen voor Alterra-rapport EHS en biodiversiteit	79
Bijlage 5. Commentaar NMV op unif kaarten van de kernarealen van Nederlandse paddenstoelen (zie Bijlage 6)	81
Bijlage 6. Verspreidingskaarten van paddenstoelen op basis van unifs en 90%areaal.	87

Bijlage 7. Commentaar EIS op unif kaarten van de kernarealen van de libellen, zweefvliegen en bijen (zie Bijlagen 8, 9 en 10)	91
Bijlage 8. Verspreidingskaarten van libellen op basis van unifs en 90%areaal.	93
Bijlage 9. Verspreidingskaarten van zweefvliegen op basis van unifs en 90%areaal.	97
Bijlage 10. Verspreidingskaarten van bijen en hommels op basis van unifs en 90%areaal.	103
Bijlage 11. Commentaar van Stichting Tinea	107

## Woord vooraf

In de nota “Natuur voor mensen” (2000), die het Natuurbeleidsplan (1990) heeft vervangen, stelt de Nederlandse regering zich tot doel om de duurzame instandhouding te garanderen van alle in 1982 van nature in Nederland voorkomende soorten. Deze Nederlandse biodiversiteit, of preciezer, “Nederlandse soortdiversiteit” omvat ca. 30.000- 40.000 soorten (De Jong & Van Nieuwerkerken 1995, Naturalis 2006). De Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is in beginsel een belangrijk middel voor de instandhouding ervan. Voor bepaalde groepen “doelsoorten” (gedefinieerd n.a.v. het eerdere Natuurbeleidsplan; in totaal 657 - 1042 soorten), is tot nu toe een aantal onderzoeken verricht naar de mate van dekking van hun populaties door de EHS. Voor de soortdiversiteit in bredere zin, inclusief veel “niet-aanbare” soorten, is dat echter niet het geval.

Deze rapportage geeft de resultaten van een analyse van de relatieve verdeling van de soortdiversiteit over Nederland, op basis van de verspreiding van vijf verschillende soortgroepen (planten, paddenstoelen, libellen, zweefvliegen en bijen;  $N = 4459$  soorten), en de mate van dekking daarvan door de EHS. Daartoe werd een methode gebruikt die corrigeert voor de intensiteit van de waarnemingen die aan de geanalyseerde gegevens ten grondslag liggen.

Met dit rapport willen we een bijdrage leveren aan inzicht in de soortenrijkdom van Nederland en aan het genereren van handelingsperspectieven voor het beleid om de duurzame instandhouding van die soortenrijkdom te bevorderen. Daarnaast willen we met dit rapport een bijdrage leveren aan de ontwikkeling van methodieken om de Nederlandse soortdiversiteit scherper in beeld te krijgen.

Realisatie van dit project werd mogelijk gemaakt door de medewerking van: EIS-Nederland, NMV, FLORON, TINEA en de VOFF. Het project werd gefinancierd door LNV, Programma BO 2005/2006, cluster 2, thema 005 ‘Kwaliteit en koppeling VHR-gebieden’.





## Samenvatting

De nota Natuur voor Mensen, Mensen voor natuur (Ministerie van LNV 2000a) beoogt de duurzame instandhouding te garanderen van alle in 1982 van nature in Nederland voorkomende soorten. Deze “Nederlandse biodiversiteit”, of preciezer, “Nederlandse soortdiversiteit” omvat ca. 30.000 - 40.000 soorten.

De ruggengraat van het Nederlandse natuurbeleid wordt gevormd door de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Uitgangspunt bij de EHS was de duurzame instandhouding van een aantal doelsoorten, waaronder veel rodelijstsoorten. Eerdere studies gaven aan dat inderdaad het grootste deel van de doelsoorten van hogere planten, vogels, dagvlinders en libellen door de EHS wordt beschermd.

Onbekend is in hoeverre dit opgaat voor de soortdiversiteit in bredere zin, dus inclusief niet-doelsoorten. Daarom werd deze studie gericht op:

1. het in beeld brengen van de ruimtelijke verspreiding van de Nederlandse soortdiversiteit gericht op een bredere selectie dan alleen doelsoorten,
2. het vaststellen van de mate waarin deze verspreiding wordt gedekt door de EHS;
3. het identificeren van de locaties/habitats die belangrijk zijn voor soorten met weinig EHS-dekking;
4. het ontwikkelen van een methode die de aangeleverde datasets corrigeert voor het effect van bezoekenintensiteit. .

Als representatieve benadering van de Nederlandse soortdiversiteit is gekozen voor de analyse van het vóórkomen van vijf verschillende soortgroepen: vaatplanten, libellen, paddenstoelen, zweefvliegen en bijen. Binnen de gekozen datasets is niet vlakdekkend en ook niet met een vergelijkbare tijdsinspanning geïnventariseerd. Om dat probleem op te lossen is gekozen voor een benadering van meldingskansen per soort binnen een *unif*. Een *unif* werd gedefinieerd als: alle kilometerblokken met een vergelijkbaar dominant habitatype, gelegen binnen eenzelfde fysisch-geografisch district. Bijvoorbeeld alle naaldbossen op de Veluwe. De achterliggende aanname is: dat wanneer een soort op één plek voorkomt binnen een *unif*, er een goede kans is dat hij ook elders binnen dezelfde *unif* voorkomt.

Voor heel Nederland resulteert dit in 23 dominante habitattypen, verdeeld over 697 verschillende unifs.

Om te corrigeren voor de intensiteit waarmee plekken door waarnemers werden bezocht maken we gebruik van het begrip *meldingskans*: het aantal meldingen van een soort per *unif*, gedeeld door het totale aantal bezoeken dat tot een melding heeft geleid. Voor iedere soort werd het *kernareaal* van de verspreiding berekend (i.e.: de 90% unifs met de hoogste meldingskansen). Het verspreidingspatroon van de vijf soortgroepen werden in beeld gebracht op basis van deze kernarealen.

Om te bepalen in hoeverre de kernarealen worden afgedekt door de EHS, werd gebruik gemaakt van het begrip EHS-blok: een km-hok waarvan minimaal 25% uit EHS bestaat. Van soorten met een beperkt verspreidingsgebied en een kernareaal van minder dan 25% EHS-blokken, werd verondersteld dat zij slecht worden gedekt door de EHS. Per soortgroep worden in dit rapport kaarten gepresenteerd van de verdeling van de soortenrijkdom over Nederland en de dekking daarvan door de EHS (gebaseerd op het bestand: Netto EHS, EC-LNV maart 2004).

De resultaten laten zien dat de ruimtelijke verspreiding van de Nederlandse soortdiversiteit sterk verschilt tussen de soortgroepen. Van de zeldzame soorten blijkt het grootste deel, 83%, door de EHS te worden gedekt (lees: minimaal 25% van hun kernareaal bestaat uit blokken die voor meer dan 25% uit EHS bestaan) . Algemene soorten worden relatief slecht door de EHS gedekt. Voor deze laatste groep zijn uiteenlopende habitattypen, waaronder het stedelijke milieu, van belang.

Toepassing van de in dit onderzoek ontwikkelde methode (op basis van unifs, kernarealen en meldingskansen) laat verspreidingsbeelden zien die verschillen van de gebruikelijke stippenkaarten. Dit komt door de correctie voor bezoekingensiteit en het gebruik van het unif-concept.

Uit het onderzoek blijkt dat de EHS niet alleen van belang is voor doelsoorten, maar ook voor de Nederlandse soortdiversiteit in bredere zin. Voor meer algemene soorten zal de EHS waarschijnlijk niet in bijzondere mate bijdragen of hoeven bij te dragen aan hun instandhouding. Zij komen immers behalve in de EHS op nog veel meer plaatsen voor.

Verder wijzen wij erop dat bij het nader begrenzen van de EHS, of bij het toepassen van de leefgebiedenbenadering, nog rekening kan worden gehouden met zeldzame soorten die tot dusver vrij slecht door de EHS worden gedekt. Het rapport geeft voor vijf soortgroepen aan welke locaties en/of habitats dat betreft.

De sterke spreiding van de meest soortenrijke gebieden van soortgroepen over Nederland, geeft aan hoe belangrijk de verantwoordelijkheid van de provincies bij de bescherming van bepaalde soortgroepen kan zijn. Provincies, kunnen ook hiermee rekening houden wanneer zij de EHS nader begrenzen. Hetzelfde geldt voor de leefgebiedenbenadering. Dit instrument beoogt een supplement te zijn op het instrument van de EHS en kan daarom ook worden ingezet om bij te dragen aan het veiligstellen van zeldzame soorten met een slechte EHS-dekking.

Voor vervolgonderzoek bevelen wij aan nader aandacht te besteden aan:

- (a) de relatie tussen de grootte van de unifs en het aantal soorten;
- (b) het vaststellen van de beste criteria voor het maken van unifs;
- (c) het verbeteren van de inventarisatiemethoden en inventarisatiedichtheid voor soortwaarnemingen.

# 1 Inleiding

Het aantal soorten vaatplanten, schimmels en dieren en daarmee de biodiversiteit in ons land neemt af. Een groot aantal soorten wordt bedreigd in hun voorkomen en komt voor op Rode lijsten (MNP 2005 en andere jaren; Fig. 1; Groot Bruinderink et al. 2005). Om hier iets aan te doen voert het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) gericht beleid. Daarbij kunnen het soortenbeleid en het gebiedsgerichte beleid worden onderscheiden.

## ***Soortenbeleid***

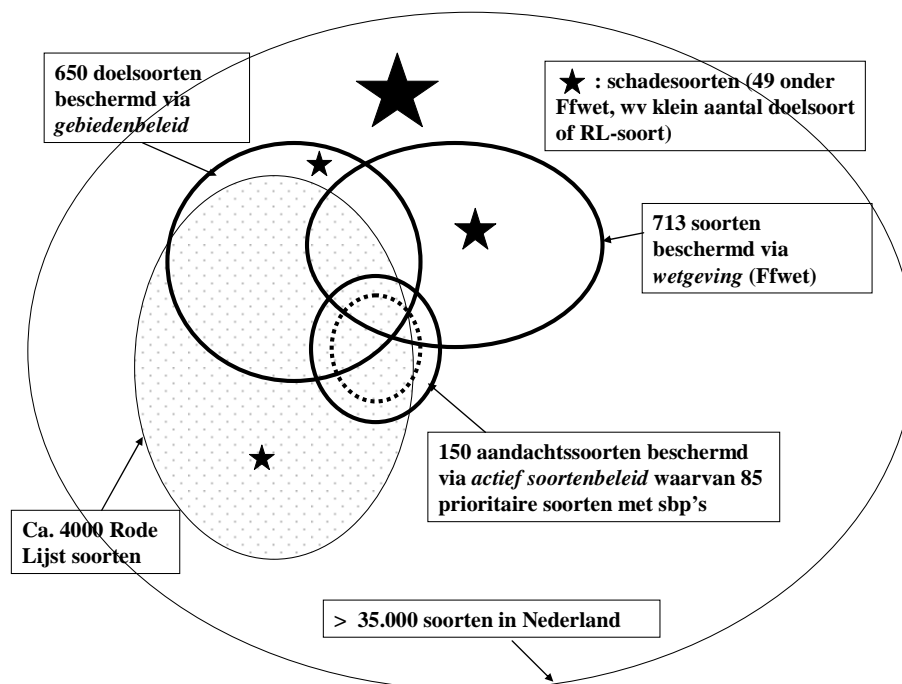
Soortenbeleid, geïntroduceerd in 1979, kan beleid zijn dat gericht is op bedreigde soorten of soortgroepen die daarom extra aandacht nodig hebben. Het kan ook beleid zijn dat gericht is op soorten met levenskrachtige populaties die aandacht vragen omdat ze overlast veroorzaken. Het soortenbeleid kent twee belangrijke pijlers:

wettelijke bescherming van soorten  
stimulerende maatregelen voor soorten.

De wettelijke bescherming van soorten is geregeld in de Flora- en faunawet. De wet beschermt 713 soorten waaronder alle 463 inheemse vogelsoorten. Voor al deze soorten gelden de zgn. verbodsbepalingen, waardoor soorten niet mogen worden verontrust, gedood, etc. Op de verbodsbepalingen zijn uitzonderingen mogelijk, bijvoorbeeld op basis van beheer en schadebestrijding of op basis van ruimtelijke ontwikkelingen. Uitgangspunt bij alle beschermde soorten is echter dat de 'gunstige staat van instandhouding' niet aangetast mag worden. De Flora- en Faunawet is vooral een reactief instrument. Voor de eventuele schade die een klein aantal van deze soorten kan toebrengen zijn er financiële regelingen die mogelijkheden bieden deze schade te vergoeden (via het Faunafonds).

Het actieve deel is het soortenbeleid waarmee het ministerie van LNV de verbetering van de leefomgeving en leefomstandigheden van soorten actief stimuleert (via onderzoek, planvorming, uitvoering en voorlichting/educatie). Het beleidsprogramma is neergelegd in het Meerjarenprogramma Uitvoering Soortenbeleid (MUS) 2000-2004 (Ministerie van LNV 2000) en de daarop geënte Soortbeschermingsplannen (SBP's). De soorten waarop dit actieve beleid is gericht zijn veelal landelijk bedreigde soorten (geplaatst op rode lijsten).

Soortenbeleid is in toenemende mate mede gestuurd door internationale afspraken en regelgeving (de Conventie van Bonn en Bern (1979), het Biodiversiteitsverdrag (1992), de EU-Vogelrichtlijn (1979) en de EU-Habitatrichtlijn (1992)). Ook in het kader van de Convention on Biological Diversity (CBD), is het soortenbeleid van belang.



Figuur 1. Een aantal soortgroepen waar beleidscategorieën en -instrumenten betrekking op hebben. Doordat de meeste soortgroepen elkaar gedeeltelijk overlappen en gedeeltelijk uniek zijn, ontstaat een complex beeld. Nota bene: schadesoorten komen in drie beschermingscategorieën voor.

### **Gebiedsgericht beleid: het EHS-concept**

Het Ministerie van LNV heeft voor de instandhouding van de biodiversiteit in ons land vooral gekozen voor realisatie van de ecologische hoofdstructuur EHS (Natuurbeleidsplan 1990). Doel hiervan is het vergroten, verbeteren en onderling verbinden van natuurgebieden ter versterking van de ruimtelijke samenhang van natuurlijke systemen.

Omdat de te beschermen soorten ook binnen de EHS voorkomen, heeft het soortenbeleid eveneens betrekking op de EHS en is daarmee ook nauw verweven met het gebiedenbeleid. Dit compliceert de afbakening ervan; het is niet alleen aanvullend op gebiedenbeleid maar maakt er ook deel van uit. De EHS wordt geacht voor ongeveer 650 doelsoorten het voortbestaan in Nederland duurzaam te kunnen garanderen (Bal et al. 2001).

In 2002 werd door de minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij de Taskforce Impuls Soortenbeleid ingesteld. Deze taskforce doet een voorstel voor een nieuwe strategie om de biodiversiteitsdoelstellingen te realiseren. Op hoofdlijnen wordt aanbevolen de aandacht te verplaatsen van soorten naar groepen van soorten in een gemeenschappelijke habitat of leefgebied. Deze nieuwe strategie wordt aangeduid met de term leefgebiedenbenadering (Taskforce Impuls Soortenbeleid 2005). Het gebiedsgerichte beleid moet de gunstige voorwaarden scheppen voor een duurzame instandhouding van de biodiversiteit, in het bijzonder van kritische

soorten. Immers, beschermingsmaatregelen kunnen zich onmogelijk richten op alle zeldzame en bedreigde soorten (doelsoorten) afzonderlijk. Het bieden van voldoende ruimte aan landschapsvormende processen (ecosysteemgerichte benadering) wordt daarbij van essentieel belang geacht.

Omdat gebiedsgericht beleid niet voor alle soorten effectief is, is het soortenbeleid als zelfstandige aanvullende beleidscategorie blijven bestaan.

### ***De EHS en duurzame behoud van soorten***

Uit de verschillende rode lijsten komen volgens het ministerie van LNV 150 soorten in aanmerking voor soortspecifieke beschermingsmaatregelen. In de periode 2000-2004 kregen ca. 85 daarvan prioriteit. Deze keuze is gebaseerd op mate van urgentie, mogelijkheden om effectieve maatregelen te kunnen treffen, mate waarin de EHS voldoende waarborgen biedt voor een duurzaam behoud op termijn en de mate waarin ook andere soorten kunnen meeprofiteren. Eventuele maatregelen voor de overige soorten zijn afhankelijk van provincies, natuurbeschermingsorganisaties of particuliere initiatieven. Onduidelijk is nog in hoeverre de meer dan 35.000 overige soorten, de 'niet-doelsoorten', door deze initiatieven worden beschermd. Een overzicht van de verspreiding over Nederland en de relatie met de EHS bij de bescherming van alle soorten ontbreekt tot op heden.

De mate waarin de EHS een aantal doelsoorten beschermt, is in het verleden onderzocht voor vogels (Boele et al. 1997), vlinders (de Vlinderstichting 1997), libellen (Stroo 1997) en vaatplanten (Lemaire et al. 1997) gevolgd door een samenvattend rapport van Veling (1997). Hierbij werd voor planten een totaalkaart gepresenteerd met het aantal doelsoorten per km-hok (kaart 4.2, Lemaire et al. 1997) die de nadruk legt op de kustlijn, de Utrechtse Heuvelrug, de Veluwe, Twente en de Achterhoek, Zuid Limburg en het Maasdal, Drenthe, het IJsseldal en gebieden in Brabant. Hierbij valt op dat de gebieden met de meeste doelsoorten samenvallen met gebieden met de hoogste inventarisatiegraad (kaart 4.1, Lemaire et al. 1997). In het overkoepelende rapport worden percentages EHS-dekking gegeven van doelsoorten.

Gebaseerd op kilometerhokken, blijkt dat, geheel volgens verwachting, het aantal doelsoorten dat wordt gedekt door de EHS afneemt naarmate hogere eisen worden gesteld aan het percentage vindplaatsen dat binnen de EHS moet liggen.

*Tabel 1: Relatie tussen percentage van het aantal vindplaatsen dat binnen de EHS ligt en de dekking van doelsoorten door de EHS (overgenomen van Veling 1997, Tabel 1)*

Eis aan het percentage van alle vindplaatsen dat binnen EHS ligt:			
	>35%	>50%	>65%
Percentage van het aantal <u>doelsoorten</u> per groep dat wordt gedekt door de EHS:			
Hogere planten	70%	51%	27%
Vogels	92%	63%	46%
Dagvlinders	86%	68%	41%
Libellen	82%	78%	29%

Vereijken et al. (2005) berekenen groepen van kilometerhokken (zogenaamde *arken*) die combinaties van zoveel mogelijk doelsoorten het beste dekken, uitgaande van een bepaalde minimale vertegenwoordiging van iedere soort (vastgelegd via het

streefaantal voor het aantal kilometerhokken per soort). Gezocht wordt naar combinaties van kilometerhokken die *samen* zoveel mogelijk soorten dekken en ook nog overlap vertonen met de EHS. Vervolgens zijn deze *soortarken* vergeleken met de ligging van hotspots voor geomorfologie, watersystemen en historische geografie en de EHS. Verschillen tussen kaartbeelden tonen locaties waar de huidige EHS soorten goed dekt, en ook locaties waar het huidige EHS gebied beter zou kunnen worden geruild tegen nog niet EHS gebied. Omdat de techniek afhangt van meldingen per individuele vierkante kilometer vereist de methode hoogwaardige inventarisatiedata als input. De focus op doelsoorten laat de vraag open of de hotspots voor doelsoorten ook de beste hotspots zijn voor het totaal aan soorten.

De doelsoorten vormen maar een kleine fractie van de meer dan 35.000 soorten in Nederland. Onderzoek naar de relatie tussen bescherming van habitats (natuurdoeltypen) in de EHS en de bescherming van de *niet*-doelsoorten werd tot op heden niet gedaan.

Wat betreft de niet-doelsoorten zijn er recent methoden ontwikkeld, die in principe ook voor de minder frequent gemonitorde soorten mogelijkheden bieden om inzicht te krijgen in hun verspreiding. Ellis (2003) beschrijft dat het effect van monsterintensiteit op meldingsbestanden (de basis voor verspreidingskaarten) kan worden teruggebracht, door te corrigeren voor het aantal bezoeken. Dit levert in principe een beter kwantitatief beeld van de relatieve abundantie van soorten in een gebied. Bovendien is de laatste jaren veel aandacht besteed aan de verbetering van de landelijke dekking van bestanden van niet-doelsoorten, zoals van bijvoorbeeld zweefvliegen, libellen en kevers.

Vanuit die mogelijkheden is Alterra door het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit verzocht inzicht te geven in onderstaande drie aspecten:

1. het lokaliseren van de Nederlandse soortdiversiteit
2. onderzoek naar de mate waarin de EHS de Nederlandse soortdiversiteit dekt
3. inzicht bieden welke habitats en locaties vooral bijdragen aan de soortdiversiteit buiten de EHS

### ***Leeswijzer***

In Hoofdstuk 2 wordt het probleem van het lokaliseren van de Nederlandse soortdiversiteit behandeld. Voorgesteld wordt om te werken met het begrip meldingskans per unif: een landschappelijke eenheid gebaseerd op de combinatie van dicht bij elkaar gelegen uurhokken met hetzelfde dominante habitatype. Ook wordt aangegeven hoe wordt onderzocht in welke mate de soortdiversiteit door de EHS wordt gedekt en op grond van welke criteria. In Hoofdstuk 3 worden de resultaten van deze benadering gepresenteerd. In Hoofdstuk 4 worden de Methode en de Resultaten bediscussieerd. De Aanbevelingen en Conclusies daaruit staan in Hoofdstuk 5. In de Bijlagen bij dit rapport is integraal het specifieke commentaar opgenomen van het European Invertebrate Survey-Nederland (EIS-NL, commentaar verzorgd door Vincent Kalkman), de Nederlands Mycologische Vereniging (NMV, commentaar verzorgd door Mirjam Veerkamp in samenwerking met Thom Kuyper)

en van Floron (commentaar verzorgd door Baudewijn Odé) en van Alterra (Eddy Weeda) op de in dit rapport gepresenteerde resultaten van de betreffende soortgroepen.

### ***Dankwoord***

Data werden na bemiddeling door Adrienne Lemaire van de VOFF geleverd door: European Invertebrate Survey-Nederland (EIS-NL), de Nederlandse Mycologische Vereniging (NMV) en FLORON. Ook de stichting Tinea, waarvan geen data in de huidige analyse zijn betrokken, is bij deze studie betrokken, waarbij we onze dank uitspreken voor de inbreng van de Hr. Kuchlein. Verder zijn we voor verschillende bijdragen tijdens de uitvoering van dit project dank verschuldigd aan: Mirjam Veerkamp, Thom Kuyper, Ad van den Berg en Leo Jalink (NMV), Boudewijn Odé (Floron), Vincent Kalkman (EIS) en Marieke Schouten (Universiteit Utrecht). Onze dank gaat ook uit naar Willem Ellis voor constructieve discussies over het rekenen aan verspreidingsgegevens. We danken Rogier Pouwels (Alterra) voor het beschikbaar stellen van zijn ecotopenkaart. Martin van den Hoorn wordt bedankt voor de foto van klaverzuring op de omslag.

Bij het ministerie van LNV Directie Natuur danken we Edo Knegtering, Bart Beukema en Jan Sevenster voor hun inbreng.





## **2 Werkwijze**

### **2.1 De ruimtelijke verspreiding van de Nederlandse soortdiversiteit**

In dit rapport worden antwoorden gezocht op drie vragen: 1. het lokaliseren van de Nederlandse soortdiversiteit, 2. de dekking van alle soorten door de EHS en 3. de ligging van niet gedekte populaties buiten de EHS. Het beantwoorden van deze vragen hangt af van een aantal zaken dat betrekking heeft op de onderzochte soortgroepen, waaronder:

1. hun representativiteit voor de biodiversiteit
2. de beschikbaarheid van goede datasets

#### **Ad 1: representativiteit voor de soortdiversiteit**

Naar schatting bestaat de hele Nederlandse soortdiversiteit uit meer dan 35.000 soorten ([www.nederlandsesoorten.nl](http://www.nederlandsesoorten.nl)). Een beperkt deel hiervan (ca. 400 soorten) bestaat uit gewervelde soorten: zoogdieren, vissen, vogels, reptielen en amfibieën. De overige soorten zijn vooral vaatplanten en (korst)mossen (samen meer dan 2000 soorten), wieren en algen (meer dan 3000 soorten), schimmels en paddenstoelen (meer dan 3000 soorten), wormachtigen (meer dan 2000 soorten) en overige ongewervelden (meer dan 20.000 soorten).

Het verkrijgen van een representatief beeld van de ruimtelijke verspreiding van de hele Nederlandse soortdiversiteit zou op twee manieren kunnen worden bereikt. Ten eerste zou een aselechte steekproef kunnen worden genomen uit de totale soortenlijst en zou de verspreiding van die soorten in beeld kunnen worden gebracht. Ten tweede zou een aantal groepen kunnen worden gekozen waarvan de verspreiding redelijk bekend is en waarvan bekend is dat deze een breed scala aan ecologische strategieën vertegenwoordigen, zowel bij vergelijking van de groepen onderling als bij vergelijking van de soorten binnen de groepen. Beide methodes hebben hun voor- en nadelen.

Een aselechte steekproef is overzichtelijk qua aantal soorten en representatief, maar zal veel soorten bevatten waarvan onvoldoende verspreidingsgegevens beschikbaar zijn, omdat de soorten zeldzaam zijn of, omdat er maar weinig gespecialiseerde waarnemers zijn voor inventarisaties. Bovendien worden bij een steekproef de databases van veel verschillende soortgroepen (en dus verschillende gegevensverzamelende organisaties) geraadpleegd, terwijl uit iedere database relatief weinig soorten worden gebruikt. Dit brengt veel extra werk en kosten met zich mee.

Het kiezen van soortgroepen is minder representatief, omdat wordt uitgegaan van beschikbare data en een (subjectieve) keuze voor een breed scala aan ecologische eigenschappen. Voordelen zijn, dat inzicht in de ecologie van de groepen kan worden gebruikt om te komen tot een spreiding over soortgroepen en dat beschikbare datasets in hun geheel worden gebruikt (efficiënt qua kosten en tijd).

In dit rapport is vanwege de praktische voordelen gekozen voor het gebruik van datasets van soortgroepen waarvan redelijk goede verspreidingsgegevens beschikbaar zijn. Daarbij is aandacht besteed aan de representativiteit van de data door te zoeken naar een grote variatie in ecologie tussen groepen en tussen soorten binnen groepen.

## **Ad 2: beschikbaarheid van goede datasets**

Om aan dit criterium te voldoen moet een dataset voldoende data bevatten en moeten de gegevens in de database voldoen aan minimum kwaliteitseisen.

- Voldoende meldingen sinds 1980  
Gekozen is voor de periode 1980 - 2005. Een kortere periode zou tot relatief geringe aantallen waarnemingen leiden. Bij een langere periode worden ook veel oude waarnemingen meegeteld, met het gevaar dat de betreffende soorten ondertussen zijn uitgestorven. Snelle veranderingen in het Nederlandse landschap zorgen er bovendien voor dat meldingen van voor 1980 vaak niet meer overeenkomen met recente habitatkaarten (Tabel 2). En tenslotte ligt 1980 dicht in de buurt van het NvM-referentiejaar 1982.
- Inzicht in de bezoekintensiteit  
Om te kunnen corrigeren voor grote aantallen bezoeken aan populaire locaties en lage aantallen bezoeken aan minder populaire locaties is het nodig per locatie de meldingskans te gebruiken als maat voor de populatiedichtheid (zie § 2.2). Dataleveranciers moeten dus bij een dataset informatie hebben over de bezoekintensiteit.
- Voldoende detail (km basis)  
Er is gekozen om het niveau van kilometerhokken te accepteren als minimale nauwkeurigheid. Recente gegevens worden veelal voorzien (via GPS ) van coördinaten met een nauwkeurigheid van minimaal 100 m, maar de meeste gegevens van de particuliere gegevensleverende organisaties (PGO's) zijn (nog) gerelateerd aan een km schaal.
- Voldoende landelijke dekking  
De meldingen in de databases dienen verspreid te liggen over provincies en habitats (dit laatste met het oog op de beantwoording van vraag 3).
- Voldoende kwaliteit van de determinatie  
Voor dit probleem bestaat geen eenvoudig criterium. Het probleem is dat voor eenvoudig te determineren soorten minder ervaren vrijwilligers nodig zijn dan voor moeilijke soorten. Eenvoudige te determineren soortgroepen lijden minder onder dit probleem dan lastig te determineren soortgroepen
- Kostprijs

Binnen de financiën die voor dit onderzoek beschikbaar waren, was het onmogelijk om alle data die beschikbaar zijn in Nederland te gebruiken en/of te verwerken.

*Tabel 2. Veranderingen in het Nederlandse landschap van 1990 tot 2000 (Nabuurs et al. 2005)*

	1990	2000	%
grasland	1489800	1376690	-8
bouwland	977200	974204	0
hei/veen	50500	48985	-3
bos	363000	368312	+1
bebouwing/ wegen	429300	540128	+26
water	779100	783711	+1
zand/ duinen	38800	37626	-3
bomen buiten het bos	21900	22813	+4

De soorten in een soortgroep worden in dit rapport gezamenlijk geanalyseerd en gepresenteerd. Een soortgroep kan een orde zijn of een lagere taxonomische eenheid. Veelal betreft het soorten die als één bestand van een PGO zijn verkregen.

Er is in dit rapport op basis van bovenstaande criteria en in overleg met de opdrachtgever gekozen voor de volgende soortgroepen:

- Vaatplanten (2285 soorten geanalyseerd)
- Paddenstoelen (2267 soorten geanalyseerd)
- Libellen (68 soorten geanalyseerd)
- Zweefvliegen (351 soorten geanalyseerd)
- Bijen (292 soorten geanalyseerd)

De keuze voor vaatplanten en libellen is mede bepaald door de mogelijkheid uitkomsten van de huidige studie te vergelijken met de uitkomsten van vergelijkbare studies in 1997 (zie Lemaire et al 1997 voor planten en Stroo 1997 voor libellen). Voor paddenstoelen is de analyse in deze studie gebaseerd op 50% (2267 soorten) van het totale aantal in Nederland voorkomende soorten (voor een gedetailleerd overzicht zie Bijlage 4).

## **2.2 De mogelijkheid om dichtheden te karteren**

Traditioneel wordt een *stippenkaart* gebruikt om het verspreidingsgebied van een soort aan te geven. Hierbij doet zich het probleem voor dat een stip wel aangeeft of een soort in een kilometerhok (1\*1 km) of atlasblok (5\*5 km) voorkomt, maar niet 1. hoe vaak hij is gemeld (veel en weinig meldingen leveren beide een stip) 2. hoe talrijk hij is (een stip zegt niets over de aantallen). Hierdoor kan de dichtheid van een soort veranderen en zijn areaal verschuiven zonder dat dit blijkt uit de verspreiding. Het is daarom in principe nauwkeuriger om een kartering te gebruiken, die wel een aanwijzing geeft over de dichtheid. Dat kan bijvoorbeeld, door gebruik te maken van een stippenkaart die grotere stippen zet als een soort op een locatie vaker is gemeld.

De betrouwbaarheid daarvan hangt af van de kwaliteit van de dataset en de systematiek waarmee werd verzameld. Hierbij zijn ruwweg twee typen datasets te onderscheiden (1 en 2).

(1)

Kwantitatieve datasets bestaan uit systematisch verzamelde gegevens. In principe wordt vlakdekkend geïnventariseerd en is er sprake van een evenredige verdeling van de meldingen, het onderzochte oppervlak en de bezoekingensiteit (het aantal bezoeken per gebied). Hierdoor ontstaat een kwantitatief beeld en zijn er geen bijzondere bewerkingen noodzakelijk. Vogels worden voor een belangrijk deel op deze wijze geïnventariseerd.

(2)

Matig kwantitatieve datasets bestaan uit niet-systematisch verzamelde gegevens waardoor de meldingen geen goed kwantitatief beeld opleveren. Dit is meestal het geval bij insectengegevens *ad-hoc* verzameld door vrijwilligers. De vrijwilligers melden soms één enkele soort, soms meerdere soorten per locatie, maar dan vaak van een bepaalde orde. Ze geven niet altijd aan om hoeveel exemplaren het gaat, hoe lang ze gezocht hebben en wat de afmeting was van het doorzochte oppervlak. Bovendien is de meldingskans afhankelijk van de methode van vangen, omdat zoeken op het oog heel andere uitkomsten geeft dan bijvoorbeeld het werken met potvallen, netten, vanglampen, etc. Daarnaast stammen meldingen van verschillende seizoenen, van data met verschillende monsterduur, van verschillende aantallen verzamelaars, etc. Veel van de informatie over de Nederlandse biodiversiteit is op deze wijze verzameld.

### **2.2.1 Bezoekintensiteit, meldingen, meldingskans en unifs**

Voor deze studie is gezocht naar een uniforme benadering voor alle soortgroepen. De informatie over de meeste soortgroepen is beschikbaar op basis van km-hokken en de datasets variëren in kwaliteit van het type 'kwantitatief' tot 'matig kwantitatief'. Om meldingsgegevens van alle datasets op een vergelijkbare manier te kunnen verwerken is daarom gekozen voor het werken met *meldingskansen* binnen *unifs* (zie uitleg in de inleiding en in stap 3 van de onderstaande tekst) . Bij de verwerking is met de volgende zaken rekening gehouden:

#### **Stap 1: bezoekintensiteit**

Er zijn duidelijk populaire en minder populaire gebieden en iedere vrijwilliger meldt relatief veel gegevens uit de buurt van zijn woonplaats of vakantieadres. Hoewel PGO's nadrukkelijk streven naar het opvullen van de weinig bezochte locaties, de zogenaamde witte vlekken, was het voor het verkrijgen van een evenredig beeld noodzakelijk om de huidige datasets te corrigeren voor de *bezoekintensiteit*. Een *bezoek* wordt gekarakteriseerd door de combinatie van waarnemer, locatie (bijvoorbeeld uurhok of kilometerhok) en dag; de *bezoekintensiteit* door het aantal keren dat deze combinatie in de dataset voorkomt.

#### **Stap 2: melding en meldingskans**

Als een *melding* beschouwen we een rapportage dat een soort op een bepaalde locatie is aangetroffen en niet het aantal exemplaren van die soort. De reden hiervoor is dat het aantal exemplaren niet bij elke melding wordt aangegeven en bovendien sterk afhankelijk is van de observatiemethode (zoeken, vallen zetten, etc.), de observatieduur, het weer tijdens de observatieperiode, etc. Zoals Ellis (2003) heeft laten zien, is het verlies aan informatie door het loslaten van het aantal exemplaren gering. In tegenstelling tot het aantal individuen blijft het aantal meldingen per soort wel van belang. Hoewel tegenwoordig locaties veelal tot op 20 m nauwkeurig worden gegeven, zijn de meldingen samengevoegd per km-hok omdat veel oudere data niet nauwkeuriger zijn opgegeven.

In dit rapport gaat het alleen om een ruimtelijke kartering. Of een soort alleen in mei voorkomt of het gehele jaar maakt echter wel uit voor de *meldingskans* (aantal meldingen/bezoekintensiteit). Deze wordt immers kleiner naarmate een soort korter kan worden waargenomen. Om voor dit effect te corrigeren werd per soort gewerkt met de procentuele meldingskans, door de meldingskans in elke unif te delen door *de som van de meldingskansen in alle unifs*. Het gevolg is dat zowel in de tijd algemene als in de tijd zeldzame soorten op dezelfde schaal worden afgebeeld. Bijvoorbeeld: soort A (lange waarnemingsperiode) en B (korte waarnemingsperiode) komen beide in twee unifs voor. Soort A scoort in unif 1 en unif 2 respectievelijk een meldingskans van 0.02 en 0.06, soort B 0.0003 en 0.009. Na berekening van de procentuele meldingskans krijgen beide soorten de zelfde score per unif, namelijk 25% en 75%.

### **Stap 3: unifs**

Voor het beantwoorden van vraag 3 uit de inleiding is het onvoldoende wanneer we per km-hok de soortdiversiteit van de gekozen soortgroepen lokaliseren. We moeten immers ook weten welke habitats van belang zijn voor de soortdiversiteit. Om op basis van gegevens met een geringe bezoekintensiteit toch een vlakdekkend beeld te krijgen, wordt traditioneel gewerkt met ruimtelijke eenheden van  $5 * 5 \text{ km}^2$  (zogenaamde Atlasblokken of uurhokken) of zelfs  $10 * 10 \text{ km}^2$ . Deze benadering heeft het voordeel dat alle eenheden even groot zijn. Daarnaast leveren ze echter een vertroebeld beeld van de habitat waarin werd waargenomen, omdat binnen ruimtelijke eenheden van dit formaat meestal meerdere habitattypen voorkomen. Hoe groter het waarnemingsblok, hoe groter ook de kans dat er sterk verschillende habitats in voorkomen. Vooral lokaal voorkomende organismen worden hierdoor onnauwkeurig gerelateerd aan habitat. Om dit probleem op te lossen en toch te kunnen werken met grotere eenheden, is ervoor gekozen te starten op kilometerschaal (dit sluit ook aan bij de nauwkeurigheid van de meeste meldingsgegevens) en vervolgens grotere eenheden te maken (wat wenselijk is voor een berekening van de meldingskans) door groepen kilometers met hetzelfde dominante habitat en binnen een fysisch-geografisch district (in verband met uniformiteit in bodemtype, etc.) samen te nemen. In deze studie is daarom uitgegaan van groepen van eenheden, die bestaan uit een variabel aantal km-hokken met hetzelfde dominante habitatype binnen een fysisch geografisch district (zie figuur 2). Deze groepen km-hokken hebben we 'unifs' genoemd



In deze studie is ervoor gekozen een tweetrapsbenadering te gebruiken op basis van de volgende informatie (Bijlage 1):

### *1. fysisch-geografische regio's*

De verschillende typen ondergrond in Nederland, zoals de zandgronden, de kleigronden, etc. hebben een grote invloed op de vegetatie, de waterhuishouding en de manier waarop mensen het landschap zijn gaan exploiteren. Unifs worden daarom begrensd door de grenzen van de fysisch geografische districten, bewerkt tot een Ecodistrictenkaart (Alterra GIS-bibliotheek 2005: FGR- en Ecodistrictenkaart).

### *2. habitattypen*

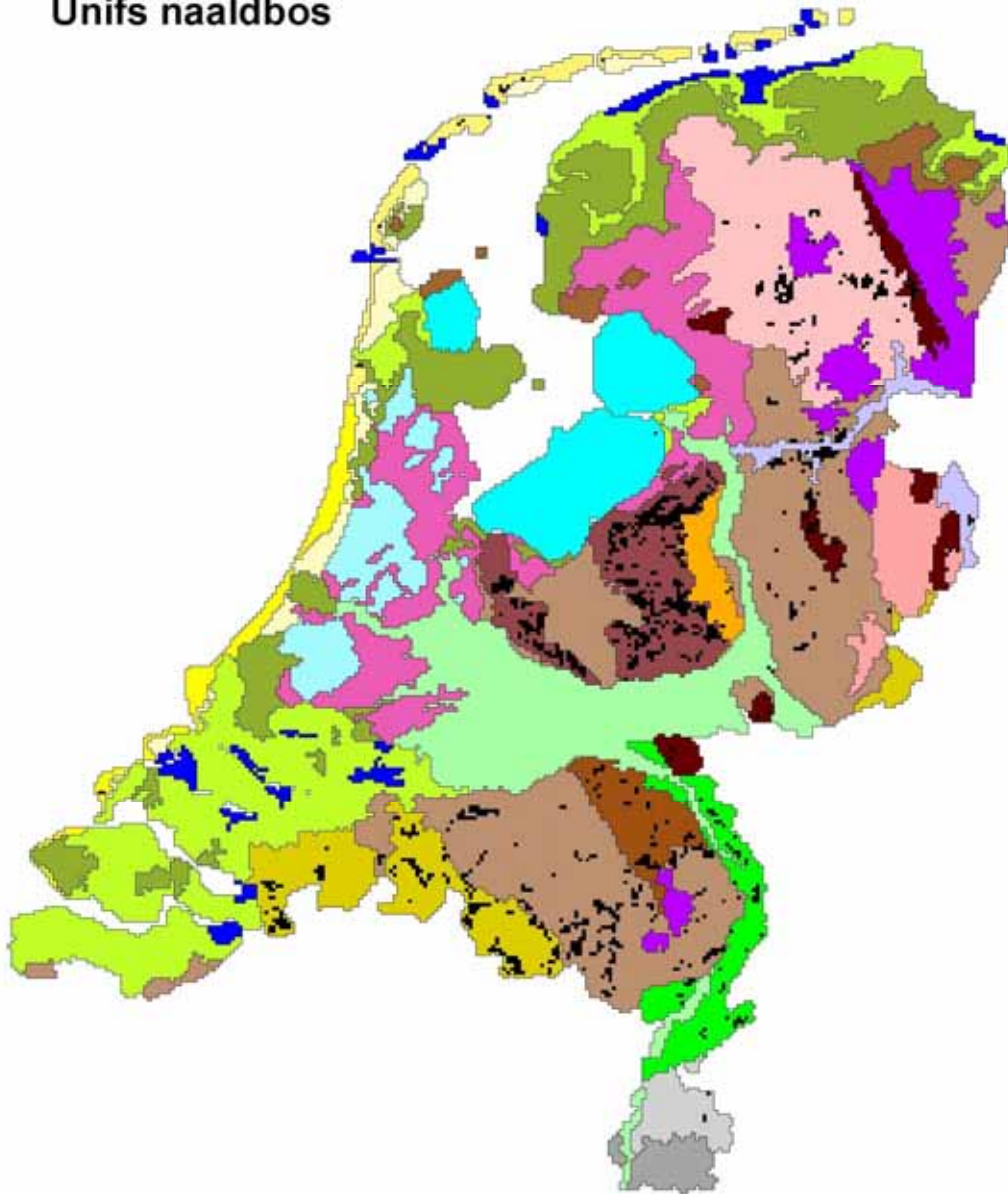
De fysisch geografische regio's zijn onderverdeeld in habitattypen als akkers, bos, stedelijke bebouwing, etc. (Alterra GIS-bibliotheek Gislib 2005). Naast grote, vlakdekkende effecten van menselijk gebruik (beplanting met bos, ruilverkavelingsgebied, akkerlandschap, steden, polders, etc.) is het, omdat kleine organismen lokale onderdelen van het landschap gebruiken, ook van belang een indruk te hebben van de mate waarin kleinschalige elementen in het landschap aanwezig zijn. Daarom is bij de constructie van de unifs ook rekening gehouden met het percentage bos in grasland en akkers. Binnen grasland en akkers is onderscheid gemaakt in areaal met en zonder inzijging en kwel (Gislib). Die differentiatie kent letterlijk haar grenzen: de unifbenadering maakt gebruik van bestaande GIS-bestanden die niet in alle gevallen aansluiten op de leefgebiedschaal van (kleine) organismen.

Unifs vormen in dit onderzoek de kleinste eenheid die is gebruikt in de analyse van het voorkomen van soorten, uitgedrukt in hun meldingskans.

Wanneer de tweetrapsbenadering wordt toegepast ontstaat bijvoorbeeld voor het habitatype naaldbos het kaartbeeld van figuur 3. Deze figuur laat de verspreiding zien van de kilometerhokken met naaldbos als dominant habitatype binnen de onderscheiden fysisch geografische regio's. De (verspreid liggende) kilometerhokken binnen 1 fysisch geografisch district vormen 1 unif naaldbos.



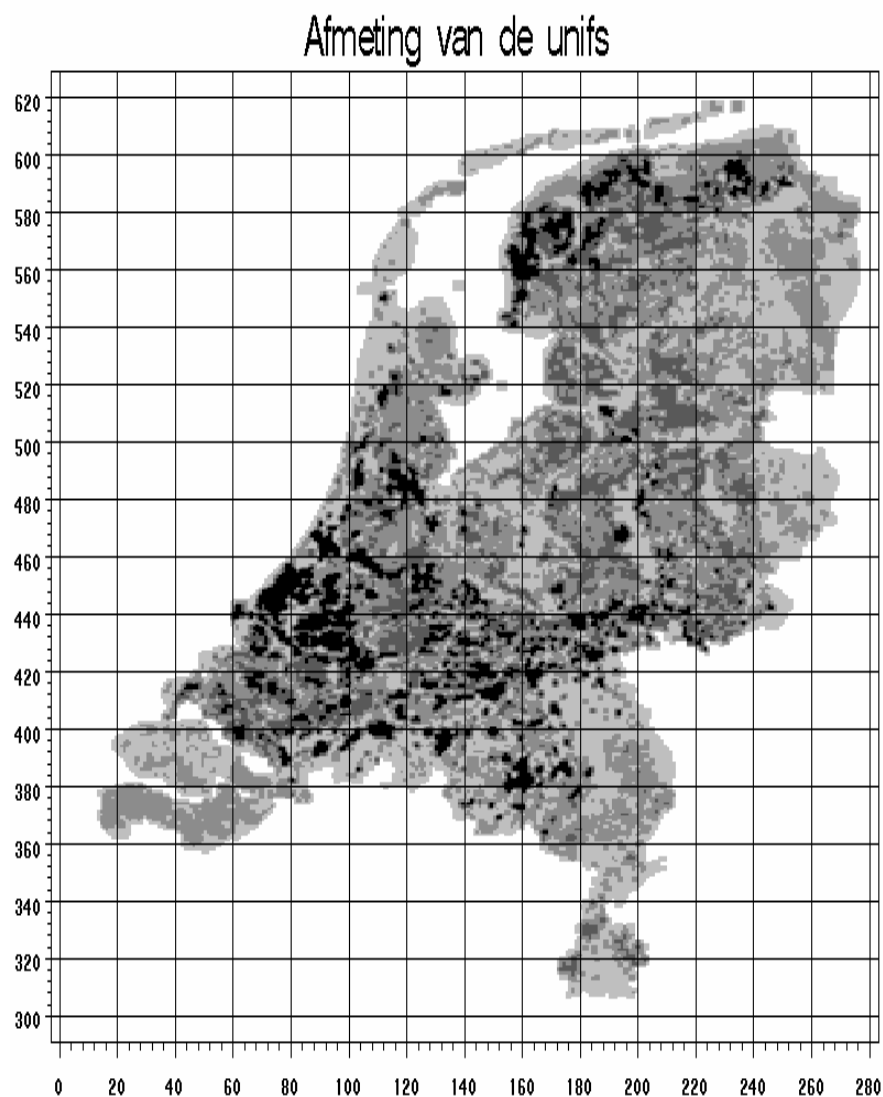
## Unifs naaldbos



*Figuur 3. Ligging van individuele unifs naaldbos in de afzonderlijke fysisch geografische regio's (de kilometerhokken met dominant habitatype naaldbos zijn zwart aangegeven).*

We presenteren in dit rapport dus resultaten die zijn gebaseerd op unifs. Deze unifs hebben niet allemaal dezelfde afmeting. Vanwege de trapsgewijze constructie van unifs op basis van 1. fysisch geografische districten, 2. habitatypen en 3. kilometers met meer of minder bebossing en kwel en inzijging ontstaat variatie in de afmeting van unifs van 1 tot 883 km<sup>2</sup>. Daarbij liggen de kleine unifs vooral in de gebieden met een grote landschappelijke variatie, de grote unifs vooral in de eentonige gebieden. De schaling van de unifs compenseert hierdoor voor het gegeven, dat gebieden met veel landschappelijke variatie traditioneel het best worden bezocht door waarnemers,

terwijl eentonige gebieden juist worden gemeden. Omdat op het moment van indeling van de unifs de ondergrond in stedelijke gebieden niet van groot belang werd geacht, zijn de steden geaggregeerd tot een unif per provincie. De verdeling van grote en kleine unifs over Nederland is weergegeven in figuur 4. De karteringen van de bezoekenintensiteit komen in de discussie aan de orde.



*Figuur 4. Afmeting en ligging van de onderscheiden unifs. Hoe groter de unif, hoe donkerder de kleur. De donkere kleur van de steden in het westen en Brabant is te verklaren doordat stedelijke unifs relatief groot zijn, omdat alle steden per provincie zijn toegekend aan een unif (Aantal km<sup>2</sup> van lichtgrijs naar zwart: 0-100, 100-300, 300-500, 500- km<sup>2</sup>)*

### **Stap 5: het kernareaal en de soortdiversiteit**

Op basis van de unifs wordt een kaartbeeld verkregen van de (procentuele) meldingskans per soort. Soorten kunnen in een unif bij toeval worden waargenomen, bijvoorbeeld doordat het een trekkend individu betreft of doordat een soort zich

heeft gevestigd in een klein habitat dat afwijkt van het toegekende dominante habitatype (bijvoorbeeld een holle boom in een weidegebied).

Om te corrigeren voor toevallige meldingen, is gebruik gemaakt van wat in deze studie is aangeduid als het *kernareaal* van een soort. Dit areaal omvat de unifs met de hoogste meldingskansen. Deze correctie kent zijn beperkingen. Hij werkt het beste als er een goede relatie bestaat tussen de microhabitat van een soort en een/enkele dominante habitattypen zoals gebruikt voor indeling van de unifs.

Om het kernareaal van een soort te berekenen werden de unifs gesorteerd op volgorde van meldingskans (van hoog naar laag). Vervolgens werd ieder getal door de som van alle meldingskansen gedeeld, wat een procentuele meldingskans opleverde. Daarna werd de cumulatieve waarde van deze procentuele meldingskansen berekend. Deze waarde ligt tussen 0 en 100. Door te selecteren op waarden tot 90, worden de unifs met de laagste meldingskansen niet meegenomen in de analyse en kartering. Een consequentie van deze manier van werken is dat soorten die in erg weinig unifs voorkomen en waarbij de 90% grens al door één unif werd bereikt, in zijn geheel uit de analyse vallen. Dit zijn extreem zeldzame soorten, die ook nog eens vooral op een locatie zijn gemeld.

Om een beeld te krijgen van het *totaal aantal soorten per unif* werden alle soorten opgeteld waarvan het kernareaal overlap vertoonde met de betreffende unif. Door dit voor alle unifs uit te rekenen ontstaat een landelijk beeld van de soortdiversiteit.

### **Stap 6: Validatie van de unifbenadering**

Per soortgroep of per soort wordt op hoofdlijnen (kwalitatief) bekeken in hoeverre de stippenkaartbenadering en/of verspreidingsbeelden, zoals deze worden ingeschat door experts, overeenkomen met de resultaten van de unif-benadering.

### **Stap 7: Dekking door EHS**

#### **A. Classificatie km-hokken in wel-EHS en niet-EHS op basis van hectare EHS per vierkante kilometer**

Om te onderzoeken in hoeverre de verspreiding van soorten wordt gedekt door de EHS, werd een classificatie van km-hokken gemaakt in wel/niet EHS. Alle berekeningen waren gebaseerd op de officiële Netto-EHS bestanden (ehsnetto\_03\_2004, EC-LNV, maart 2004).

*Km-hokken zijn geclassificeerd als wel-EHS wanneer ze voor minstens 25% uit EHS bestaan.*

Dit betekent dat vierkante kilometers die minder dan 25 ha EHS bevatten vallen onder de noemer niet-EHS-gebied. Een vergelijkbare (en eveneens arbitraire) norm voor welke kilometers wel en welke niet tot de EHS worden gerekend, is gebruikt door Lemaire et al. (1997). Hierbij werd 20 ha als grens gehanteerd, met de nadrukkelijke waarschuwing dat heel veel vierkante kilometers met minder dan 20 ha EHS toch belangrijke, kleine oppervlakken habitat kunnen bevatten. Het trekken van een grens voor het aantal ha met EHS is een aanzienlijk, maar niet eenvoudig op te lossen probleem.

In deze studie is gekozen voor een grens van 25% (of 25 ha). Deze keuze is in de eerste plaats gebaseerd op een (visuele) gevoeligheidsanalyse. Op basis van de GIS kaart van de netto-EHS bleek dat bij een hogere grens (b.v. 40%) vrijwel alleen grote, aaneengesloten stukken EHS overblijven. Bij waarden onder de 20% werd al snel bijna heel Nederland EHS gebied, door de aanwezigheid van smalle lijnvormige elementen van de EHS in bijna alle km-hokken.

Daarnaast heeft meegewogen, dat mag worden aangenomen dat meldingen afkomstig uit km-hokken die zowel uit wel-EHS als niet-EHS bestaan, voor het merendeel afkomstig zijn uit het wel-EHS gedeelte. De meeste data zullen immers worden verzameld binnen natuurgebieden.

## **B. Criteria voor dekking door EHS**

In de internationale literatuur gehanteerde criteria voor zeldzaamheid en beschermingsstatus lopen sterk uiteen. Wij hebben ons laten leiden door itz- en Natura-2000 criteria.

Nederland telt in totaal 1674 Atlasblokken (41.850 km<sup>2</sup>). Itz-criteria veronderstellen dat een gewervelde diersoort zeldzaam tot zeer zeldzaam is als de soort in 0-25% van die 1674 atlasblokken voorkomt. Dit is op een areaal van ca. 10.462 km<sup>2</sup>. Voor ongewervelden en vaatplanten wordt uitgegaan van 0-12,5% ofwel ca. 5.231 km<sup>2</sup> (van der Zande & Hoogeveen 1995).

Binnen Europees verband wordt het Natura-2000 netwerk gezien als een belangrijk instrument om de achteruitgang van de biodiversiteit te stoppen. De Nederlandse gebieden van dit netwerk liggen vrijwel geheel in de EHS (Ministerie van LNV 2005). Voor het Natura-2000 netwerk wordt een dekking van het areaal van een soort van minder dan 20% door het netwerk als onvoldoende beschouwd, 20-60% als bespreekbaar en meer dan 60% als voldoende (Boillot et al. 1997). Of de dekking voldoende is hangt af van de specifieke kenmerken en eisen die de afzonderlijke habitattypen en soorten stellen. Een relatief laag dekkingspercentage wordt als aanvaardbaar beschouwd indien het een verspreid voorkomende algemene soort betreft. Voor bedreigde habitattypen en soorten, dient het dekkingspercentage door het Natura-2000 netwerk groter te zijn dan voor meer algemeen voorkomende habitattypen en soorten.

Het totale aantal km-hokken wel-EHS en niet-EHS per soort werd berekend op basis van de unifs binnen het kernareaal per soort. Vervolgens werd het *percentage EHS-dekking* van een soort als volgt berekend:

$$\%EHS\text{-dekking} = 100 * (\text{wel-EHS km}^2 \text{ van alle 90\% unifs}) / (\text{alle km}^2 \text{ van alle 90\% unifs})$$

Alle soorten werden vervolgens geplot in een 'bellengrafiek' met:

- op de x-as het areaal in ha gebaseerd op het aantal km-hokken,
- op de y-as het %EHS (de uitkomst van bovenstaande berekening),
- bellen waarvan de grootte het aantal soorten per klasse weergeeft.

Rekening houdend met bovenstaande discussies over areaal, zeldzaamheid en EHS-dekking is in dit rapport een (arbitraire) grens getrokken waaronder een soort wordt bestempeld als buiten-EHS-soort.

Deze grens gaat uit van een *kernareaal dat kleiner is dan 7000 km<sup>2</sup>* en waarvan *minder dan 25% door de EHS wordt gedekt*.

### **Stap 9: welke locaties en habitat dekken de soortdiversiteit buiten de EHS**

Bijna geen enkele soort beperkt zijn verspreiding tot één type habitat. De in deze studie onderscheiden habitattypen lopen qua type en areaal in Nederland zeer uiteen en dat heeft gevolgen voor het type soorten en de aantallen per habitat. Bij sommeren per habitattype houd je bovendien geen rekening met lokaal voorkomen van soorten (soorten in bos in Groningen zijn niet het zelfde als soorten in bos in Limburg). Daarom is het zo goed als onmogelijk om aantallen soorten per habitat te sommeren en op die manier aan te geven welk habitat de meeste soorten het best dekt en in welk habitat de meeste soorten voorkomen die een slechte EHS-dekking hebben.

Een oplossing zou zijn om op basis van de huidige unif verspreidingskaarten een multivariate analyse te doen die aangeeft welke de belangrijkste habitattypen zijn met een vergelijkbare soortensamenstelling. Dan kun je vervolgens voor ieder van deze habitattypen afzonderlijk aangeven waar in Nederland de meeste soorten zitten.

Binnen de mogelijkheden van het huidige project is ervoor gekozen om de relatie met habitats te leggen door de door ons als zodanig gedefinieerde buiten-EHS-soorten (voor ons zijn dat de soorten waarvan het kernareaal kleiner is dan 7000 km<sup>2</sup> (dus op basis van unifs) en waarvan minder dan 25% van het kernareaal wordt gedekt door EHS-kilometers (dus kilometers met minimaal een kwart van het oppervlak EHS)) te karteren tot een 'soortdiversiteitkaart' en deze 'op het oog' dus kwalitatief te vergelijken met de ligging van habitats.

## **3 Resultaten**

### **3.1 Indeling van Nederland in unifs**

De indeling van Nederland in unifs resulteert in het kaartbeeld van figuur 5. In totaal werden 23 dominante habitattypen onderscheiden, verdeeld over 697 unifs van verschillende oppervlakte. Opsplitsing van deze unifs in wel-EHS en niet-EHS resulteert in 1168 wel/niet-EHS-unifs, wat minder is dan 1394 (het dubbele van 697) omdat niet iedere van de 697 unifs wel- én niet-EHS gebied heeft.

### **3.2 Het lokaliseren van de Nederlandse soortdiversiteit**

Figuur 6 geeft de verdeling over Nederland van de soortdiversiteit weer. Met behulp van grijstinten zijn per soortgroep de verschillen in diversiteit aangegeven (gebaseerd op meldingskansen per unif en kern-arealen). Het totale aantal soorten verschilt per soortgroep.

#### ***Vaatplanten***

De grootste soortdiversiteit (per unif en per habitatype!) aan vaatplanten wordt aangetroffen in het rivierengebied, aan de rand van de duingebieden van Noord-Holland en de waddeneilanden en de kwelgebieden aan de rand van de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe. De Noordoost polder en het noordelijk deel van Friesland en Groningen herbergen de laagste diversiteit aan vaatplanten.

#### ***Libellen***

Gebieden met unifs rijk aan soorten libellen zijn de hoger gelegen delen van Nederland: Noord Brabant, Twente en de Achterhoek en Drenthe.

#### ***Paddenstoelen***

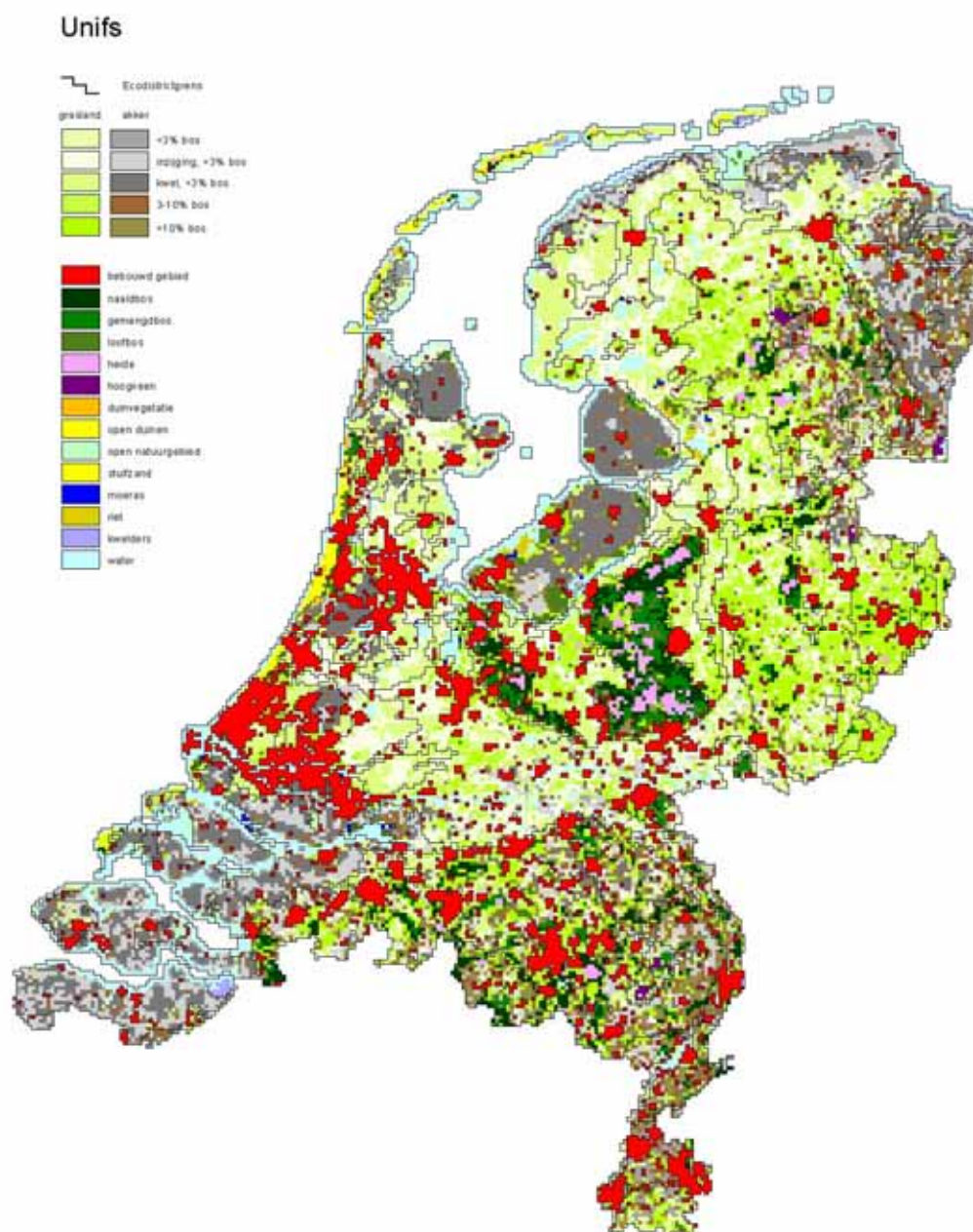
De grootste biodiversiteit aan paddenstoelen wordt aangetroffen in unifs in Zuid Limburg, Noord-Brabant, Achterhoek en de Hondsrug. De laagste aantallen soorten worden gevonden in unifs in de graslandgebieden van Noord Nederland.

#### ***Zweefvliegen***

Deze soortgroep is redelijk homogeen verspreid over Nederland. De rijkste unifs liggen in gebieden aan de grens van Nederland met België en Duitsland, het duingebied van Noord- en Zuid Holland en het Drents Plateau. Het stedelijk gebied scoort relatief laag.

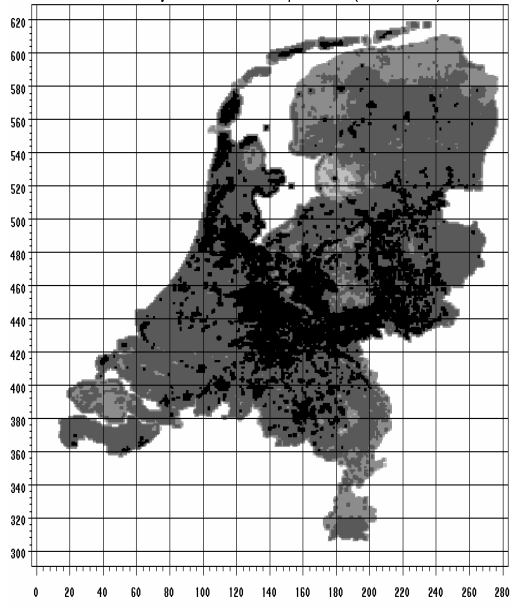
#### ***Bijen***

Belangrijke gebieden wat betreft de soortdiversiteit per unif zijn Zuid Limburg, het rivierengebied, het Drents Plateau en de graslandgebieden van Friesland en Groningen. De laagste aantallen soorten per unif worden gevonden in Noordoost Brabant, de Noordoostpolder en de Wieringermeer.

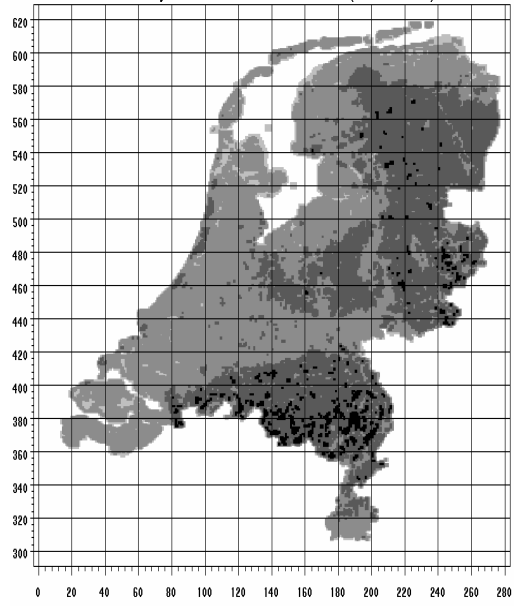


*Figuur 5. Nederland opgesplitst in unifs en habitattypen ten behoeve van de presentatie van de soortdiversiteit. De dunne lijnen zijn (met enkele kleine aanpassingen) gebaseerd op fysisch-geografische districten. De kleuren in de legenda geven de verschillende typen dominant habitat. Grasland en akker zijn verder opgedeeld op basis van de aanwezigheid van kwel en/of de aanwezigheid van struiken/bomen.*

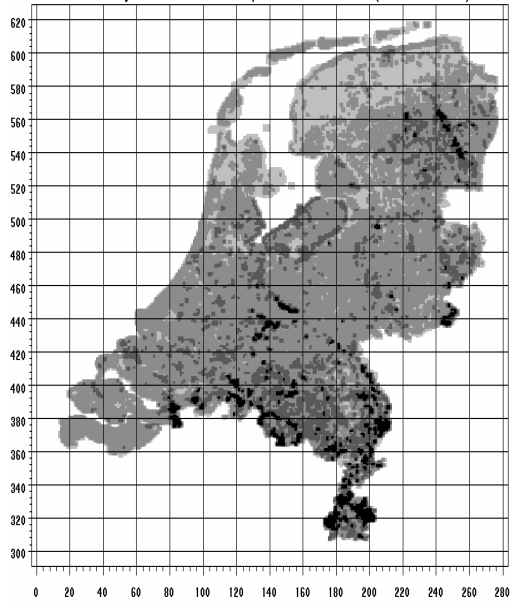
Soortenrijkdom van alle planten (90%areaal)



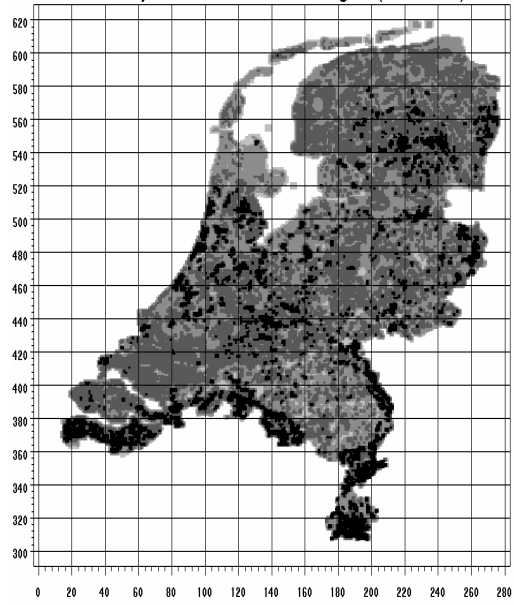
Soortenrijkdom van alle Libellen (90%areaal)



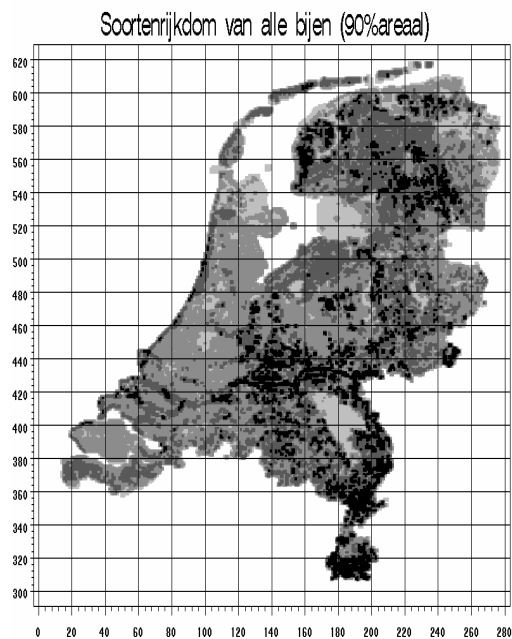
Soortenrijkdom van alle paddenstoelen (90% areaal)



Soortenrijkdom van alle Zweefvliegen (90%areaal)







*Figuur 6. De verspreiding van het aantal soorten per unif over Nederland voor paddenstoelen, bijen, zweefvliegen, vaatplanten en libellen (de term '90%areaal' duidt op het kernareaal van soorten bij een 90% grens, zie § 2.2.1 stap 5). Aantal soorten is weergegeven in klassen van lichtgrijs naar zwart. Planten: 0-75, 75-225, 225-375, 375-. Libellen: 0-5, 5-15, 15-25, 25-. Paddenstoelen: 0-50, 50-150, 150-250, 250-. Zweefvliegen: 0-7.5, 7.5-22.5, 22.5-37.5, 37.5-. Bijen: 0-5, 5-15, 15-25, 25-.*

### 3.3 Dekking van de Nederlandse soortdiversiteit door de EHS

*EHS dekking van soorten met een kernareaal onder 7000 km<sup>2</sup>*

Op basis van de hierboven gepresenteerde criteria is per soortgroep het aantal (en percentage) van de *buiten-EHS-soorten* berekend. Dit zijn de soorten met minder dan 7000 vierkante kilometer kernareaal dat voor minder dan 25% bestaat uit kilometers met minimaal 25 hectare EHS (uitgebreide uitleg in §2.2.1 stap7b). Van de overige soorten werd aangenomen dat ze een ruime mate van EHS-dekking hebben en/of dat de afmeting van hun areaal geen speciale aandacht nodig maakt.

Zoals blijkt uit tabel 3, worden libellen in ruime mate gedekt door de EHS (bij slechts 6% van de soorten wordt het kernareaal in geringe mate gedekt door kilometers met minimaal 25% EHS). De dekking van zweefvliegen is middelmatig. Paddenstoelen, vaatplanten en met name bijen vertonen de hoogste percentages soorten met geringe EHS-dekking.

Tabel 3. Aantal soorten per soortgroep (soorten die bij aanvang betrokken werden in deze studie), II. Aantal soorten die niet voor 90% of meer gebonden zijn aan één unif (op basis van meldingskans), III. het aantal meer zeldzame soorten (met een totaal berekend kernareaal in Nederland van minder dan 7000 km<sup>2</sup> (op basis van unifs)), IV. het aantal buiten-EHS-soorten daarvan per soortgroep (totaal berekende kernareaal in Nederland kleiner dan 7000 unif-km<sup>2</sup> en minder dan 25% EHS-dekking) en V. het percentage van deze buiten-EHS-soorten per soortgroep (zie § 3.3 voor meer informatie).

	I. Aantal soorten bij aanvang	II. Aantal soorten met kernareaal	III. <b>Aantal zeldzame soorten</b> (minder dan 7000 km <sup>2</sup> kernareaal)	IV. <b>Waarvan</b> <i>buiten- EHS- soorten</i>	V. <b>Percentage</b> <i>buiten-EHS- soorten</i>
Vaatplanten	1989	1844	1309	294	16
Libellen	68	66	34	4	6
Paddenstoelen	2267	1967	1860	264	13
Zweefvliegen	351	319	285	33	10
Bijen	292	263	256	54	21
Totaal/gemiddeld:	4967	4459	3744	649	17

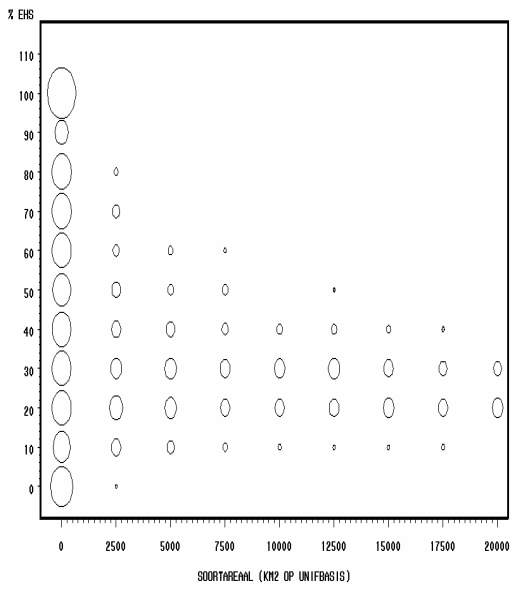
#### *EHS dekking van alle soorten*

Behalve dat is onderzocht hoeveel zeldzame soorten in geringe mate worden gedekt door de EHS, is ook gekeken naar de EHS-dekking van *alle* soorten. Hierbij is iedere soort ingedeeld in een klasse op basis van de afmeting van zijn kernareaal en een klasse op basis van het percentage kilometers binnen het kernareaal dat voor minimaal 25% wordt gedekt door de EHS. Vervolgens is het aantal soorten per klasse geteld en als een 'bubble' weergegeven in figuur 7. Uit de figuren blijkt dat als het kernareaal van een soort groter wordt en de soort dus een bredere verspreiding kent, het percentage EHS-dekking nadert naar het landelijke percentage terrestrische EHS (21%). Dat libellen relatief goed worden beschermd door de EHS, blijkt uit het grote aantal bellen dat boven deze 20%-grens van EHS-dekking ligt, vooral bij de zeldzamere soorten.

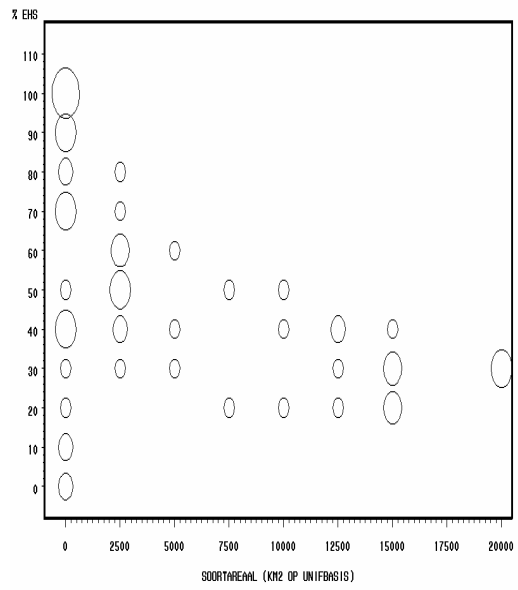
Bij bijna alle soorten is er een tendens dat de soorten met de kleinste kernarealen (en dus de meest zeldzame soorten) relatief vaak een hoge EHS dekking vertonen. De meest waarschijnlijke verklaring hiervoor is, dat de ligging van de EHS zo is gekozen dat de EHS relatief veel zeldzame habitat typen met daarin zeldzame soorten dekt (vaak natuurgebieden). Dit effect kan wel zijn versterkt door de tendens dat in EHS gebieden beter naar soorten wordt gekeken met als gevolg dat meer zeldzame soorten worden gevonden.

Bovenstaande resultaten komen deels overeen met Veling (1997) maar voegen ook belangrijke informatie toe. De overeenkomst is dat bij een beschermingspercentage van ongeveer 35% zowel voor doelsoorten (Veling 1997) als voor alle soorten (dit rapport) een beschermingspercentage van 70-90% wordt bereikt. Een toevoeging is, dat het huidige rapport laat zien dat vooral voor soorten met kleine (bekende) arealen, de bescherming door de EHS relatief hoog is.

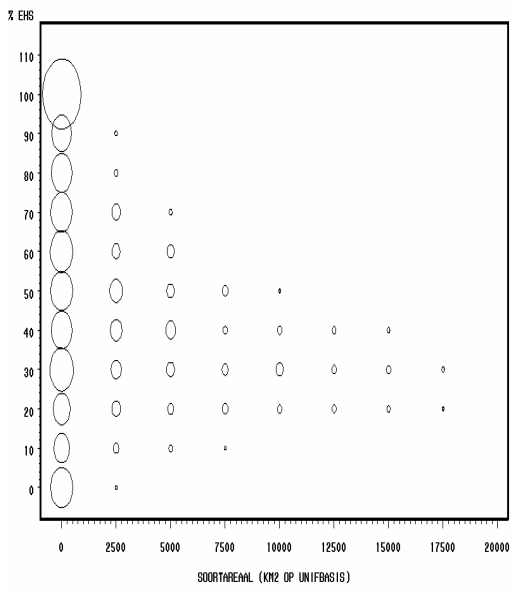
Planten: soorten per %EHS en oppvl. kernareaal



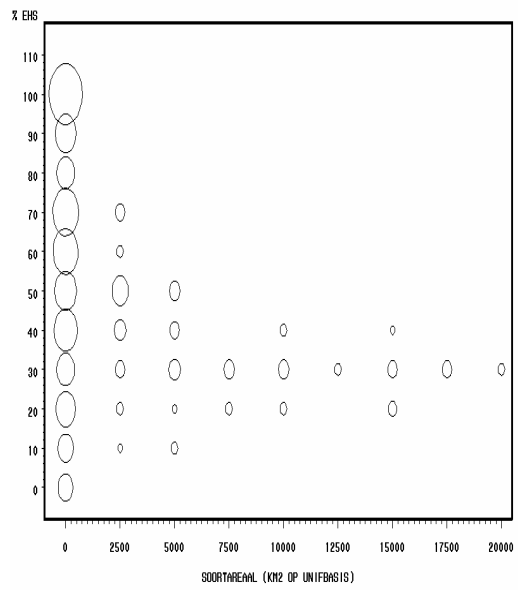
Libellen: soorten per %EHS en oppvl. kernareaal

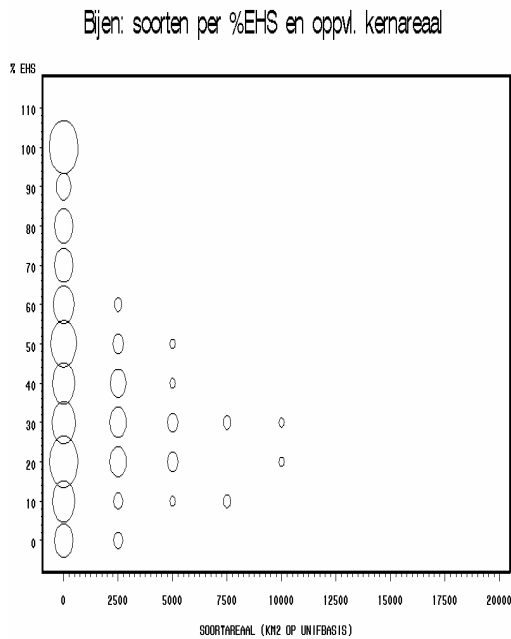


Paddenstoelen: soorten per %EHS en oppvl. kernareaal



Zweefvliegen: soorten per %EHS en oppvl. kernareaal





Figuur 7. Bellenfiguur van het aantal soorten per klasse van 1. (horizontaal) de totale oppervlakte van het kernareaal en 2. (verticaal) het percentage EHS oppervlak binnen het kernareaal (gemeten als het aantal vierkante kilometers binnen het kernareaal van de soort dat voor minimaal 25% uit EHS oppervlakte bestaat).

Uit figuur 7 blijkt onder andere dat soorten met een groot kernareaal een gemiddelde dekking door de EHS tonen die tussen de 20-40% ligt. 'Gaten' in de figuren duiden op klassen waarin geen soorten werden gevonden. Dit komt bij soortenarme groepen, zoals libellen, natuurlijk vaker voor, dan bij bijvoorbeeld planten. (De bel op 0,0 geeft het aantal soorten tussen 0-2499 km<sup>2</sup> kernareaal en 0-9.99% EHS dekking. De totale oppervlakte van alle bellen staat voor 100% van alle soorten.

### 3.4 Habitats van belang voor de buiten-EHS soortdiversiteit

Het aantal soorten per soortgroep dat op basis van kernarealen onvoldoende wordt gedekt door de EHS, varieert tussen de soortgroepen (Fig. 7). Met behulp van grijstinten zijn de relatieve verschillen in de aantallen soorten per soortgroep aangegeven. Daarbij varieert het aantal soorten per soortgroep (voor de aantallen zie: tabel 3).

#### ***Vaatplanten.***

Vaatplanten worden vooral slecht gedekt door de EHS in het habitatype akker in Zeeuws-Vlaanderen en Flevoland, in bebouwd gebied in West Nederland en in de habitattypen grasland en bos in Zuid-Limburg.

#### ***Libellen.***

Libellen worden goed gedekt door de EHS. De dekking in Brabant en Drenthe zou voor een viertal zeldzame soorten kunnen worden verbeterd. Het betreft vooral

gevarieerd habitat. Dat er maar weinig libellen zijn met een geringe dekking door de EHS wordt door het EIS onderschreven.

### ***Paddenstoelen.***

Hiaten in de dekking van paddenstoelen door de EHS zijn vooral gelegen in het stroomgebied van de Kromme Rijn en Utrechtse Vecht. Het betreft dan vooral het habitatype 'grasland met 3-10% bos', wat in veel gevallen betrekking heeft op locaties waarin veel voedselarme lanen en bermen voorkomen met daarin bomen die geschikt zijn voor paddenstoelen die in symbiose leven met boomwortels (ectomycorrhiza schimmels).

### ***Zweefvliegen.***

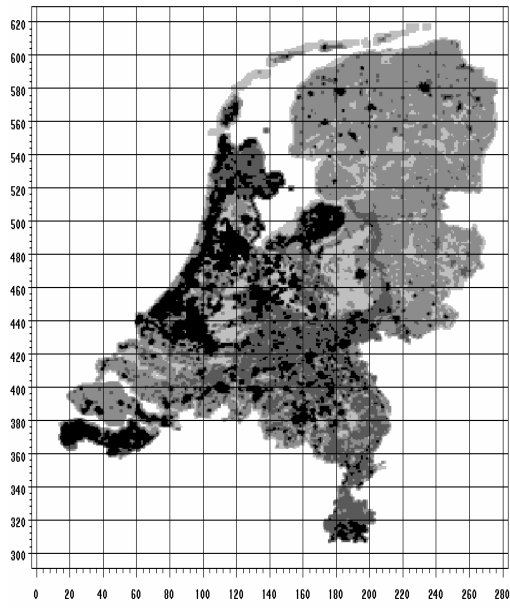
Voor zweefvliegen liggen de slecht gedekte soorten sterk verspreid door Nederland. Er is geen kenmerkend habitatype aanwijsbaar met slechte EHS-dekking.

### ***Bijen.***

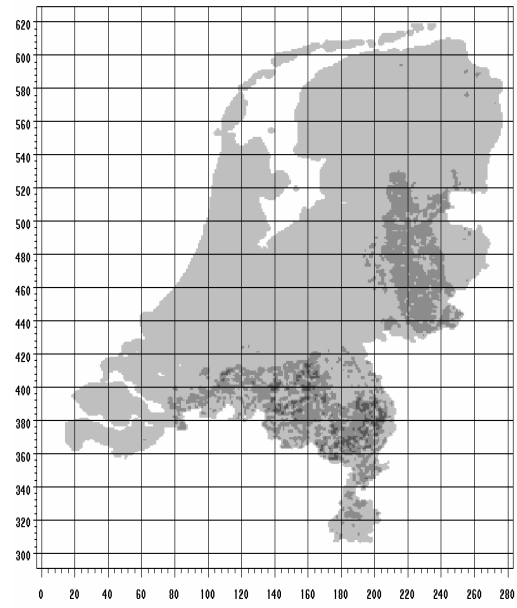
De grootste hiaten in de dekking van bijen door de EHS liggen in Limburg in het habitatype 'bebouwd gebied'.

Omdat de opdracht van deze studie was om de biodiversiteit in heel Nederland te karteren, is bij bovenstaande analyse ook het stad-habitat betrokken. Het blijkt dat de stad een groot aantal vrij zeldzame soorten herbergt, die, omdat de stad zelden deel uitmaakt van de EHS, bijdragen aan het aantal buiten-EHS soorten in Figuur 8. Omdat het natuurbeleid in relatie tot de EHS zich zelden met nadruk richt op de stad, geven we in de discussie een voorbeeld van berekeningen van aandachtsoorten waarbij het stadmilieu is uitgezonderd.

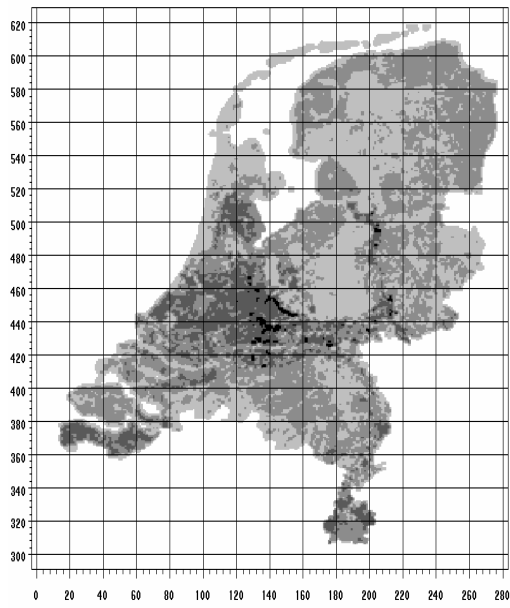
Planten: buiten-EHS soorten



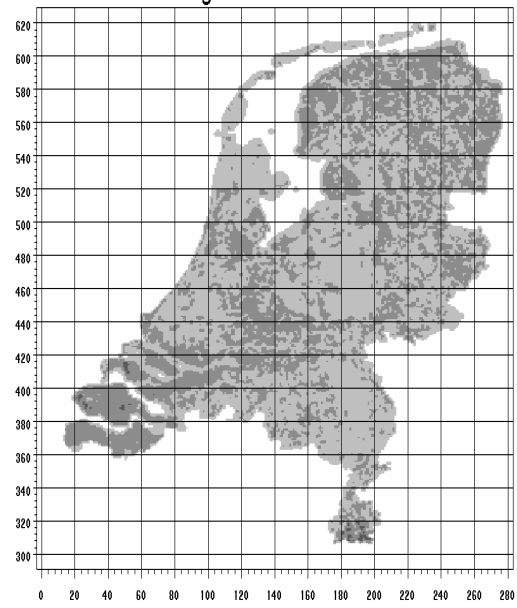
Libellen: buiten-EHS soorten

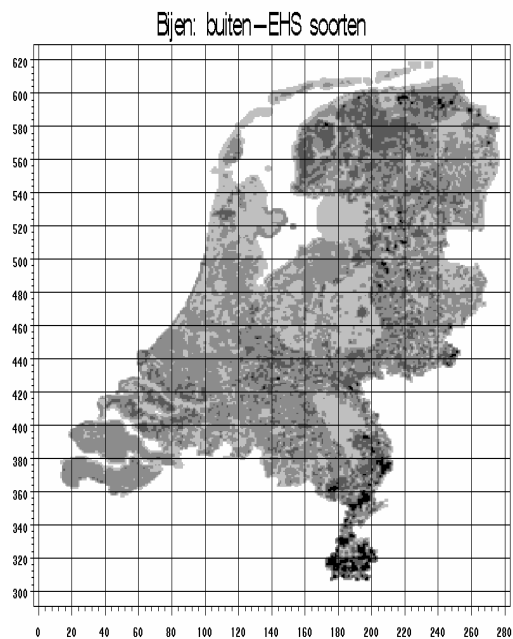


Paddenstoelen: Buiten-EHS soorten



Zweefvliegen: buiten-EHS soorten





*Figuur 8. De verspreiding van de buiten-EHS-soorten soorten over Nederland. In dit rapport zijn buiten-EHS-soorten de soorten die slechts in geringe mate worden gedekt door de EHS, dat wil zeggen met minder dan 7000 vierkante kilometer kernareaal waarvan minder dan 25% wordt gedekt door kilometers met minimaal 25 hectare EHS. Aantal buiten-EHS-soorten is weergegeven in klassen van lichtgrijs naar zwart. Planten: 0-5, 5-15, 15-25, 25-. Libellen: 0-0.5, 0.5-1.5, 1.5-2.5, 2.5-. Paddenstoelen: 0-5, 5-15, 15-25, 25-. Zweefvliegen: 0-1.5, 1.5-4.5, 4.5-7.5, 7.5-. Bijen: 0-1.5, 1.5-4.5, 4.5-7.5, 7.5-.*

## 4 Discussie

De in deze rapportage gehanteerde methode om de verspreiding van de biodiversiteit te benaderen op basis van kernarealen levert andere beelden op dan de traditionele methode op basis van atlasblokken (stippenkaarten). Dit verschil wordt in hoofdzaak veroorzaakt door het werken met unifs in combinatie met meldingskansen. Deze bewerkingen hebben respectievelijk tot doel de effecten van monsterintensiteit weg te nemen, het areaal te selecteren waar de soort het meest wordt gemeld en het aantal soorten af te beelden in een nauwkeurige relatie met het habitatype. Bij traditionele stippenkaarten neemt de kans op een 'stip' van een soort toe met het aantal bezoeken en, zeker indien de diversiteit wordt weergegeven op basis van atlasblokken, omvat de inschatting meerdere habitatypen en dus relatief veel soorten. De unif-methode levert voor de meeste niet al te zeldzame soorten verspreidingsbeelden op die overeenkomen met de inschattingen van de experts. Zoals de experts van de PGO's aangegeven (Bijlage 2 t/m 11) neemt de kwaliteit van de verspreidingsbeelden af naarmate soorten zeldzamer worden, naarmate de ecologie van de soorten niet overeenkomt met de habitatypen van de unifs, naarmate gebieden slechter zijn bemonsterd en naarmate de databases minder uniforme data bevatten. Uiteraard levert de unif-methode uitspraken per unif, wat betekent dat soorten die slechts op een paar procent van het oppervlak van een unif voorkomen worden gemeld als aanwezig in de unif als geheel. Daarom is het voor het beschermen van waardevolle locaties altijd nodig om exact te lokaliseren waar zeldzame soorten binnen een unif voorkomen.

Deze studie beperkt zich tot 5 soortgroepen ofwel tot een steekproef van ca. 15% van de totale biodiversiteit. De resultaten van onze steekproef leveren verspreidingsbeelden op die verschillen per soortgroep. Het is daarom niet waarschijnlijk dat bij het beschermen van één soortgroep mag worden verwacht dat andere soortgroepen automatisch 'meeliften'.

De diversiteit van vaatplanten is vooral hoog in de riviergebieden. Voor libellen liggen de soortenrijkste gebieden juist op de zandgronden met lichte bebossing en voldoende meertjes/poelen voor ontwikkeling van de larven. Voor paddenstoelen is de aanwezigheid van beboste randen zoals bermen (op zand of klei, liefst enigszins vochtige ondergrond) sterk bevorderend voor het aantal soorten in een gebied.

De door ons gevonden verschillen in de ruimtelijke verdeling van de soortenrijkdom van de vijf taxonomische groepen zijn in lijn met diverse andere onderzoeken die laten zien dat de soortenrijkdom van taxonomische groepen meestal zeer weinig ruimtelijke overlap vertoont (onder andere: Prendergast et al. 1997, Siemann et al. 1998, Blair 1999, Ricketts 2002, Oertly 2005). De internationale literatuur suggereert bovendien dat de mate van overlap afneemt met de zeldzaamheid van de onderzochte soorten (Tardif 1998, Moritz 2001, Lennon 2004).



Doordat er grote verschillen bestaan in het verspreidingsbeeld van de 5 soortgroepen, hangt de representativiteit voor de totale biodiversiteit van de resultaten af van de representativiteit van de gekozen vijf soortgroepen en de ecologie van de betreffende soorten voor alle overige soorten. Omdat veel soortgroepen onvoldoende gekarteerd worden is een meer nauwkeurige analyse van de verspreiding van de biodiversiteit in Nederland niet haalbaar. Hiertoe zouden alle soortgroepen vlakdekkend moeten worden gemonitord, zoals dit nu bijvoorbeeld het geval is bij vogels. Jagers et al. (2004) deden een suggestie hoe een meetnet voor een habitat-dekkend meetnet voor de totale biodiversiteit eruit zou kunnen zien.

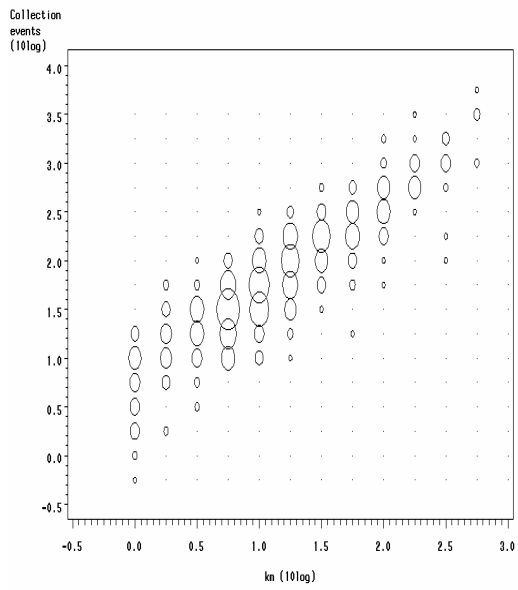
De vraag is, of met de huidige selectie van vijf soortgroepen de “Nederlandse soortdiversiteit” op land voldoende is benaderd. Deze vraag kan deels worden beantwoord door te verwijzen naar een studie van van Strien et al. 2003, waarin zij aangeven, dat het toevoegen van meer soortgroepen (bijvoorbeeld ordes) aan een analysemethode boven de 4-5 soortgroepen leidt tot zoveel redundantie in de data, dat het extra effect van de laatste soortgroep steeds kleiner wordt. Hierbij dient te worden opgemerkt dat uitspraken op basis van gemiddelden over meerdere soortgroepen geen informatie geven over de afzonderlijke soortgroepen.

#### **4.1 Kwaliteit databases**

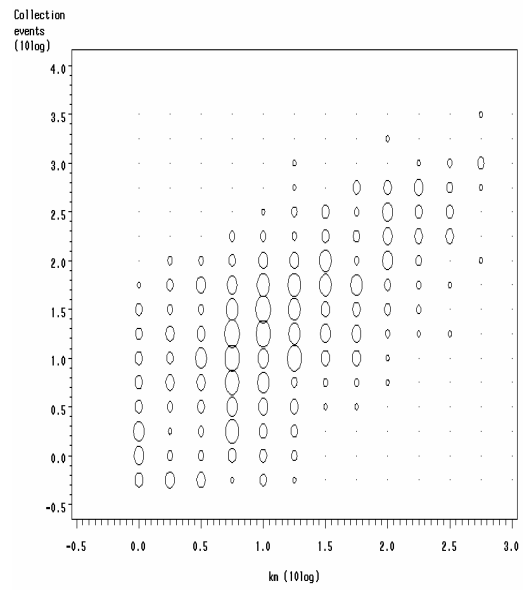
Het idee om te werken met unifs werd in belangrijke mate ingegeven door de behoefte om habitatspecifiek te kunnen werken en voldoende waarnemingen per gekozen oppervlakte-eenheid te krijgen voor een betrouwbare berekening van de meldingskans. Daarbij hangt de betrouwbaarheid van de bewerkingen af van de kwaliteit van de databases, die enerzijds een gegeven is (we kunnen niets aan de kwaliteit veranderen) en anderzijds onderzocht kan worden om meer inzicht te krijgen in de betekenis van de resultaten. Voor de databases die in dit onderzoek werden betrokken is gekeken naar de volgende kwaliteitsindicatoren:

1. Relatie tussen afmeting van de unifs en het aantal bezoeken
2. Variatie in bemonsteringsmethoden
3. Ruimtelijke verdeling van het aantal bezoeken

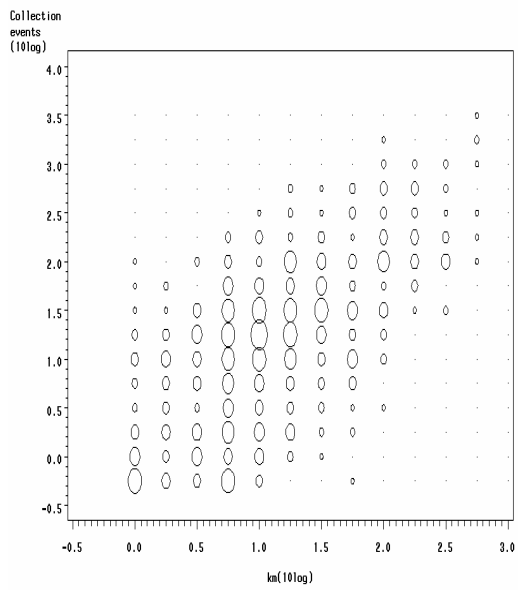
Planten: Relatie unifs, km2 en CEs



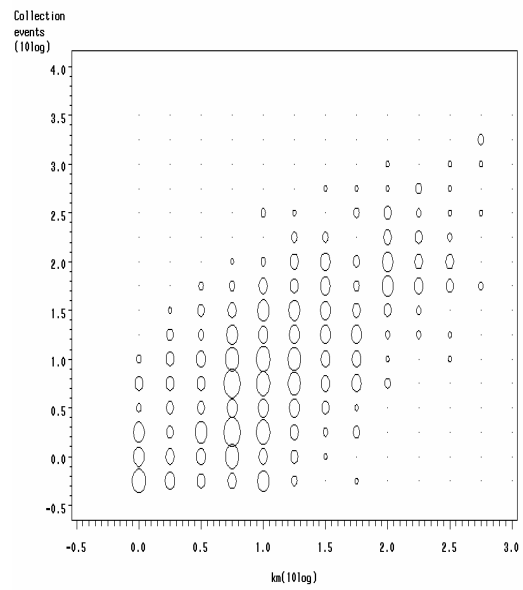
Libellen: Relatie unifs, km2 en CEs



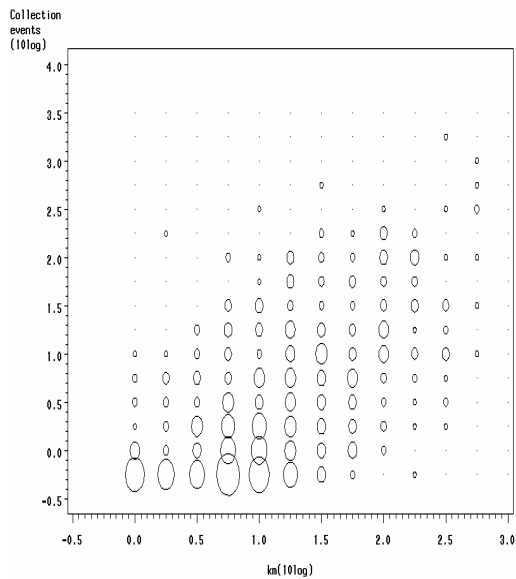
Paddenstoelen: Relatie unifs, km2 en CEs



Zweefvliegen: Relatie unifs, km2 en CEs



### Bijen: Relatie unifs, km<sup>2</sup> en CEs



Figuur 9. De relatie tussen de afmeting van de unifs en het aantal bezoeken. Per klasse van het aantal km<sup>2</sup> (x-as op 10log-schaal) en per klasse van het aantal bezoeken (aangeduidt als collection events: CE), y-as op 10log-schaal) is het aantal unifs weergegeven, waarbij grotere 'bellen' overeenkomen met meer unifs in die klasse. Om unifs met 0 bezoeken te kunnen verwerken is het aantal bezoeken daar op 0.5 gesteld (bellen op de onderste 'regel' in de figuren, 10log waarde -0.3)

#### 4.1.1 Relatie tussen de afmeting van de unifs en het aantal bezoeken

Hoe vaker een unif wordt bezocht, hoe beter de schatting van de meldingskans. Hoe vaak unifs worden bezocht is daarmee een maat voor de kwaliteit van de datasets. Daarom hebben we het aantal waarnemingen onderzocht en de spreiding van de waarnemingen over unifs met verschillende afmeting (figuur 9). Het blijkt dat unifs tussen 5 en 30 km<sup>2</sup> relatief veel bezoeken krijgen (voor x as waarden tussen 0.8 en 1.5 staan er relatief grote bellen –wat overeenkomt met veel unifs in die klasse- bij hoge waarden op de Y-as). Vooral bij bijen en zweefvliegen zijn unifs kleiner dan 5 km<sup>2</sup>, waarschijnlijk mede door hun geringe afmeting, minder frequent bezocht. Bij planten en libellen, die al lange tijd (planten) of recent (libellen) systematisch worden bemonsterd, zijn de grote unifs goed bezocht, terwijl bij paddenstoelen, zweefvliegen en bijen de grote unifs relatief de minste aandacht krijgen. Dit geeft aan dat verzamelaars van de laatste soortgroepen minder interesse tonen voor de grote unifs, die karakteristiek zijn voor groot, eentonige habitat.

Tabel 4. Kwaliteit van de datasets uitgedrukt op basis van het aantal unifs (van variabele afmeting) met een gemiddelde van meer dan één waarneming per vierkante kilometer, met een gemiddelde van minder dan een waarneming per vierkante kilometer en met 0 waarnemingen per kilometer.

	N unifs >1 CE/km <sup>2</sup>	N unifs <1 CE/km <sup>2</sup>	N unifs 0 CE/km <sup>2</sup>
Vaatplanten	687	9	1
Libellen	452	218	27
Paddenstoelen	358	260	52
Zweefvliegen	289	352	56
Bijen	118	374	205

#### 4.1.2 Variatie in bemonsteringsmethoden

Voor de unif-benadering is aangenomen dat de datasets voldoende groot zouden zijn zodat effecten van ongelijke bemonsteringsmethoden en lage bemonstergraad de meldingskansberekeningen niet wezenlijk zouden beïnvloeden. Het zou bovendien zeer arbeidsintensief zijn geweest en/of het was door gebrek aan informatie niet mogelijk vooraf de basisgegevens te corrigeren voor mogelijke bias in deze factoren. Er is daarom bij aanvang gekozen voor een benadering waarbij dezelfde berekeningen op alle data zijn toegepast.

Zoals hieronder is weergegeven per soortgroep, blijkt uit de reacties van de specialisten op de uitkomsten van dit onderzoek, dat voor sommige soorten/soortgroepen de resultaten beter zijn dan voor anderen. In een aantal gevallen zal variatie in type meldingen en in bemonsterintensiteit zeker invloed hebben gehad op de uitkomsten.

*Vaatplanten.* Het belangrijkste commentaar van Floron met betrekking tot effecten van bemonstering (zie bijlage 2) is dat met name in de Achterhoek nu relatief te weinig soorten lijken te worden gevonden, wat wordt geweten aan het hoge aantal waarnemingen in deze regio.

*Paddenstoelen.* Uit de commentaren van de NMV (zie bijlage 5) blijkt dat de kernareaalkaarten van de afzonderlijke soorten vaak niet overeen komen met de verwachtingen van de mycologen. Als belangrijke reden geeft de NMV aan dat de dataset voor paddenstoelen bestaat uit een combinatie van herbariumcollecties (1 soort en 1 bezoek,) en jaarlijsten (veel soorten en meerdere bezoeken samengenomen tot 1 bezoek) met zeer wisselende kwaliteit en dat deze data dus niet voldoen aan de voorwaarde van evenredige bemonstering. Hierdoor wordt in gebieden met veel herbariummateriaal (de Veluwe) de meldingskans van de overige soorten relatief te laag. Ook meldingen van werkweken beïnvloeden de analyse, omdat hierbij meldingen van een hele groep specialisten worden samengenomen en gerekend als één bezoek.

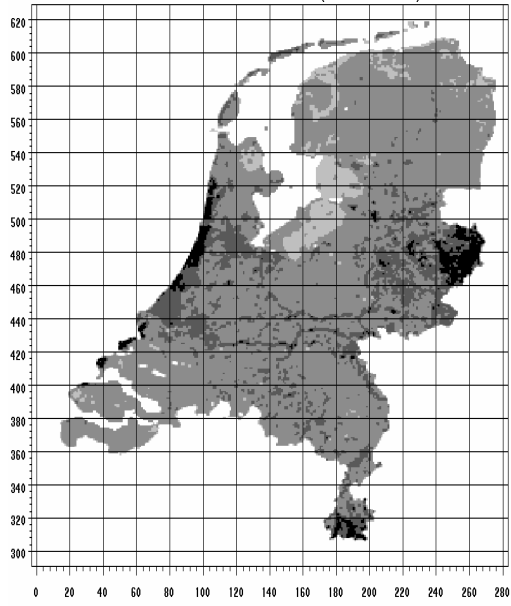
Het commentaar van het EIS (zie bijlage 7) verschilt voor de libellen ten opzichte van de zweefvliegen en bijen.

*Libellen.* Hier merkt het EIS op dat de verspreidingsbeelden een goede weergave zijn van het verwachtingspatroon. Bij twee zeldzame soorten is de verspreiding duidelijk te ruim (*Gomphus flavipes* en *G. vulgatissimus*).

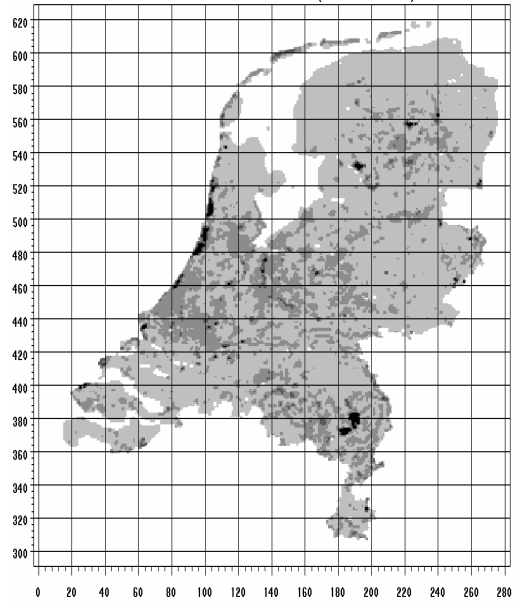
*Zweefvliegen en bijen.* Hier wijst het EIS op waarnemingseffecten, omdat waarnemers: 1. relatief meer aandacht besteden aan zeldzame soorten, 2. weinig aandacht besteden aan 'saaie' gebieden en 3. de saaie gebieden minder gespreid over de seizoenen bezoeken. Het gevolg is dat algemene soorten oververtegenwoordigd zijn in soortenarme gebieden en ondervertegenwoordigd in soortenrijke gebieden. Voor meerdere soorten, onder andere *Osmia rufa* en *Brachyopa pilosa* concludeert het EIS dat de verspreidingspatronen die gebaseerd zijn op kernarealen te sterk afwijken om het areaal nauwkeurig weer te geven. De belangrijkste reden hierbij is de extrapolatie van lokale vondsten naar unifs, die vooral bij grote unifs (bijvoorbeeld in Noord Groningen) tot veel te uitgebreide verspreidingsbeelden leidt.

Juist omdat vooral bij zeldzame soorten de unifs vaak een groter verspreidingsgebied geven concludeert het EIS dat zeldzame soorten niet nauwkeurig genoeg worden afgebeeld.

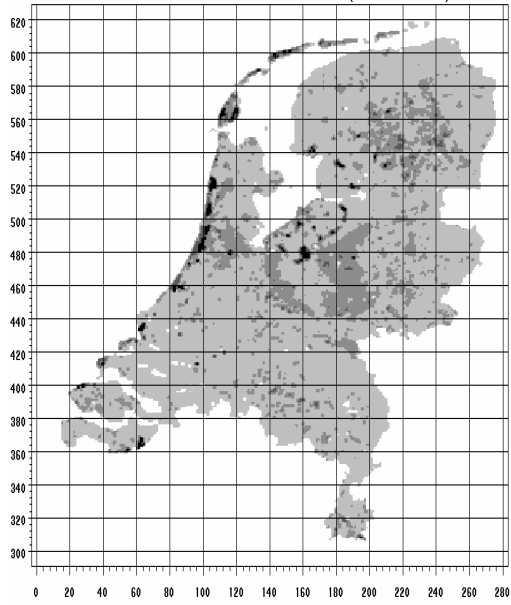
Planten: Bezoekintensiteit (CE/km<sup>2</sup>/unif)



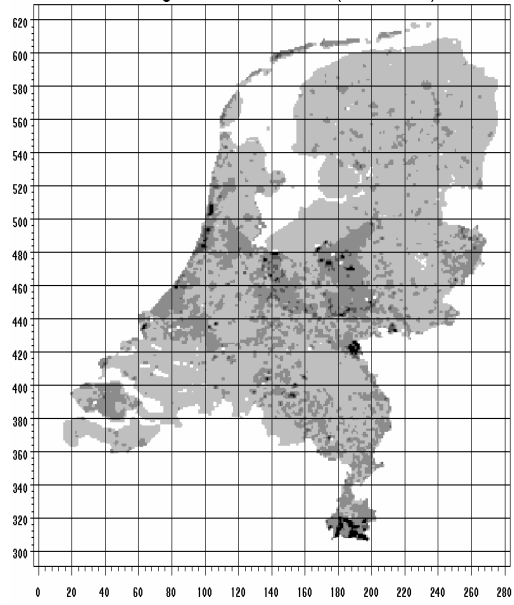
Libellen: Bezoekintensiteit (CE/km<sup>2</sup>/unif)

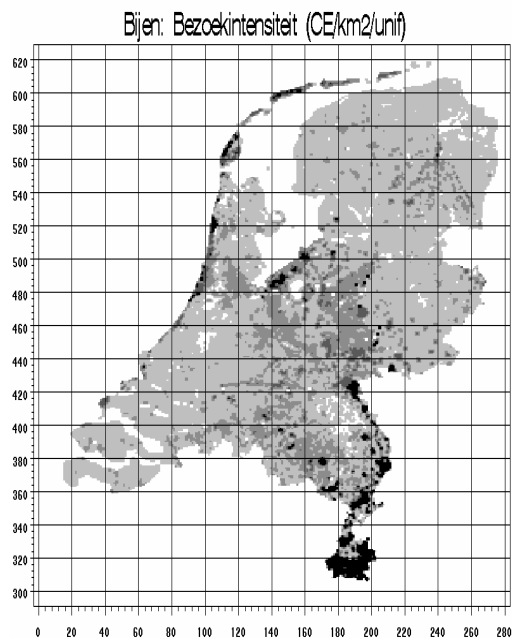


Paddenstoelen: Bezoekintensiteit (CE/km<sup>2</sup>/unif)



Zweefvliegen: Bezoekintensiteit (CE/km<sup>2</sup>/unif)





Figuur 10. Ruimtelijke verdeling van de bezoekenintensiteit (vermeld als collection events; CE/km<sup>2</sup>/unif). Het aantal bezoeken is weergegeven in klassen van lichtgrijs naar zwart. Planten: 0-2, 2-6, 6-10, 10-. Libellen: 0-2.5, 2.5-7.5, 7.5-12.5, 12.5-. Paddenstoelen: 0-2.5, 2.5-7.5, 7.5-12.5, 12.5-. Zweefvliegen: 0-1.5, 1.5-4.5, 4.5-7.5, 7.5-. Bijen: 0-0.5, 0.5-1.5, 1.5-2.5, 2.5-.

### 4.1.3 Ruimtelijke verdeling van het aantal bezoeken.

De bezoekenintensiteit is niet evenredig verdeeld over Nederland. Dit heeft invloed op de gangbare stippenkaarten. Immers, in goed bezochte gebieden is de kans op een stip voor een soort het grootst. In principe corrigeert het werken met meldingskansen voor dit effect, omdat meer bezoeken en meer meldingen samengaan. Daardoor blijft de meldingskans gelijk, tenminste als we aannemen dat de bezoeken willekeurig in tijd en ruimte plaatsvinden en dat een soort altijd wordt gemeld als hij aanwezig is. Bij een laag aantal bezoeken neemt wel de kans toe dat de bezoeken niet willekeurig in tijd en ruimte plaatsvinden. Daarmee kan een laag aantal bezoeken in bepaalde gebieden toch effect hebben op de betrouwbaarheid van de meldingskans.

Om een indruk te krijgen van de potentiële invloed van de bezoekenintensiteit op beide benaderingen, laten we de verdeling zien van de bezoekenintensiteit van de verschillende soortgroepen (Figuur 10). Tussen de verschillende soortgroepen bestaan duidelijke verschillen in de verdeling van de bezoekenintensiteit over Nederland.

*Vaatplanten.* Voor vaatplanten ligt de nadruk op Twente, Zuid Limburg, de duinen en de bosgebieden in de IJsselmeerpolders.

*Paddenstoelen.* Bij paddenstoelen ligt de nadruk op Drenthe, de Veluwe en de duinen.

*Libellen.* Hier ligt de nadruk op het rivierengebied, de randstad, de duinen, Brabant en Drenthe.

*Zweefvliegen.* Vertonen een beeld dat lijkt op Libellen, maar met meer nadruk op de Veluwe.

*Bijen.* Nadruk op de duinen, de Waddeneilanden, midden en zuidoost Nederland, met name Limburg.

Bij de meeste soortgroepen worden het noordoosten van Brabant, de Flevopolders en het noorden van Groningen en Friesland het slechtst bezocht. Met betrekking tot bovenstaande resultaten moet erop worden gewezen, dat provincies soms over meer gegevens beschikken, terwijl deze niet in de hier onderzochte databanken zijn opgenomen. In dat geval kunnen de uitkomsten systematische fouten vertonen die buiten de kaders van het huidige onderzoek vallen.

#### **4.1.4 De relatie tussen het aantal soorten en het bemonsterde oppervlak**

Het is bekend dat binnen een landschap een groot areaal vaak meer soorten bevat dan een klein areaal. Bij vergroting van het onderzochte areaal van een bepaald habitat vertoont het soortenaantal een stijgende curve die langzaam afvlakt tot het moment waarop 'alle' soorten van dat habitat zijn gevonden en de curve horizontaal loopt (MacArthur en Wilson 1967). Bij broedvogels vonden Kwak en van den Berg (2004) bijvoorbeeld, dat het aantal soorten broedvogels per broedvogeldistrict gemiddeld toeneemt met ongeveer 50 soorten bij een 10 maal zo groot areaal van het district (ongeveer 215 soorten op arealen van 1000 km<sup>2</sup>, ongeveer 170 soorten op arealen van 100 km<sup>2</sup>, ongeveer 120 soorten op arealen van 10 km<sup>2</sup> en ongeveer 70 soorten op een areaal van een km<sup>2</sup>).

Ook unifs verschillen sterk in afmeting (van 1 tot 883 km<sup>2</sup>). Daarom lijkt het aannemelijk dat grote unifs de meeste soorten zullen bevatten. Voor planten is het effect van unifgrootte op de soortdiversiteit weergegeven in Figuur 11. Het aantal soorten planten in unifs van 1-4 km<sup>2</sup> is relatief laag, maar in alle overige unifs zijn de soortenaantallen nagenoeg constant rond een gemiddelde van ongeveer 300 soorten. Er is veel spreiding tussen even grote unifs, wat waarschijnlijk samenhangt met habitattypen. Het is onwaarschijnlijk, dat overbemonstering de oorzaak is van het lage aantal soorten in grote unifs. Uit figuur 9 in §4.1.1 bleek immers dat waarnemingen aan planten een evenredige bemonstering kennen van kleine en grote unifs. Mogelijke oorzaken van het relatief lage aantal soorten in grote unifs zouden kunnen zijn:

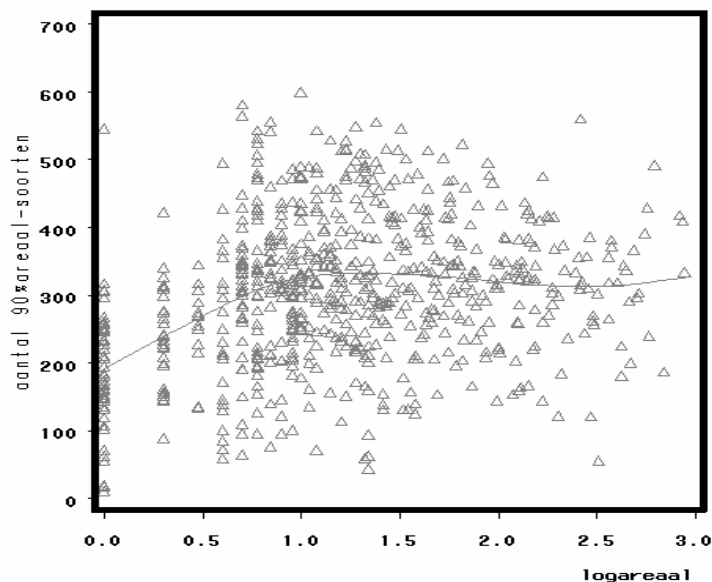
1. grote unifs treden vooral op bij grootschalige arealen van hetzelfde, en meestal weinig afwisselende, habitat, dat door zijn uniformiteit en/of karakter relatief soortenarm is (zoals weide, akkerbouw en het stedelijk gebied per provincie),
2. grote unifs vertonen een relatief aaneengesloten areaal, met weinig randen en insluitingen van ander habitatype. Ook dit zou een oorzaak kunnen zijn van de relatief lage soortenaantallen in grote unifs.

Het is niet waarschijnlijk dat het relatief geringe aantal soorten in grote unifs wordt veroorzaakt door het werken met kern-arealen. Bij het werken met kernarealen wordt een soort in een unif alleen meegeteld als zijn meldingskans in de unif behoort tot de



90% hoogste meldingskansen in alle unifs. Dit effect is gelijk voor grote en kleine unifs.

### Planten: 90%areaal—soorten en unifgrootte



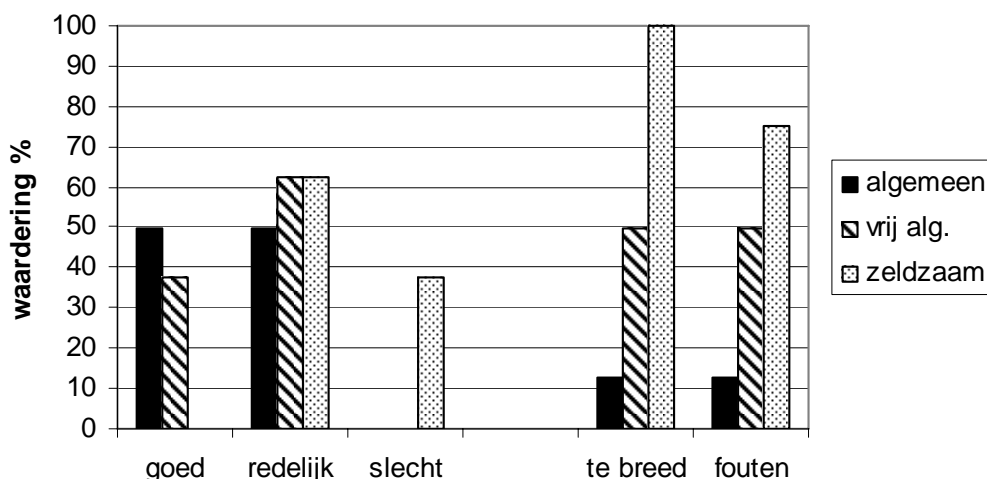
*Figuur 11. Relatie tussen het aantal soorten in een unif en de afmeting van de unif. De lijn geeft het lopende gemiddelde (gebaseerd op een spline functie). Ieder driehoekje is een unif.*

## 4.2 Beoordeling van de methode op basis van de kartering van individuele soorten

Ter beoordeling van de betrouwbaarheid van de gebruikte methode werd per soortgroep van een aantal willekeurige soorten een overzicht gemaakt van de verspreiding op basis van de unif-methode. Deze overzichten van het kernareaal werden voorgelegd aan specialisten van Floron, de NMV en het EIS, die op basis van hun inschatting van de actuele verspreiding en rekening houdend met de ecologie van soorten de resultaten beoordeelden (Bijlage 2 en 3 (vaatplanten), 4, 5 en 6 (paddenstoelen), en 7, 8, 9 en 10 (libellen, zweefvliegen en bijen)).

Bij de kaarten per soort is niet alleen het totale kernareaal op basis van unifs gegeven, maar zijn ook verschillende grijs tinten gebruikt voor de waarde van de meldingskans. Hierbij zijn hogere meldingskansen donkerder gekleurd. Dit geeft de mogelijkheid om niet alleen het kernareaal te beoordelen, maar ook opmerkingen te maken over de betrouwbaarheid van de meldingskansen per unif (hoewel deze informatie niet wordt gebruikt binnen het kernareaal, waar de soort gewoon als 'aanwezig' wordt geclassificeerd).

Uit de commentaren van Eddy Weeda en de PGO's blijkt dat enerzijds het totale verspreidingsgebied meestal als redelijk wordt beoordeeld (met name van algemene en vrij algemene soorten) maar dat de grijstinten lokaal vertekeningen laten zien door unifs met opvallende hoge of lage scores.



*Figuur 12. Beoordeling van de kwaliteit van de unifmethode in relatie tot de zeldzaamheid van vaatplanten (N=24). De oordelen goed, redelijk en slecht zijn gebaseerd op een visuele inschatting van het totale verspreidingspatroon door een expert. Goed geeft aan dat het verspreidingsbeeld overeenkomt met de verwachting. Redelijk geeft aan dat het gebied in enkele regio's wordt beoordeeld als te groot of te klein. Slecht geeft aan dat de indruk bestaat dat het kernareaal niet overeenkomt met het verwachtingspatroon. In de kolommen te breed en fouten wordt aangegeven welk type afwijkingen het oordeel hebben beïnvloed. Hierbij duidt 'te breed' erop dat het kernareaal als een te ruime jas de werkelijke vindplaatsen omvat. Fouten duiden erop dat de soort ten onrechte ergens wordt afgebeeld of ten onrechte in een gebied ontbreekt.*

### **Vaatplanten.**

Voor vaatplanten werden de verspreidingsbeelden kwalitatief beoordeeld voor 8 soorten die algemeen voorkomen (> 10.000 unif-km<sup>2</sup>), 8 soorten die vrij algemeen zijn (2.000-10.000 unif-km<sup>2</sup>) en 8 soorten die zeldzaam (<2000 unif-km<sup>2</sup>) zijn. Hieruit blijkt dat het kernareaal van de algemene soorten (figuur 12) goed overeenkomt met de verwachtingen van de experts. Naarmate de soorten zeldzamer worden en een kleinere verspreiding hebben wordt het verspreidingsbeeld minder accuraat. Daar waar het verspreidingsbeeld als 'slecht' geïnclassificeerd wordt betreft het soorten die op slechts enkele lokale plekken voorkomen. Hiervoor zijn twee redenen. 1. Vooral zeldzame soorten krijgen door de toepassing van de unif-methode vaak een te groot verspreidingsgebied (categorie te breed). Dit is voor een deel een directe consequentie van het werken met unifs, omdat de methode wel zegt dat een soort binnen een unif voorkomt, maar niet op welke locaties. Vooral bij grote unifs (bijvoorbeeld in Friesland, veeweidegebieden en Brabant) kan dit effect toch storend zijn. 2. Soorten worden op de verkeerde locatie afgebeeld (categorie slecht). Dit kan komen omdat met toenemende zeldzaamheid de kans toeneemt dat het dominante habitattype van de unif afwijkt van het habitattype van de vindplaats van de soort.

Daarnaast is de methode afhankelijk van meldingsdata, en bij zeer zeldzame soorten tellen alle meldingen mee, ook degenen die niet nauwkeurig zijn gecontroleerd.

### ***Libellen.***

De verspreidingsbeelden van de soorten boven de 2000 unif-km<sup>2</sup> geven een redelijk beeld van de arealen van de soort. De soorten *Gomphus vulgatissimus* en *Gomphus flavipes* zijn erg zeldzaam. Bij deze soorten dekt de unif-methode het werkelijke verspreidingsgebied redelijk, maar zorgt er daarnaast voor dat de soort op grond van een enkele vondst wordt toegekend aan alle kilometers van (grote) unifs waar de soort nooit werd waargenomen.

### ***Paddenstoelen.***

Wat betreft de afbeeldingen van de kernarealen van individuele soorten geeft de NMV het volgende oordeel: 'Van de elf kaartjes in bijlage 6 zijn er drie goed (*Witte en Lila satijnvezelkop, Levermelkzwam en Gewone krulzoom*), zes redelijk met regionale vertekeningen en onder- of overschatting, en twee (*Duinparasolzwam, Elzenmosklokje*) onaanvaardbaar slecht. De verspreiding van het *Elzenmosklokje* is veel te ver uitgesmeerd en hetzelfde geldt voor de *Duinparasolzwam* die nauwelijks buiten de duinen voorkomt en waarschijnlijk helemaal niet in Noord Brabant. De als goed tot redelijk bestempelde kaartjes komen van zeer algemeen tot algemeen voorkomende soorten. De twee slechte kaarten zijn van een matig algemene en een zeldzame soort. Kaartjes van zeer zeldzame soorten zijn hier niet opgenomen'.

Wat betreft de *Duinparasolzwam* (*Lepiota alba*) betreffen de meldingen in Brabant voornamelijk het stad-habitat, wat alle steden in Brabant verenigt in één unif. Het commentaar van de NMV suggereert sterk dat het niet raadzaam is alle steden per provincie in een unif te verenigen omdat dit tot te brede extrapolatie kan leiden. Deze conclusie voor steden zou ook algemeen kunnen gelden voor andere grote unifs. Dit aspect vormt mogelijk een belangrijk verbeterpunt voor de unif-benadering.

### ***Zweefvliegen en bijen.***

Voor bijen en zweefvliegen is het oordeel van het EIS dat de kaartbeelden van soorten sterk worden beïnvloed door onevenredige bemonstering. Als voorbeeld wordt gewezen op de bij *Osmia rufa*, die een zwaartepunt lijkt te hebben in Groningen en Friesland. Deze soort scoort daar zo hoog omdat in deze gebieden erg weinig naar bijen is gekeken en *O. rufa* vaak als enige vondst wordt gemeld.

## **4.3 Beoordeling van kaartbeelden van totale biodiversiteit**

De meest soortenrijke gebieden van de vijf onderzochte soortgroepen verschillen sterk in hun geografische ligging binnen Nederland. Deze bevinding is in lijn met de internationale literatuur, waarin herhaaldelijk is aangegeven dat de gebieden met hoge soortenrijkdom van verschillende taxa slechts weinig overlap vertonen (onder andere: Prendergast et al. 1993, Siemann et al. 1998, Blair 1999, Ricketts 2002, Oertly 2005). De soortenset in onze studie omvatte vijf uiteenlopende groepen en in totaal ca. 10% van de bekende Nederlandse soortdiversiteit.

Onderstaande discussie verwijst naar de resultaten in figuur 6, §3.2.

### ***Vaatplanten.***

De verspreiding van alle soorten vaatplanten volgens de unifbenadering komt goed overeen met de atlasblokbenadering.

### ***Libellen***

De verspreiding van alle soorten libellen volgens de unifbenadering blijkt goed overeen te komen met de atlasblokbenadering.

### ***Paddenstoelen***

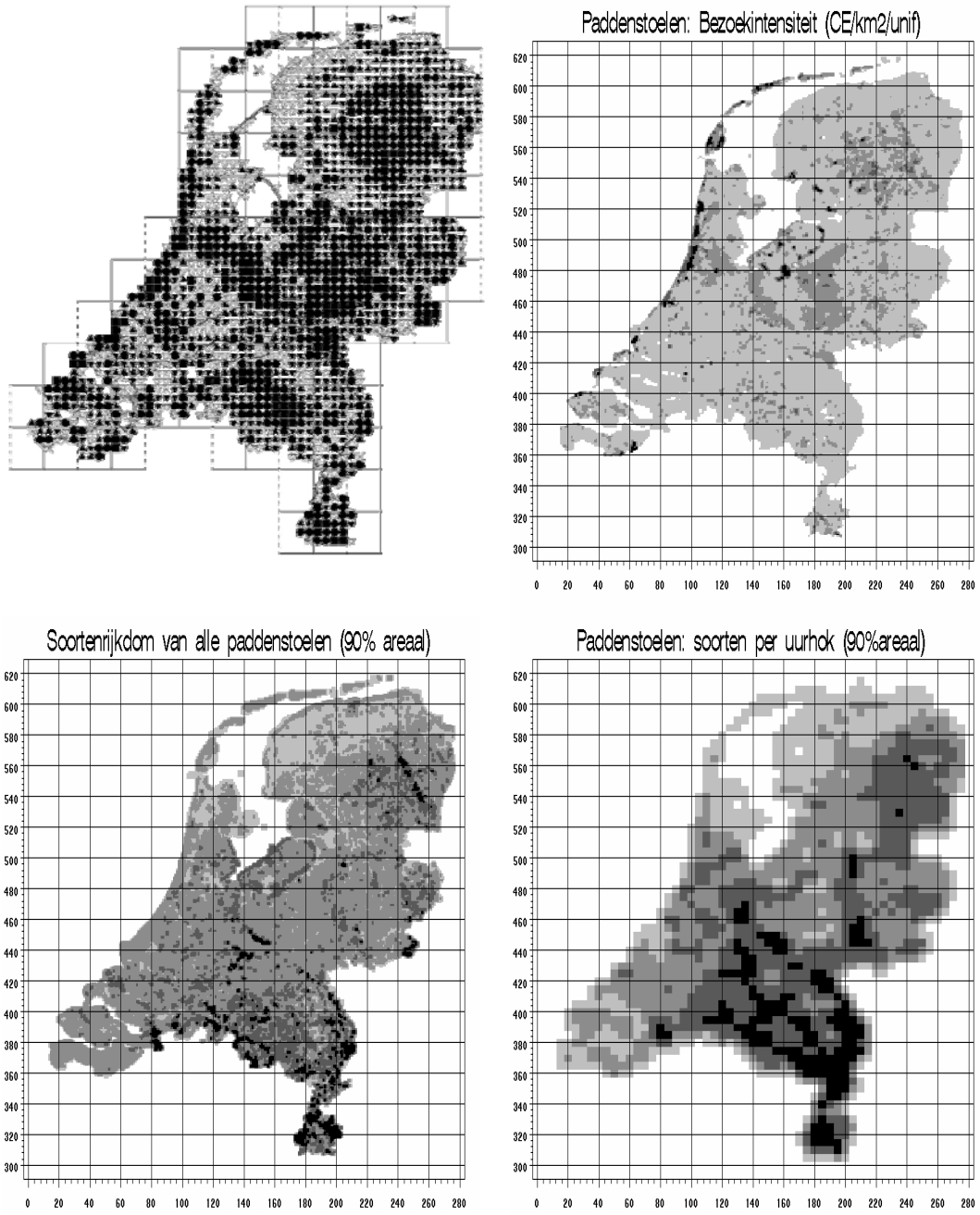
Het aantal soorten paddenstoelen op basis van de unifbenadering (figuur 6) blijkt gelijkmatiger verdeeld over Nederland dan bij de atlasblokbenadering (figuur 13). Een mogelijke oorzaak van dit verschil is dat de atlasblokbenadering met zijn 5\*5 kilometerhokken de waarnemingen in verschillende habitats (bijvoorbeeld: zandverstuiving, loofbos, naaldbos) samenneemt. Op deze verklaring wordt hieronder in §4.4 nader ingegaan.

Met betrekking tot het bovenstaande merkt de NMV op dat: *‘Door te werken met unifs in plaats van met uurhokken vervalt de soortdiversiteit als gevolg van variatie in biotoop binnen een uurhok. Dit zal de reden zijn dat de duinen minder soortenrijk zijn dan volgens de kaarten per uurhok. De hoge soortdiversiteit in het rivierengebied in midden Nederland lijken reëel. Alleen voor de gebieden in het rivierengebied van west Gelderland geldt dat het in werkelijkheid om veel kleinere gebieden gaat. Het zijn vooral twee voor paddenstoelen belangrijke landgoederen: Neerrijnen (bij Waardenburg) en Mariënwaard bij Beest en een enkele laan erbuiten die hier de hele unif opvullen. Ook in Noord-Brabant lijken lokaal soortenrijke gebieden, waaronder beekbegeleidende bosjes, leemrijke plekken of een schrale berm relatief een te grote invloed op de hele unif te hebben, doordat lokaal zeldzame soorten aan de hele unif worden toegedeeld. Ditzelfde speelt waarschijnlijk in Drenthe waar bijvoorbeeld door het Boekweitveentje bij Gieten, waar rijkelijk met kalk is gemorst, de soortdiversiteit van de hele unif is verhoogd. Door Drentse mycologen wordt de Hondsrug als geheel niet als opvallend soortenrijker herkend. Zo zullen ook de Groote Heide bij Venlo (kalk) en de mijnsteenstorten en een paar schraalgraslanden in Zuid Limburg een te grote invloed hebben gehad. De soortdiversiteit in de omgeving van Winterswijk lijkt reëel.*

*Nadeel van het werken met unifs van de gebruikte grootte is dat de echt belangrijke plekken voor paddenstoelen er niet goed uitkomen. Soms worden ze groter weergegeven dan ze zijn, met het gevaar dat men denkt dat er voldoende oppervlak van een bepaald biotoop aanwezig is of door de EHS gedekt wordt. Meestal zijn de belangrijke paddenstoelbiotopen te klein om ze als apart unif te onderscheiden, waardoor ze worden ondergebracht in de dominante habitat van het km-hok. Hierdoor komt de waarde van deze biotopen voor paddenstoelen niet tot uitdrukking. Voorbeelden zijn: een beekbegeleidend moersbosje, schrale bermen, en alle stukjes schraalgrasland met soorten die in heel Europa bedreigd worden.’*

### ***Zweefvliegen en bijen.***

Voor deze groepen komt de unifmethode slecht overeen met de atlasblokbenadering, hetgeen veroorzaakt wordt door de matige landelijke dekking van de databestanden.



Figuur 13. Soortdiversiteit van paddenstoelen afgebeeld op atlasblokniveau (boven, links), bezoekenintensiteit (Bron: website NMV) (boven, rechts), op basis van unifs op km hok niveau (onder, links) en op basis van unif-gegevens toegekend aan atlasblokniveau (onder, rechts).

#### 4.4 Effecten van schaal

Het is interessant om te zien dat de kaartbeelden van de soortdiversiteit in Nederland grote verschillen kunnen vertonen bij afbeelding op verschillende schaal en als gevolg van het werken met verschillende berekeningsmethoden. Afhankelijk van de gebruikte schaal verandert het verspreidingsbeeld. In principe geven alleen puntdata een correct beeld. Voor de onderzochte soortgroepen is het aantal puntdata echter onvoldoende om een landsdekkende kaart te maken en zal dat waarschijnlijk ook altijd blijven. Om dit probleem op te lossen maken afbeeldingen op het niveau van km-hokken, atlasblokken en unifs gebruik van een grotere schaal. Dit resulteert per definitie in een vertekening van het beeld; geen van de kaarten is vrij van artefacten. Het is daarom goed een indruk te hebben van de manier waarop verschillende methoden het kaartbeeld beïnvloeden. Daarom zijn hieronder voor paddenstoelen verschillende methoden gevisualiseerd (Fig. 13).

*Soortdiversiteit als som van stippenkaarten.* Door per blok het aantal gemelde soorten op te tellen ontstaat een soortdiversiteitkaart. In het voorbeeld van de verspreiding van paddenstoelen (figuur 13) vormt de soortdiversiteit een vrij nauwkeurige kopie van de verdeling van de bezoektintensiteit. De vraag is of die relatie van soorten naar bezoekers loopt of van bezoekers naar soorten. In het rapport staat de relatie van bezoekers naar soorten voorop. In haar commentaar geeft de NMV aan dat zij verwacht dat de causale reden andersom loopt: *'De betere gebieden worden meer bezocht, met als gevolg dat reële verschillen wel versterkt worden. De unif-methode van uitmiddelen smeert of verdunt die rijkdom over een veel groter oppervlak uit omdat ervan uitgegaan wordt dat de rijkdom niet lokaal is.'*

De unif-methode deelt een melding van een soort inderdaad toe aan de hele unif. Dit is een inherent aspect van de methode; een noodzakelijk kwaad, dat het gevolg is van de wens om meldingskansen te berekenen voor uniform habitat bij voldoende bezoeken (nodig voor berekeningen van de meldingskans). De uitspraken van de unif-methode zijn dan ook beperkt tot het *potentieel* voorkomen van soorten in een unif. Het is niet mogelijk om aan te geven of het om een enkele vindplaats gaat of over meerdere locaties binnen een unif. Bij stippenkaarten is wel te zien of het eventueel om losse vindplaatsen gaat, maar hierbij bestaat omgekeerd geen zekerheid dat de soort in de overige hokken ontbreekt door gebrekkige inventarisatie.

*Unifs.* Bij het gebruik van unifs wordt de lokale aanwezigheid van een soort bewust herbeoordeeld op basis van een meldingskans (de kans dat de soort wordt aangetroffen tijdens een bezoek). Vervolgens wordt het kernareaal van de soort bepaald door de 10% unifs met de laagste meldingskansen niet mee te tellen. Na optellen van de kernarealen van alle soorten ontstaat een kaart van de soortdiversiteit per unif.

Zoals is te zien in figuur 13, heeft het werken met unifs een groot effect op het kaartbeeld. De unif-kaart leidt er toe, dat de soortdiversiteit in de duinen, op de Veluwe en ten zuiden van Amsterdam relatief laag uitvalt. Desgevraagd geeft de Nederlandse Mycologische Vereniging aan, dat men het onwaarschijnlijk acht dat de soortdiversiteit in deze gebieden zo laag uitvalt.

De vraag is natuurlijk, of de twee kaartbeelden (figuur 13a en 13c) wel direct kunnen worden vergeleken. Immers, de unif-methode gebruikt dominant habitat per fysisch-geografische eenheid - waardoor unifs variëren in afmeting - en meldingskansen in plaats van meldingen. Dit resulteert in een kaart van soortdiversiteit per unif. Daardoor lijkt in gevarieerd landschap, met veel habitat typen met verschillende soorten, het aantal soorten per unif laag. Een gebied met veel habitattypen kan echter toch per uurhok veel soorten bevatten, ook als het aantal soorten per habitatype/unif laag is. Dit effect is vooral waarschijnlijk in de duinen, die bestaan uit dunne stroken snel opeenvolgende typen habitat.

Om te onderzoeken hoe groot de invloed van dit effect is, is een extra kaart gemaakt waarin de aanwezigheid van soorten per unif is omgerekend naar de aanwezigheid in uurhokken. Dit betekent weliswaar een vrij grove middeling, maar zou toch een indruk moeten geven van de invloed van snel afwisselende habitat.

*Uurhokken op basis van unifs.* Bij het gebruik van unifs als basis voor de soortdiversiteit, komen effecten van landschappelijke variatie niet tot uiting. Hierdoor is het mogelijk, dat een uurhok drie unifs omvat met ieder 8 soorten terwijl het uurhok (maximaal) 24 soorten kan tellen.

Het effect van landschappelijke variatie kan worden bestudeerd door de soorten in verschillende unifs toe te kennen aan uurhokken. Zoals figuur 13 laat zien, treden effecten van deze verandering in schaal het duidelijkst naar voren in de IJsselvallei en Brabant. In deze gradiëntrijke gebieden bevatten de uurhokken duidelijk meer soorten dan de individuele unifs.

In de duinen en op de Veluwe leidt een omrekening naar uurhokken niet tot een hogere soortdiversiteit. Dit betekent dat een afwisseling van habitat typen blijkbaar geen verklaring biedt voor de, door de NMV onwaarschijnlijk geachte, lage soortdiversiteit op basis van unifs in deze gebieden maar dat een andere verklaring moet worden gezocht.

Andere mogelijkheden voor een verklaring van verschillen in kaartbeelden worden geboden door a. verschillen in afmeting van de unifs en b. het gebruik van de meldingskans.

Ad a. De afmeting van de unifs is afhankelijk van het aantal vierkante kilometers met een bepaald dominante habitatype binnen een fysisch-geografisch district. Dit betekent dat er kleine en grote unifs zijn. Enerzijds zijn in grote unifs meer bezoeken (en dus meer soorten) te verwachten. Anderzijds liggen de grootste unifs in de meest eentonige gebieden met de minste bezoeken, zodat dit effect wordt gecompenseerd.

Ad b. Voor het berekenen van meldingskansen is het aantal meldingen gedeeld door het aantal bezoeken. Indien een database lokaal veel bezoeken telt met weinig gemelde soorten (museumexemplaren, meldingen van specialisten, etc.), dan leidt dit in deze gebieden tot relatief lage meldingskansen. Dit zou een reden kunnen zijn dat bijvoorbeeld de soortdiversiteit op de Veluwe op unif-basis laag scoort, omdat in dit gebied veel museummateriaal in de meldingen is verwerkt.

Conclusie: Zonder nader onderzoek is niet duidelijk te zeggen welk aspect van de unifs het zwaarst bijdraagt aan de verschillen tussen soortdiversiteitkaarten op basis van meldingen per uurhok en op basis van unifs.

## 4.5 Habitattypen

Het antwoord op vraag 3 (welke habitat typen dragen bij aan soortdiversiteit buiten de EHS) is slechts indicatief omdat gekeken werd naar toegekend dominant type habitat. Binnen dit dominante type liggen nog andere habitattypen.

Het toegekende type dominant habitat moet representatief zijn voor belangrijke ecologische elementen en processen (koeienvlaaien, dood hout, bloemrijke slootvegetatie, jaarlijks ploegen, kadavers, etc.). Of dat zo is, is door ons niet onderzocht. Een kilometerhok bestaat vaak uit meer dan één type habitat, en bevat ook de randen en overgangen tussen de typen. Bijvoorbeeld bij de overgang tussen bos en gras zal het ene blok meer gras en het andere meer bos bevatten. Er is van uitgegaan dat dit proces ervoor zorgt dat soorten die beide typen habitat nodig hebben een verdeling over beide typen habitat zullen laten zien.

In het bijzonder soorten met een voorkeur voor kleinschalige habitats (bv. een steilrandje, een kalkrijk schraal grasland, een leemkuil in een zandgrondgebied, soorten die verschillende eisen op kleine schaal combineren, etc.) worden door de in deze studie toegepaste habitatindeling op basis van dominant habitat ten onrechte opgeschaald naar het totale oppervlak van een unif (zie bijlage 5 en 7). Een simpele oplossing hiervoor is om de afmeting van de unifs verder te beperken op grond van extra criteria waarbij de aanwezigheid van veelvoorkomende kleinschalige habitats wordt meegenomen (bijvoorbeeld het aantal kilometers berm/bospad, het aantal meertjes/waterlopen, de aanwezigheid van ondergrondverstoringen zoals kleiputten, vergraving, etc.).

Voor een verdere opdeling van de unifs zou bijvoorbeeld gebruik kunnen worden gemaakt van de indeling van Nederland in fysiotoopen en de indeling van vegetatietypen (Smits & Schaminee 2002). De fysiotoopenindeling gaat uit van abiotische factoren. Een fysiotoop is een landschappelijke eenheid met een min of meer gelijke gesteldheid (ranges) van klimaat, bodem en waterhuishouding. In het Nederlandse soorten- en ecosystemenbestand voor vaatplanten "SynBioSys" is een gedetailleerde indeling van Nederland in fysiotoopen beschikbaar. Vanaf het niveau van kilometerblokken kan op elk geografisch schaalniveau de samenstelling (in de zin van: aanwezig of afwezig) van de fysiotoopen en vaatplantengemeenschappen worden weergegeven. Daarmee biedt deze benadering een eenvoudig schaalbare basis voor het vinden van verschillende habitattypen. Of deze kaart als ondergrond tot wezenlijke verschillen leidt in de uitkomsten van dit onderzoek kon binnen dit project niet worden onderzocht.

Het gebruik van nauwkeuriger habitatkaarten vereist een evenredige toename in de nauwkeurigheid van de verspreidingsgegevens, bijvoorbeeld van kilometerniveau naar hectometerniveau of kleiner. Bij de huidige studie is van dit niveau van verfijning afgezien, omdat slechts weinig databestanden de vereiste nauwkeurigheid hebben. Een getrapte analyse zou hierbij tot een verfijning van de methode kunnen leiden. Hierbij kunnen de zeldzame soorten met een gedetailleerdere habitattypekaart worden afgebeeld, terwijl algemene soorten met de unifkaart kunnen worden afgebeeld.



De huidige benadering was niet gericht op het karteren van soortengemeenschappen of soortendistricten. Een vervolg op de huidige studie zou kunnen zijn om de unif-methode te verbeteren zodat ook lokale soorten beter worden gedekt en vervolgens de unifs te gebruiken (in plaats van uurhokken) in een clusteranalyse. Op deze manier kan worden onderzocht of de a priori indeling van unifs op basis van habitattypen een goede overeenkomst vertoont met een a posteriori indeling van unifs op basis van soortengemeenschappen, zoals is uitgevoerd voor vogels (Kwak & van den Berg 2004) en voor roofvliegen (Schouten et al. 2003).

Tot slot merken we op dat het erg lastig kan blijken om eisen van soorten met zeer specifieke, kleinschalige wensen correct, en voor veel soorten tegelijk, te vertalen naar een hoger niveau, zoals kilometer-/uurhokken (vierkant) of unifs (flexibele vorm). Het opschalen van habitateenheden (grotere arealen en/of minder habitattypen) impliceert altijd dat de onnauwkeurigheid in de toedeling van habitat toeneemt. De flexibele vorm van unifs zou hierbij een voordeel kunnen blijken, waarbij dan wel extra aandacht nodig is voor het bepalen van de afmetingen van de unifs.

#### **4.6 EHS-dekking**

Voor soorten die een kernareaal hebben dat kleiner is dan 7000 km<sup>2</sup> en minder dan 25% EHS-kilometers (dat wil zeggen kilometers met minimaal 25% EHS oppervlakte) bevat werd in deze studie verondersteld dat de EHS dekking weinig garantie biedt voor het duurzame voortbestaan van de populatie. Voor minimum afmetingen en/of dekking door natuurgebied zijn geen heldere eenduidige criteria voorhanden in de literatuur. Welk areaal een soort nodig heeft voor het duurzaam voortbestaan is afhankelijk van tal van factoren zoals het voedselaanbod, de soortspecifieke reproductiestrategie, de hoeveelheid nestgelegenheid etc. Niet alleen de afmeting maar ook de lokale kwaliteit van het habitat is van groot belang voor het overleven van individuen. Welk percentage EHS en welk habitatype daarvoor nodig is verschilt daarom per soort.

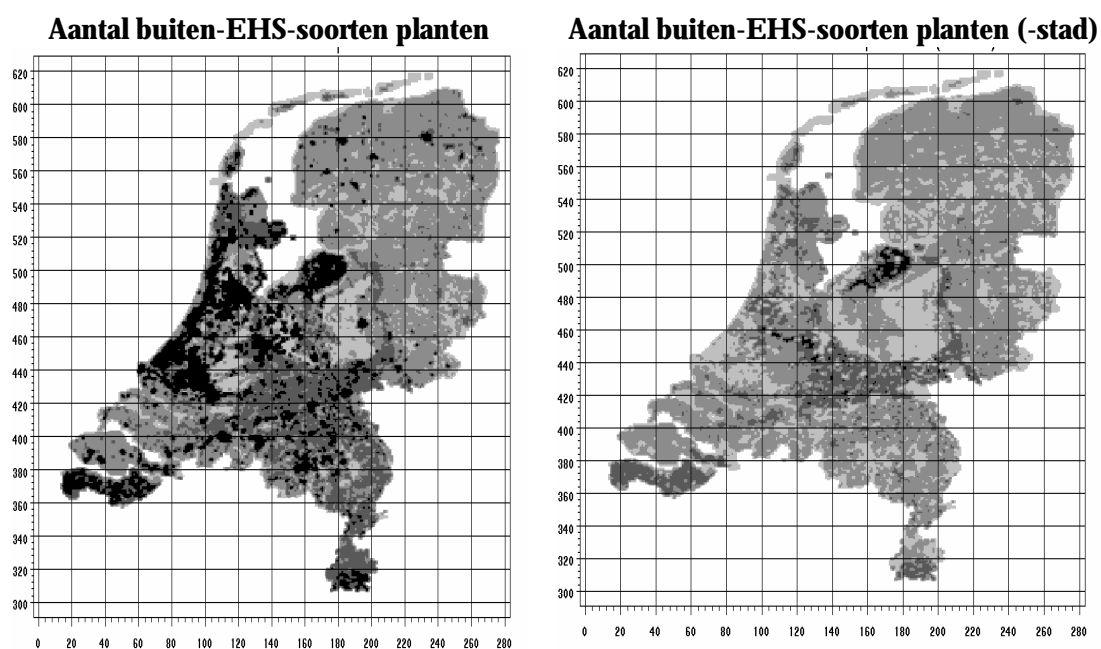
Arnolds et al. (1995) en Higler (1995) geven voor respectievelijk paddenstoelen en kokerjuffers als norm voor zeldzaamheid aan dat soorten vrij zeldzaam tot zeer zeldzaam zijn wanneer ze in minder dan ca. 1000 km<sup>2</sup> voorkomen. Deze waarde komt in de buurt van de door ons gehanteerde norm van 7000 unif-km<sup>2</sup>, als er rekening mee wordt gehouden dat voor zeldzame soorten het gebruik van unifs altijd leidt tot een groter areaal. Een soort kan echter ook zeldzaam zijn qua areaal en niet qua aantallen (Nijboer & Verdonschot 2001), waardoor een overschatting van het aantal zeldzame soorten wordt gemaakt.

Boele et al. (1997) stellen bij een studie aan 26 vogel-doelsoorten vast dat er voor 7 soorten problemen zijn met betrekking tot de dekking door de EHS. Voor deze soorten geldt dat minder dan 50% van de kilometerhokken waarin de soort werd vastgesteld was gelegen binnen de EHS.

De percentages uit de huidige studie lijken *grasso modo* niet wezenlijk te verschillen van andere Nederlandse studies. Veling (1997) geeft op basis van waarnemingen in kilometerblokken en de eis van minimaal 35% EHS per blok, dekkingspercentages van tussen de 70 en 92 % voor doelsoorten behorende tot de planten, vogels,

dagvlinders en libellen. Extrapolerend op basis van tabel 6 kan uit Vereijken et al. (2005) worden opgemaakt dat waarden van rond de 70% ark-cellen met EHS dekking (30% ark-cellen met slechte dekking) mogen worden verwacht bij een streeftal van 50 en 25-30% EHS dekking. Het gebruik van mildere of strengere grenswaarden heeft veel invloed op bovenstaande uitkomsten.

Directe vergelijking van bovenstaande studies is lastig door verschillen in invalshoek (doelsoorten of 'alle' soorten, areaaldekking per soort of op basis van arken of kernareaal). Door sterke punten van de verschillende benaderingen te combineren kan wellicht een beter begrip worden verkregen van het complexe probleem van het in beeld brengen van de ruimtelijke verspreiding van de biodiversiteit in Nederland en de dekking ervan door de EHS.



*Figuur 14: Aantal buiten-EHS-soorten van de vaatplanten. De linker figuur geeft alle buiten-EHS-soorten, de rechter figuur alleen de soorten van het groene gebied (dus zonder de soorten die hun slechte EHS dekking ontleen aan hun voorkomen in de stad).*

Figuur 14 geeft het verspreidingsbeeld weer van vaatplanten die slecht worden gedekt door de EHS (kaarten met en zonder het habitat bebouwd gebied). Het huidige beleid van LNV is niet specifiek gericht op soortbescherming in het stedelijk gebied terwijl wel aanvullend beleid wordt gevoerd voor soorten in het landelijk gebied. De soortenlijst van vaatplanten die alleen in het landelijk gebied voorkomen en slecht worden gedekt door de EHS (Tabel 5) toont aan dat het veelal erg zeldzame soorten betreft waarbij ca. een derde als neofyt (nieuwkomers die zich al dan niet door toedoen van de mens in Nederland hebben gevestigd) kan worden bestempeld. Bij een iets bredere selectie (soorten  $< 10.000$  unif-km<sup>2</sup>) zullen meer soorten aan de lijst worden toegevoegd. De gebieden van deze soorten kunnen (in een latere studie) eventueel apart worden aangegeven (ook als overlap, dus als aandachtsoorten-in-land-soortdiversiteitskaart). Deze soorten zouden eerst

individueel moeten worden beoordeeld in geval het wenselijk zou worden geacht het beleid ten aanzien van soortbescherming aan te passen.

Tabel 5: Voorbeeld van selectie op zeldzame soorten die uitsluitend in het buitengebied zijn gemeld en slecht worden gedekt door de EHS.

Nederlandse naam	Latijnse naam
Rond sterrenkroos	<i>Callitriche hermaphroditica</i>
Tengere distel	<i>Carduus tenuiflorus</i>
Wollige distel	<i>Cirsium eriophorum</i>
Calandsklokje	<i>Convolvulus lineatus</i>
Eivormige waterbies	<i>Eleocharis ovata</i>
Paardenhoeftklaver	<i>Hippocrepis comosa</i>
Dennenwolfsklauw	<i>Huperzia selago</i>
Akkerdoornzaad	<i>Torilis arvensis</i>
Frans hertshooi	<i>Hypericum x desetangsii</i>
Strandsla	<i>Lactuca tatarica</i>
Bergvrouwenmantel	<i>Alchemilla monticola</i>
Lange x Ronde zonnedauw	<i>Drosera x obovata</i>
Loos + Groot blaasjeskruid	<i>Utricularia australis + U. vulgaris</i>
Vierzadige + Slanke wikke	<i>Vicia tetrasperma</i>
Ribbelzegge	<i>Carex vulpinoidea</i>
Ruwe + Bosdravik	<i>Bromopsis ramosa</i>
Wilde judaspenning	<i>Lunaria rediviva</i>
Roze deutzia	<i>Deutzia scabra</i>
Festuca rubra x Vulpia myuros	<i>Festuca rubra x Vulpia myuros</i>
Rubus ferocior	<i>Rubus ferocior</i>
Rubus geniculatus	<i>Rubus geniculatus</i>
Waterteunisbloem	<i>Ludwigia grandiflora</i>
Roze ooievaarsbek	<i>Geranium endressii</i>
Driebladvetkruid	<i>Sedum sarmentosum</i>

## 5 Conclusies & Aanbevelingen

### ***De ruimtelijke verspreiding van de Nederlandse soortdiversiteit***

Als benadering van “de Nederlandse soortdiversiteit” werden in dit onderzoek vijf verschillende soortgroepen gekozen: vaatplanten, paddenstoelen, libellen, bijen en zweefvliegen. Van deze groepen werden van in totaal 4459 soorten verspreidingspatronen geanalyseerd (meer dan ca. 10% van de totale bekende Nederlandse soortdiversiteit). Een belangrijke conclusie is dat de meest soortenrijke gebieden van de vijfonderzochte groepen sterk verschillen in hun geografische ligging:

- planten: rivierengebied, de duingebieden van Noord-Holland en de waddeneilanden en de kwelgebieden aan de rand van de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe.
- paddenstoelen Brabant en Limburg, Twente en de Achterhoek en Noord Drenthe
- libellen: de hoge zandgrondgebieden: Noord-Brabant, Twente en de Achterhoek en Drenthe. De soortdiversiteit van paddenstoelen is relatief hoog in Zuid-Limburg, Noord-Brabant, Achterhoek en de Hondsrug
- zweefvliegen: gebieden aan de grens van Nederland met België en Duitsland, het duingebied van Noord- en Zuid-Holland en het Drents Plateau;
- bijen: Zuid-Limburg, het rivierengebied, het Drents Plateau en de graslandgebieden van Friesland en Groningen.

### ***De mate waarin de Nederlandse soortdiversiteit wordt gedekt door de EHS***

In het algemeen blijken de (potentiële) vindplaatsen van de vijf gekozen soortgroepen redelijk door de EHS te worden gedekt. Daarbij blijken de meer zeldzame soorten van deze vijf groepen (i.e. soorten met een kernareaal van minder dan 7000 km<sup>2</sup>) juist relatief goed door de EHS te worden gedekt (werkelijke dekking tussen 6.25% en 100%, gegeven dat minimaal 25% van hun kernareaal bestaat uit kilometerblokken met minimaal 25% EHS, zie ook figuur 7). Deze meer zeldzame soorten vormen met 84% het merendeel van de in dit onderzoek geanalyseerde soorten. Van de vijf onderzochte groepen, blijken van deze meer zeldzame soorten libellen relatief het beste door de EHS te worden gedekt en bijen het minst goed. Naarmate soorten algemener zijn, dus een groter kernareaal hebben (meer dan 12.500 km<sup>2</sup>), blijkt de dekking door de EHS steeds slechter te zijn.

Hoewel van de meer zeldzame soorten het merendeel (83%) voldoet aan bovenstaande EHS-dekking, blijken de door ons geanalyseerde soortgroepen sterk te verschillen in de geografische ligging van hun meest soortenrijke gebieden (“hotspots”). Een belangrijke beleidsimplicatie hiervan is dat dit in algemene zin betekent dat - in elk geval op het niveau van “soortenrijkdom” - het niet waarschijnlijk is dat beleidsaandacht voor één bepaalde - bijvoorbeeld “aajibare” - taxonomische groep soorten, ook betekent dat de meeste soorten van andere taxonomische groepen automatisch zullen “meeliften”.

### ***Locaties van belang voor soorten met weinig EHS-dekking***

Voor de soorten die weinig EHS-dekking blijken te hebben, kan voor de vijf gekozen soortgroepen het volgende worden opgemerkt:

- vaatplanten: soorten met een slechte EHS-dekking werden vooral aangetroffen in het habitatype akker in Zeeuws-Vlaanderen en Flevoland, in bebouwd gebied en in de habitatypen grasland en bos in Zuid-Limburg;
- libellen: de EHS-dekking in Brabant en Drenthe zou voor een viertal zeldzame soorten kunnen worden verbeterd;
- paddenstoelen: hiaten in EHS-dekking komen vooral voor in het stroomgebied van de Kromme Rijn en de Utrechtse Vecht (vooral habitatype “grasland met 3-10% bos”);
- zweefvliegen: geen kenmerkende habitatypen aanwijsbaar voor slecht door de EHS gedekte soorten;
- bijen: de grootste hiaten in EHS-dekking lijken in Limburg (habitatype bebouwd gebied) voor te komen.

Voor soorten met slechte EHS-dekking, verdienen de habitats cultuurlandschap (zoals grasland en akkers) en urbaan gebied (steden, etc.) in dit verband meer aandacht. Daarbij gaat het vaak om bepaalde onderdelen binnen deze habitats, zoals lanen met oude bomen, parken, ruderaal terreinen en zandafgravingen.

### ***De correctie voor bezoekerintensiteit***

Het werken met unifs, kernarealen en met een correctie voor de bezoekerintensiteit levert andere kaarten op dan de traditionele stippenkaarten. Wanneer een gebied meerdere habitatypen bevat zullen uurhokken meer soorten per oppervlakte weergeven dan dat de afzonderlijke unifs doen, omdat uurhokken in zo'n geval meerdere habitatypen bevatten.

De unifmethode moet worden gezien als een methode in ontwikkeling, waarbij in vervolgonderzoek vooral nog aandacht nodig is voor reductie van het aantal zeer grote en zeer kleine unifs en het verbeteren van de ecologische indeling naar habitatkwaliteit. Voor het afbeelden van zeldzame soorten met een sterk beperkte verspreiding, lijkt de unif-methode, zeker in geval van grote unifs of unifs waarvan de huidige vorm slecht overlapt met de ligging van de habitat van de soort, minder geschikt, omdat de verspreiding wordt geëxtrapoleerd naar een relatief te groot gebied.

### ***Aanbevelingen***

De sterke spreiding van de meest soortenrijke gebieden over Nederland, geeft aan hoe belangrijk de rol van de provincies bij de bescherming van bepaalde soortgroepen kan zijn. Vanuit haar beleidsverantwoordelijkheid voor - en regierol in het veiligstellen van de Nederlandse soortdiversiteit als geheel, maar ook van soortgroepen daarbinnen, doet de nationale overheid er goed aan daar in haar decentralisatiebeleid oog voor te hebben. In ons onderzoek hebben we ook locaties en habitats geïdentificeerd van de ongeveer 20% zeldzame soorten, die juist vrij slecht door de EHS worden gedekt. Dat betekent dat provincies, wanneer zij de EHS nog nader zouden moeten begrenzen of herbegrenzen, rekening zouden kunnen

houden met deze soorten. Hetzelfde geldt voor de nog in ontwikkeling zijnde “leefgebiedenbenadering”. Dit instrument beoogt een supplement te zijn op het instrument van de EHS en kan daarom ook worden ingezet om bij te dragen aan het veiligstellen van zeldzame soorten met een slechte EHS-dekking.

De relatie tussen de afmeting van unifs en het aantal soorten verdient nader onderzoek. Dit geldt tevens voor het vaststellen van de criteria voor het maken van unif's, zowel wat betreft de onderliggende kaarten als wat betreft het streven naar een meer uniforme afmeting.

Het is gewenst de veronderstelde fout die wordt gemaakt door extrapolatie van lokale vondsten naar alle kilometerhokken in een unif nader vast te stellen. Hierbij staat de vraag centraal of soorten echt niet voorkomen in de andere kilometerhokken van een unif, of dat hun voorkomen beperkt lijkt omdat niet in alle kilometerhokken van de unif even goed is gezocht.

Onderzocht moet worden of één enkele unif-indeling geschikt is voor alle groepen organismen, of dat verschillende indelingen nodig zijn voor groepen organismen met een bepaalde levensstrategie of voorkeur voor voedsel of substraat.

De berekeningswijze van de meldingskans kan worden verbeterd door meer rekening te houden met de opbouw van het aantal meldingen per unif.

De waarde van inventarisatiedata van de PGO's voor onderzoek zou sterk kunnen worden vergroot indien rekening wordt gehouden met de volgende aspecten:

1. vermelden van alle soorten die zijn gevonden en niet alleen interessante en/of zeldzame soorten;
2. vermelden van de zoekduur;
3. vermelden van het doorzochte oppervlak (of afgelegde weg);
4. vermelding van de taxonomische breedte van de inventarisatie.



## Literatuur

- Alterra GIS-bibliotheek Gislib 2005. Ecodistrictenkaart op basis van FGR's. Contact: harold.kuipers@wur.nl.
- Arnolds, E., T.W. Kuyper & M.E. Noordeloos (red.) 1995. Overzicht van de paddenstoelen in Nederland. NMV Wijster.
- Bal, D., H.M. Beije, Y.R. Hoogeveen, S.R. Jansen & P.J. van der Reest 1995. Handboek Natuurdoeltypen in Nederland. IKC-Natuurbeheer, Wageningen.
- Bal D., H.M. Beije, M. Fellingner, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal, F.J. Zadelhoff, 2001. Handboek natuurdoeltypen. Tweede geheel herziene editie. Expertisecentrum Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Wageningen.
- Blair R.B. 1999. Birds and butterflies along an urban gradient: surrogate taxa for assessing biodiversity? *Ecological Applications* 9: 164-170.
- Boele, A., M. Klemann & R. Vogel 1997. Broedvogel-doelsoorten en de ecologische hoofdstructuur: een verspreidingsanalyse. Sovon- onderzoeksrapport 1997/03.
- Boillot, F., M-P. Vignault, & J. M. de Benito, 1997. Process for assessing national lists of proposed sites of community interest (pSCI) at biogeographical level. *Natur und Landschaft* 72 (11): 474-476.
- De Jong, R., & E.J. van Nieukerken 1995. Inleiding. In: van Nieukerken E.J. & van Loon A.J. (red). Biodiversiteit in Nederland. Nationaal Natuurhistorisch Museum, KNNV uitgeverij: 1-4.
- Ellis, W. (2003). Voorbij de stippenkaart: voorstel voor een meer informatieve verspreidingskaart. *Nieuwsbrief EIS* 36: 15-20.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., A.H. Prins, F.G.W.A. Ottburg, M.E.A. Broekmeijer, L.G. Moraal & Th.C.P. Melman 2005. Geldstromen in het soortenbeleid. Rapport 408763014. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Higler, L.W.G. 1995. Lijst van kokerjuffers (*Trichoptera*) in Nederland met opmerkingen over uitgestorven en bedreigde soorten. *Ent Ber., Amst* 55 (10): 149-156
- Jagers op Akkerhuis, G.A.J.M., D.R. Lammertsma & G.W.T.A. Groot Bruinderink 2004. Een meetnet voor de Nederlandse soortdiversiteit. Nationale en internationale afspraken, bestaande meetnetten en een aanbeveling voor een Meetnet Soortdiversiteit. Alterra-rapport 1063, Wageningen.
- Jalink, L. 1999. Op zoek naar mycologische kroonjuwelen van Nederland I. De 200 meest waardevolle kilometerhokken. *Coolia* 42(3): 143-162.
- Kwak R.G.M., A. van den Berg 2004. Nieuwe broedvogeldistricten van Nederland. Een analyse van de verspreiding van broedvogels in Nederland op basis van de kartering van 1998-2000 als bijdrage aan de definiëring van de Nederlandse landschappen. Alterra-rapport 1006, Wageningen.
- Keizer, P.J., 2003. Paddenstoelenvriendelijk natuurbeheer. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Kuyper, Th.W. & E. Arnolds. 1996. Flora en Fauna 2030-Fase III. Deelrapport paddenstoelen. Nederlandse Mycologische Vereniging, Beilen & De Vlinderstichting, Wageningen.



- Lemaire, J.J., R. Beringen, C.L.G. Groen, 1997. Verspreiding van doelsoorten (vaatplanten) in relatie tot de ecologische hoofdstructuur. Floron rapport 3.
- Lennon J.J., P. Koleff, J.J.D. Greenwood, K.J. Gaston 2004. Contribution of rarity and commonness to patterns of species richness. *Ecology Letters* 7: 81-87.
- MacArthur, R.H., and E.O. Wilson. 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, NJ. 203 pp.
- Ministerie van LNV 2000a. *Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur: nota natuur, bos en landschap in de 21e eeuw*. Den Haag.
- Ministerie van LNV 2000b. *Meerjarenprogramma Uitvoering Soortenbeleid 2000-2004*. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Interprovinciaal Overleg en Platform Soortenbeschermende Organisaties. Den Haag, 48 pp.
- Ministerie van LNV, 2005. *Natura 2000 contourennotitie. Kaders voor Natura 2000-doelen, besluiten en beheersplannen*. Den Haag.
- MNP 2005. *Natuurbalans 2005*. Milieu en Natuurplanbureau- RIVM. Sdu Uitgevers, Den Haag.
- Moritz C., K.S. Richardson, S. Ferrier, G.B. Monteith, J. Stanisci, S.E. Williams and T. Whiffin 2001. Biogeographical concordance and efficiency of taxon indicators for establishing conservation priority in a tropical rainforest biota. *Proc. R. Soc. Lond. B* 268: 1875-1881.
- Nabuurs, G.J., I.J. van den Wyngaert, W.D. Daamen, A.T.F. Helmink, W. de Groot, H. Kramer & P. Kuikman 2005. National system of greenhouse gas reporting for forest and nature areas under UNFCCC in the Netherlands. *Alterra-report 1112*, Wageningen.
- Naturalis 2006. *Nederlands Soortenregister*. <<http://www.nederlandsesoorten.nl>>
- Nijboer, R. & P. Verdonschot 2001. *Zeldzaamheid van de macrofauna van de Nederlandse binnenwateren*. Werkgroep Ecologisch Waterbeheer, themanummer 19.
- Oertli S., A. Muller, D. Steiner, A. Breitenstein, S. Dorn 2005. Cross-taxon congruency of species diversity and community similarity among three insect taxa in a mosaic landscape. *Biological Conservation* 126: 195-205.
- Prendergast J.R., R.M. Quinn, J.H. Lawton, B.C. Eversham, D.W. Gibbons 1993. Rare species, the coincidence of diversity hotspots and conservation strategies. *Nature* 365: 335-337.
- Ricketts T.H., G.C. Daily, P.R. Ehrlich 2002. Does butterfly diversity predict moth diversity? Testing a popular indicator taxon at local scales. *Biological Conservation* 103: 361-370.
- Schröder, Rob, Paul Opdam, Remco Kranendonk, Edgar vd Grift & Jolanda Dirksen (2004). *Beleidsadvies. "Verbreding en gebiedsgerichtheid". Nieuwe strategieën van pro-actieve soortenbescherming. Aanbevelingen aan Taskforce Impuls Soortenbeleid en Werkgroep Meerjarenplan Soortenbeleid*.
- Schouten, M., A. Barendregt, P. Verweij, M. van Veen, 2003. *Roofvliegenverspreiding in Nederland; traspgevijs toenemende soortenrijkdom*. *Entomologische berichten*, 63: 157-164.
- Siemann E., D. Tilman, J. Haarstad, M. Ritchie 1998. Experimental tests of the dependency of arthropod density on plant diversity. *Am. Naturalist* 152: 738-750.

- Smits, N.A.C. & J.H.J. Schaminée Landelijk Meetnet Flora Milieu- en Natuurkwaliteit, historische referenties, gepubliceerd: 26 Juli 2002, 136 pp.
- Van Strien, A, Hinsberg, A., & Van Duuren, L. (2003). Verkenning Meetnet Biodiversiteit. Intern concept CBS/Milieu- en Natuurplanbureau.
- Stroo A., 1997. Verspreidingsanalyse doelsoorten libellen. European Invertebrate Survey [-Nederland ?], Leiden, Nederland.
- Tardif B., J.-L. DesGranges 1998. Correspondence between bird and plant hotspots of the St. Lawrence river and influence of scale on their location. *Biological Conservation* 34: 53-63.
- Taskforce Impuls Soortenbeleid 2005. Voorstel aan de minister van LNV. Bijlage 1 bij brief minister LNV aan Tweede Kamer DN 2005/3012 d.d. 26-09-2005.
- Van der Zande, A.N. & Y.R. Hoogeveen 1995. Biodiversiteit in het Nederlandse natuurbeleid In: van Nieukerken E.J. & van Loon A.J. (red). Biodiversiteit in Nederland. Nationaal Natuurhistorisch Museum, KNNV uitgeverij: 137-152
- Van Swaay, C.A.M. 1997. Verspreidingsanalyse doelsoorten dagvlinders. De Vlinderstichting, Wageningen, rapportnr. VS 97.04.
- Veerkamp, M.T., P.J. Keizer, E. van den Dool, 1994. Kleibospaddenstoelen 1. Geografische verspreiding. *Coolia* 37: 136-145.
- Veling K. (1997) Verspreidingsanalyse Doelsoorten EHS, Overkoepelende rapportage. VOFF 1997.
- Vereijken, P.H., M.J.W. Jansen, W.M.L. Akkermans & I.G. Staritsky 2005. Kan het natuurbeleid ruimtelijk-economisch efficiënter? *Plant Research International*, rapport 109, Wageningen.



## **Bijlage 1 Technische achtergrondinformatie over Gis-bewerkingen en documentatie voor de Unif-benadering**

Technische achtergrondinformatie over Gis-bewerkingen en documentatie voor de Unif-benadering

Gebruikte basis bestanden:

- Ecotopenkaart (Rogier Pouwels)
- Ecodistricten (G:\Landschap\export\_files\ecodist.E00)
- kwel (G:\hydrologie\kwel)

Algemeen:

De unif-kaart moet een bestand worden met info per km-hok. Er is daarom gekozen om met grids te werken met cellen van 1\*1 km, waarvan de hoekpunten exact op coördinaten van 1km veelvouden staan. De basisbestanden zijn op verschillende wijzen omgezet naar dit formaat.

Ecodistricten voorbereiding

Het basisbestand is ecodist.E00 van G:\Landschap\export\_files. Een grid van 1\*1 km cellen. Er is een reclass uitgevoerd volgens de tabel van grid 'ecodist' (veld 'aTo'): grid eco\_reclss.

Vervolgens is een aantal eenheden uitgebreid dmv een expand bewerking:

```
ecoExpnd=( [eco_rclss]).expand(10, {11, 12, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 41, 42, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58})
ecodist2=( ([eco_rclss]=60) or ([eco_rclss] = 75) or ([eco_rclss] = 99)).con([eco_expnd], [eco_rclss])
```

Op ecodist2 is een regiongroup uitgevoerd:

```
??mapcalculation1=ecodist2.regiongroup(true, false, nil?)
```

originele nullen weer op 0 gezet:

```
regions_ecodist2=( [ecodist2] = 0).con(0.AsGrid, [Map Calculation 1])
```

noordoostpolder gescheiden van de flevopolders via een hulpgrid [Map Calculation 2](gedelete):

```
ecodist2_rgn=(( [Map Calculation 2] = 88) or ([Map Calculation 2] = 113)).Con(372.AsGrid, [regions_ecodist2])
```

Mbv script 'Unif\_ecodist\_region' is een groot aantal districten is verder opgedeelt tot een maximum van 6 sub districten naar grid Nwecodist.

Obv veld 'id' in de tabel van nwEcodist is een reclass uitgevoerd resulterend in het definitieve ecodist\_67 grid

Begroeiingstypen volgens Pouwels

Een 25m grid?. De kaart is vereenvoudigd door een aantal eenheden samen te voegen (tabel: ecoreclass.dbf). Het grid is geaggregeerd naar 1\*1 km waarbij majority als statistictype is genomen. Dit betekent dat de waarde van een km cel overeenkomt met die van de 25m cellen waarvan de meeste voorkomt binnen de km cel. E.e.a. is uitgevoerd met script: Unif\_ecotoop\_reclssandaggregate met resultaat grid5

grid5 omgezet naar een integer grid  
eco\_rclss\_km=( [Grid5]).int  
bebouwing heeft een provinciecode (uit grid prov) gekregen:  
ecotoopfinal=( [eco\_rclss\_km] = 6).con([Prov], [eco\_rclss\_km])

Dit grid is ook gebruikt om het percentage bos (een samenvoeging van alle bostypen) uit te rekenen. Dit is vervolgens in 3 klassen ingedeelt: <3%, 3-10% en >10%.  
bosYN=( [Eco\_rclss] > 9) and ([Eco\_rclss]< 20) =>een 0/1 grid op 25mcel nivo gebruik om %% bos in km grid uit te rekenen.

Kwelkaart:

G:\hydrologie\kwel is een 250m grid met kwel/inzijing in mm. Deze is geaggregeerd naar 1km waarbij de gemiddelde waarde is uitgerekend. Vervolgens zijn er 3 klassen van gemaakt: kwel en inzijing en onbekend als 2, 1 en 0).

Unif-kaart:

De 4 grids zijn samengevoegd tot eenheden (regions) met de zelfde waarden voor alle grids. De kwelkaart en het percentage bos worden alleen gebruikt voor de begroeiingstypen grasland en akker, de overige typen krijgen hiervoor geen waarde. De hierarchie bij het bepalen van cellen per region: ecodist, begrtyp, bos kwel. Zodra een region onder een bepaald minimum zit wordt het niet verder opgesplitst.

## **Bijlage 2: Commentaar Eddy Weeda (Alterra) en Baudewijn Odé (Floron) op unif kaarten van de kernarealen van Nederlandse vaatplanten (zie Bijlage 3).**

Opmerkingen Eddy Weeda bij unif kaarten van de kernarealen van Nederlandse vaatplanten (zie Bijlage 3).

### **Algemene soorten (> 10000 unif-km<sup>2</sup>).**

#### *Boerenwormkruid.*

Weeda: Dit is een plant die vooral wordt gevonden in bermen in gebieden met zandgrond. De verspreidingskaart op basis van de unif's is goed. Hij zou wellicht iets meer in de binnenduinstrand mogen voorkomen. Lage meldingskansen op de Veluwe worden waarschijnlijk veroorzaakt door de lage dichtheid van het wegennet aldaar.

Odé: Lijkt bovendien ondervertegenwoordigd in Zuid-Limburg.

#### *Canadese fijnstraal.*

Weeda: De soort komt ongeveer overal voor behalve in het noorden. De unif kaart lijkt dit goed weer te geven.

Odé OK.

#### *Cichorei.*

Weeda: De verspreidingskaart op basis van meldingskansen lijkt redelijk te kloppen met de werkelijkheid.

Odé Gebied tussen de rivieren ten onrechte opgevuld. Flevoland en Holland overgewaardeerd.

#### *Gele lis.*

Weeda: Als geheel is de verspreidingskaart op basis van unif's en meldingskansen redelijk tot goed. Naar verwachting is hij in het maasdal algemener dan blijkt uit het kaartje.

Odé OK.

#### *Groot hoefblad.*

Weeda: Deze soort is vooral kenmerkend voor kanaalbeschoeiing. De verspreidingskaart lijkt redelijk reëel.

Odé OK.

#### *Muskuskaasjeskruid.*

Weeda: Dit is een soort die gemakkelijk verwildert. Het kaartje geeft terecht aan dat de soort veel voorkomt op Texel en in de Wieringermeer. Het zwaartepunt in Flevoland lijkt niet terecht.

Odé Enkele zwaartepunten zijn niet goed.

#### *Veldlathyrus.*

Weeda: Deze soort staat op kleigrond, of in zandgebieden op leemgronden. In grote lijnen wordt dit wel weergegeven door de meldingskansenkaart. Verschillen in

meldingskansen van deze soort lijken samen te hangen met de manier waarop opnames worden uitgevoerd. In Z-Holland worden vaak zeer gedetailleerde opnames gemaakt, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen bermen, slootranden, etc. Hierdoor zullen plaatselijk wel aanwezige soorten niet in alle opnames verschijnen. In Zeeland worden veelal opnames gemaakt die een groter gebied omvatten, waardoor soorten vaker in opnames voorkomen. De soort heeft een lage meldingskans in Twente en Brabant, maar hij komt daar wel overal voor, vooral op lokale stukken leemgrond.

Odé Gekke verspringsingen, te weinig in Z.-Limburg, langs delen van de rivieren. Waarom zo'n zware kern in Zeeuws Vlaanderen en Noord Holland?

#### *Zomereik.*

Weeda: Hoewel het overall beeld van de verspreiding lijkt te kloppen, is het de vraag of het verschil in meldingskans tussen gebieden boven en beneden de Moerdijk terecht is. Ook Zuid-Limburg scoort erg laag. De vraag is hoe en in hoeverre de meldingskansen zijn beïnvloed door verschillen in de manier van het maken van vegetatieopnames.

Odé Teveel in Flevoland en te weinig in delen van de duinen.

#### **Minder algemene soorten ( $2000 < X < 10000$ unif-km<sup>2</sup>).**

##### *Aardappel.*

Weeda: Hoewel het overall beeld redelijk klopt, is het bij dit cultuurgewas de vraag in wat voor type opnames hij verschijnt. Het aantal vegetatieopnames van akkers is waarschijnlijk gering. Bovendien wordt aardappel veelal in een rotatieschema verbouwd, wat de kans op een akkeropname met aardappel verder verkleint. Vanwege gevoeligheid voor vocht wordt in principe meer aardappel geteeld op dalgrond dan op zware klei.

Odé Floron heeft vooral gegevens in Oost Brabant en het rivierengebied. Zeer onevenredig bemonsterde soort, weglaten!

##### *Adelaarsvaren.*

Weeda: Het overall beeld van de verspreiding klopt redelijk. In Groningen staat hij in de huidige kaart teveel op zeelei. Naar verwachting zouden zou hij meer moeten voorkomen in de binnenduinrand.

Odé OK.

##### *Bosdroogbloem.*

Weeda; Deze soort staat op zand en leemgrond. Het overall kaartbeeld van deze soort is goed, maar de aanwezigheid op zeelei in het Noorden van Friesland en Groningen is waarschijnlijk een artefact van de methode.

Odé OK.

##### *Grote Pimpernel.*

Weeda; Hoewel de kern van het verspreidingsgebied redelijk wordt weergegeven, strekt de verspreiding niet tot boven de Weerribben. In Friesland is de soort zeer zeldzaam. Ook is de arcering in Brabant donkerder dan zou mogen worden verwacht.

Odé Idem.

*Kraaiheide.*

Weeda: Hoewel het overallbeeld redelijk is, komt kraaiheide niet in alle gearceerde gebieden voor. Op de Veluwe neemt de dichtheid sterk af van Noord naar Zuid, iets wat uit de unif-kaart niet blijkt. Op de Utrechtse heuvelrug komt kraaiheide niet voor. En ook in Twente is dit gewas heel zeldzaam. De verspreiding in Noord Drenthe en op de Wadden-eilanden lijkt redelijk reëel.

Odé OK, maar ontbreekt nagenoeg op de Utrechtse heuvelrug en de Achterhoek.

*Moeraswespenorchis.*

Weeda: Deze soort komt bij voorkeur voor in het duinvaleibiotoop. Hoewel de globale ligging van de verspreiding redelijk lijkt te kloppen, is de aanwezigheid van de soort op lokale plekken toch duidelijk "uitgemasseerd" naar een groter gebied.

Odé OK, maar te brede extrapolaties in Flevoland, Zeeland, Groningen en Friesland. In rivierengebied onverwacht veel stippen.

*Ronde zonnedauw.*

Weeda: Een soort van vochtige, veelal voedselarme omstandigheden. Het globale beeld van deze soort lijkt goed. Naar verwachting komt de soort iets meer voor in Twente en de Achterhoek dan blijkt uit de meldingskanskaart.

Odé OK

*Valse salie.*

Weeda: Dit is een zeer voorspelbare soort van arm loofbos. Het verspreidingsbeeld komt goed overeenkomt met de vindplaatsen.

Odé OK.

### **Zeldzame soorten (<2000 unif-km<sup>2</sup>).**

*Duifkruid.*

Weeda: De soort komt voor in Limburg en langs de IJssel. De vindplaatsen in het Noorden van Nederland zijn weinig reëel en roepen vragen op over de betrouwbaarheid van de meldingen (een probleem waarvoor de unifbenadering niet kan corrigeren).

Odé Idem.

*Graslathyrus.*

Weeda: Deze zeldzame soort wordt vooral gevonden op Z-Beveland en in Limburg. De overige locaties zijn het gevolg van zeer incidentele of lokale, waarschijnlijk adventieve aanwezigheid. Omdat ook dit een direct gevolg is van de gebruikte data, kan de unif-benadering hiervoor niet verantwoordelijk worden gesteld.

Odé Te brede extrapolatie buiten Zak van Beveland in Zeeland. Kern Midden Limburg klopt redelijk.

*Heelbeen.*

Weeda: Hoewel de verspreiding van deze soort overall redelijk is, is hij sterk uitgemasseerd. De soort komt vooral voor op kerkhoven, wat zijn relatie met steden



verklaart in de unifkaart. Omdat alle steden per provincie een unif vormen, zorgt dit voor een te grote uitmassering.  
Odé Te breed.

*Knollathyrus.*

Weeda: In vrijwel alle gebieden die door de unifkaart worden aangegeven komt de knollathyrus zeer lokaal voor, meestal op 1 of enkele vindplaatsen. Hij komt ook op de Veluwe voor, maar deze locatie ontbreekt.  
Odé Te veel. Slechts van maximaal 12 vindplaatsen bekend.

*Moeraslathyrus.*

Weeda: De kern van het areaal klopt redelijk. In het noorden van Groningen is het voorkomen niet waarschijnlijk. De snavelvormige uitbreiding onder Zwolle is niet erg reëel. Het voorkomen in de gelderse vallei lijkt wat aangezet.  
Odé Amper in Gelderse vallei, N-Holland ten noorden van het Noordzeekanaal en in Groningen.

*Steenanjer.*

Weeda: Een soort die in de natuur nog maar zeer lokaal voorkomt. Op de unifkaart is het IJsseldal sterk uitgemasseerd. De verspreiding bij de Vecht is ok, bij de Dinkel is hij zeer zeldzaam. In Friesland komt de soort niet voor.  
Odé Komt versnipperd voor, en wordt daarom ook versnipperd geëxtrapolleerd.

*Zeepostelein.*

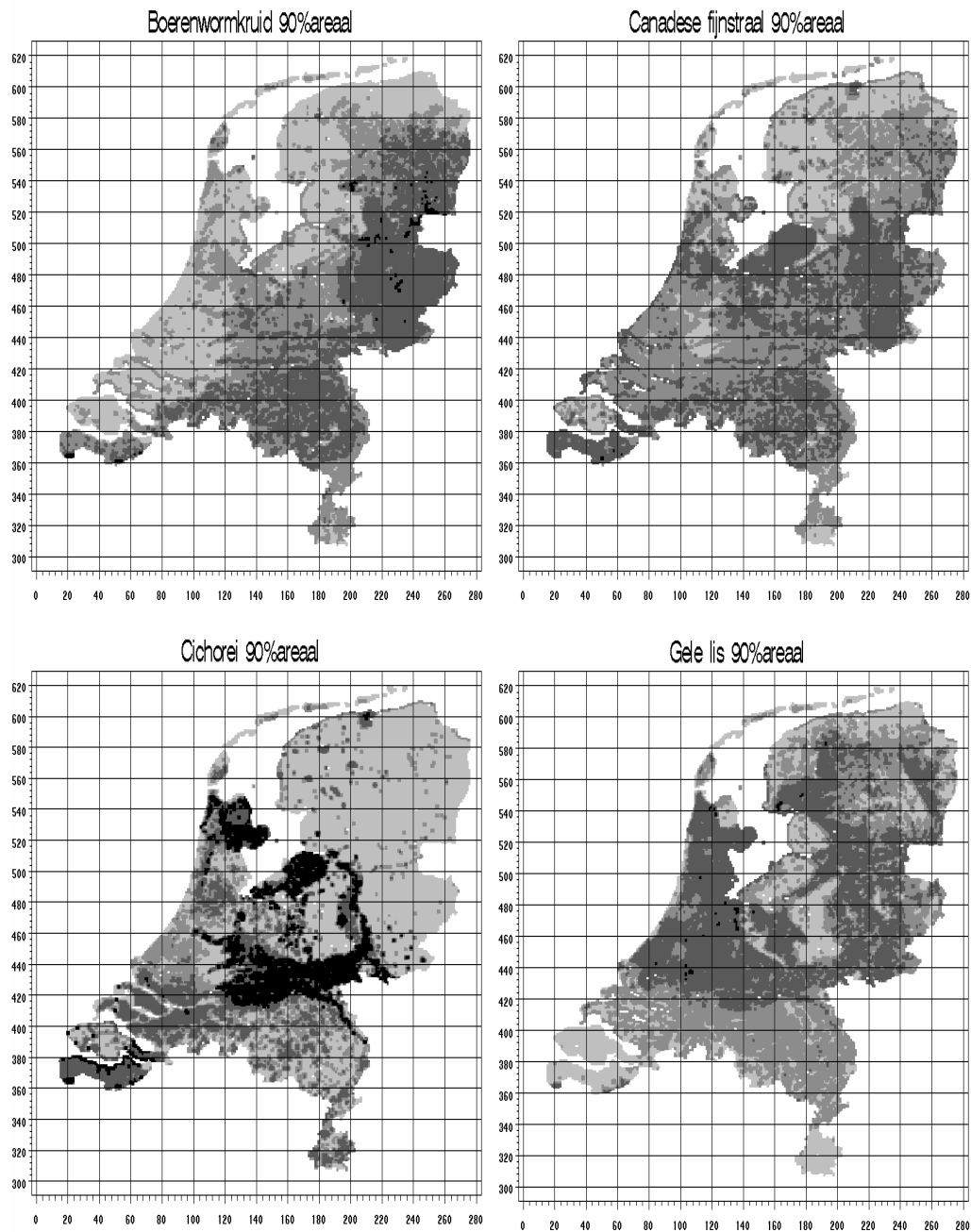
Weeda: Het overall patroon klopt redelijk. Wel wordt de soort meer uitgemasseerd dan overeen komt met de werkelijkheid. Probleem van de huidige brede uitmassering lijkt dat duinen en schorren op een hoop zijn gegoooid.  
Odé Iets te breed maar wel OK.

*Zweedse kornoelje.*

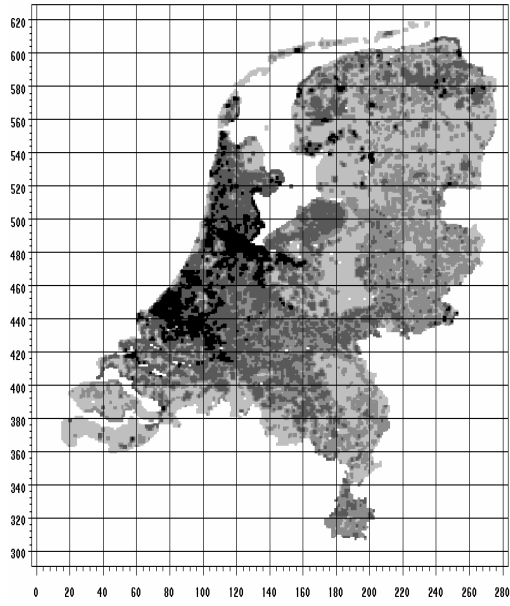
Weeda: Dit is een soort die zijn zuidgrens heeft ter hoogte van Flevoland. Zuidelijker komt de soort niet voor. In Drenthe heeft een wonderbare stipjesvermenigvuldiging plaatsgevonden. Alle stippen daar zijn te herleiden tot 1 of 2 vierkante kilometers waarbinnen de soort voorkomt.  
Odé Met praktisch één vindplaats een bizarre unif-verspreiding. Wel leuk als vingeroefening voor potentieel areaal.

### Bijlage 3 Verspreidingskaarten van vaatplanten op basis van unifs en 90%areaal.

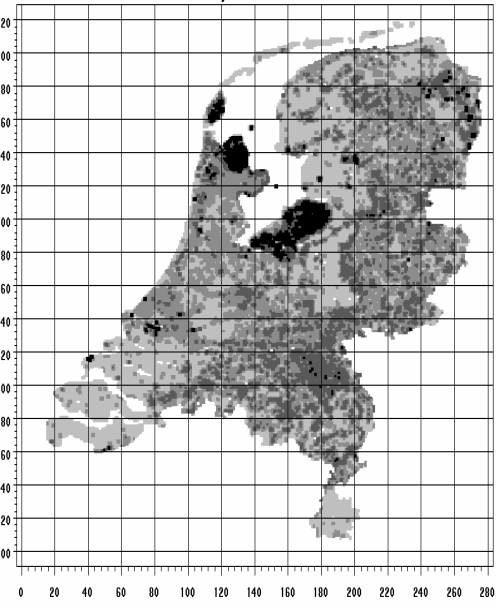
#### Algemene pantensoorten (> 10000 unif-km<sup>2</sup>).



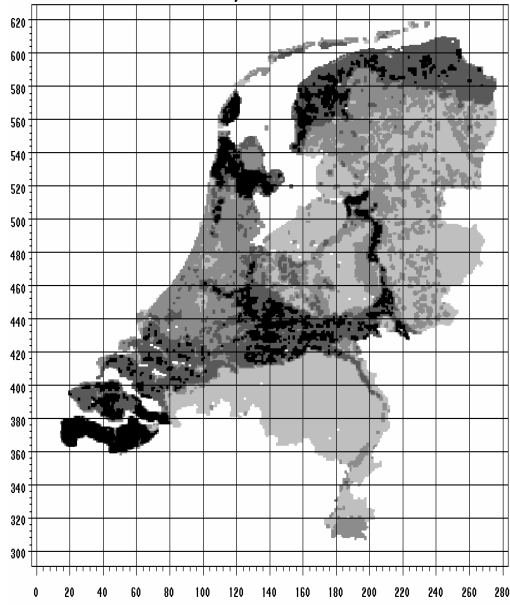
Groot hoefblad 90%areaal



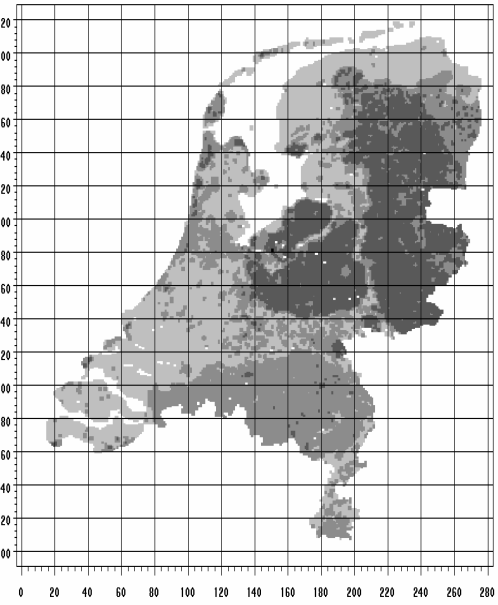
Muskuskaasjeskruid 90%areaal



Veldlathyrus 90%areaal

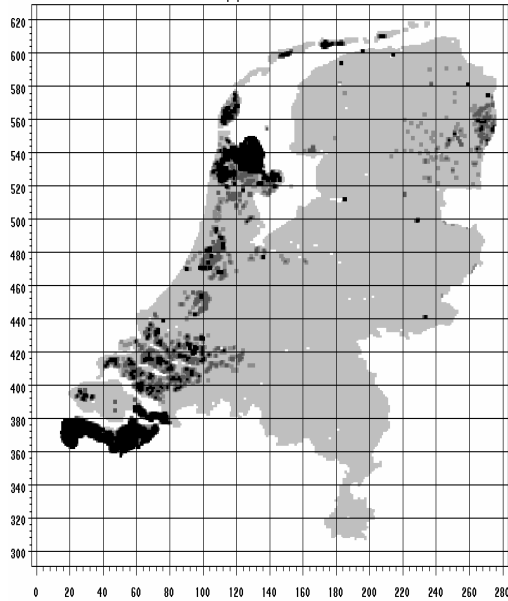


Zomerek 90%areaal

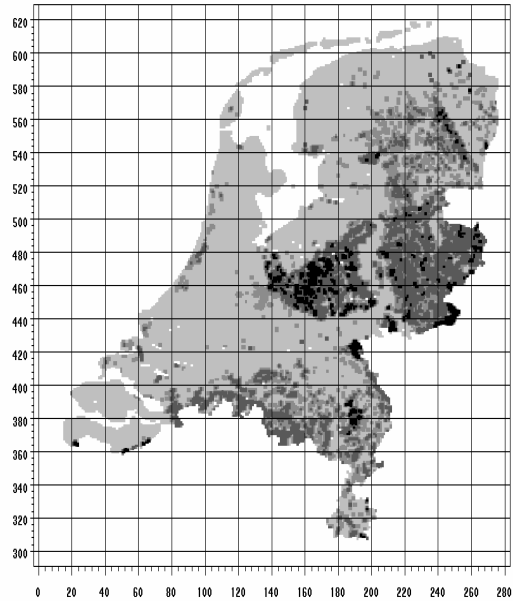


**Minder algemene pantensoorten (2000 < X < 10000 unif-km<sup>2</sup>).**

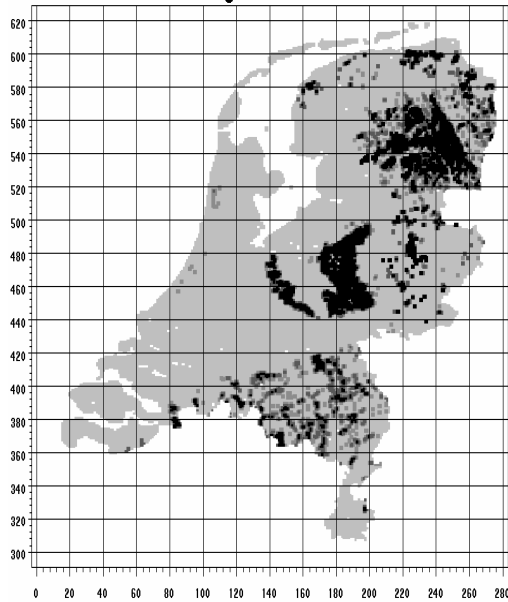
Aardappel 90%areaal



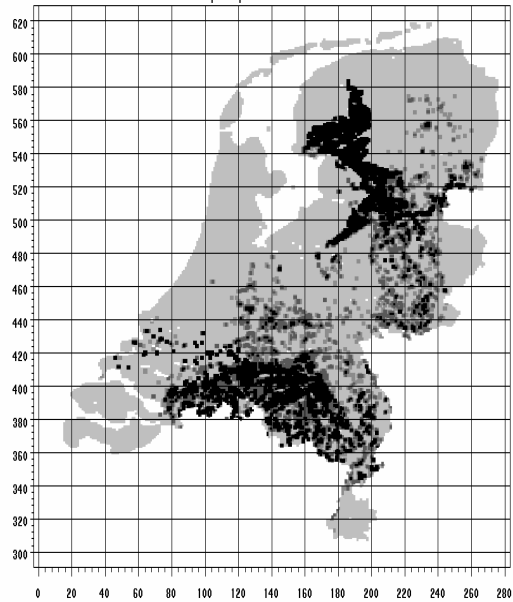
Adelaarsvaren 90%areaal



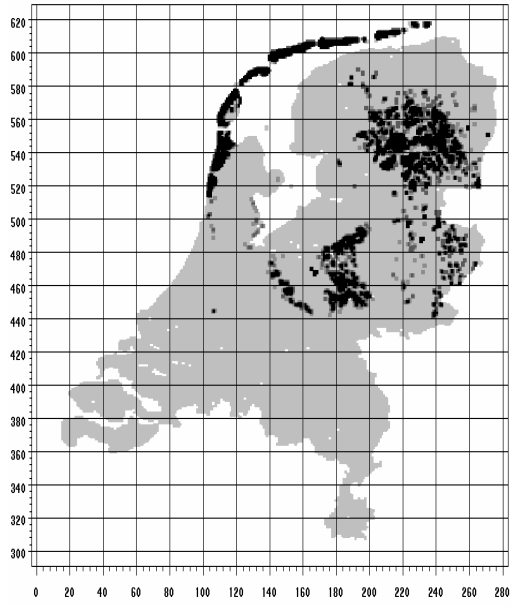
Bosdroogbloem 90%areaal



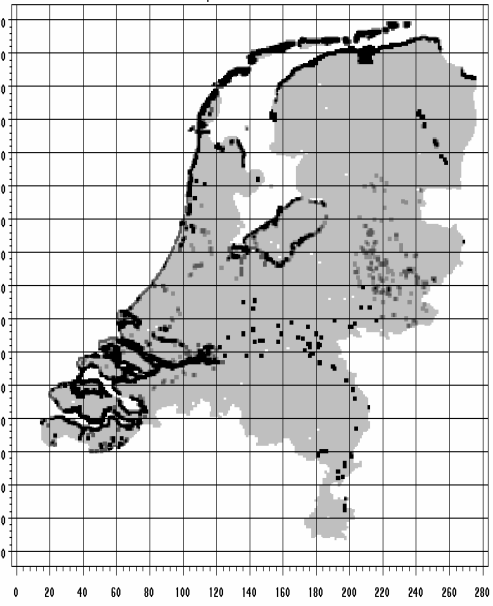
Grote pimpernel 90%areaal



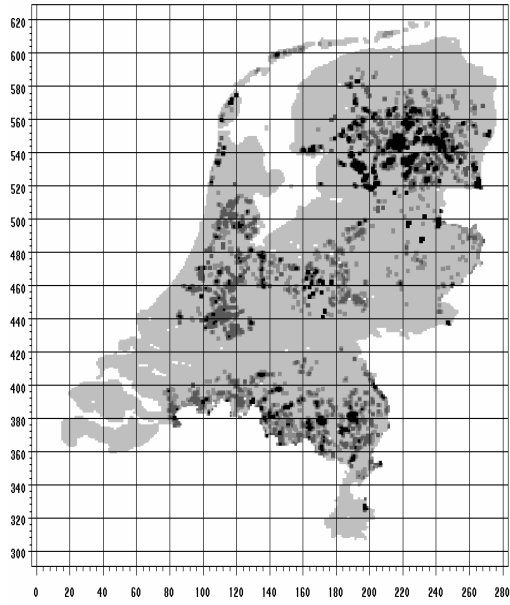
Kraaiheide 90%areaal



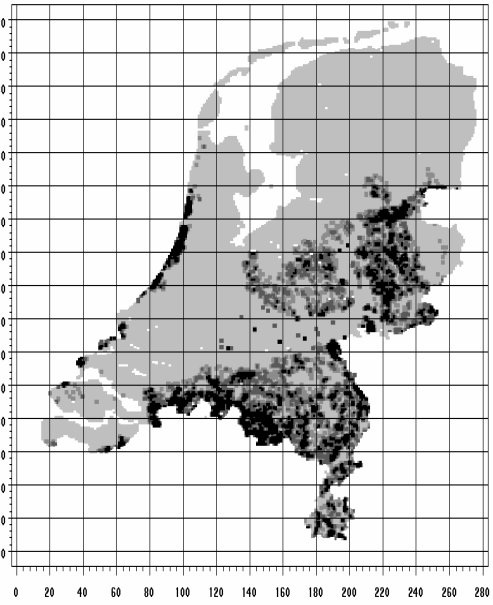
Moeraswespenorchis 90%areaal



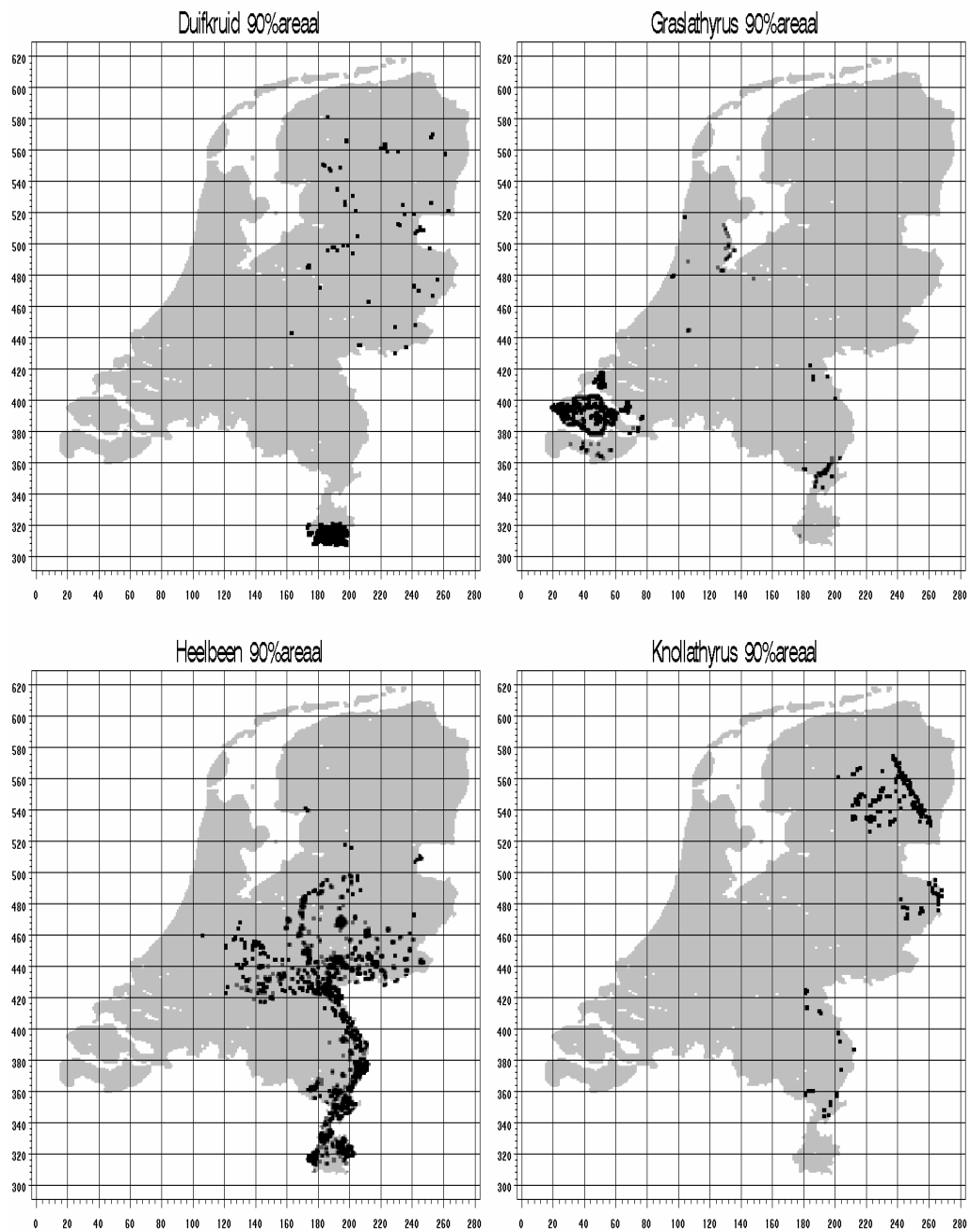
Ronde zonnedauw 90%areaal



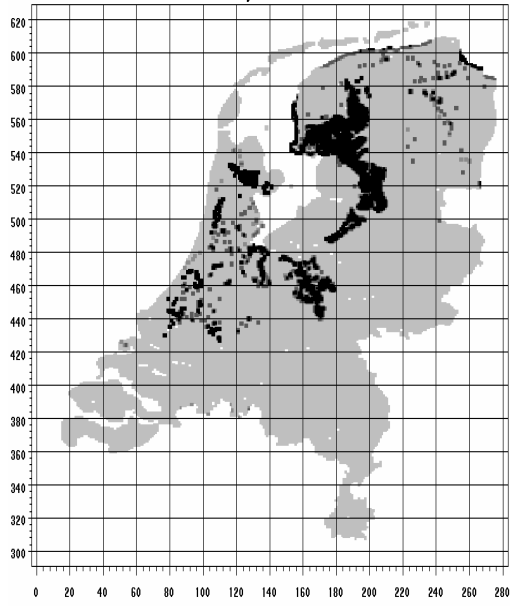
Valse salie 90%areaal



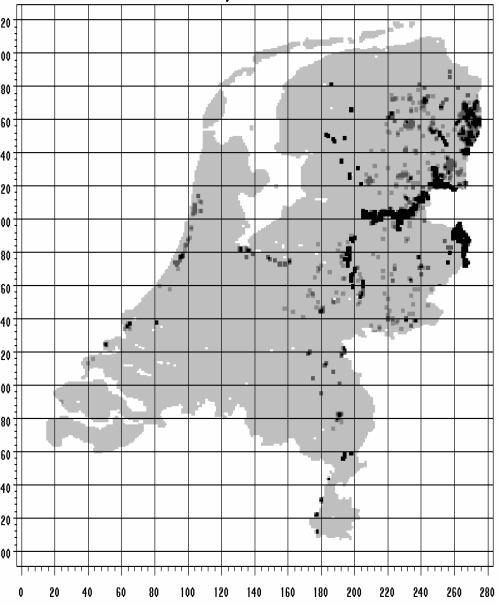
## Zeldzame vaatplantensoorten (<2000 unif-km<sup>2</sup>).



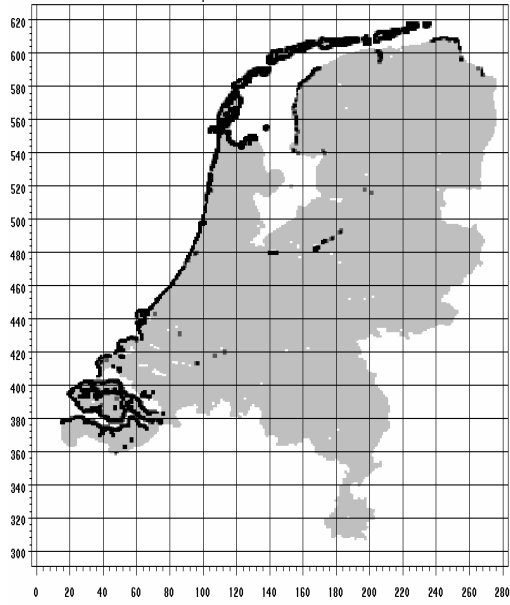
Moeraslathyrus 90%areaal



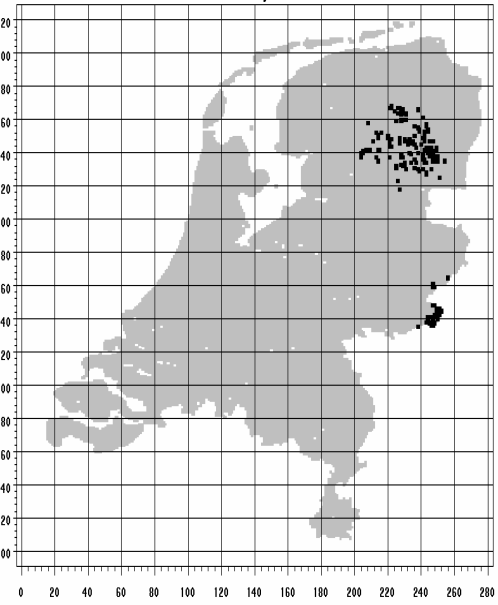
Steenanjer 90%areaal



Zeepostelein 90%areaal



Zweedse kornelje 90%areaal



## **Bijlage 4. Selectie van paddenstoelen voor Alterra-rapport EHS en biodiversiteit (Mirjam Veerkamp)**

### **Methode voor selectie van soorten.**

Het uitgangspunt voor de selectie van soorten is het karteringsbestand van juli 2005. Voor de selectie is uitgegaan van soorten met duidelijk herkenbare, niet te kleine vruchtlichamen, die niet verborgen leven (onder takken e.d.) en waarvan de taxonomie redelijk is uitgezocht. *Myxomyceten* en *Deuteromyceten* zijn buiten beschouwing gebleven.

Er is uitgegaan van soorten en niet van intraspecifieke taxa. Soorten die onder een sensu lato nummer in het karteringsbestand staan (Arnolds e.a., 1995) zijn in het algemeen niet opgenomen. Uitzonderingen vormen *Hebeloma crustuliniforme s.l.*, *Leccinum scabrum s.l.*, *Tubaria furfuracea s.l.*, *Clavulina coralloides s.l.*, *Schizopora paradoxa s.l.* en *Cordyceps capitata s.l.*

In het algemeen zijn hele geslachten opgenomen, met uitzondering van het ondergeslacht *Telamonia* van *Cortinarius*. Ook van het geslacht *Tremella* en *Typhula* zijn slechts enkele grotere soorten geselecteerd. Soorten die alleen zijn waargenomen in gebouwen en kassen (code 8.5, 8.7 en 8.8 van de Standaardlijst, Arnolds e.a. 1995) zijn niet in de selectie opgenomen.

### Resultaten van de selectie

Van de *Agaricales* zijn alle geslachten opgenomen met uitzondering van: *Calyptella*, *Chromocyphella*, *Episphaeria*, *Flagelloscypha*, *Henningsomyces*, *Lachnella*, *Merismodes*, *Pellidiscus*, *Phaeosolenia*, *Woldmaria* en het ondergeslacht *Telamonia*.

Van de *Gasteromyceten* zijn niet de geslachten met hypogeïsche soorten opgenomen.

Van de *Phragmobasidiomyceten* zijn opgenomen: *Auricularia*, *Calocera*, *Exidia*, *Femsjonia*, *Hirneola*, *Phleogena*, *Pseudohydnum*, *Tremella (p.p.)*, *Tremellodendropsis* en *Tremiscus*.

Van de *Aphyllphorales* zijn opgenomen: alle Polyporen sensu Ryvarden & Gilbertson (1993) met uitzondering van *Sistotrema* en *Trechispora*. Verder de geslachten: *Aleurodiscus*, *Amylostereum*, *Auriculariopsis*, *Bankera*, *Cantharellus*, *Chondrostereum*, *Clavaria*, *Clavariadelphus*, *Clavicornia*, *Clavulina*, *Clavulinopsis*, *Columnocystis*, *Cotylidia*, *Craterellus*, *Creolophus*, *Hericium*, *Hydnellum*, *Hydnum*, *Hymenochaete*, *Laxitextum*, *Lentaria*, *Lentinellus*, *Macrotyphula*, *Merulius*, *Mucronella*, *Phellodon*, *Plicaturopsis*, *Pseudocraterellus*, *Pterula*, *Ramaria*, *Ramariopsis*, *Sarcodon*, *Schizophyllum*, *Sparassis*, *Stereopsis*, *Stereum*, *Thelephora*, *Typhula (p.p.)*, en *Xylobolus*.

Van de *Ascomyceten* zijn alleen de geslachten met grotere vruchtlichamen opgenomen. Dit zijn: *Ascotremella*, *Cordyceps*, *Discina*, *Disciotis*, *Geoglossum*, *Gyromitra*, *Helvella*, *Heyderia*, *Leotia*, *Microglossum*, *Mitrula*, *Morchella*, *Neobulgaria*, *Otidea*, *Peziza*, *Rhizina*, *Spathularia*, *Tarzetta*, *Trichoglossum*, *Verpa*, en *Xylaria*.



Aantallen soorten per soortgroep.

Taxonomische groep	Totaal aantal soorten	Aantal geselecteerde soorten
Agaricales s.l.	2084	1951 (94%)
Gasteromyceten	96	76 (79%)
Phragmobasidiomyceten	113	22 (19%)
Aphylophorales	639	286 (45%)
Ascomyceten	1609	123 (8%)
Totalen	4541	2458 (54%)

In het bestand vanaf 1980 waren van de geselecteerde geslachten 2267 soorten aanwezig. Hierop is de analyse in dit rapport gebaseerd.

## **Bijlage 5. Commentaar Mirjam Veerkamp en Thom Kuyper (NMV) op unif kaarten van de kernarealen van Nederlandse paddenstoelen (zie Bijlage 6)**

November, 2005.

### **Relatieve trefkans per soort .**

De kaarten (Bijlage 6) van de relatieve trefkans per soort komen in veel gevallen niet overeen met de verwachting van mycologen. Dit komt omdat de trefkans van soorten is gebaseerd op meldingskansen. De meldingskans van een soort wordt berekend door het aantal meldingen van een soort te delen door het totaal aantal Collection Events (CE). De meldingskans zegt iets over hoe groot de kans is om een soort aan te treffen bij ongeveer gelijke inspanning ten opzichte van andere locaties. Dat veronderstelt dat elke CE een ongeveer gelijke inspanning weerspiegelt of dat ongelijke inspanningen elkaar wel zullen uitmiddelen. Die veronderstelling is niet juist.

In het karteringsbestand zijn de herbariumcollecties van het Nationaal Herbarium Leiden opgenomen. Dit leidt tot een groot aantal CE's die uit slechts één soort bestaan en meestal een zeldzame soort. In gebieden waarvan veel herbariummateriaal in Leiden aanwezig is, is de trefkans van gewone soorten automatisch lager. Dit kan een verklaring zijn voor de lage scores op de Veluwe voor enkele algemeen voorkomende soorten.

De meldingskans is sterk afhankelijk van de kwaliteit van de soortenlijsten die van de unif gemaakt zijn en van de gewoonten en kennis van de inventariseerders. De inventarisatielijsten van paddenstoelen (CE) zijn zeer wisselend van kwaliteit. Dit heeft een aantal redenen. De groep is zeer rijk zijn aan soorten (4500 medio 2005), die voor een groot deel pas na microscopisch onderzoek op naam gebracht kunnen worden (deels afhankelijk van het kennisniveau van de mycoloog). De fructificatie is sterk afhankelijk van de weersomstandigheden en de fructificatieperiode van een soort kan daarom ook per regio sterk verschillen. Bij ongunstige omstandigheden slaat een soort een jaar over en sommige soorten fructificeren slechts eens in de zoveel jaar. Het maakt voor de meldingskans van een soort groot verschil of er van een gebied (unif) veel kleine incomplete soortenlijsten (CE) zijn of slechts een of meer lange min of meer "complete" soortenlijsten. Soms worden alleen zeldzame soorten doorgegeven of komen alleen de soorten die macroscopisch op naam te brengen zijn op de lijst. Het gevaar van incomplete lijsten is vooral groot in bekende soortenrijke paddenstoelengebieden. Daarentegen geven excursies van de NMV een completer beeld van de aanwezige soorten (met meer mensen zie je meer soorten, en worden meer soorten op naam gebracht). Gebieden waarin werkweken van de NMV hebben plaatsgevonden zijn relatief beter onderzocht en lijken wellicht soortenrijker dan andere gebieden (bijvoorbeeld Zuidwest Brabant). In andere gevallen worden alleen jaarlijsten ingeleverd bijvoorbeeld in het geval men alleen geïnteresseerd is in de totale soortenlijst van een gebied. Dit alles heeft grote gevolgen voor het berekenen van de trefkans van soorten.

De Geweizwam (*Xylaria hypoxylon*), die zeer algemeen op dood loofhout voorkomt en het hele jaar door is te vinden zou in bijna elk unif (uitgezonderd akkerland en weiland zonder bosjes of lanen met bomen) 100 % moeten scoren. Maar doordat de soort in het ene gebied consequenter is gekarteerd dan in het andere gebied krijg je op de kaart grote verschillen in trefkans die niet op de realiteit berusten. Er is geen enkele reden te bedenken waarom de soort op de Veluwe een kleinere trefkans heeft. Dat de soort in Zeeland een relatief hoge trefkans heeft is te verklaren door de intensieve manier waarop daar gekarteerd is. Waarom de kop van Noord-Holland zo hoog scoort t.o.v. andere gebieden is niet verder uitgezocht, maar lijkt niet reëel. Waarschijnlijk kleurt hier een enkele lijstje uit een relatief arm paddenstoelengebied (akkerland en weiland) de hele unif.

Naast de Geweizwam behoren ook de Gewone zwavelkop (*Psilocybe fascicularis*) en de Helmmycena (*Mycena galericulata*) tot de meest algemeen voorkomende soorten van Nederland. De Gewone zwavelkop groeit op dood loofhout en naaldhout en zowel op bewerkt hout als onbewerkt hout. De soort komt voor in alle biotopen waar dood hout ligt. Bij gunstige weersomstandigheden komt de soort het hele jaar voor met een top in de herfst.

Er is geen enkele reden te bedenken waarom de soort een kleinere trefkans heeft op de Veluwe, in oost Gelderland en Overijssel dan in Noord-Brabant en Drenthe. Hetzelfde geldt voor de lagere trefkans van de Helmmycena op de Veluwe. Voor algemeen voorkomende soorten weerspiegelen de verschillen in trefkans eerder een verschil in karteringsintensiteit (het aantal en mate van compleetheit van de CE's) dan werkelijke verschillen in trefkans.

Het Eekhoortjesbrood (*Boletus edulis*), komt voor op de zandgronden in de pleistocene regio's en in de duinen. De soort groeit vooral in lanen in bossen, landgoederen en parken en in met bomen beplante schrale bermen op zand- en kleigrond. In bossen komt de soort alleen voor op plekken met een dunne humuslaag. Het kaartje met de trefkans van de soort weerspiegelt aardig de werkelijkheid behalve het voorkomen van de soort in de Noordoostpolder. Hier berust de hoge trefkans op een te grove extrapolatie van het voorkomen van de soort in een enkel kilometerhok van een grote unif. In dit goed onderzochte deel van Nederland is de soort bekend van het Urkerbos (12 meldingen in twee km-hokken) en het Voorsterbos (3 meldingen uit hetzelfde km-hok) en voorts uit drie km-hokken, met elk één melding, uit het akkergebied net ten noorden van het Voorsterbos. Waarschijnlijk gaat het hier om een schrale wegberm. Deze laatste meldingen kleuren de hele unif akkerland in de NO-polder in, terwijl de soort er in werkelijkheid waarschijnlijk niet of nauwelijks voorkomt.

De kaart met de trefkans van de Grijs mycena (*Mycena cinerella*) geeft in grote lijnen de groeiplaats van de soort goed weer. De soort komt algemeen vooral in de duindistricten, op het pleistoceen en in de IJsselmeerpolders. Deze saprotrofe soort van naalden- en bladstrooisel groeit vooral in bossen op zure zandgrond, in droge heidenvelden en schrale (duin)graslanden. De trefkans in de Noordoostpolder lijkt ook in dit geval overschat.

Gewone krulzoom (*Paxillus involutus*) is een zeer algemene ectomycorrhizasymbiont van loof- en naaldbomen.

De Levermelkzwam (*Lactarius hepaticus*) komt algemeen voor en vormt ectomycorrhizas met naaldbomen. De kaartjes van deze twee soorten komen goed

met de werkelijkheid overeen. De Valse hanekam (*Hygrophoropsis aurantiaca*) is een saprotrofe soort op hout, naalden en soms bladeren. De soort komt algemeen voor, maar minder in de kleibossen. Het minder voorkomen van de soort op de Veluwe en de Utrechtse heuvelrug ten opzichte van Drenthe en Noord-Brabant lijkt niet reëel.

Een soort met een geheel andere verspreiding is de Witte en Lila satijnvezelkop (twee variëteiten van *Inocybe geophylla*). De soort vormt ectomycorrhizas met zowel loofbomen als naaldbomen in bossen, parken en lanen op basenrijke zand, leem en kleigronden. De kaart met de trefkans van deze soort geeft een beter beeld van de potentiële verspreiding van de soort op voedselrijkere bodems dan de stippenkaart per uurhok. Vindplaatsen van de soort in verrijkte wegbermen en langs schelpenpaden in voedselarme zandgebieden vertroebelen op de stippenkaart het algemene beeld. De duidelijke afgrenzing en ruimtelijke scheiding van voedselrijke (basenrijke) unifs ten opzichte van andere unifs zal hier ook aan bijdragen.

De Duinparasolzwam (*Lepiota alba*) is een matig algemene saprotrofe soort op vaak wat kalkhoudende zandbodems vooral in kortgrazige duinvegetaties. De soort komt buiten de duinen zeer zeldzaam voor. Het kaartje van deze soort laat duidelijk zien dat de soort te ver is uitgesmeerd. Het is onwaarschijnlijk dat de soort in Noord-Brabant voorkomt en als die er al staat is het zeer lokaal.

Het Elzenmosklokje (*Galerina heimansi*) groeit saprotroof op sterk verrot hout. Het is een zeldzame soort die na 1980 slechts uit 10 km-hokken met elf meldingen bekend is. Gezien zijn groeiplaats is onwaarschijnlijk dat deze zeldzame soort zo'n uitgebreide verspreiding zou hebben. Daarbij rijst de vraag of de soort in de goede unif terecht is gekomen.

### **Totale soortdiversiteit van paddenstoelen op basis van kern(90%)habitat (figuur 6).**

Op basis van het aantal soorten per uurhok (website paddenstoelenkartering NMV) worden de soortenrijkste hokken met meer dan 500 soorten vooral gevonden in de duinen, zuidoost Zeeuws-Vlaanderen, het rivierengebied, de omgeving van Eindhoven, Helmond en Breda, Nijmegen, Wageningen en Winterswijk, in Zuid-Limburg, enkele blokken in Flevoland, langs de Veluwezoom en in Drenthe. Het gaat hier om gevarieerde gebieden die relatief goed zijn geïnventariseerd. De kaart met de soortdiversiteit op basis van unifs laat een enigszins ander beeld zien. De soortenrijke plaatsen liggen nu in het rivierengebied, in de omgeving van Winterswijk, in Zuid-Limburg, de oostkant van Limburg vooral in de omgeving van Venlo en in het zuidelijk deel van Noord-Brabant. In Drenthe is het vooral de Hondsrug die eruit springt qua soortdiversiteit.

Door te werken met unifs in plaats van met uurhokken ontstaan vlakken met uniform habitat. Variatie in biotopen binnen een uurhok speelt daarmee geen rol meer voor de soortdiversiteit binnen een unif. Dit zal de reden zijn dat de duinen minder soortenrijk zijn dan volgens de kaarten per uurhok. De hoge soortdiversiteit in het rivierengebied in midden Nederland lijken reëel. Alleen voor de gebieden in het rivierengebied van west Gelderland geldt dat het in werkelijkheid om veel kleinere gebieden gaat. Het zijn vooral twee voor paddenstoelen belangrijke landgoederen: Neerrijnen (bij Waardenburg) en Mariënwaard bij Beest en een enkele

laan erbuiten die hier de hele unif opvullen. Ook in Noord-Brabant lijken lokaal soortenrijke gebieden, waaronder beekbegeleidende bosjes, leemrijke plekken of een schrale berm relatief een te grote invloed op de hele unif te hebben, doordat lokaal zeldzame soorten aan de hele unif worden toegedeeld. Ditzelfde speelt waarschijnlijk in Drenthe waar bijvoorbeeld door het Boekweitveentje bij Gieten, waar rijkelijk met kalk is gemorst, de soortdiversiteit van de hele unif is verhoogd. Door Drentse mycologen wordt de Hondsrug als geheel niet als opvallend soortenrijker herkend. Zo zullen ook de Groote Heide bij Venlo (kalk) en de mijnsteenstorten en een paar schraalgraslanden in Zuid Limburg een te grote invloed hebben gehad. De soortdiversiteit in de omgeving van Winterswijk lijkt reëel.

Nadeel van het werken met unifs van de gebruikte grootte is dat de echt belangrijke plekken voor paddenstoelen er niet goed uitkomen. Soms worden ze groter weergegeven dan ze zijn, met het gevaar dat men denkt dat er voldoende oppervlak van een bepaald biotoop aanwezig is of door de EHS gedekt wordt. Meestal zijn de belangrijke paddenstoelbiotopen te klein om ze als apart unif te onderscheiden, waardoor ze worden ondergebracht in de dominante habitat van het km-hok. Hierdoor komt de waarde van deze biotopen voor paddenstoelen niet tot uitdrukking. Voorbeelden zijn: een beekbegeleidend moersbosje, schrale bermen, en alle stukjes schraalgrasland met soorten die in heel Europa bedreigd worden.

### **Ruimtelijke verdeling van de zeldzame soorten .**

Het kaartje van de ruimtelijke verdeling van de zeldzame soorten (kernareaal onder de 7000 km<sup>2</sup>) lijkt globaal op de kaart van de NMV van het totaal aantal soorten. In paddenstoelrijke gebieden worden ook veel zeldzame soorten gevonden. De kaart laat verschillen zien binnen het pleistoceen tussen de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug enerzijds en Brabant en Drenthe anderzijds. Voor een deel als gevolg van een meer gevarieerd bostypen in Noord Brabant (bos in beekdalen) ten opzichte van de Veluwe en deels als gevolg van intensief karteringsonderzoek in Drenthe. Extrapolaties van zeldzame soorten over de hele unif geven grotere verschillen aan dan waarschijnlijk reëel is. De kleuring van een groot deel van Noord-Holland in de omgeving van de Beemster berust waarschijnlijk op te grove extrapolaties. Wel reëel lijken de hoge aantallen zeldzame soorten op de basenrijkere gronden in de omgeving van Winterwijk, het oosten van Overijssel, stukken in Flevoland, Zuid-Limburg en het rivierengebied.

### **Zeldzame soorten die slecht door de EHS gedekt worden (figuur 6)**

Zeldzame soorten die slecht door de EHS gedekt worden komen vooral in de rivierkleigebieden van de Rijn, Waal, Kromme Rijn, Utrechtse Vecht en de IJssel voor. Dit komt overeen met het beeld van mycologen. Het gaat vooral om lanen op landgoederen en schrale wegbermen met bomen in het rivierkleigebied. Dit zijn ook de biotopen met de hoogste mycologische waarden in Nederland, waarbij de mycologische waarde uitgedrukt wordt in aantal soorten en categorie van de Rode Lijst (Jalink, 1999). Er zou moeten worden nagegaan of binnen de groep status-1-soorten veel soorten uit het kleiboshabitat voorkomen (Veerkamp e.a., 1994).

De grote vlakken in Zuid-Holland, Noord-Holland en Zeeuws-Vlaanderen berusten waarschijnlijk op een enkel bosje of schrale wegberm die door extrapolatie van de

zeldzame soorten over de hele unif worden gekleurd. Hetgeen niet wegneemt dat er plaatselijk biotopen met zeldzame soorten aanwezig zijn.

Veel waardevolle biotopen van paddenstoelen zijn klein en beperken zich tot een schrale wegberm, een vochtig bosje op leem of klei, een laan op een landgoed of een rand langs een stuifzandgebied. Kleinschalige gebieden worden door de EHS in het algemeen niet gedekt, maar doordat paddenstoelen zich door middel van sporen door de lucht verspreiden is de EHS niet erg relevant deze groep. Om waardevolle biotopen voor paddenstoelen te behouden moeten allereerst de juiste lokaties bekend zijn en daarna zal door het juiste beheer het biotoop in stand gehouden moeten worden.

### **Samenvattende conclusie**

De unif-methode van Alterra blijkt voor paddenstoelen onvoldoende succesvol. Door de vele losse waarnemingen en incomplete soortenlijsten, waarvan de kwaliteit per regio sterk kan verschillen, voldoet het karteringsbestand van de NMV niet aan de vooronderstellingen van het unif-model, namelijk gelijke inspanningen per CE.

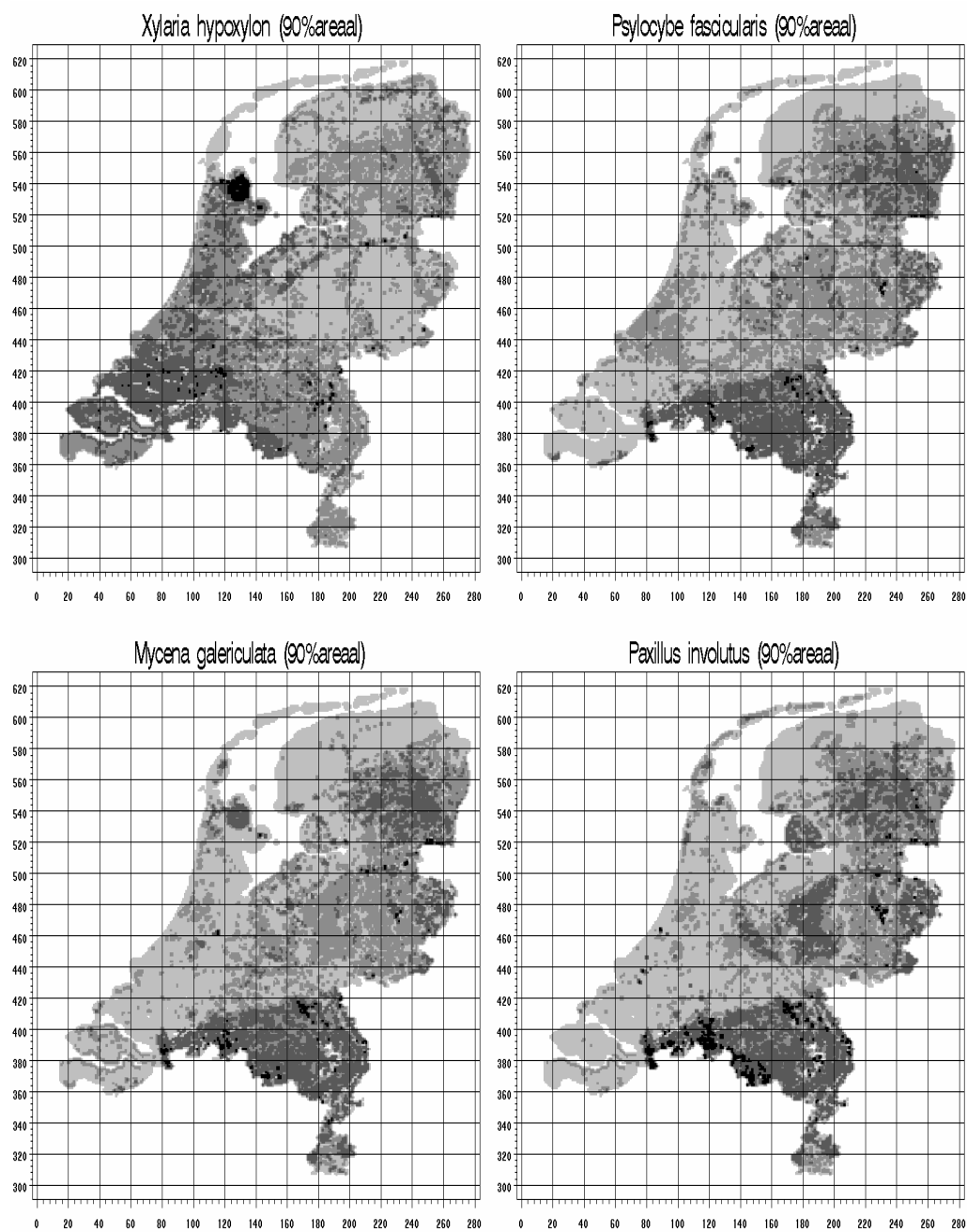
Een tweede probleem vormt het extrapoleren van (zeldzame) soorten over de hele unif. Een klein waardevol gebiedje in een grote unif, bijvoorbeeld een schrale wegberm, of een klein stukje schraalgrasland schaalt ten onrechte de hele unif op. Dit wordt duidelijk gedemonstreerd bij het Eekhoortjesbrood dat ten onrechte de hele Noordoostpolder tot kernhabitat heeft. Goede habitats voor paddenstoelen nemen vaak kleine oppervlakten binnen een unif in. Door de soorten aan de hele unif toe te delen worden hele gebieden ten onrechte als soortenrijk bestempeld. Dit lijkt bijvoorbeeld het geval bij de Hondsrug in Drenthe, het rivierengebied in midden Nederland en in grote delen van Brabant en Limburg. Ook de relatief hoge soortdiversiteit in grote vlakken in het poldergebied van Noord-Holland en Zuid-Holland, waar het in werkelijkheid om paddenstoelarme gebieden gaat met een enkele topper erin, is het gevolg van extrapolaties van soorten door de hele unif.

Met behulp van het unif-model komt de grote waarde van de rivierkleigebieden voor paddenstoelen wel duidelijk naar voren, al wordt de oppervlakte vaak te groot weergegeven. Veel goede gebieden voor paddenstoelen komen echter niet tot uiting in de geconstrueerde kaarten omdat ze te klein zijn (schrale lanen, schraalgraslanden). Zij komen misschien in gebieden voor die deels gedekt worden door de EHS, maar de EHS biedt paddenstoelen weinig dekking. Versnippering wordt bij paddenstoelen niet als probleem beschouwd (Kuyper & Arnolds, 1996). De gevaren voor paddenstoelen komen van vermesting, verzuring en verdroging. Paddenstoelen worden het beste beschermd door bekende vindplaatsen en habitats binnen een landschappelijke context goed te beheren (Keizer, 2003).

Het karteringsbestand van de Nederlandse Mycologische Vereniging is verre van compleet en voldoet niet aan de voorwaarde van het unif-model, maar Nederland behoort op het gebied van paddenstoelen tot de best onderzochte landen ter wereld.

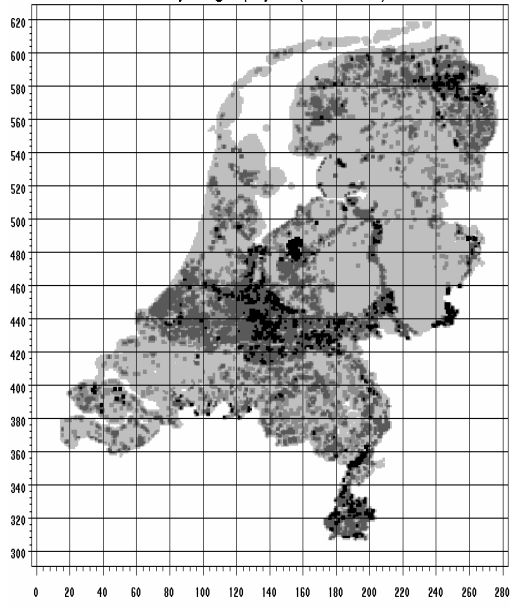


## Bijlage 6. Verspreidingskaarten van paddenstoelen op basis van unifs en 90%areaal.

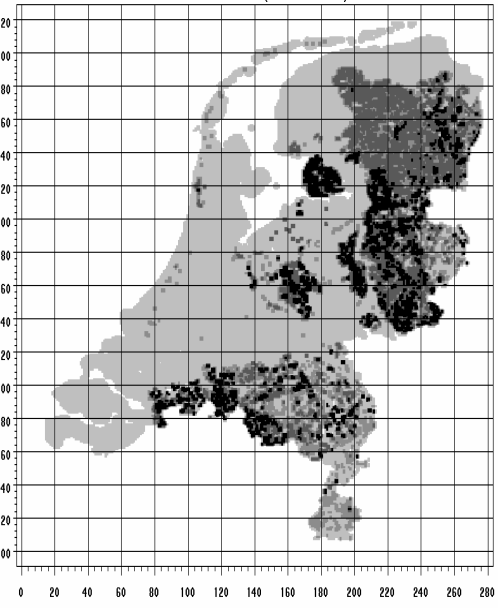




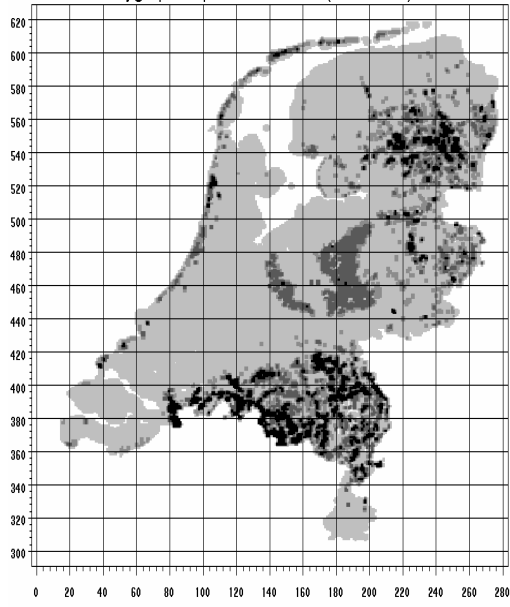
*Inocybe geophylla* (90%areaal)



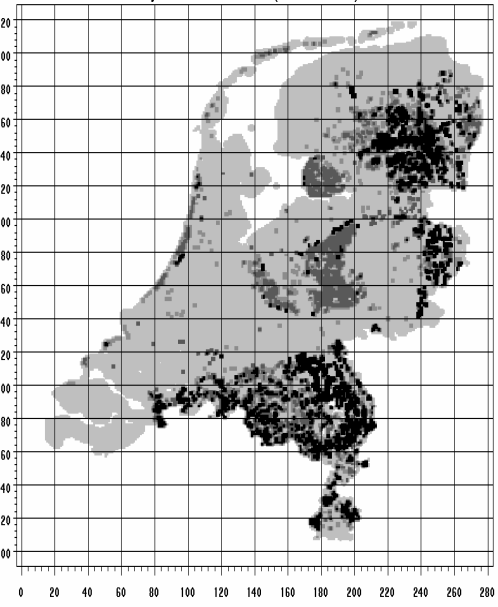
*Boletus edulis* (90%areaal)



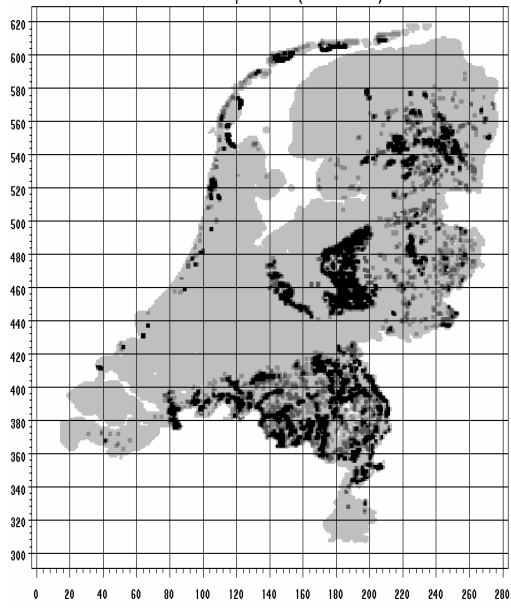
*Hygrophoropsis aurantiaca* (90%areaal)



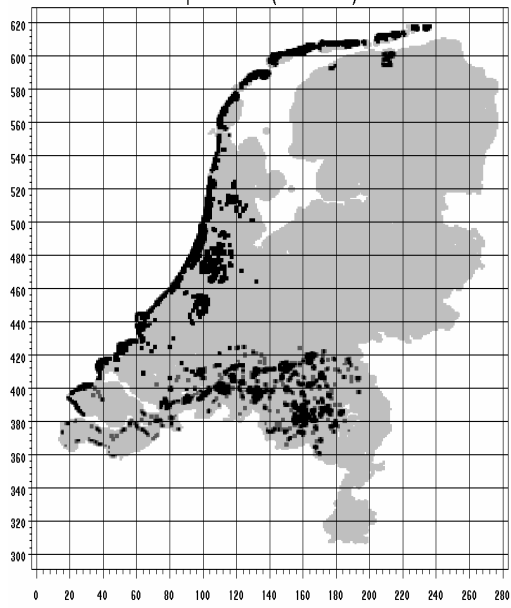
*Mycena cinerella* (90%areaal)



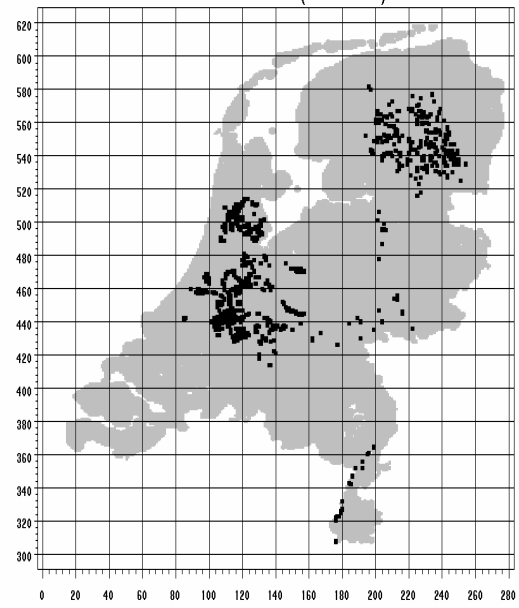
*Lactarius hepaticus* (90%areaal)



*Lepiota alba* (90%areaal)



*Gallerina heimansi* (90%areaal)





## **Bijlage 7. Commentaar Vincent Kalkman (EIS) op unif kaarten van de kernarealen van de libellen, zweefvliegen en bijen (zie Bijlagen 8, 9 en 10)**

De door EIS opgebouwde bestanden van bijen, libellen en zweefvliegen zijn voor een zeer groot deel opgebouwd door vrijwilligers. Dit heeft als consequentie dat de gegevens niet volgens strikte richtlijnen zijn verzameld. Dit uit zich onder andere in een sterk per gebied verschillende waarnemingendichtheid. In de gebruikte methode wordt hiervoor gecompenseerd. Toch laten de door middel van UNIF's gemaakte verspreidingskaarten (Bijlage 8, 9, 10) patronen zien die het resultaat zijn van waarnemers-effecten. Dit komt, mijns inziens, doordat de compensatiemethode uitgaat van de aanname dat de verhouding van het aantal waarnemingen ook de werkelijke verhouding van de soorten laat zien. Er zijn drie redenen waarom dit niet zo is:

Waarnemers zijn sterker geneigd zeldzame soorten te noteren dan algemene. Dit is vooral sterk het geval bij waarnemingen gebaseerd op collectiegegevens zoals bijvoorbeeld bij de bijen en de zweefvliegen het geval is.

Een deel van de 'saaie' gebieden is tijdens speciale acties bezocht om er toch wat waarnemingen te hebben. Deze bezoeken zijn vaak vluchtig waardoor er vooral algemene soorten worden waargenomen. Daarnaast zijn deze gebieden vaak slechts in één jaargetijde bezocht.

De effecten hiervan zijn dat algemene soorten oververtegenwoordigd zijn in minder soortenrijke gebieden en dat ze ondervertegenwoordigd zijn in soortenrijke gebieden. Een voorbeeld hiervan is de verspreiding van de zweefvlieg *Syrphus ribesii*. Deze soort is in heel Nederland talrijk. Op de gemaakte verspreidingskaart lijkt de soort zwaartepunten te hebben in o.a. de Noordoost-Polder en Noordoost-Brabant. Dit heeft ongetwijfeld niets te maken met het feit dat deze soort hier daadwerkelijk algemener is dan op andere plekken maar wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat deze soort in het bestand op deze plekken oververtegenwoordigd is. Op dezelfde locaties duiken ook bij een aantal andere soorten zweefvliegen (*Chrysogaster hirtella*, *Tropidia scita*, *Volucella bombylans*) zwaartepunten op. Bij de libel *Coenagrion puella* is hetzelfde zichtbaar in Noordoost-Brabant. Bij bijen zijn vergelijkbare effecten zichtbaar. Zo is het noorden van het vaste land van Groningen en Friesland relatief soortenarm en wordt er daardoor relatief weinig naar bijen gekeken. Een soort die het daar wel redelijk doet is *Osmia rufa*. In dit gebied zijn om deze redenen weinig waarnemingen verricht (en dus weinig collectie events) maar heeft een groot deel van de waarnemingen wel betrekking op *Osmia rufa*. Hierdoor wordt op de kaart dit gebied aangegeven als zwaartepunt. Dit terwijl de soort in werkelijkheid hier waarschijnlijk niet absoluut talrijker is maar alleen relatief ten opzichte van de collectie events. De suggestie die door de kaartjes gewekt wordt dat de soort in het noorden van Groningen algemener is dan op de Utrechtse heuvelrug is daardoor niet hard te maken.

Een ander probleem met de methode doet zich voor bij het selecteren van het kernareaal (90%). De reden om dit te doen is dat de echte verspreiding van een soort vaak verdoezeld wordt door waarnemingen van zwervers. Bij de gehanteerde methode ontstaan er helaas weer ander ongewenste effecten. Het beste voorbeeld hiervan is de zweefvlieg *Brachyopa pilosa*. Bij deze soort verandert het

verspreidingsgebied sterk doordat, door de 90% limiet, alle waarnemingen uit de duinstreek, de Utrechtse heuvelrug en de Veluwe wegvallen. Dit terwijl enkele waarnemingen in andere regio's er vaak toe leiden dat hele UNIF's aan de soort worden toegekend. Het meest evidente voorbeeld hiervan is een waarneming in het Lauwersmeer die er voor zorgt dat de UNIF's die het grootste deel van de vastelandkust van Groningen en Friesland beslaat aan de soort wordt toegekend. Het eindresultaat is dat het kaartje maar in beperkte mate lijkt op de kaart die met de harde gegevens is gemaakt. Volgens de kenners van deze groepen zijn de op de UNIF's gebaseerde patronen in veel gevallen te afwijkend om de methode te kunnen toepassen als voorspelling van het areaal.

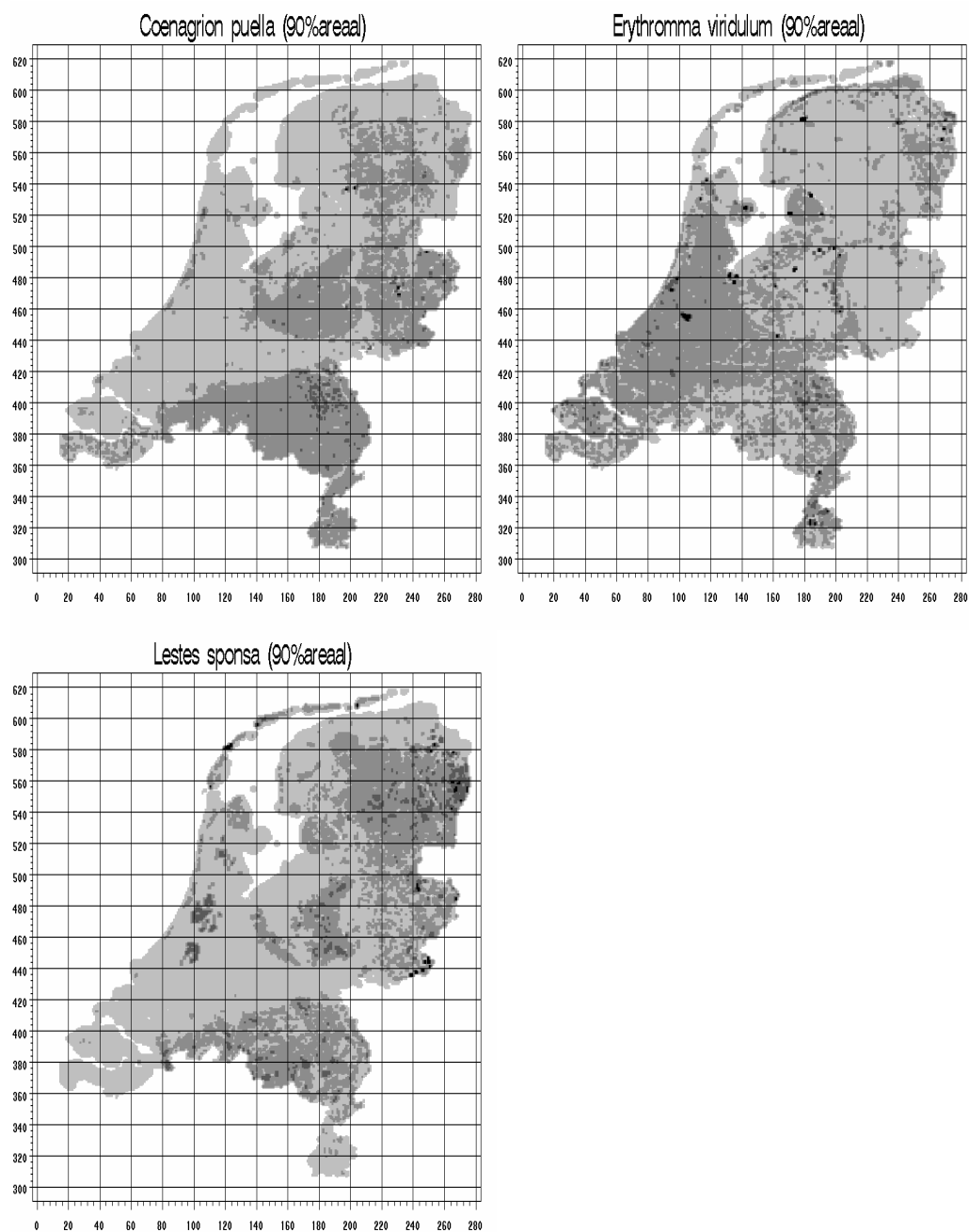
Overwegingen over de geschiktheid van de methode voor verschillende groepen  
De UNIF's worden samengesteld op basis van landschappelijke eenheden (bodemsoort, grondgebruik, etc). Voor groepen die op deze schaal gebruik maken van het landschap (bijvoorbeeld vogels) zal dit vermoedelijk een goede voorspelling van hun areaal opleveren. Bij groepen die op een veel kleiner schaalniveau eisen stellen aan hun biotoop zal de methode leiden tot een overschatting van hun areaal. Zo zijn bijvoorbeeld bij bijen veel soorten afhankelijk van de aanwezigheid van een specifieke voedselplant, geschikte nestelgelegenheid of een geschikte gastheer (parasitaire bijen) op geringe afstand van elkaar. Veel soorten insecten maken gebruik van dit soort specialistische niches en hun verspreiding laat zich daardoor moeilijk voorspellen met een methode die voornamelijk naar grote landschappelijke eenheden kijkt.

### **Conclusie over de verspreidingskaarten van de soorten**

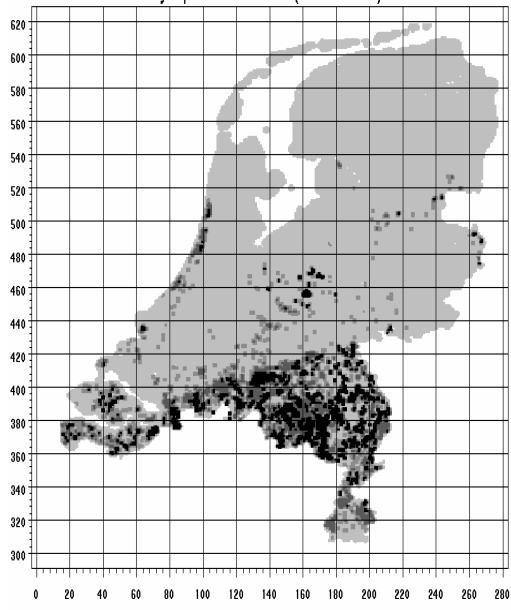
De kaarten van de libellen, de best onderzochte groep, geven een goed beeld van de verspreiding van de soorten. Wel is de gegeven verspreiding bij twee (*Gomphus flavipes* en *G. vulgatissimus*) van de 6 voorbeeldsoorten aanzienlijk groter dan het in werkelijkheid geschikte gebied. Bij de zweefvliegen en de bijen pakt de manier om te compenseren voor waarnemersintensiteit verkeerd uit doordat de aanname dat de verhouding van het aantal waarnemingen ook de werkelijke verhouding van de soorten laat zien onjuist blijkt. Hierdoor zijn in ieder geval de tintverschillen die op de kaarten worden gegeven onbetrouwbaar. De verspreiding die voor de bijen en zweefvliegen wordt gegeven is in een aantal gevallen duidelijk incorrect en bij veel soorten ruimer dan waarschijnlijk is. De bruikbaarheid van de methode is voor deze groepen dan ook beperkt.

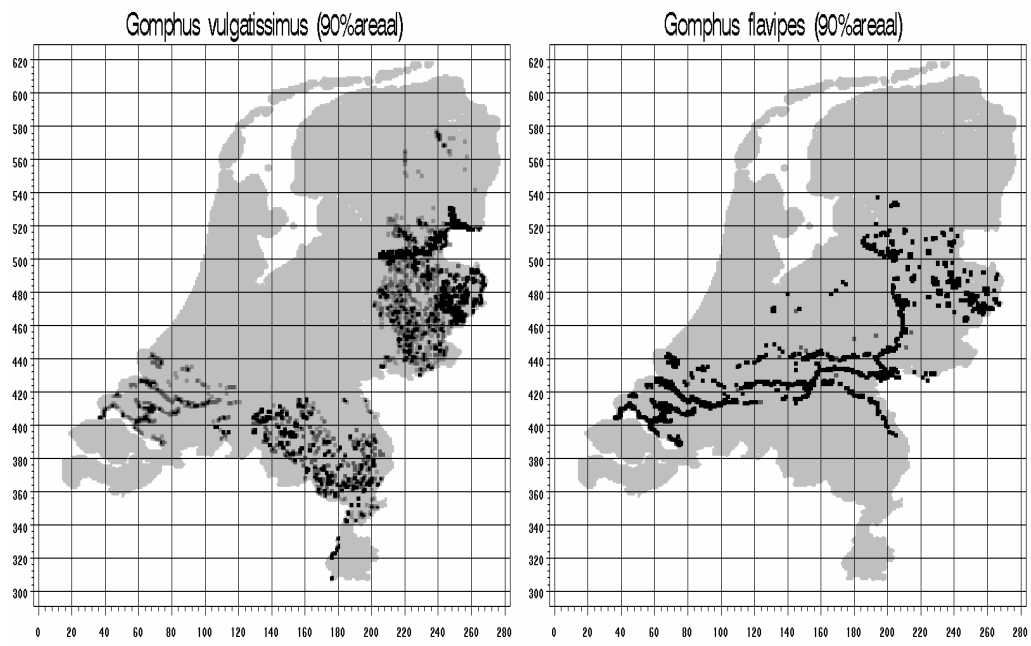
De conclusie is dan ook, dat de methode niet geschikt is voor soortenrijke groepen met relatief weinig waarnemingen per soort. Dit geldt in vooral voor groepen waar een relatief groot deel van de gegevens afkomstig is van collectiegegevens. Daarnaast is het waarschijnlijk zo dat de methode niet geschikt is voor groepen die sterk afhankelijk zijn van kleinschalige patronen in het landschap. Voor deze groepen leidt de gebruikte methode tot een overschatting van het areaal.

## Bijlage 8. Verspreidingskaarten van libellen op basis van unifs en 90%areaal.



*Sympecma fusca* (90%areaal)

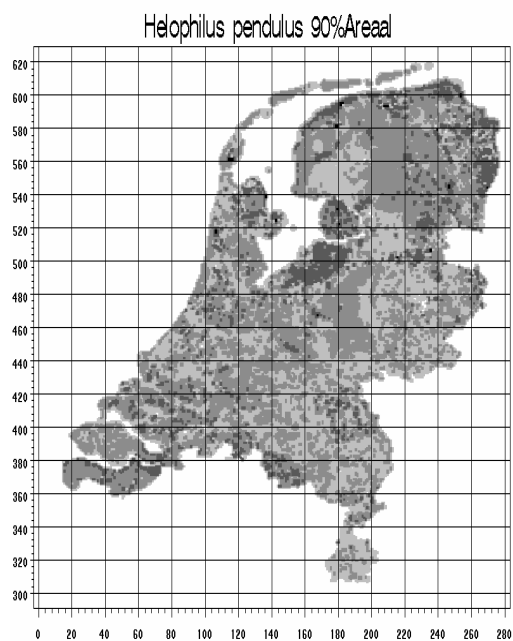
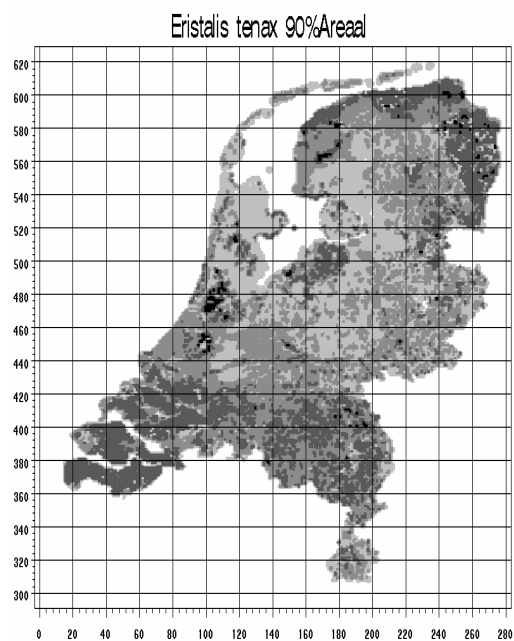
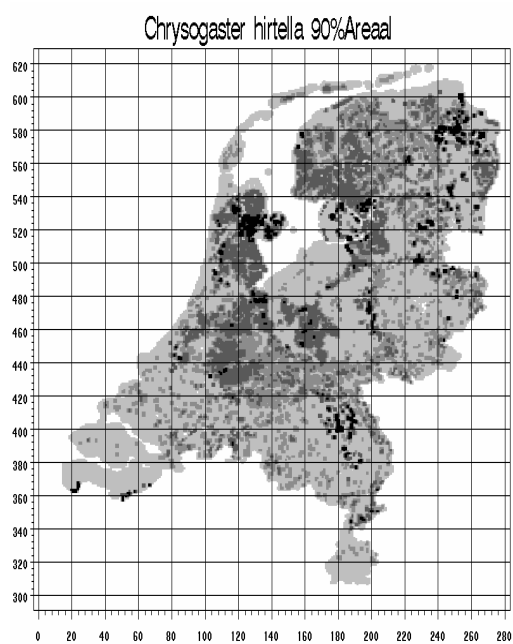
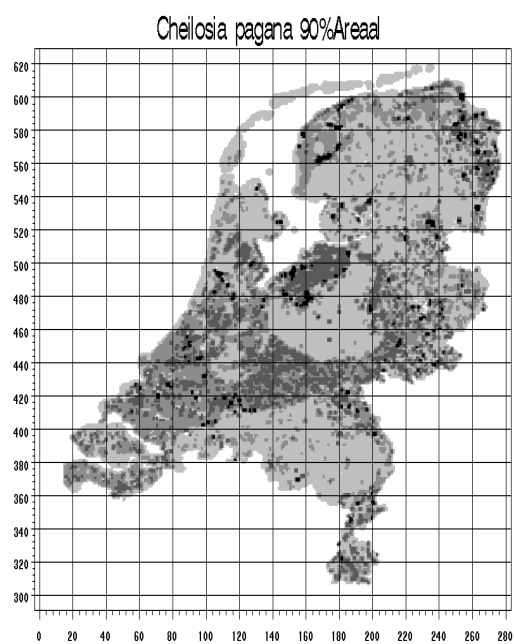




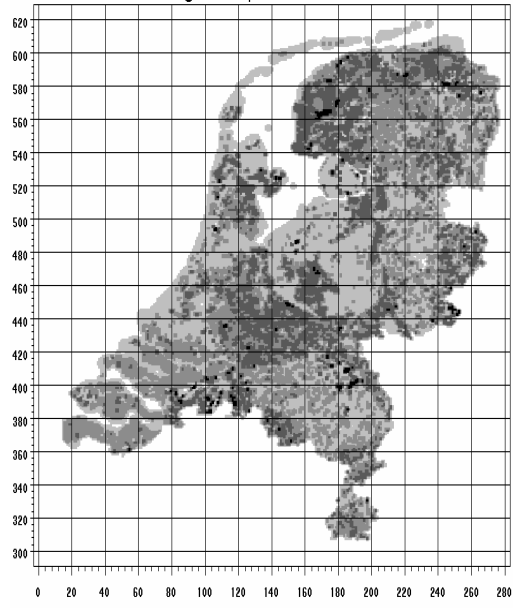




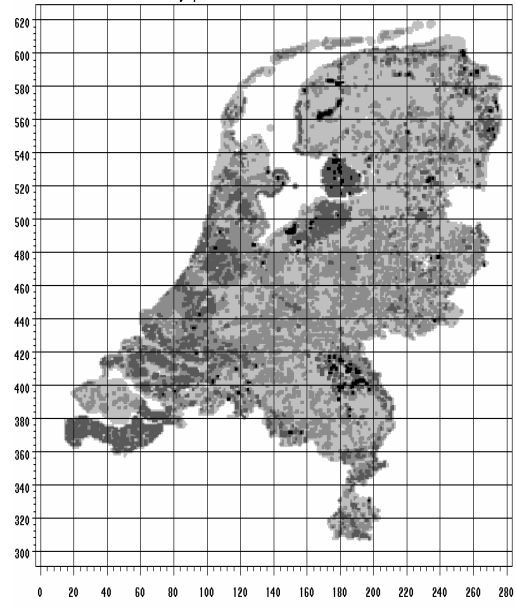
## Bijlage 9. Verspreidingskaarten van zweefvliegen op basis van unifs en 90%areaal.



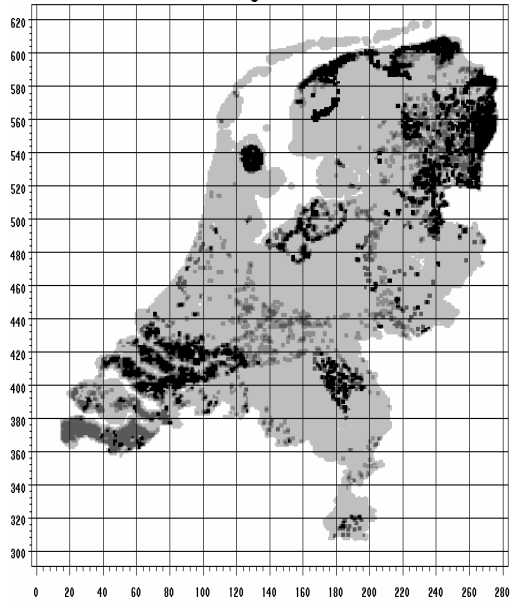
*Rhingia campestris* 90%Areaal



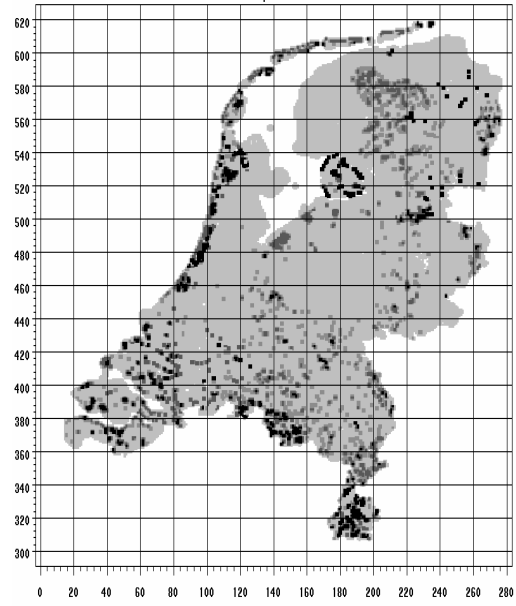
*Syrphus ribesii* 90%Areaal



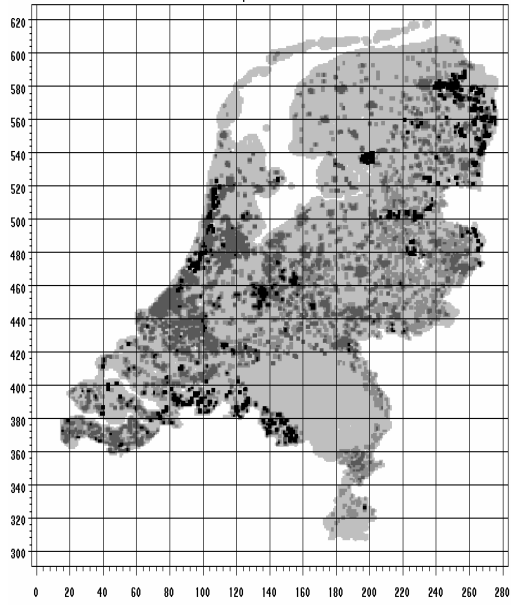
Eumerus strigatus 90%Areaal



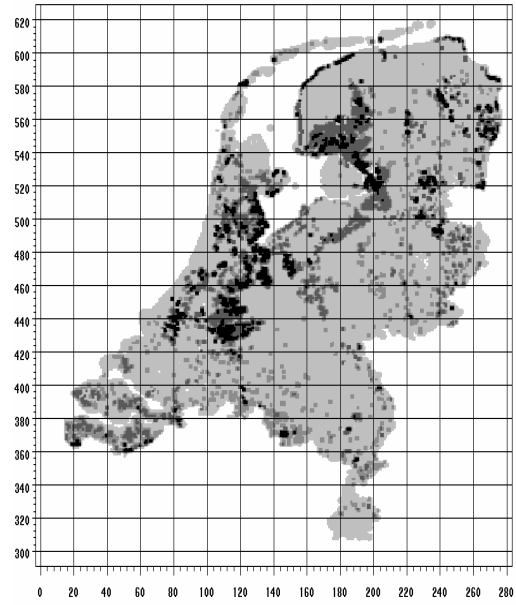
Fernandea cuprea 90%Areaal



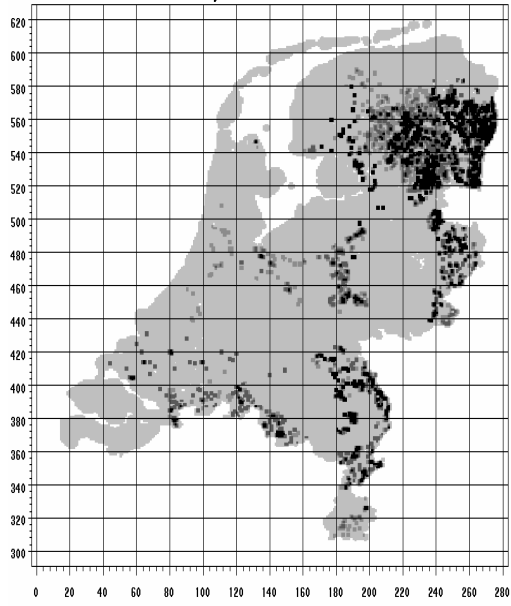
Merodon equestris 90%Areaal



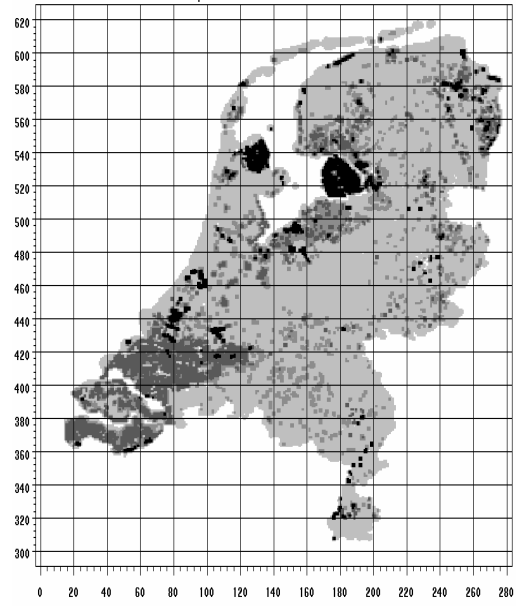
Neoscia tenur 90%Areaal



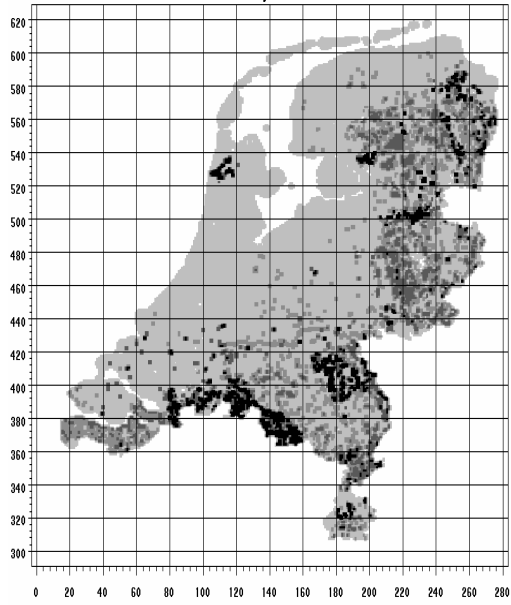
*Sericomyia silentis* 90%Areaal



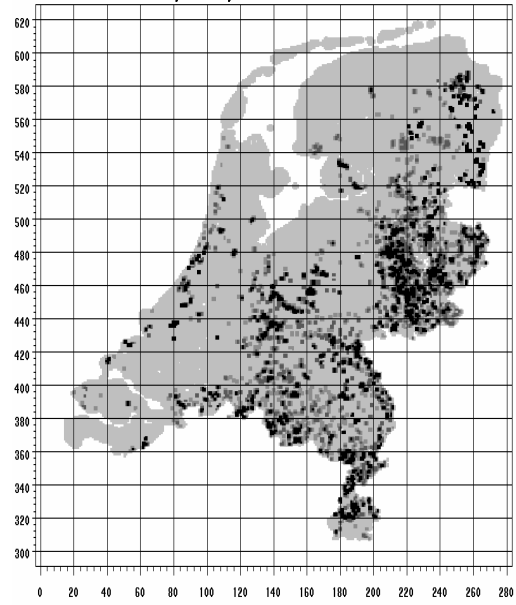
*Tropidia scita* 90%Areaal

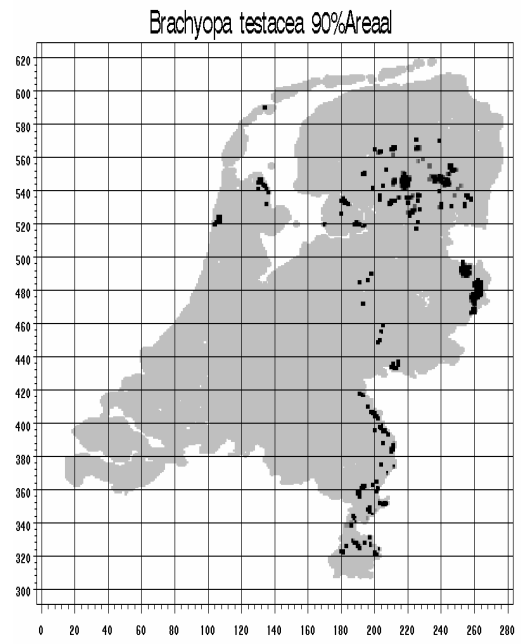
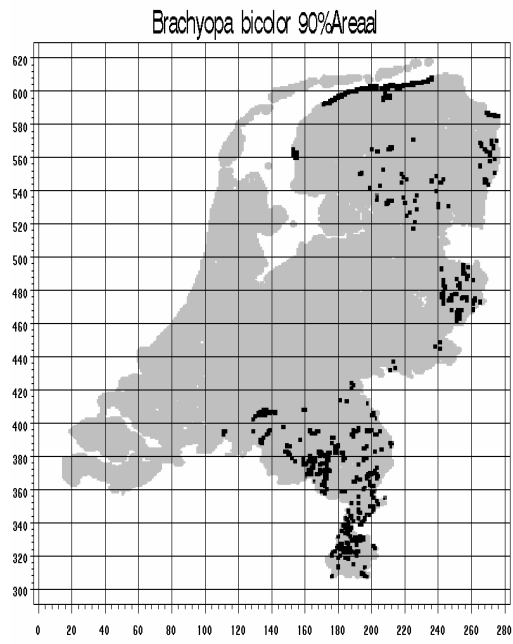


*Volucella bombylans* 90%Areaal



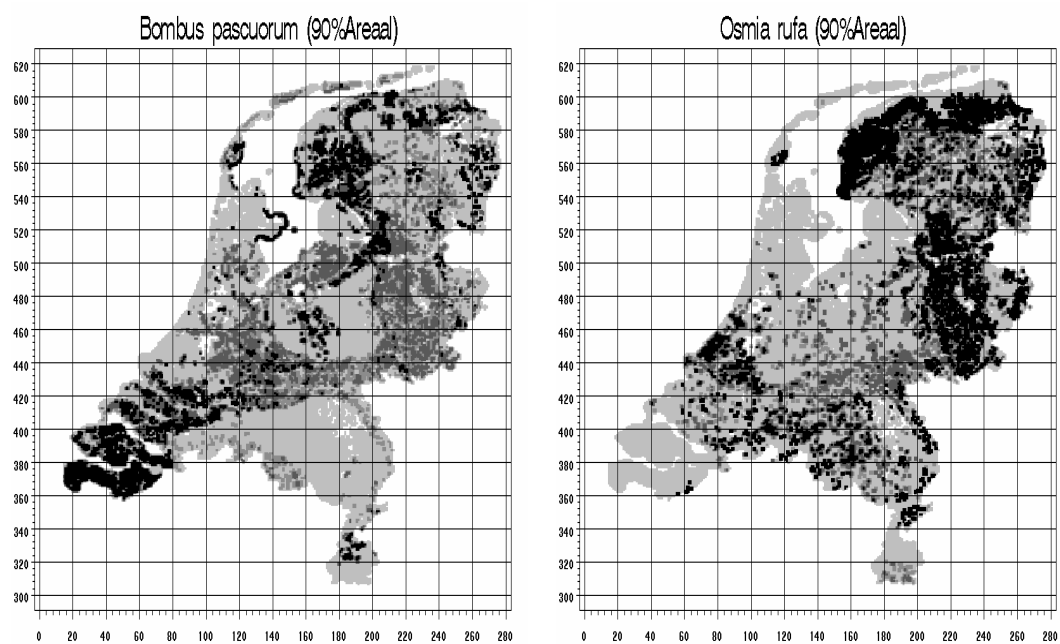
*Xylota sylvarum* 90%Areaal





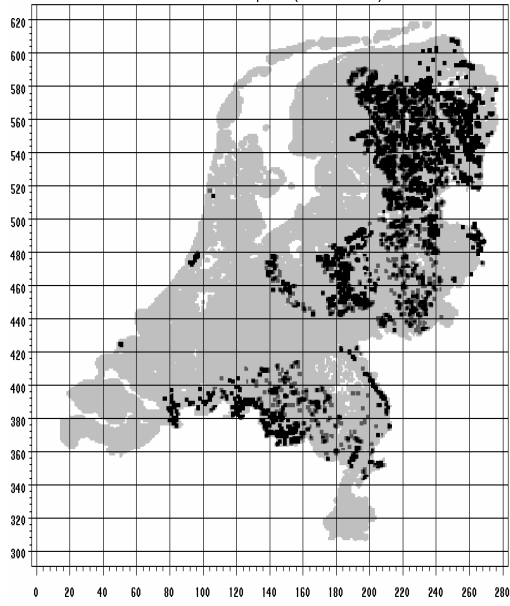


**Bijlage 10. Verspreidingskaarten van bijen en hommels op basis van unifs en 90%areaal.**

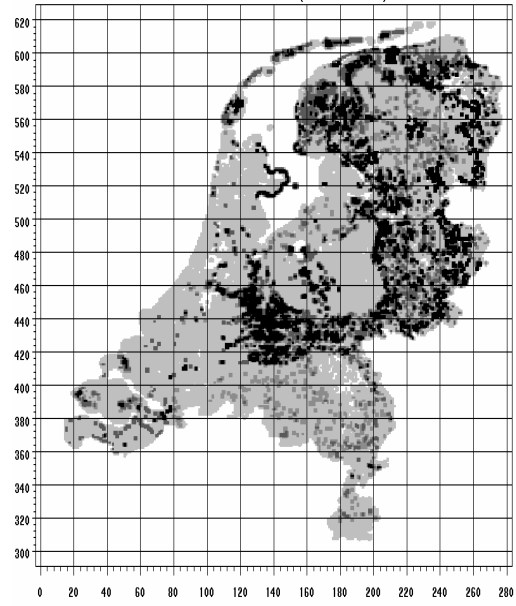




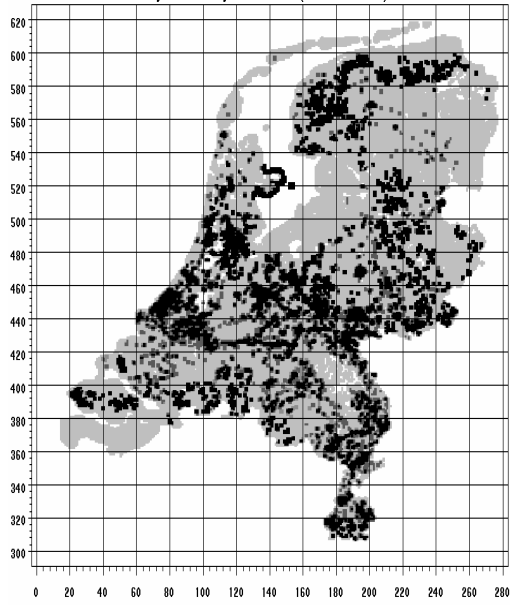
*Andrena fuscipes* (90%Areaal)



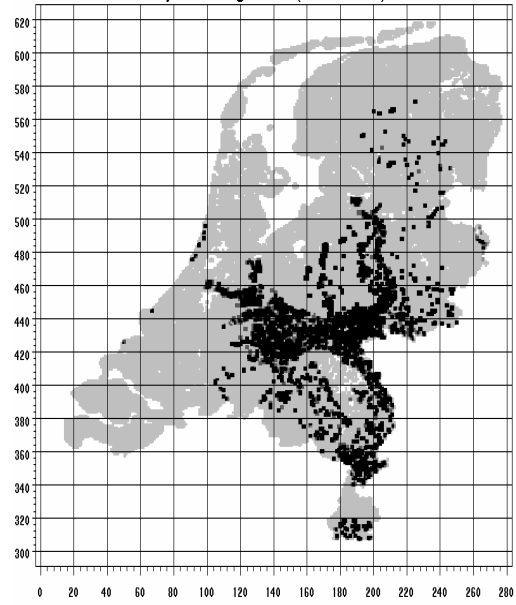
*Bombus terrestris* (90%Areaal)



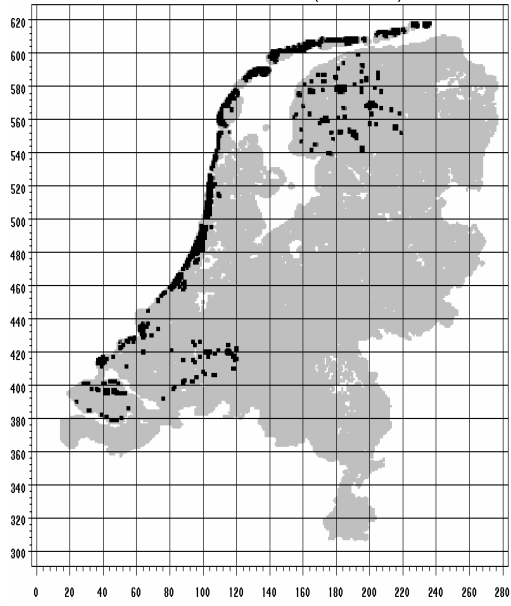
*Hylaeus hyalinatus* (90%Areaal)



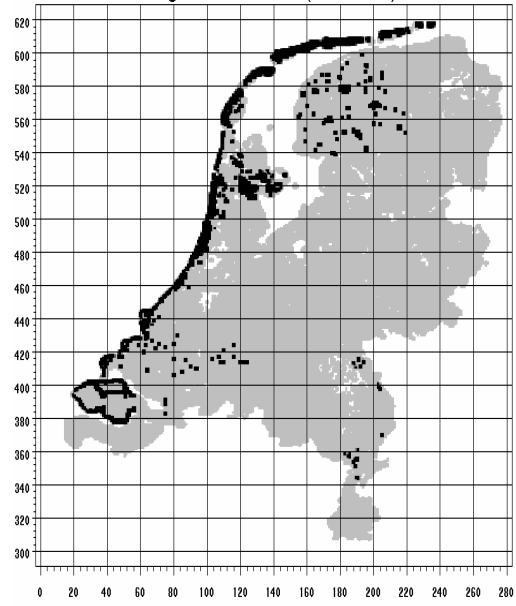
*Hylaeus signatus* (90%Areaal)



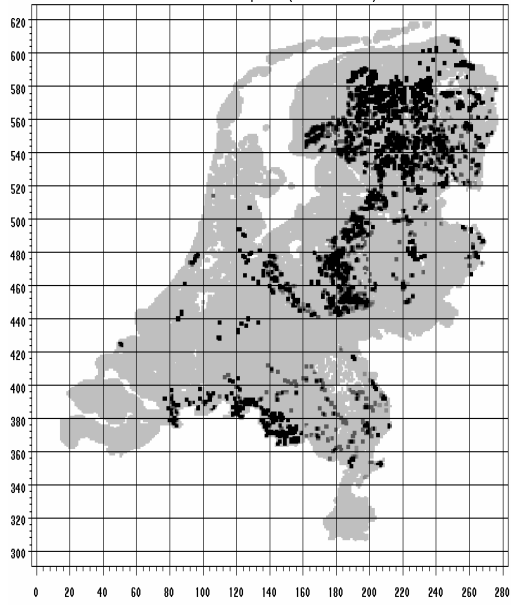
*Coelioxys mandibularis* (90%Areaal)



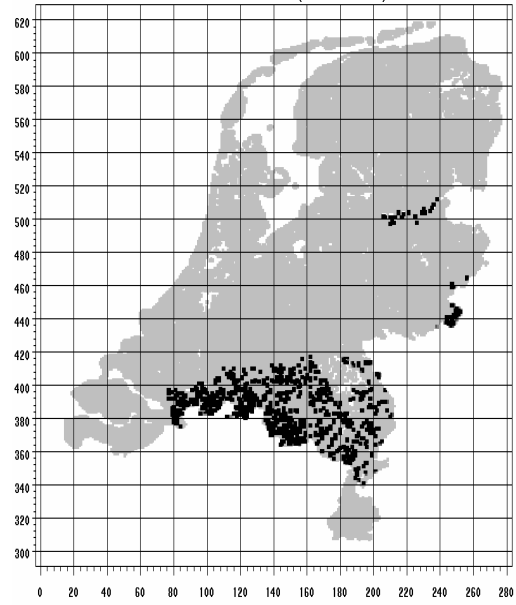
*Megachile leachella* (90%Areaal)



*Nomada rufipes* (90%Areaal)



*Stelis breviscula* (90%Areaal)





## **Bijlage 11. Commentaar van Joop Kuchlein (Stichting Tinea)**

Kanttekeningen bij “Biodiversiteit en EHS”

Conclusie.

De in het rapport voorgestelde methode om de traditionele stippenkaart te verbeteren en te koppelen aan kaarten van fysisch geografische regio's en habitats vormt een scherpzinnige bijdrage tot de discussie over dit onderwerp. De praktijk is echter weerbarstig en de vraag is of de in het Alterra-rapport beschreven en toegepaste methode een werkelijke vooruitgang betekent.

Methode van clusteren km hokken tot unif

De gevolgde methode heeft grote bezwaren:

- De methode is gebaseerd op fysisch-geografische regio's en de onderverdeling daarvan in 'habitats'. Met dit laatste wordt een beperkt aantal landschappen bedoeld. Deze aanpak is voor hogere planten mogelijk en zelfs geschikt, maar voor paddestoelen en dieren minder of niet geschikt.
- Het rapport vermeldt, dat gekozen is voor 'oecologisch uniforme ruimtelijke eenheden' nl. de unifs. Met name voor insecten is de unif echter allerminst uniform, maar een mozaïk van niches.
- Door toebedeling aan een dominant habitattype, komt de soortdiversiteit als gevolg van variatie in biotoop minder tot uitdrukking. Veel soorten leven aan randen van en in overgangszones tussen twee begroeiingstypen (b.v. bosranden), omdat hun leefgebied wordt gevormd door een combinatie van beide.
- Door toebedeling van één of weinig soortenrijke km-hokken aan een hele unif kan deze unif ten onrechte daarvan profiteren.
- Uitgevoerde correcties. In het rapport wordt gewerkt met meldingskansen dwz. het aantal meldingen gedeeld door de bezoekingensiteit. Bovendien wordt gecorrigeerd voor soorten met korte vangperiodes. De correcties lijken logisch, maar doen de werkelijkheid geweld aan en zullen tot een averechts resultaat leiden, omdat de vereiste methodologische discipline bij het opbouwen van de meeste (zo niet alle) bestanden heeft ontbroken. Daarin zal niet veel verandering kunnen komen.

Algemene opmerkingen. Het onderzoek bestrijkt een periode van 25 jaar. Aan ontwikkelingen m.b.t. flora en fauna binnen die periode wordt voorbijgegaan.

De gevolgde methode gaat uit van een a priori-indeling (zie p. 47). Objectiever (en tot minder ongelukken leidend?) zou zijn om vanuit km hokken (of uurhokken) naar de echte habitats of grotere eenheden toe te werken.

Tussen de verschillende taxonomische groepen bestaat niet alleen een verschil in 'kwaliteit' van de bestandgegevens: de gegevens hebben soms ook een andere betekenis. Bij hogere planten en paddestoelen zullen bijvoorbeeld de in het veld groeiende individuen worden geteld, maar waarschijnlijk zelden de zaden of de sporen. Bij insecten is dat meestal omgekeerd: het dispersiestadium (adult) wordt

geregistreerd, maar onvolwassen stadia (die zich in de oecologische niche bevinden) veel minder.

De wijze van toebedelen aan hokken van wel-EHS en niet-EHS is arbitrair. Het te kiezen criterium beïnvloedt het antwoord op de dekkingsvraag aanzienlijk (zie p. 25).

Wageningen, 24 januari 2006.