

# Hotspots Dagvlinder Biodiversiteit

C.A.M. van Swaay  
V. Mensing  
M.F. Wallis de Vries

werkdocumenten

**WOT**  
Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu



# **Hotspots Dagvlinder Biodiversiteit**

C.A.M. van Swaay

V. Mensing

M.F. Wallis de Vries

**Werkdocument 31**

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, juni 2006

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

**Werkdocument 31 is geaccepteerd door Jaap Wiertz, opdrachtgever namens de WOT Natuur & Milieu**

Werkdocument 31 verschijnt tevens als Rapport VS2006.016 van De Vlinderstichting, Wageningen.

©2006 **De Vlinderstichting**

Postbus 506, 6700 AM Wageningen  
telefoon: 0317-467346; fax: 0317-420296 ; email: [info@vlinderstichting.nl](mailto:info@vlinderstichting.nl)  
homepage: [www.vlinderstichting.nl](http://www.vlinderstichting.nl)

**Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu**

Postbus 47, 6700 AA Wageningen  
Tel: (0317) 47 78 44; Fax: (0317) 42 49 88; e-mail: [info.wnm@wur.nl](mailto:info.wnm@wur.nl)

---

De reeks WOT-werkdocumenten is een uitgave van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen UR. Dit rapport is verkrijgbaar bij het secretariaat. Het rapport is ook te downloaden via [www.wotnatuurenmilieu.wur.nl](http://www.wotnatuurenmilieu.wur.nl)

**Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu**, Postbus 47, 6700 AA Wageningen  
Tel: (0317) 47 78 44; Fax: (0317) 42 49 88; e-mail: [info.wnm@wur.nl](mailto:info.wnm@wur.nl); Internet: [www.wotnatuurenmilieu.wur.nl](http://www.wotnatuurenmilieu.wur.nl)

## *Inhoud*

Inhoud .....	3
Samenvatting .....	4
Hoofdstuk 1 / Inleiding.....	5
Hoofdstuk 2 / Materiaal en methode .....	6
Inleiding .....	6
Materiaal.....	6
Methode voor het maken van soortkaarten .....	9
Kaarten op 250m hok niveau maken .....	16
Vervaardiging hotspotkaarten 250m .....	16
Vervaardiging hotspotkaarten 1 km .....	17
Soortselectie.....	17
Bewerken gegevens.....	19
Hoofdstuk 3 / Resultaten .....	20
Alle soorten.....	20
Beleidsselecties .....	21
Landschapstypen .....	26
Hoofdstuk 4 / Discussie .....	32
Verschillen met vogelhotspotkaarten.....	33
Literatuur .....	34
Bijlage 1 / Toedeling kans per begroeiingstype via voorkomen per NEM begroeiingstype .....	35
Bijlage 2 / Toedeling bestemming .....	38

In een hotspotkaart wordt op een schaal van 250 bij 250 meter aangegeven hoeveel soorten dagvlinders kunnen voorkomen die gerekend worden tot de doelsoorten voor een bepaald doeltype. Daarvoor is eerst per soort een verspreidingskaart gemaakt op een niveau van 250 bij 250 meter. Dit is gebeurd door gebruik te maken van waarnemingen op hectareniveau en het neerschalen van verspreidingsgegevens op kilometerhokniveau op basis van de kansrijkdom van zo'n cel per combinatie van ecoserie, fysisch-geografische regio, begroeiingstype en bestemming. In slecht onderzochte gebieden is de verspreiding bijgeschat. Hierna is het aantal dagvlinders per doeltype bepaald.

Het bleek uiteindelijk niet eenvoudig een eenduidige en rechttoe-rechtaan manier te vinden om hokken toe te delen aan soorten. Tabel 7 laat zien dat voor bijna iedere soort een andere combinatie van methoden is gebruikt.

De resultaten laten het volgende zien over de vlinderhotspots:

- In het algemeen zijn de duinen, de hogere zandgronden en het heuvelland duidelijk rijker aan vlinders dan de zeelei- en laagveengebieden.
- Buiten de duinen is West-Nederland opvallend arm aan vlinders.
- Het beste vlindergebied is de Sint Pietersberg bij Maastricht. Hier worden vooral soorten van droge halfnatuurlijke graslanden gezien. Veel van die soorten zijn doelsoort of staan op de Rode Lijst.
- De zuidelijke Veluwe, en dan met name de Hoge Veluwe, is rijk aan vlinders. Dit wordt voor een deel veroorzaakt door de grootte van het gebied en het feit dat het omgeven wordt door andere grote terreinen (weinig versnippering), maar ook doordat de bodem in een deel van het park net iets rijker is door de aanwezigheid van leem in de bodem. Dat geeft meer variatie en overgangen, die belangrijk zijn voor veel vlinders.
- Ook de brede en gevarieerde duinen van Kennemerland zijn rijk aan vlinders.
- De vlinderhotspots zijn in het algemeen onderdeel van een groot gebied (weinig versnipperd), altijd natuurgebied en met veel variatie van vochtigheid en voedselrijkdom op korte afstand van elkaar.

Trefwoorden: Kansrijkdom – biodiversiteit – ecoseries – leefomgeving - doeltypen – dagvlinders

## Hoofdstuk 1 / Inleiding

Voor een betrouwbare en verifieerbare voorspelling van de verandering van de natuurwaarde voor flora en fauna zijn ruimtelijk gedetailleerde gegevens en rekenmodellen nodig. In deze studie wordt een modelopzet gemaakt voor kaarten met de hotspots voor dagvlinder diversiteit op een schaalniveau van 250 bij 250 meter.

Het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) heeft behoefte aan een ruimtelijk beeld van gebieden met relatief veel kenmerkende en voor het beleid belangrijke soorten. De ligging van deze zogenaamde 'parels' of hotspots is onder andere van belang in beleids- en inrichtingsvragen, om snel een indicatie te kunnen geven van de kansrijkdom en risico's van bepaalde opties in het ruimtelijke beleid (bv. effectiviteit Ecologische Hoofdstructuur), waar knelpunten liggen en waaraan eventueel nader onderzoek gedaan moet worden. Verder zijn hotspot-kaarten te gebruiken om er sterk vereenvoudigde voorspellingsmodellen mee te maken en om de bestaande modellen in de 'Natuurplanner' (o.a. SMART, MOVE, LARCH, BIODIV) aan te vullen en zo mogelijk te kalibreren.

Dit rapport richt zich op het vervaardigen van hotspotkaarten van dagvlinders in Nederland. Het belangrijkste resultaat is een set van 250 bij 250 m gridkaarten met de ligging van de hotspot-gebieden in Nederland, uitgesplitst naar landschapstype en de daar voorkomende karakteristieke en bijzondere soorten. Daarvan afgeleid zijn ook kaarten gemaakt op een niveau van 1 bij 1 km.



*Het pimperlblauwtje is doelsoort, staat op de rode lijst en de habitatrichtlijn en is een karakteristieke soort voor vochtige halfnatuurlijke graslanden. De soort doet zodoende mee op allerlei hotspotkaarten. Maar daarnaast is hij ook erg mooi om te zien.  
Foto: Chris van Swaay, De Vlinderstichting.*

Voor het maken van hotspotkaarten worden zogenaamde kansrijkdomkaarten per soort samengevoegd. Er zijn verschillende methoden gebruikt om deze kansrijkdomkaarten te maken. Deze worden hier stapsgewijs besproken.

### Inleiding

In een hotspotkaart wordt op een schaal van 250 bij 250 meter aangegeven hoeveel soorten dagvlinders kunnen voorkomen die gerekend worden tot de doelsoorten voor een bepaald doelttype. Daarvoor is eerst per soort een verspreidingskaart gemaakt op een niveau van 250 bij 250 meter. Dit is gebeurd door gebruik te maken van waarnemingen op hectareniveau en het neerschalen van verspreidingsgegevens op kilometerhokniveau op basis van de kansrijkdom van zo'n cel per combinatie van ecoserie, fysisch-geografische regio, begroeiingstype en bestemming. In slecht onderzochte gebieden is de verspreiding bijgeschat. Hierna is het aantal dagvlinders per doelttype bepaald.

### Materiaal

#### 1. Verspreidingsgegevens van dagvlinders

Sinds haar oprichting in 1983 verzamelt De Vlinderstichting alle waarnemingen van vlinders in Nederland. Op dit moment is er een database met ruim anderhalf miljoen dagvlinderwaarnemingen beschikbaar, waarvan er ongeveer 125.000 stammen van voor 1980. Voor het maken van zo actueel mogelijke hotspotkaarten is ervoor gekozen alleen waarnemingen te gebruiken die gedaan zijn na 1 januari 2000. Tabel 1 geeft het aantal gebruikte records per jaar. Vooral in de mooie zomer van 2003 zijn veel waarnemingen gedaan. Uit 2004 en 2005 zijn nog niet alle data ingevoerd.

*Tabel 1: Aantal dagvlinderwaarnemingen per jaar dat voor de analyse gebruikt is.*

Jaar	Aantal waarnemingen
2000	107518
2001	72950
2002	90558
2003	127018
2004	64647
2005	32824
<b>Totaal</b>	<b>495515</b>

#### 2. Vlinderdata: onderscheid goed en slecht onderzochte hokken

Voor een complete hotspotkaart moet onderscheid gemaakt worden tussen goed en slecht of zelfs niet onderzochte hokken. In goed onderzochte hokken kan erop vertrouwd worden dat de informatie over het wel, maar vooral ook over het *niet* aanwezig zijn van soorten klopt.



Voor goed onderzochte hokken kan neerschaling daarmee min of meer direct plaatsvinden vanuit de waarnemingen.

In slecht onderzochte kilometerhokken weten we wel welke soorten *wel* gezien zijn, maar niet welke gemist zijn. Het bijschatten van soorten die niet in een slecht onderzocht hok daadwerkelijk zijn waargenomen, moet daarom met de nodige voorzichtigheid gebeuren. Om deze reden wordt in de uiteindelijke hotspotkaarten onderscheid gemaakt tussen goed en slecht onderzochte hokken.

In goed onderzochte kilometerhokken is een goed inzicht over de vlinderdiversiteit. Daarvoor is het van belang dat er verspreid over het seizoen bezoeken zijn gebracht. Veel vlinders vliegen maar een paar weken per jaar, waardoor ze makkelijk gemist kunnen worden als er geen bezoek is gebracht in de vliegtijd van die soort. Bij De Vlinderstichting wordt sinds twee jaar een methode gebruikt die gebaseerd is op de spreiding van bezoeken over het seizoen:

- a. Alle waarnemingen worden toegedeeld aan een bepaalde periode van het jaar (zie tabel 2).
- b. Als in een kilometerhok minimaal één bezoek in zo'n periode is gebracht, wordt aan zo'n periode een waarde toegedeeld (tabel ...).
- c. Per kilometerhok worden deze waarden opgeteld.
- d. Is deze waarde kleiner of gelijk aan twee punten, dan wordt het hok als **slecht onderzocht** beschouwd. Is de waarde groter dan twee, dan wordt het geclassificeerd als **goed onderzocht**.

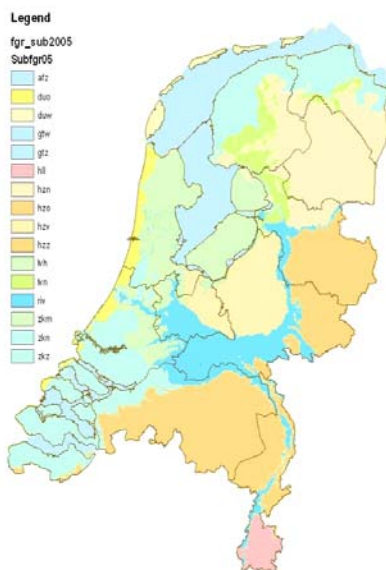
Van de ruim 35000 terrestrische kilometerhokken in Nederland zijn er sinds 1 januari 2000 10059 goed en 9959 slecht onderzocht. Figuur 1 geeft de ligging van de goed, slecht en niet onderzochte kilometerhokken vanaf 2000.

**Tabel 2: Toedeling van waarden aan perioden per jaar om te komen tot een kwaliteitsoordeel over de onderzoekskwaliteit van een kilometerhok.**

	Periode	Week	Waarde
A	1 januari – 31 maart en/of 30 september – 31 december	1 – 13, 40 – 52	0,5
B	1 april – 12 mei	14 – 19	0,5
C	13 mei – 9 juni	20 – 23	1,5
D	10 juni – 7 juli	24 – 27	1
E	8 juli – 4 augustus	28 – 31	2
F	5 augustus – 29 september	32 – 39	1
G	Geen datum, wel jaar	0	0,5



*Figuur 1: Ligging van de goed (groen), slecht (rood) en niet onderzochte (wit) kilometerhokken in Nederland vanaf 2000.*



**Figuur 2: Ligging van de fysisch geografische regio's in Nederland.**

### 3. Vlinderdata: Populatie of zwerver

Vlinders kunnen vliegen. Dat betekent dat ze soms bijna nooit, maar soms juist heel veel, buiten de voortplantingslocaties gevonden kunnen worden. Deze zwervers kunnen bij sommige soorten een onjuist beeld geven over de ligging van de belangrijkste locaties. Daarom is voor dit onderzoek besloten om alleen te werken met populaties van soorten. Een kilometerhok wordt geacht een populatie van een soort te herbergen, als er sinds 1 januari 2000 meer dan één vlinder is gemeld.

### 4. Beschikbaar kaartmateriaal

Voor de analyse was het volgende kaartmateriaal beschikbaar:

- Kaart met de ligging van de fysisch geografische regio's (versie van september 2005 van het Centraal Bureau voor de Statistiek in Voorburg) (figuur 2).
- Kaarten met de kans op het voorkomen van iedere ecoserie in een gridcel van 25 bij 25 meter (versie van 16 juni 2005, geleverd door Alterra).
- Kaart met begroeiingstype per gridcel van 25 bij 25 meter (geleverd eind augustus 2005 door Rien Reijnen van het MNP/Alterra).
- Kaart met de bestemming van elke gridcel van 25 bij 25 meter (versie van 16 juni 2005, geleverd door Alterra).

### Methode voor het maken van soortkaarten

#### 5. Kans op voorkomen per fysisch-geografische regio

Berekeningen worden alleen uitgevoerd voor de fysisch-geografische regio's waarin deze vlinder ook daadwerkelijk voorkomt. Deze toedeling is door de auteurs gemaakt op basis van expert judgement.

#### 6. Kans op voorkomen van een vlinder per begroeiingstype

De voor dit onderzoek onderscheiden begroeiingstypen worden gegeven in tabel 3.

**Tabel 3: De begroeiingstypen die in dit onderzoek onderscheiden worden.**

recl	Begroeiingstype
1	grasland
2	akker
3	heide en hoogveen
4	bos
6	bebouwing en wegen
7	water
9	stuifduinen en zandplaten
12	bebouwd gebied
98+99	buiten Nederland
301	loofbos (VIRIS)
302	naaldbos (VIRIS)
303	gemengd bos (VIRIS)
304	populieren bos (VIRIS)
305	griend (VIRIS)
411	loofbos (LGN)
419	bebouwing in buitengebied
420	loofbos in stedelijk (LGN)
421	naaldbos in stedelijk (LGN)
422	bos in dichte bebouwing (LGN)

423	grasland in stedelijk (LGN)
426	bebouwing in agrarisch gebied
427	overig bos in stedelijk (LGN)
428	(overige bebouwing) en wegen in buitengebied
429	bebouwing in buitengebied
430	kwelders
432	open duinvegetatie
433	gesloten duinvegetatie
434	duinheide
435	open stuifzand
436	heide
437	matig vergraste heide
438	sterk vergraste heide
439	hoogveen
440	bos in hoogveengebied
441	overige moerasvegetatie
442	rietvegetatie
443	bos in moerasgebied
445	overig open gegroeid natuurgebied

Om de kans op voorkomen van een vlindersoort voor een begroeiingstype te bepalen, zijn drie methoden gebruikt. In alle gevallen zijn de gegevens uit het Landelijk Meetnet Vlinders, onderdeel van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM), als basis gebruikt.

#### 6a: via voorkomen per NEM begroeiingstype

- Voor elke combinatie van telplot en jaar waarin geteld is, is gekeken of de soort er wel of niet is gezien (wel=1, niet=0).
- Hierna is per NEM begroeiingstype gekeken wat de gemiddelde waarde is (=de kans op voorkomen in dat NEM begroeiingstype).
- De NEM begroeiingstypen zijn toegedeeld aan de begroeiingstypen van deze analyse en ingevuld (tabel 4).
- De kansen per GIS klasse zijn op basis van expert judgement zo nodig gewijzigd en aangepast.
- De gebruikte toedeling wordt gegeven in bijlage 1.

**Tabel 4: Toedeling van de NEM begroeiingstypen aan de begroeiingstypen van dit onderzoek.**

Begroeiingstype	Begtype hfd NEM	Begtype sub NEM
akker	AGRARISCH	
(overige bebouwing) en wegen in buitengebied	AGRARISCH	
naaldbos (VIRIS)	BOS	NAALDBOS
naaldbos in stedelijk (LGN)	BOS	NAALDBOS
bos	BOS	
loofbos (VIRIS)	BOS	
gemengd bos (VIRIS)	BOS	
populieren bos (VIRIS)	BOS	
griend (VIRIS)	BOS	
loofbos (LGN)	BOS	
loofbos in stedelijk (LGN)	BOS	
bos in dichte bebouwing (LGN)	BOS	

Begroeiingstype	Begtype hfd NEM	Begtype sub NEM
overig bos in stedelijk (LGN)	BOS	
bos in hoogveengebied	BOS	
bos in moerasgebied	BOS	
stuifduinen en zandplaten	DUIN	
open duinvegetatie	DUIN	
gesloten duinvegetatie	DUIN	
duinheide	DUIN	
grasland	HALFNAT.GRASL.	
hoogveen	HEIDE	HOOGVEEN
heide en hoogveen	HEIDE	NAT
open stuifzand	HEIDE	
heide	HEIDE	
matig vergraste heide	HEIDE	
sterk vergraste heide	HEIDE	
overige moerasvegetatie	MOERAS	
rietvegetatie	MOERAS	
bebouwing en wegen	STEDELIJK	
bebouwd gebied	STEDELIJK	
grasland in stedelijk (LGN)	STEDELIJK	
bebouwing in buitengebied	STEDELIJK	
bebouwing in agrarisch gebied	STEDELIJK	
bebouwing in buitengebied	STEDELIJK	

### 6b Kans op voorkomen van een vlindersoort als functie van het begroeiingstype op 25m schaal

Al sinds 1990 worden vlinders geteld op monitoringroutes binnen het Landelijk Meetnet Vlinders, onderdeel van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM). Voor een gedetailleerde telmethode wordt verwezen naar Van Swaay (2005). Groot voordeel van de methode is dat door de hoge telfrequentie (wekelijks gedurende de hele zomer) er een goed beeld is van de soorten die wel en niet voorkomen. Dit lag ook ten grondslag aan de modellen van Oostermeijer & Van Swaay (1998).

Om de kans op voorkomen van een vlindersoort als functie van de kans op een begroeiingstype in een gridcel van 25 bij 25 meter vast te stellen, is als volgt te werk gegaan:

- Voor elke sectie van de route worden de bijbehorende 25 bij 25m gridhokjes gezocht.
- Dit aantal is gesommeerd over de hele route.
- Vervolgens is het aandeel van elk begroeiingstype op die route bepaald.
- Per route is bepaald of een soort er een populatie heeft of niet. Hiervoor is ervan uitgegaan dat een soort een populatie heeft als er meer dan één vlinder is gezien in de vliegtijd van de soort.
- Dit levert een tabel op met voor elke route voor elke soort een indicatie of de soort er een populatie heeft of niet en het aandeel van elk begroeiingstype op die route.
- Hiermee is vervolgens een mixed stepwise logistic regression (probability to enter 0,05; probability to leave 0,1) uitgevoerd met het programma JMP 5.0.1 (Sall *et al.*, 2005). Dit levert de parameters op waarmee in de logit functie de kans op voorkomen per cel berekend kan worden.

### 6c. Kans op voorkomen van een vlindersoort als functie van het begroeiingstype op 250m schaal

Om de kans op voorkomen van een vlindersoort als functie van de kans op een begroeiingstype in een gridcel van 250 bij 250 meter vast te stellen, is als volgt te werk gegaan:

- Voor elke sectie van de route wordt voor elk begroeiingstype het aantal 25 bij 25 m gridhokjes geteld in het 250 bij 250 m hok waar de sectie in ligt.
- Dit aantal is gesommeerd over de hele route.
- Vervolgens is het aandeel van elk begroeiingstype op die route bepaald (in feite in een strook van 250 m breed waar de route doorheen loopt).
- Per route is bepaald of een soort er een populatie heeft of niet. Hiervoor is ervan uitgegaan dat een soort een populatie heeft als er meer dan één vlinder is gezien in de vliegtijd van de soort.
- Dit levert een tabel op met voor elke route voor elke soort een indicatie of de soort er een populatie heeft of niet en het aandeel van elk begroeiingstype op die route.
- Hiermee is vervolgens een mixed stepwise logistic regression (probability to enter 0,05; probability to leave 0,1) uitgevoerd met het programma JMP 5.0.1 (Sall *et al.*, 2005). Dit levert de parameters op waarmee in de logit functie de kans op voorkomen per cel berekend kan worden.

### 7. Kans op voorkomen van een vlinder per bestemming

De kansen op voorkomen in de voorgaande punten geven de potentiële kans zoals die zou zijn bij een extensief beheer dat zoveel mogelijk rekening houdt met het voorkomen van vlinders. Een dergelijk beheer is zo goed als alleen in natuur- en bosgebieden te verwachten. De kansrijkdom in agrarisch en stedelijk gebied en 'nieuwe' natuur is daarom in het algemeen lager. Op basis van expert judgement is een toedeling gemaakt van de kans op voorkomen van vlinders in de vier onderscheiden bestemmingen.

### 8. Kans op voorkomen van een vlinder per ecoserie

Ecoseries zijn ruimtelijke eenheden die homogeen zijn ten aanzien van bodem en hydrologie. In deze analyse is gebruik gemaakt van de indeling van Klijn *et al.* (1997), waarbij ecoseries worden onderscheiden op basis van bodemtype, grondwatertrap, kwel en grondwatertype. Tabel 5 geeft een overzicht van de onderscheiden ecoseries die voor dagvlinders relevant zijn. In brakke en zoute systemen en op open water planten zich geen dagvlinders voort. Deze ecoseries zijn daarom niet beschouwd.

Tabel 5: Overzicht onderscheiden ecoseries.

	Voedselarm			Matig voedselrijk			Zeer voedselrijk
	zuur	Zwak zuur	basisch	zuur	basisch	-	
Nat	X21	X22	X23	-	-	X27	X28
Vochtig	X41	X42	X43	X45	X46	-	X48
Droog	X61	X62	X63	-	-	X67	X68

Er zijn drie manieren gebruikt om de kans op voorkomen per ecoserie te bepalen. De eerste methode is gebaseerd op de modellen uit Oostermeijer & Van Swaay (1998), die ook in VlinderMOVE van het RIVM gebruikt worden. In de tweede en derde methode wordt met behulp van de telroutes in het Landelijk Meetnet Vlinders de kans berekend op het

voorkomen van een vlindersoort bij een combinatie van kansen op een bepaalde ecoserie. De methoden worden uitgebreid besproken.

### 8a. Kans op voorkomen vlindersoort per ecoserie volgens VlinderMOVE

Voor het berekenen van de kans op voorkomen van een dagvlindersoort per ecoserie is gebruik gemaakt van de multi-pele logistische modellen van Oostermeijer & Van Swaay (1998), die ook in VlinderMOVE van het RIVM gebruikt worden. Hiermee kan de kans op voorkomen van een vlinder onder alle combinaties van de Ellenbergwaarden voor het stikstofgetal, vochtgetal en zuurgetal berekend worden.

Dit is als volgt gedaan:

- Alle mogelijke combinaties van vocht-, zuur- en stikstofgetal zijn gemaakt met stapjes van een halve Ellenbergwaarde.
- Voor elke combinatie is de kans op voorkomen uitgerekend volgens het model in Oostermeijer & Van Swaay (1998).
- Alle combinaties zijn toegedeeld aan een ecoserie. Hierbij is gebruik gemaakt van de toedeling in bijlage 3 van Bal *et al.* (1995). Deze toedeling wordt nader toegelicht in tabel 6.
- Per ecoserie is hieruit de gemiddelde kans op voorkomen berekend.
- Voor soorten waarvoor Oostermeijer & Van Swaay (1998) geen multi-pele regressie formule geven, maar wel één of meer regressieformules voor vocht, zuur of stikstof afzonderlijk, zijn deze afzonderlijke kansen vermenigvuldigd om zo ook voor elke ecoserie een kans op voorkomen te bepalen.
- Voor overige soorten is een inschatting op basis van expert judgement gemaakt.
- Vervolgens is de kans op voorkomen voor de hoogste ecoserie op 1 gezet en zijn de andere daar relatief aan berekend.
- Alle waarden zijn vervolgens door de auteurs bekeken en zonodig aangepast als dit volgens hun inschatting tot een verbetering leidde.

**Tabel 6: Toedeling van de Ellenbergwaarden voor stikstof, vocht en zuurgraad aan de klassen die gebruikt worden bij het toedelen van de ecoseries.**

Type	Klassen		
	Voedselarm	Matig voedselrijk	Zeer voedselrijk
Ellenbergwaarde stikstofgetal	<4	4-6	>6
Vocht	Droog	Vochtig	Nat
Ellenbergwaarde vochtgetal	<5	5-7	>7
Zuurgraad	Zuur	Zwak zuur	Basisch
Ellenbergwaarde zuurgetal	<4	4-6	>6
<b>Onderscheid X45 en X46 (matig voedselrijk, vochtig):</b>			
Zuurgraad	Zuur	Basisch	
Ellenbergwaarde zuurgetal	<5	≥5	

### 8b. Kans op voorkomen van een vlindersoort als functie van de kans per ecoserie (gemiddelde op 25m schaal)

Dit is uitgevoerd met de resultaten van het Landelijk Meetnet Vlinders, onderdeel van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM).

Om de kans op voorkomen van een vlindersoort als functie van de kans op een ecoserie in een gridcel van 25 bij 25 meter vast te stellen, is als volgt te werk gegaan:

- Voor elke sectie van de route is de gemiddelde kans op het voorkomen van de ecoseries berekend voor de gridcellen van 25 bij 25 meter waar de sectie doorheen gaat.
- Deze zijn vervolgens gemiddeld per route.
- Per route is bepaald of een soort er een populatie heeft of niet. Hiervoor is ervan uitgegaan dat een soort een populatie heeft als er meer dan één vlinder is gezien in de vliegtijd van de soort.
- Dit levert een tabel op met voor elke route voor elke soort een indicatie of de soort er een populatie heeft of niet en de gemiddelde kans op het voorkomen per ecoserie op die route.
- Hiermee is vervolgens een mixed stepwise logistic regression (probability to enter 0,25; probability to leave 0,25) uitgevoerd met het programma JMP 5.0.1 (Sall *et al.*, 2005). Dit levert de parameters op waarmee in de logit functie de kans op voorkomen per cel berekend kan worden.

### **8c. Kans op voorkomen van een vlindersoort als functie van de kans per ecoserie (maximum op 250m schaal)**

Ook dit is uitgevoerd met de resultaten van het Landelijk Meetnet Vlinders, onderdeel van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM).

Om de kans op voorkomen van een vlindersoort als functie van de kans op een ecoserie in een gridcel van 250 bij 250 meter vast te stellen, is als volgt te werk gegaan:

- Voor elke sectie van de route is de maximale kans op het voorkomen van de ecoseries berekend voor de gridcellen van 250 bij 250 meter waar de sectie doorheen gaat.
- Deze zijn vervolgens gemiddeld per route.
- Per route is bepaald of een soort er een populatie heeft of niet. Hiervoor is ervan uitgegaan dat een soort een populatie heeft als er meer dan één vlinder is gezien in de vliegtijd van de soort.
- Dit levert een tabel op met voor elke route voor elke soort een indicatie of de soort er een populatie heeft of niet en de gemiddelde kans op het voorkomen per ecoserie op die route.
- Hiermee is vervolgens een mixed stepwise logistic regression (probability to enter 0,25; probability to leave 0,25) uitgevoerd met het programma JMP 5.0.1 (Sall *et al.*, 2005). Dit levert de parameters op waarmee in de logit functie de kans op voorkomen per cel berekend kan worden.

### **9. Berekening kans op voorkomen per gridcel**

Voor iedere gridcel is op basis van de voorliggende kaarten en tabellen met kans op voorkomen per type, berekend wat de kans op voorkomen van iedere soort per gridcel van 25 bij 25 meter is. Dit is gedaan door de kans op voorkomen per fysisch geografische regio, ecoserie, begroeiingstype en bestemming met elkaar te vermenigvuldigen in het programma ArcGIS, versie 9. Tabel 7 geeft voor iedere soort aan welke data gebruikt is.

### **10. Threshold**

Voor iedere soort is vervolgens naar de laagste waarde voor de kans gezocht waarbij het verspreidingsbeeld goed overeenkwam met de ervaring van de auteurs. De waarden worden in tabel 7 gegeven.

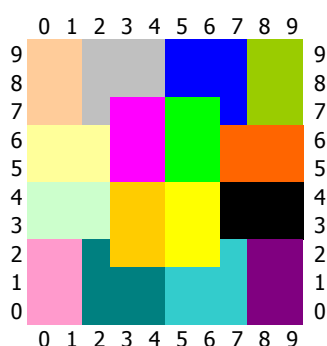


Tabel 7: Overzicht over de gebruikte methoden per soort.

Methodenummer:	FGR	Begroeiingstype			Bestemming	Ecoseries			Threshold (%)
	5	6a	6b	6c	7	8a	8b	8c	
aardbeivlinder	x			x	x	x			8
argusvlinder	x			x	x	x			23
bont dikkopje	x			x	x		x		1
bont zandoogje	x			x	x			x	13
boomblauwtje	x				x				39
bosparelmoervlinder	x			x	x			x	8
boswitje	x	x			x			x	5
bruin blauwtje	x	x			x		x		20
bruin dikkopje	x	x			x	x			0
bruin zandoogje	x			x	x	x			25
bruine eikenpage	x			x	x		x		1
bruine vuurvlinder	x			x	x		x		4
citroenvlinder	x		x		x			x	10
dagpauwoog	x		x		x		x		45
donker pimperlblauwtje	x		x		x		x		0
duinparelmoervlinder	x	x			x			x	5
eikenpage	x	x			x		x		24
gehakelde aurelia	x	x			x			x	52
gentiaanblauwtje	x				x				
groentje	x	x			x			x	10
groot dikkopje	x			x	x	x			1
groot koolwitje	x		x		x		x		16
grote ijsvogelvlinder	x	x			x	x			0
grote vos	x			x	x			x	0
grote vuurvlinder	x	x			x	x			0
grote weerschijnvlinder	x			x	x			x	1
heideblauwtje	x			x	x			x	3
heivlinder	x	x			x		x		4
icarusblauwtje	x		x		x	x			3
iepenpage	x	x			x	x			0
kalkgraslanddikkopje	x	x			x	x			56
keizersmantel	x			x	x			x	0
klein geaderd witje	x			x	x	x			25
klein koolwitje	x			x	x		x		60
kleine heivlinder	x		x		x			x	1
kleine ijsvogelvlinder	x	x			x		x		4
kleine vos	x	x			x		x		28
kleine vuurvlinder	x	x			x		x		29
koevinkje	x		x		x			x	10
kommavlinder	x	x			x	x			18
koninginnenpage	x			x	x			x	1
landkaartje	x		x		x			x	40
moerasparelmoervlinder	x	x			x	x			
oranje zandoogje	x			x	x		x		2
oranjetipje	x			x	x			x	6
rouwmantel	x	x			x	x			0
sleedoornpage	x	x			x	x			0

	FGR	Begroeiingstype			Bestemming	Ecoseries			
Methodenummer:	5	6a	6b	6c	7	8a	8b	8c	Threshold (%)
spiegeldikkopje	x				x				
tijmblauwtje	x	x			x	x			3
veenbesblauwtje	x				x				
veenbesparelmoervlinder	x				x				
veenhooibeestje	x				x				
veldparelmoervlinder	x				x				9
woudparelmoervlinder	x	x			x	x			0
zilveren maan	x	x			x		x		
zwartsprietdikkopje	x			x	x	x			27

### Kaarten op 250m hok niveau maken



**Figuur 3:** Toedeling van de hectare hokken waarnemingen binnen een kilometerhok aan 250m hokken. De zes roze hectare hokken linksonder zijn bv. toegeedeeld aan het 250m hok dat linksonder in het kmhok ligt, etc.

Vervolgens zijn soortkaarten op 250m hok niveau gemaakt. Hiervoor zijn drie typen gegevens voorhanden:

- Harde waarnemingen op een niveau preciezer dan 250m. In het algemeen zijn dit waarnemingen op hectare niveau. De toedeling van deze waarnemingen aan een 250m hok kan niet altijd direct gebeuren. Figuur 3 geeft aan hoe de toedeling gedaan is.
- Neergeschaalde waarnemingen: voor kilometerhokken waarin een populatie van een soort voorhanden is (zie methode, punt 3) is die waarneming toegeedeeld aan de 250m hokken waarvoor het voorkomen van een soort wordt berekend.
- Toegeedeelde waarnemingen: voor goed onderzochte hokken (zie methode, punt 2) worden de berekende hokken niet toegeedeeld, voor slecht onderzochte hokken wel. Toegeedeelde waarnemingen in een atlasblok waar de soort nooit is gezien, zijn verwijderd.

Deze methode levert voor iedere soort een verspreidingsbeeld op 250m niveau, waarbij tevens de kwaliteit bekend is (hard, populatie aanwezig, toegeedeeld).

### Vervaardiging hotspotkaarten 250m

Hotspotkaarten op 250m niveau zijn gemaakt voor zes landschapstypen en vijf beleidselecties.

De onderscheiden landschapstypen zijn:

- Bos
- Heide, inclusief hoogveen en stuifzand
- Duinen, inclusief grasland in de duinen, maar exclusief bos
- Droog halfnatuurlijk grasland (met bestemming natuur of nieuwe natuur)
- Vochtig halfnatuurlijk grasland, inclusief moeras (met bestemming natuur of nieuwe natuur)
- Agrarisch (alleen voor 250m hokken met uitsluitend de bestemming agrarisch)

De onderscheiden beleidselecties zijn:

- soorten van de Rode Lijst 1995 (categorieën gevoelig, kwetsbaar, bedreigd, ernstig bedreigd; Wynhoff & Van Swaay, 1995)
- soorten van de Rode Lijst 2006 (categorieën gevoelig, kwetsbaar, bedreigd, ernstig bedreigd; Van Swaay, 2006)
- Soorten van de Habitatrichtlijn Bijlage II of IV.
- Doelsoorten (Bal et al. 2001)
- soorten van de Graadmeter Natuurwaarde.

Tenslotte is een hotspot-kaart gemaakt op basis van het voorkomen van alle dagvlinders (exclusief trekvlinders, zwervers, dwaalgasten en exoten).

## Vervaardiging hotspotkaarten 1 km

Deze hotspotkaarten zijn ook allemaal gemaakt op niveau van 1 km<sup>2</sup>.

### Soortenselectie

In tabel 8 zijn voor de bovengenoemde hotspotkaarten de geselecteerde soorten weergegeven. De beleidselecties zijn rechtstreeks overgenomen uit de betreffende beleidsdocumenten. Bij de soortenselecties voor de landschapstypen is uitgegaan van 'karakteristieke' soorten, in dit geval geïnterpreteerd als soorten die gedurende de onderzoeksperiode kenmerkend waren voor het betreffende landschapstype en waarin een (relatief) groot deel van de huidige landelijke populatie van die soort aanwezig is. Alleen standvlinders die zich na 2000 minimaal één jaar hebben voortgeplant zijn meegenomen. Algemeen voorkomende soorten, en soorten die in meer dan drie van de onderscheiden landschapstypen in substantiële aantallen voorkomen, zijn in principe buiten beschouwing gelaten. Er is zoveel mogelijk getracht aan te sluiten bij de soorten van de Graadmeter Natuurwaarde, en daarnaast zoveel mogelijk Doelsoorten, Habitatrichtlijn-soorten en Rode Lijst-soorten op te nemen. Op basis van 'expert judgement' is een beperkt aantal van deze soorten echter niet toegekend aan één van de landschapstypen, en zijn tevens een beperkt aantal soorten extra toegevoegd.

**Tabel 8: soortenselectie voor de hotspotkaarten.**

Soort	Bos_kar	Heide_kar	Duin_excl_bos_kar	Dr_halfnat_grl_kar	Vo_halfnat_grl_kar	Agr_kar	RL_1995	RL_2006	HRL	Doelsrt	NW_soorten
aardbeivlinder		1	1		1		1	1		1	1
argusvlinder			1	1		1					1
bont dikkopje	1						1	1		1	1
bont zandoogje	1										1
boomblauwtje											
bosparelmoervlinder	1	1					1	1		1	
boswitje	1							1			
bruin blauwtje			1			1	1	1		1	1
bruin dikkopje				1			1	1		1	1
bruin zandoogje			1	1		1					1
bruine eikenpage	1						1	1		1	1
bruine vuurvlinder		1		1	1	1	1	1		1	1
citroenvlinder	1										1
dagpauwoog											
donker pimperlblauwtje					1	1	1	1	1	1	1
duinparelmoervlinder		1	1				1	1		1	1
dwergblauwtje				1			1	1		1	1
dwergdikkopje				1			1	1		1	1
eikenpage	1										1
geelsprietdikkopje				1		1				1	1
gehakkelde aurelia	1										1
gentiaanblauwtje		1					1	1		1	1

Soort	Bos_kar	Heide_kar	Duin_excl_bos_kar	Dr_halfnat_grl_kar	Vo_halfnat_grl_kar	Agr_kar	RL_1995	RL_2006	HRL	Doelsrt	NW_soorten
groentje		1									1
groot dikkopje	1	1		1	1	1		1			1
groot gaderd witje	1						1	1		1	1
groot koolwitje											
grote ijsvogelvinder	1						1	1		1	
grote parelmoervlinder		1	1	1			1	1		1	1
grote vos	1						1	1		1	
grote vuurvinder					1		1	1	1	1	
grote weerschijnvlinder	1						1	1		1	
heideblauwtje		1	1				1	1		1	1
heivlinder		1	1				1	1		1	1
hooibeestje		1	1	1		1					1
icarusblauwtje			1	1		1					
iepenpage	1						1	1		1	
kalkgraslanddikkopje				1			1	1		1	1
keizersmantel	1						1	1		1	1
klaverblauwtje				1	1	1	1	1		1	1
klein gaderd witje											
klein koolwitje											
kleine heivlinder		1					1	1		1	1
kleine ijsvogelvinder	1						1	1		1	1
kleine parelmoervlinder			1			1	1	1		1	1
kleine vos											
kleine vuurvinder		1	1	1		1					1
koevinkje	1		1	1	1	1					1
kommavlinder		1	1				1	1		1	1
koninginnenpage				1		1	1			1	1
landkaartje	1					1					1
moerasparelmoervlinder					1		1	1	1	1	1
oranje zandoogje	1	1		1		1					1
oranjetipje	1		1	1	1	1					1
pimpernelblauwtje					1		1	1	1	1	1
purperstreepparelmoervlinder					1		1	1		1	1
rode vuurvinder					1		1	1		1	
rouwmantel	1	1					1	1		1	1
sleedoorpage							1	1		1	
spiegeldikkopje		1				1	1	1		1	
tijmblauwtje				1			1	1	1	1	1
tweekleurig hooibeestje		1					1	1		1	1
vals heideblauwtje		1					1	1		1	1
veenbesblauwtje		1					1	1		1	1
veenbesparelmoervlinder		1					1	1		1	1
veenhooibeestje		1					1	1		1	1
veldparelmoervlinder			1	1		1	1	1		1	1
woudparelmoervlinder	1						1	1		1	

Soort	Bos_kar	Heide_kar	Duin_excl_bos_kar	Dr_halfnat_grl_kar	Vo_halfnat_grl_kar	Agr_kar	RL_1995	RL_2006	HRL	Doelsrt	NW_soorten
zilveren maan			1		1		1	1		1	1
zilverstreephooibeestje	1						1	1	1	1	1
zilervlek	1						1	1		1	1
zwartsprietdikkopje			1	1		1					1
<b>Aantal soorten</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>48</b>	<b>53</b>

### Bewerken gegevens

Voor alle hotspotkaarten is per 250 m hok het percentage kenmerkende soorten berekend, door het aantal aanwezige soorten te delen door het totaal aantal soorten in de betreffende selectie. Er is vervolgens gekozen om voor de legenda's van de kaarten per landschapstype de volgende vaste klasse-indeling te gebruiken: 0%, 0-10%, 10-20%, 20-30%, 30-40%, 40-50% en >50% van de kenmerkende soorten aanwezig. De 250m hokken die in de laatste klasse vallen, zijn te beschouwen als de echte hotspots voor het betreffende landschapstype in Nederland. De legenda's van de kaarten per beleidselectie hebben een andere klasse-indeling: 0%, 0-6%, 6-12%, 12-18%, 18-24%, 24-30% en >30% van de soorten aanwezig.

Voor de hotspotkaarten op 1 km niveau is dezelfde indeling aangehouden. In de kaarten per landschapstype zijn alleen kilometerhokken opgenomen waarin minimaal 5 ha van het betreffende landschapstype aanwezig is. Voor het landschapstype agrarisch zijn alleen de hokken gebruikt die geheel de bestemming agrarisch hadden.

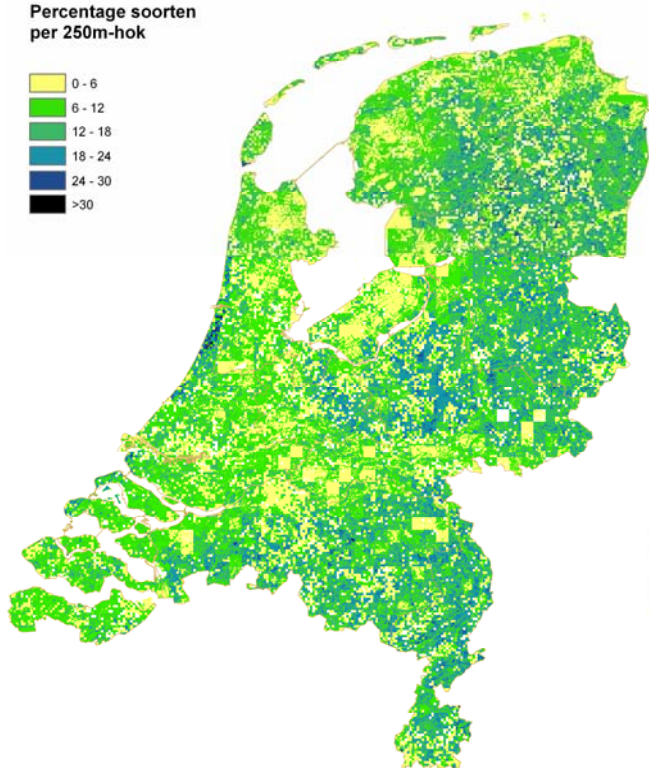
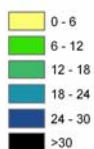
## Hoofdstuk 3 / Resultaten

Er zijn drie groepen hotspotkaarten: de kaart met alle soorten, de beleidselecties en de landschapstypen.

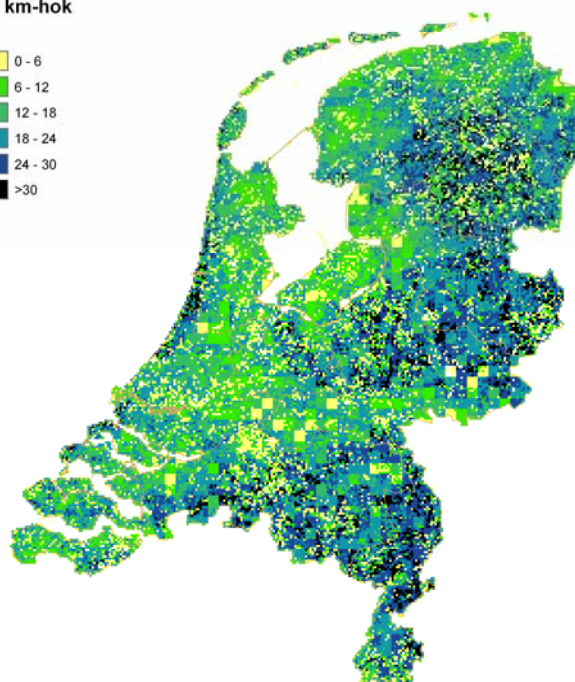
### Alle soorten

Regio's met relatief soortenrijke hokken liggen vooral op de hogere zandgronden, het heuvelland en de duinen, met name Kennemerland. Absolute topper is de Sint Pietersberg bij Maastricht. Relatief soortenarm zijn de zeekleigebieden en delen van het rivierenland

Percentage soorten  
per 250m-hok



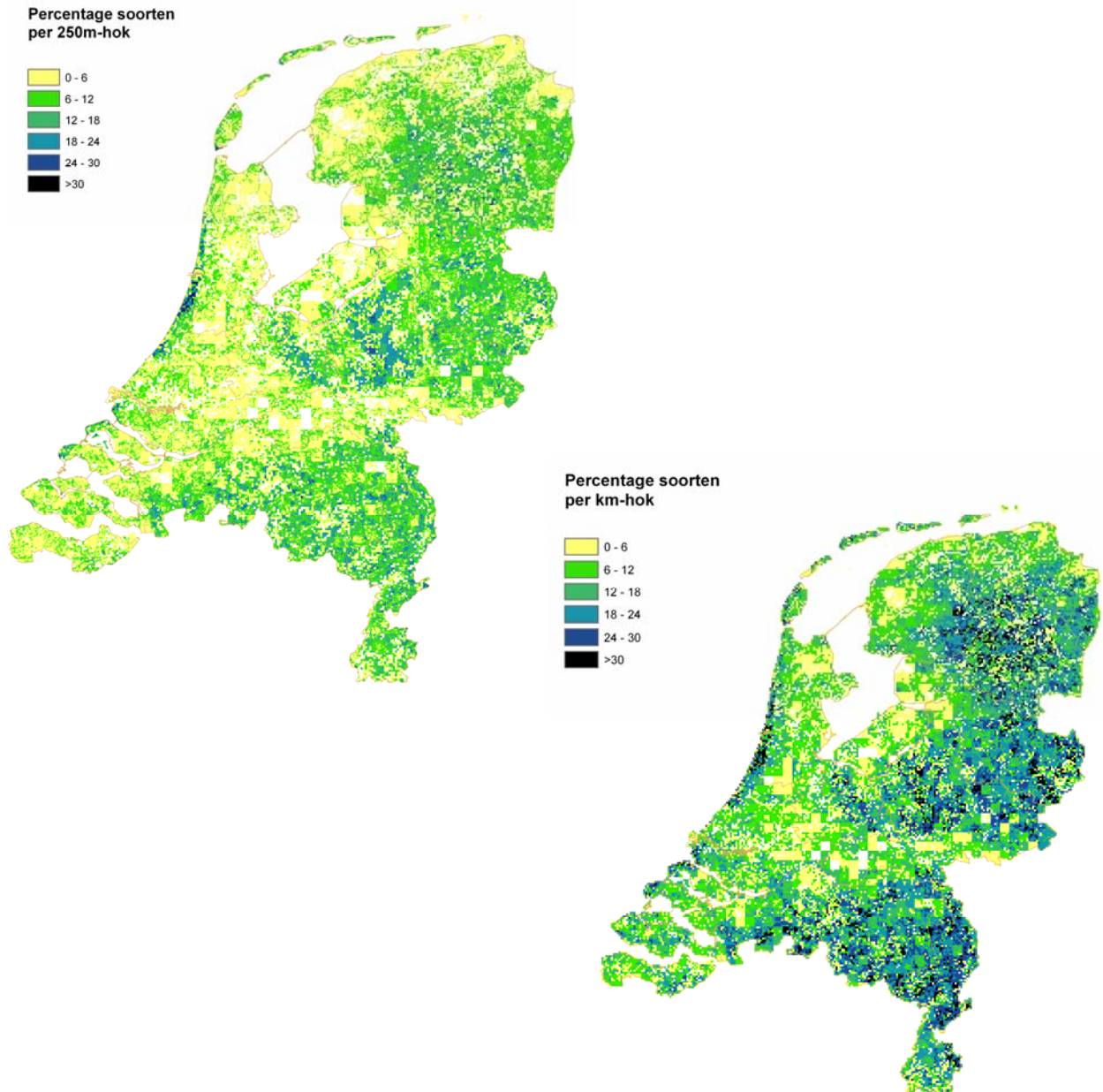
Percentage soorten  
per km-hok



## Beleidsselecties

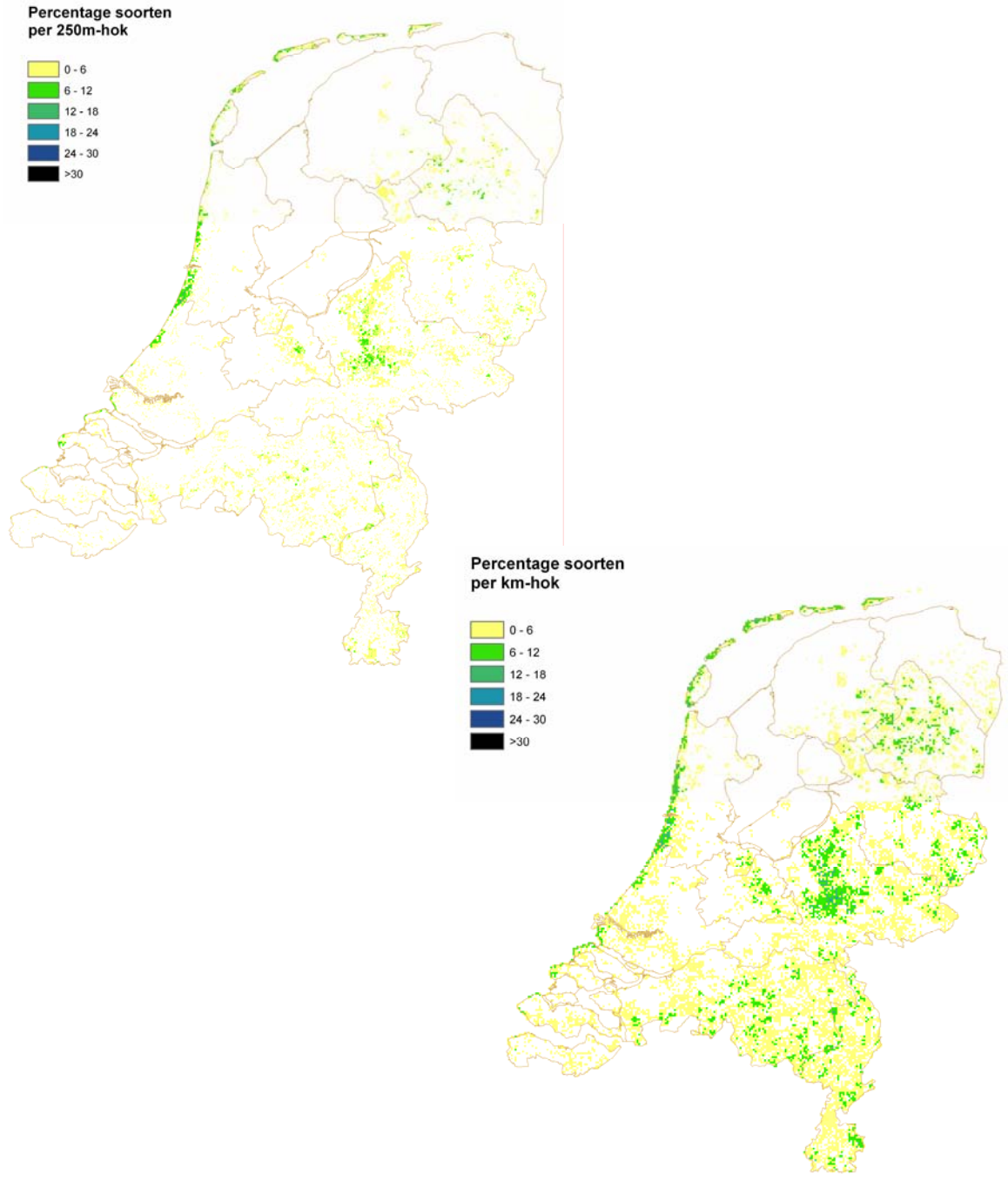
### Hotspots van soorten van de Graadmeter Natuurwaarde

Ook hier liggen de gebieden met relatief veel soorten op de hogere zandgronden en de duinen, maar de belangrijkste hotspots liggen op de Veluwe en de Kennemerduinen. De zeelei- en laagveengebieden zijn uitgesproken arm aan vlinders van de graadmeter natuurwaarde. Dit komt op de kaart op 250m niveau beter tot uiting dan op de kaarten op kmhok niveau.



### Hotspots van de doelsoorten

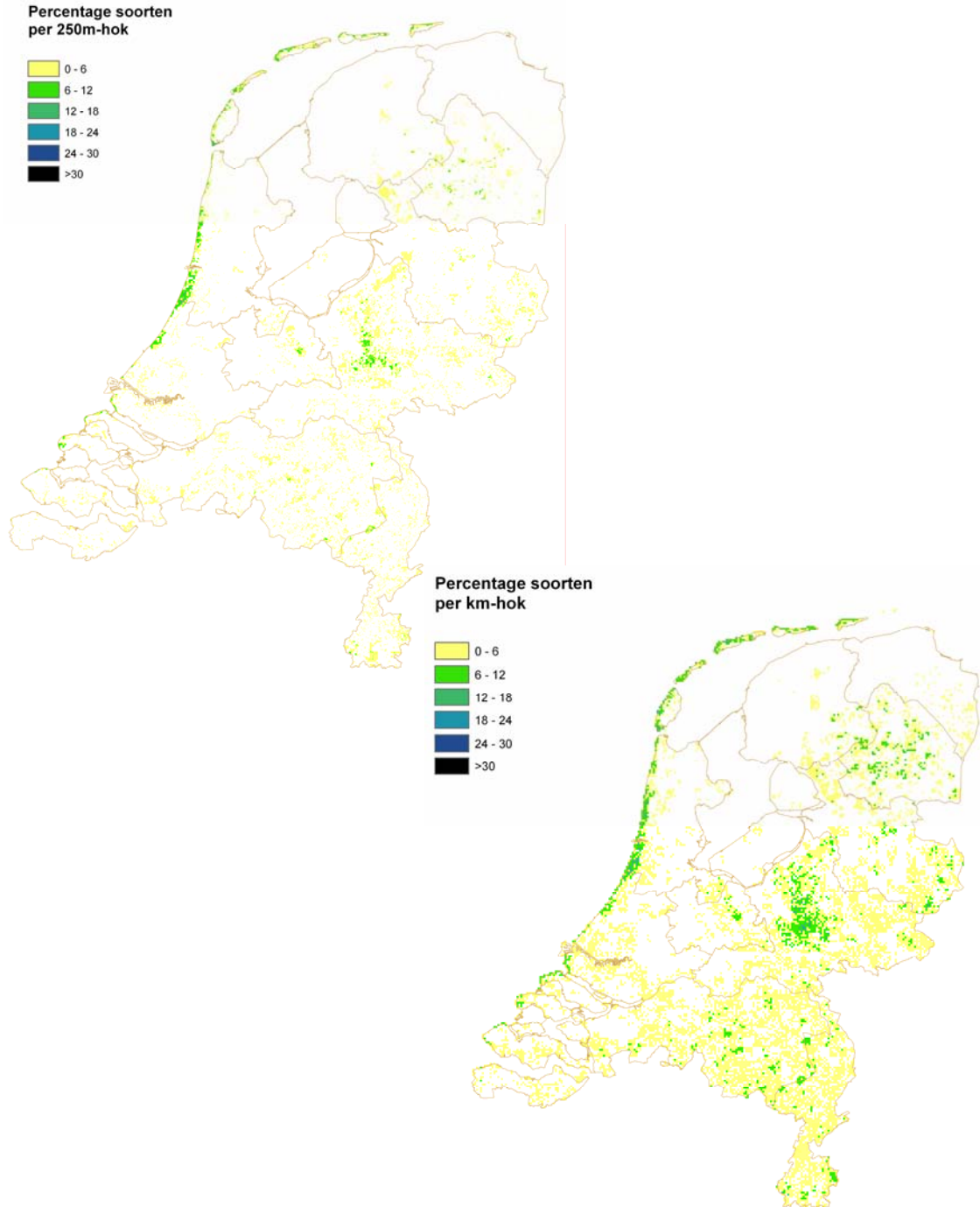
Hotspots voor de doelsoorten liggen nog duidelijker geconcentreerd op de zandgronden, de duinen en het heuvelland. Vooral op het zuidelijk deel van de Veluwe is belangrijk. Hier worden ook de meeste soorten per kilometerhok gevonden. In de noordelijke zeeleigebieden, Flevoland en het Groene hart ontbreken doelsoorten vrijwel geheel.





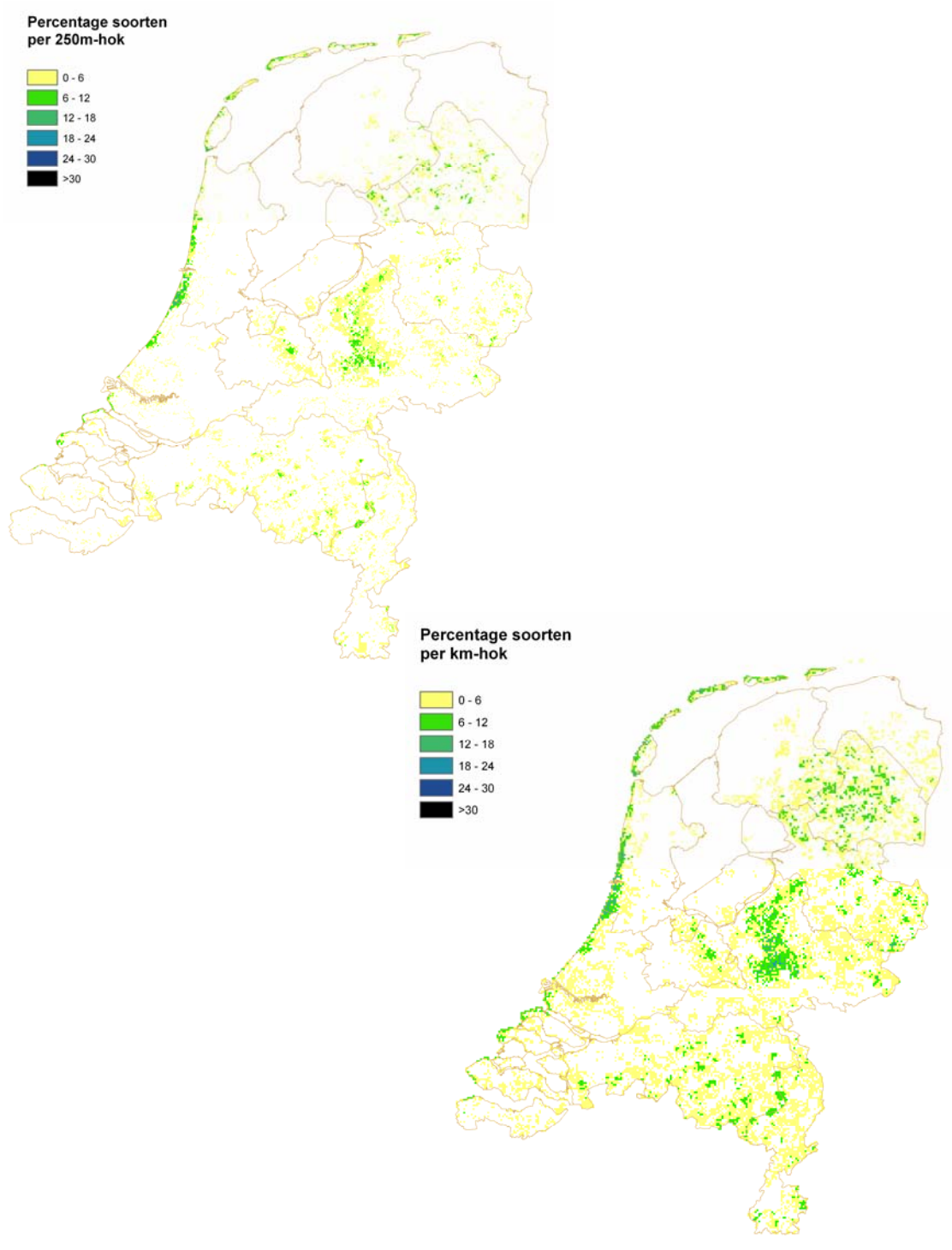
### Hotspots van de Rode Lijst 1995 vlinders

Deze kaart lijkt veel op de kaart met doelsoorten. De soortenlijst is dan ook bijna dezelfde. De concentratie van hotspots op de Zuidelijke Veluwe en de duinen is nog iets sterker.



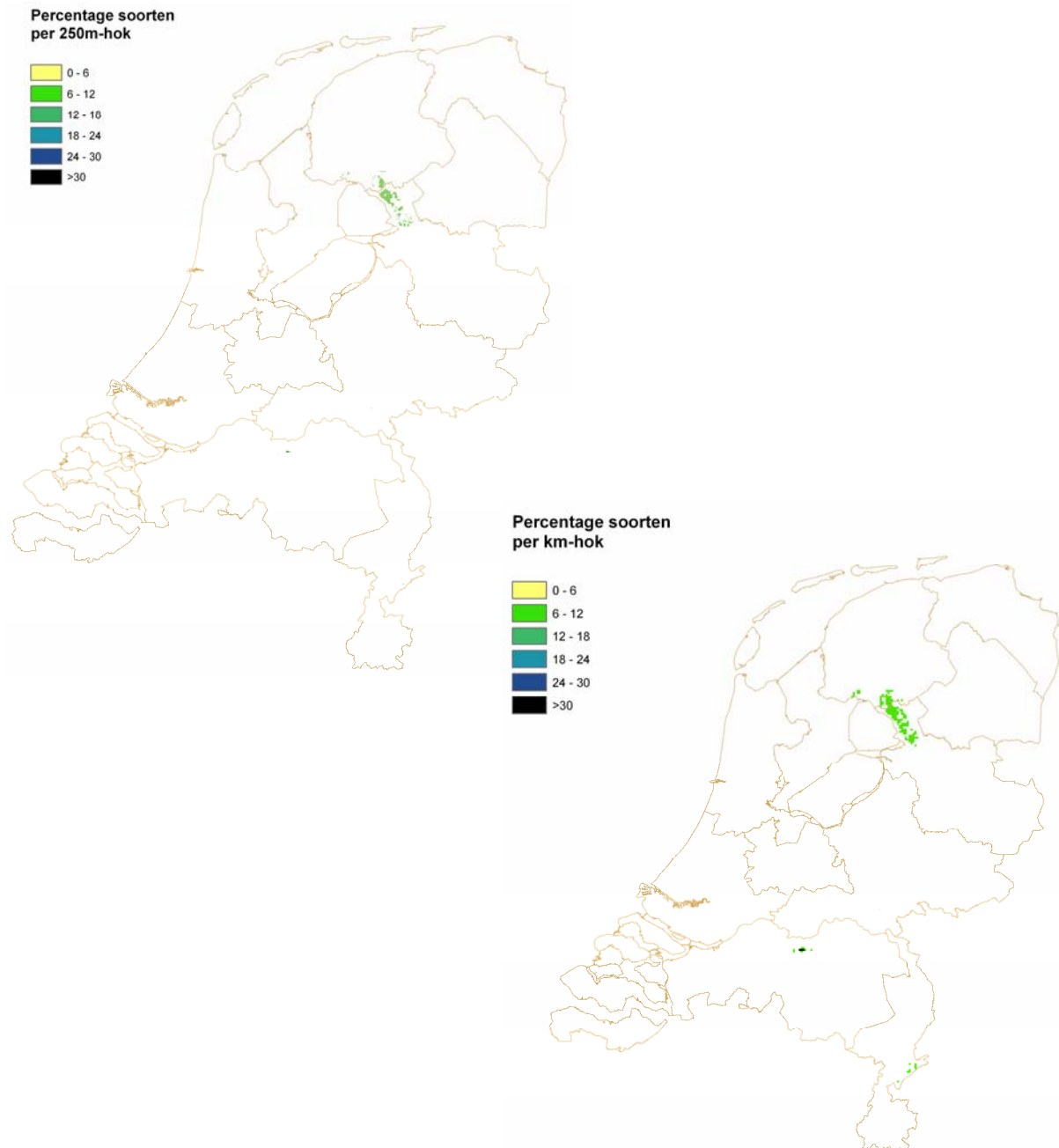
### Hotspots van de Rode Lijst 2006 vlinders

De nieuwe Rode Lijst is iets langer dan die uit 1995. Het patroon wijkt weinig af, met de belangrijkste hotspots op de Veluwe en de duinen.



### Hotspots van de dagvlinders van de Habitatrichtlijn

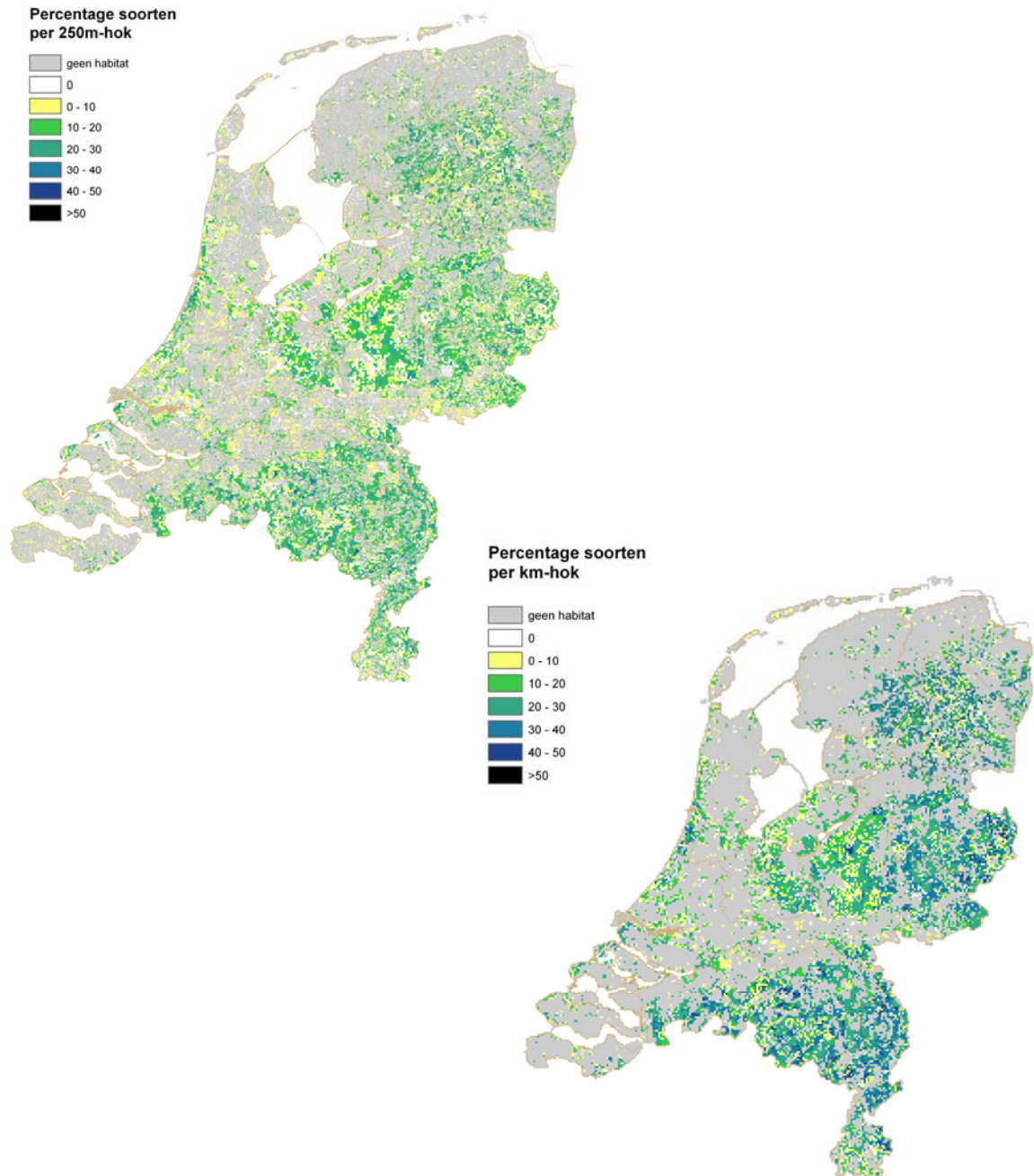
Zes soorten van de Habitatrichtlijn kwamen ooit voor in Nederland, maar nu zijn er nog maar drie van over. De grote vuurvliinder komt voor in de kop van Overijssel en Zuidoost Friesland. In Midden-Brabant is de Moerputten de enige plek waar twee soorten voorkomen: het pimpernelblauwtje en het donker pimpernelblauwtje. Ten oosten van Roermond komt alleen het donker pimpernelblauwtje voor.



## Landschapstypen

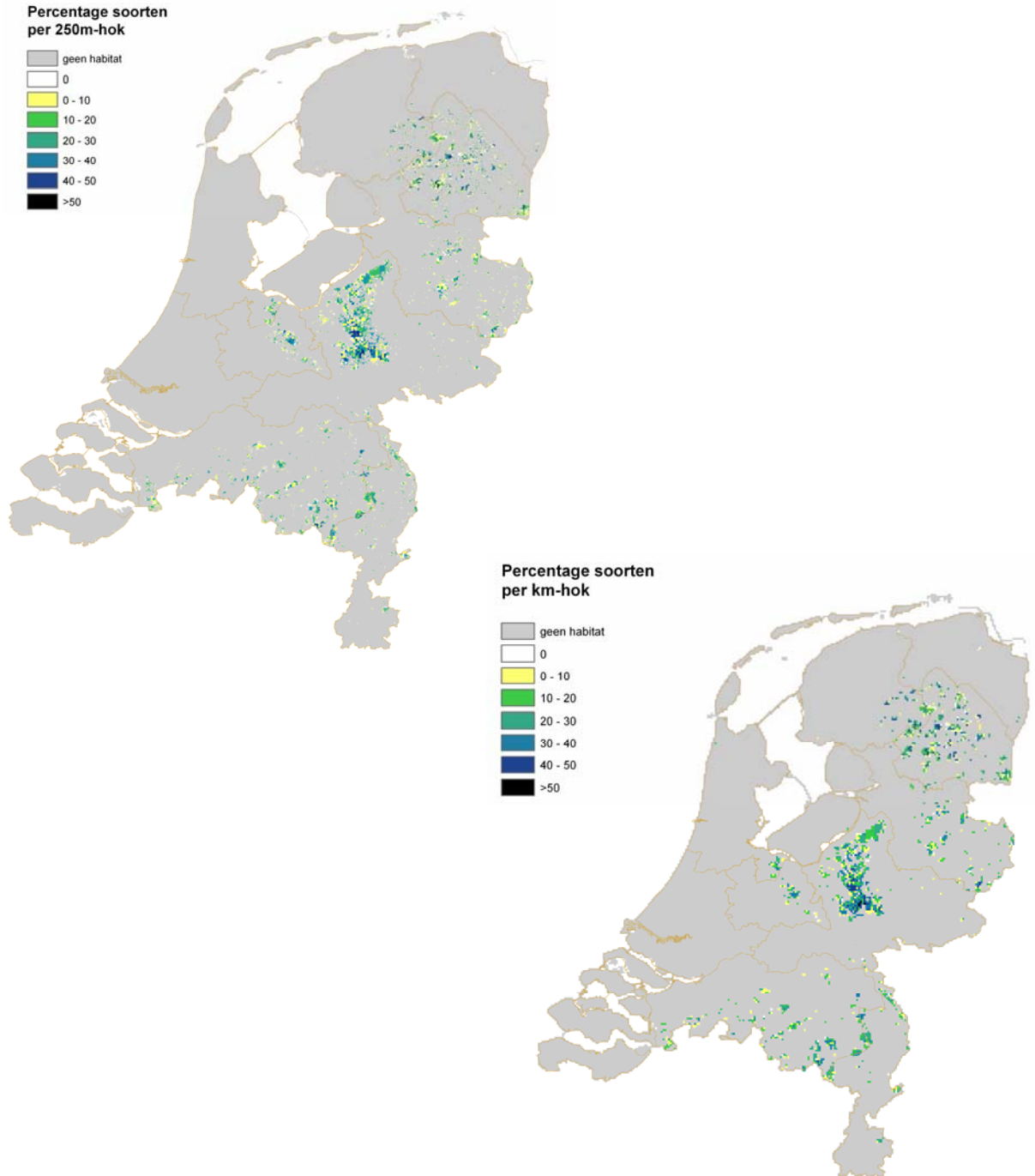
### Hotspots van dagvlinders van bos

Karakteristieke soorten van bos worden vooral gevonden op de zandgronden en de binnenduinrand. De Veluwe en de Utrechtse heuvelrug zijn relatief arm aan bosvlinders. De uitgestrekte dennenakkers op arme grond bieden weinig bosvlinders plaats. Vooral open, vochtige bossen op ietwat lemige grond kunnen rijk aan bosvlinders zijn. De belangrijkste hotspots liggen in Twenthe, Brabant en Limburg, met als toppers het Beerzedal bij Boxtel, de Brand bij Oisterwijk en het Weerterbos.



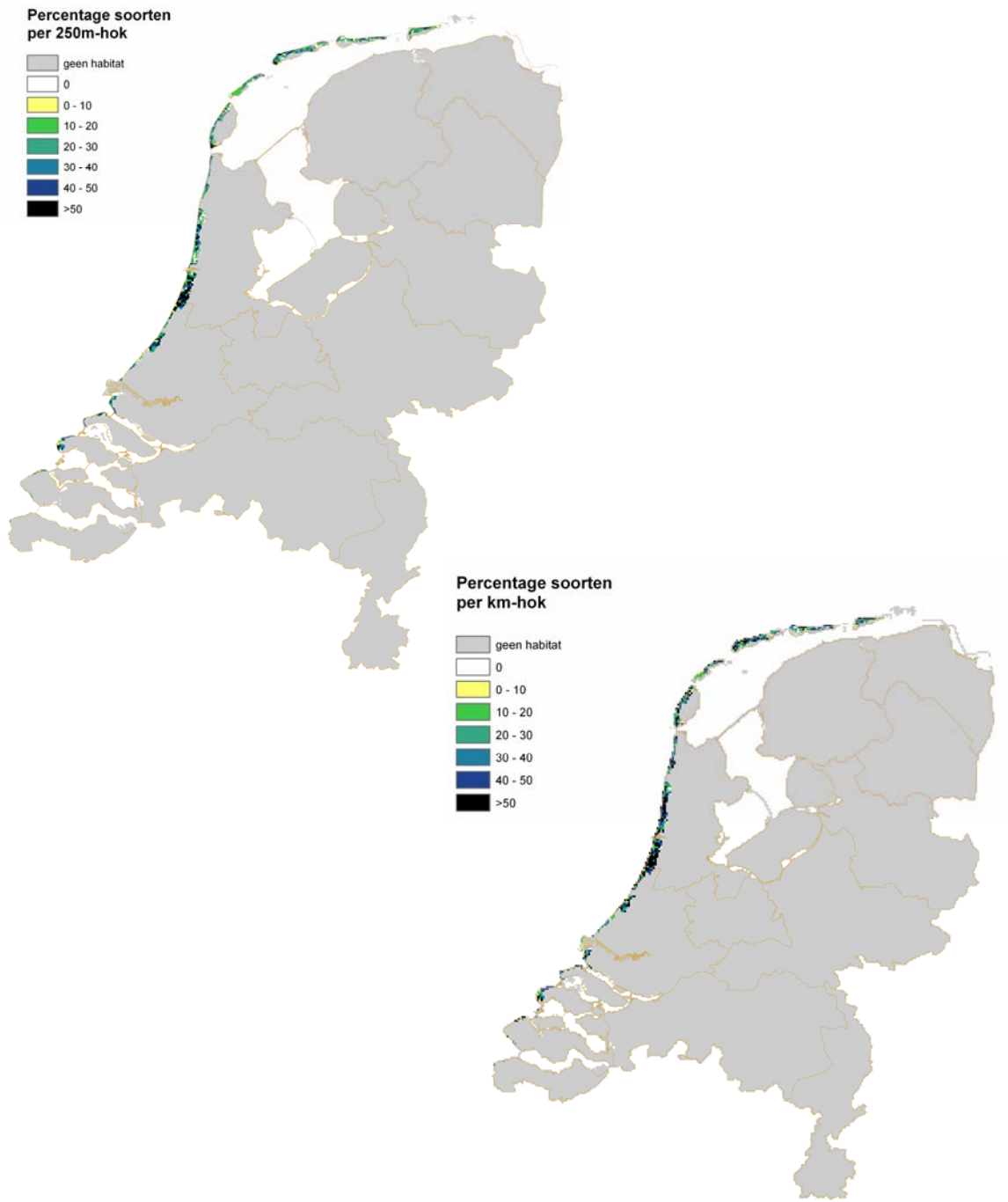
### Hotspots van dagvlinders van de heide

De Veluwe is het belangrijkste gebied voor vlinders van de heide in Nederland. De absolute toppers liggen allemaal op de Hoge Veluwe. Vooral de omgeving van de Kompagnieberg springt eruit. Buiten de Veluwe liggen belangrijke hotspots in Drenthe en Oost-Friesland, in Midden-Overijssel en Oost-Brabant.



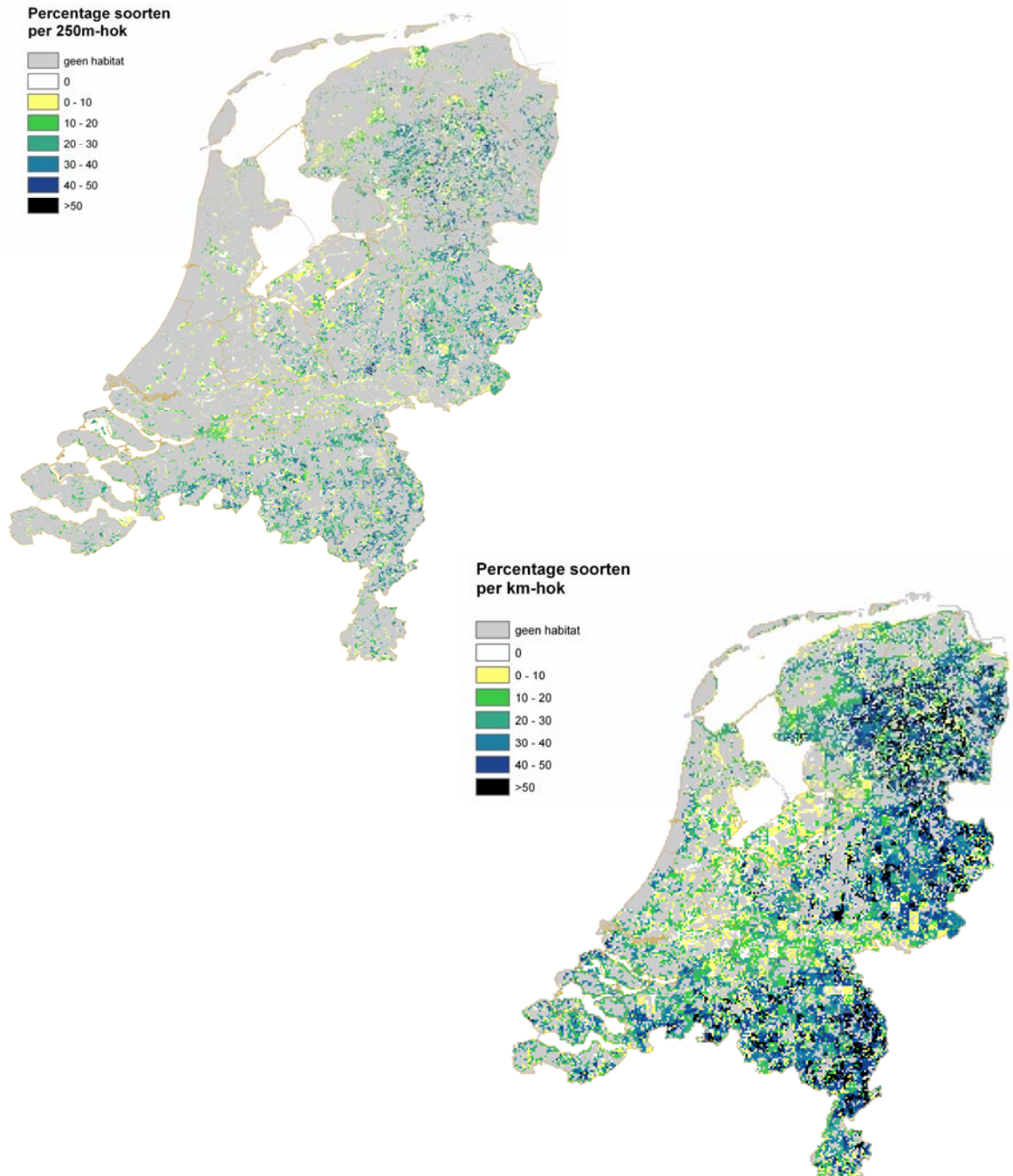
### Hotspots voor dagvlinders van de duinen

Vooral het brede duingebied tussen Noordwijk en Schoorl is rijk aan duinvlinders. Daarnaast zijn ook de duinen van Terschelling een belangrijke hotspot. De duinen ten zuiden van Den Haag zijn in het algemeen te smal of te zeer dichtgegroeid met struweel en daarom vrij arm aan typische duinvlinders.



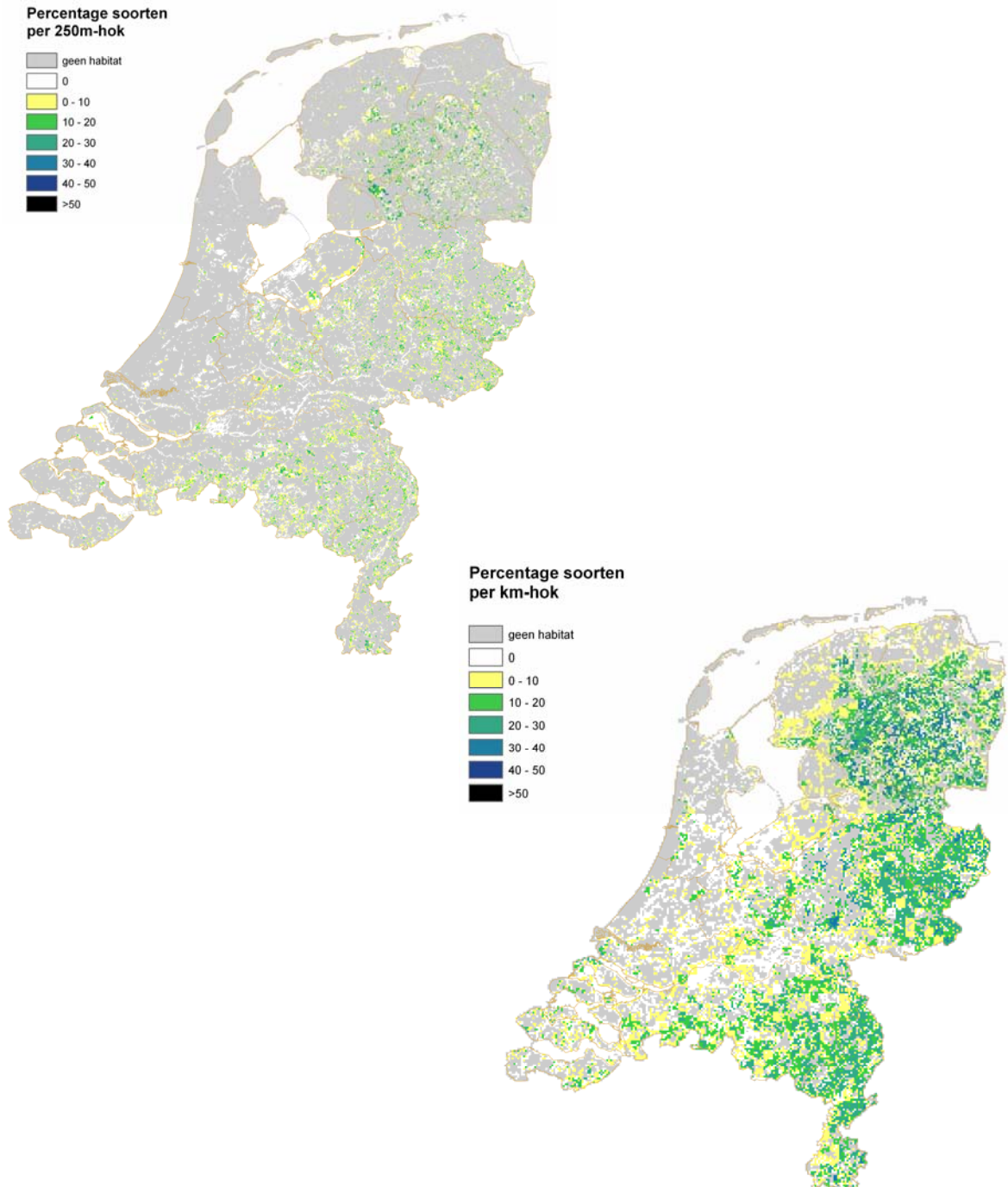
### Hotspots voor dagvlinders van droge halfnatuurlijke graslanden

De belangrijkste hotspots voor vlinders van droge halfnatuurlijke graslanden liggen op de zandgronden van Noord-, Oost- en Zuid-Nederland. Opvallende genoeg zijn grote delen van de Veluwe en de Utrechtse heuvelrug vrij arm. De absolute topper ligt echter in het heuvelland: de Sint Pietersberg bij Maastricht.



### Hotspots voor dagvlinders van vochtige halfnatuurlijke graslanden

De belangrijkste hotspots voor karakteristieke vlinders van vochtige halfnatuurlijke graslanden liggen in Noord-Nederland. Vooral de Weerribben herbergt veel soorten. West-Nederland, ooit rijk aan deze soorten, heeft zo goed als geen belangrijke gebieden meer over.

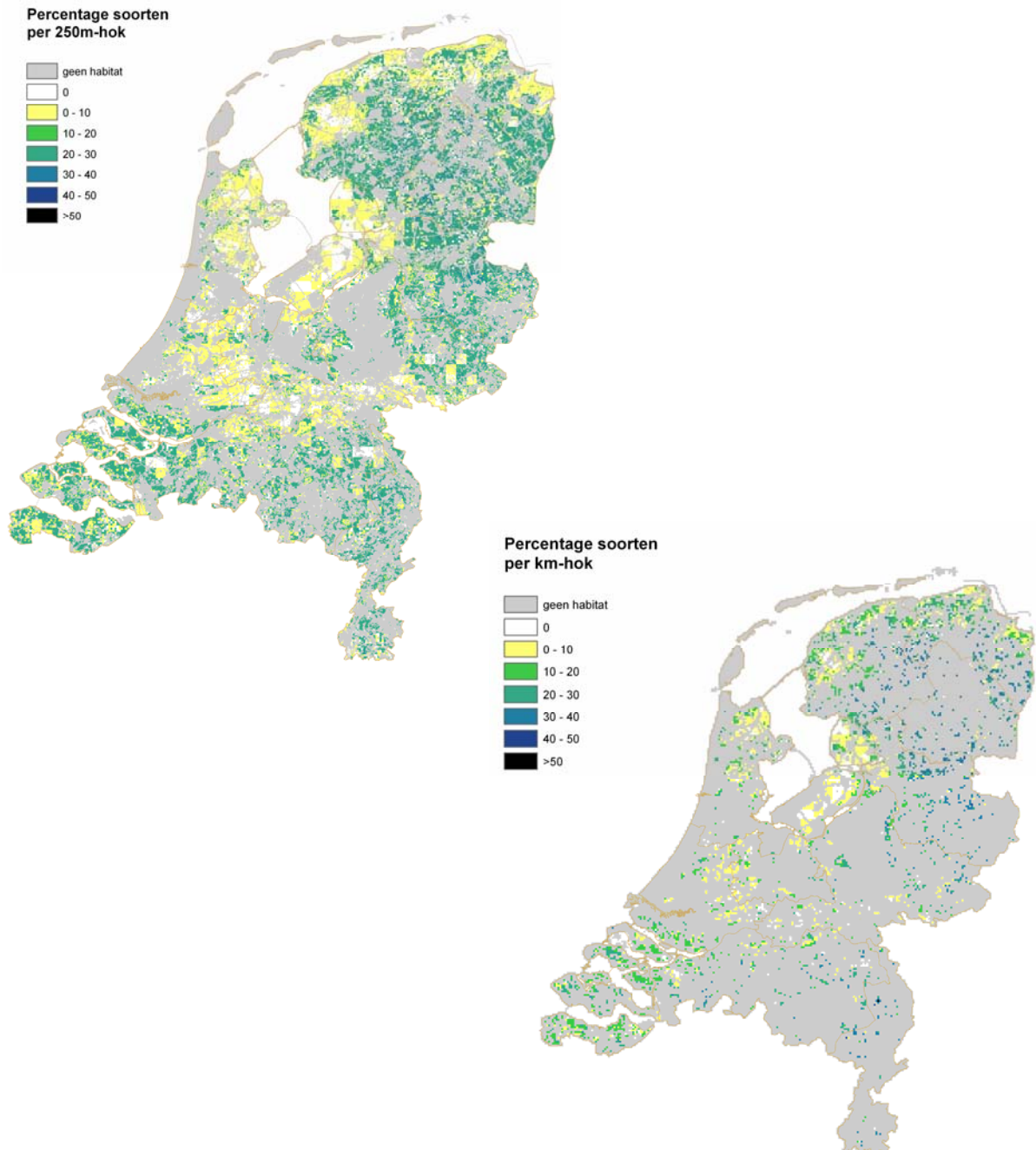




### Hotspots voor dagvlinders van agrarisch gebied

Hokken van 250 bij 250 m hokken met uitsluitend de bestemming agrarisch komen wijd verbreid voor. Kilometerhokken met uitsluitend die ene bestemming zijn er niet veel. Daarom staan er op de tweede kaart beduidende minder stippen.

De belangrijkste hotspots voor vlinders van agrarisch gebied liggen in Noord-Nederland. Vooral in Zuidoost-Friesland, Zuid-Drenthe en Midden-Overijssel liggen gebieden met relatief veel soorten. Uitgesproken arm zijn de zeeleigebieden van Noord- en Midden-Nederland en het rivierengebied. Zeeland is daarentegen opvallend rijk.



**Bij het maken van de kaarten met hotspots zijn veel aannamen gemaakt. De invloed hiervan op de kaarten wordt kort besproken.**

### Vlindergegevens

Weliswaar heeft De Vlinderstichting vlinderwaarnemingen uit bijna 60% van de terrestrische kilometerhokken, slechts de helft daarvan kan worden geclassificeerd als goed onderzocht. Figuur 1 laat zien dat flinke stukken van Nederland zelfs niet onderzocht zijn na 2000. Daarnaast zijn de meeste waarnemingen op kilometerhokniveau. Slechts een beperkt deel van de waarnemingen is op hectareniveau en kon zo direct worden toegedeeld aan een 250 m hok.

### Berekening kans op voorkomen per soort

Het bleek uiteindelijk niet eenvoudig een eenduidige en rechttoe-rechtaan manier te vinden om hokken toe te delen aan soorten. Tabel 7 laat zien dat voor bijna iedere soort een andere combinatie van methoden is gebruikt. Ook de treshold varieert enorm van soort tot soort.

### Verdeling waarnemingen

Tabel 9 laat zien dat slechts een zeer beperkt deel van de waarnemingen berust op 'harde' hectarehokwaarnemingen die zijn toegedeeld aan een 250 m hok. Verreweg het grootste deel van de 250m hokken is neergeschaald uit kilometerhokwaarnemingen in goed onderzochte hokken of bestaat uit toegedeelde waarnemingen in niet of slecht onderzochte hokken.

*Tabel 9: Verdeling naar herkomst van de gebruikte gegevens op 250 m niveau.*

Type	Aantal	Percentage
harde waarneming	62264	1,5
neergeschaalde waarneming	634951	15,6
toegedeelde waarneming	3374720	82,9

### Soorteselectie

De soortselectie heeft een duidelijke invloed op de kaarten van de landschapstypen. Er is uiteindelijk gekozen voor een brede soortkeuze, waarbij niet alleen specialisten, maar ook een aantal meer wijd verbreide soorten zijn meegenomen (tabel 8). Overigens heeft de soortkeuze maar een beperkte invloed op de ligging van de hotspots.

### Hotspotkaarten

Op sommige hotspotkaarten is goed het effect van de laatste filter te zien. Toegedeelde waarnemingen in atlasblokken waar een soort nooit is gemeld zijn weggefilterd. Gevolg daarvan is wel dat hokken die ook in het verleden altijd slecht zijn onderzocht, ook geen toegedeelde waarnemingen krijgen. Vooral op de kaarten met alle soorten zijn deze blokken te herkennen, met name in het rivierengebied en de Achterhoek.

De uiteindelijke hotspotkaarten bieden een beeld over de ligging van hotspots die overeenkomt met wat verwacht mocht worden.

### **Verschillen met vogelhotspotkaarten**

Wat meteen opvalt is dat de vlinderhotspotkaarten een veel vlekkeriger patroon hebben van de vogelkaarten (Van Turnhout *et al.*, 2006). Dat komt omdat vlinders het landschap gebruiken op een kleinschaliger manier dan vogels. In een bos is vaak maar een klein stukje open en vochtig genoeg om een rijke vlinderfauna te kunnen herbergen. Het hele bos kan daarentegen rijk zijn aan vogels. Dat grootschaligere gebruik van het landschap door vogels en hun i.h.a. grotere mobiliteit leidt ertoe dat de vogelhotspots grotere aaneengesloten gebieden laten zien dan vlinders. Ook de ligging van de hotspots verschilt, al zijn er ook opvallende overeenkomsten.

### **Verklaring voor de ligging van hotspots**

Er wordt in dit rapport niet uitgebreid ingegaan op de achterliggende oorzaken van de ligging van de hotspots. Wel kunnen enkele algemene uitspraken gedaan worden:

- In het algemeen zijn de duinen, de hogere zandgronden en het heuvelland duidelijk rijker aan vlinders dan de zeeklei- en laagveengebieden.
- Buiten de duinen is West-Nederland opvallend arm aan vlinders.
- Het beste vlindergebied is de Sint Pietersberg bij Maastricht. Hier worden vooral soorten van droge halfnatuurlijke graslanden gezien. Veel van die soorten zijn doelsoort of staan op de Rode Lijst.
- De zuidelijke Veluwe, en dan met name de Hoge Veluwe, is rijk aan vlinders. Dit wordt voor een deel veroorzaakt door de grootte van het gebied en het feit dat het omgeven wordt door andere grote terreinen (weinig versnippering), maar ook doordat de bodem in een deel van het park net iets rijker is door de aanwezigheid van leem in de bodem. Dat geeft meer variatie en overgangen, die belangrijk zijn voor veel vlinders.
- Ook de brede en gevarieerde duinen van Kennemerland zijn rijk aan vlinders.
- De vlinderhotspots zijn in het algemeen onderdeel van een groot gebied (weinig versnipperd), altijd natuurgebied en met veel variatie van vochtigheid en voedselrijkdom op korte afstand van elkaar.

### **Verbeteringen**

- De basiskaarten die voor dit onderzoek gebruikt zijn, zijn meestal samengesteld uit een veelheid aan bronnen. Dit leidt in sommige gevallen tot verschillende resultaten.
- In plaats van de kaarten van de ecoseries zouden beter de kaarten gebruikt kunnen worden die gecorrigeerd zijn voor het voorkomen van plantensoorten. Vlinders zijn afhankelijk van plantensoorten, en deze kaarten geven vermoedelijk een beter beeld van het voorkomen van vlinders.
- Het gebruik van de laatste filter, waarmee waarnemingen worden weggehaald in atlasblokken waar een soort nooit is gemeld, leidt tot vreemde effecten in zeer slecht onderzochte hokken. Hiervoor zou een betere methode gezocht moeten worden.

- Bal, D., Beije, H.M., Hoogeveen, Y.R., Jansen, S.R.J. & Van der Reest, P.J. (1995) *Handboek Natuurdoeltypen in Nederland*. IKC Wageningen.
- Klijn, F., Van 't Zelfde, M. & Runhaar, J. (1997) *Verbetering en operationalisatie van een classificatie van ecoseries voor DEMNAT 2.1*. Demnat 2.1 rapport no. 2, RIZA, Lelystad.
- Oostermeijer, J.G.B. & Swaay, C.A.M. van (1998). The relationship between butterflies and environmental indicator values: a tool for conservation in a changing landscape. *Biological Conservation* 86, 271-280
- Runhaar, J., Clement, J. & Jansen, P.C. (in prep.) *Hotspots Floristische Biodiversiteit*. Alterra, Wageningen.
- Sall, J., Creighton, L. & Lehman, A. (2005) *JMP Start Statistics*. SAS Institute Inc.
- Van Swaay, C.A.M. (2005) *Handleiding Landelijk Meetnet Vlinders*. Rapport VS2005.042, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Van Swaay, C.A.M. (2006) Basisrapport Rode lijst dagvlinders. Rapport VS2006.002, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Van Turnhout, C., Loos, W., Foppen, R. & Reijnen, R. (2006) *Hotspots van biodiversiteit in Nederland op basis van broedvogelgegevens*. SOVON, Beek-Ubbergen.
- Wynhoff, I. & C.A.M. van Swaay (1995) *Voorstel Rode Lijst Dagvlinders van Nederland*. De Vlinderstichting, Wageningen VS95.01

## Bijlage 1 / Toedeling kans per begroeiingstype via voorkomen per NEM begroeiingstype

	akker	(overige bebouwing) en wegen in buitengebied	naaldbos (VIRIS)	naaldbos in stedelijk (LGN)	bos	loofbos (VIRIS)	gemengd bos (VIRIS)	populieren bos (VIRIS)	griend (VIRIS)	loofbos (LGN)	loofbos in stedelijk (LGN)	bos in dichte bebouwing (LGN)	overig bos in stedelijk (LGN)	bos in hoogveengebied	bos in moerasgebied	stuifduinen en zandplaten	open duinvegetatie	gesloten duinvegetatie	duinheide	grasland	hoogveen	heide en hoogveen	open stuifzand	heide	matig vergraste heide	sterk vergraste heide	overige moerasvegetatie	rietvegetatie	bebouwing en wegen	bebouwd gebied	grasland in stedelijk (LGN)	bebouwing in buitengebied	bebouwing in agrarisch gebied	bebouwing in buitengebied	water	kwelders	overig open gegroeid natuurgebied			
aardbeivlinder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	74	74	74	64	0	77	0	100	30	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
argusvlinder	5	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	92	92	92	92	100	7	98	50	50	50	50	38	38	68	68	68	10	10	10	10	0	0	100		
bont dikkopje	0	0	0	0	50	100	100	0	0	100	0	0	0	68	68	0	0	0	0	50	63	70	0	50	25	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	
bont zandoogje	0	0	50	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	9	9	9	9	34	7	80	0	10	10	10	5	5	40	40	40	40	40	40	40	40	0	0	34	
boomblauwtje	10	58	20	20	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	28	28	28	28	48	55	100	0	99	60	20	18	18	71	71	71	71	71	71	71	71	0	0	48	
bosparelmoervlinder	0	0	0	0	100	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
boswitje	0	0	0	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
bruin blauwtje	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	100	0	0	23	23	23	23	0	0	23	23	23	0	0	0	0	0	0	0	0	100
bruin dikkopje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
bruin zandoogje	5	5	5	5	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	99	99	99	99	100	67	85	85	85	85	85	86	86	58	58	58	58	58	58	58	58	0	0	100	
bruine eikenpage	0	0	0	0	100	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bruine vuurvlinder	0	6	0	0	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	0	0	0	0	30	45	16	100	100	100	100	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	30	
citroenvlinder	10	20	20	20	70	70	70	70	20	70	70	70	70	70	70	62	62	62	62	71	57	100	89	89	89	89	43	43	62	62	62	62	62	62	62	62	0	0	71	
dagpauwoog	5	10	0	0	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	83	83	83	83	80	62	86	85	85	85	85	100	100	80	80	80	80	80	80	80	80	0	0	80	
donker pimpernelblauwtje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
duinparelmoervlinder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	100	100	100	50	0	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
dwerghlauwtje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
dwergdikkopje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
eikenpage	0	0	0	0	100	100	100	0	0	100	100	33	33	33	33	0	0	0	0	0	0	0	0	54	54	54	0	0	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
geelsprietdikkopje	0	29	0	0	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	16	16	16	16	100	0	50	0	50	50	50	0	0	21	21	21	21	21	21	21	21	0	0	100	
gehakelde aurelia	5	10	5	5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	10	40	64	64	53	0	10	10	54	54	54	75	75	91	91	91	91	91	91	91	91	0	0	53	
gentiaanblauwtje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	16	100	0	26	26	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
groentje	0	0	0	0	17	17	17	0	0	17	0	0	0	20	17	0	10	0	0	14	100	84	10	61	61	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
groot dikkopje	0	10	10	10	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	58	58	58	58	80	86	100	78	78	78	78	0	0	18	18	18	0	0	0	0	0	0	0	80	
groot geaderd witje	0	0	0	0	100	100	100	0	0	100	0	0	0	100	100	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
groot koolwitje	10	50	10	10	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	10	68	68	68	78	48	74	10	67	67	67	57	57	85	85	85	85	85	85	85	85	0	0	78	
grote ijsvogelvlinder	0	0	0	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0





## Bijlage 2 / Toedeling bestemming

Soort	natuur	nwe_natuur	stedelijk	agrarisch
aardbeivlinder	1	0,5	0	0
argusvlinder	1	1	0,5	1
bont dikkopje	1	0,2	0	0
bont zandoogje	1	1	1	0,5
boomblauwtje	1	1	1	1
bosparelmoervlinder	1	0	0	0
boswitje	1	0	0	0
bruin blauwtje	1	1	1	0,2
bruin dikkopje	1	1	0	0
bruin zandoogje	1	1	1	1
bruine eikenpage	1	0	0	0
bruine vuurvlinder	1	1	0	0,1
citroenvlinder	1	1	1	0,5
dagpauwoog	1	1	1	1
donker pimperlblauwtje	1	0	0	0,5
duinparelmoervlinder	1	0,2	0	0
dwergblauwtje	1	1	0	0
dwergdikkopje	1	0	0	0
eikenpage	1	0,1	0,5	0,1
geelsprietdikkopje	1	0,5	0,5	0,2
gehakelde aurelia	1	1	1	1
gentiaanblauwtje	1	0	0	0
groentje	1	0	0	0
groot dikkopje	1	1	0,1	0,1
groot geaderd witje	1	0	0	0
groot koolwitje	1	1	1	1
grote ijsvogelvlinder	1	0	0	0
grote parelmoervlinder	1	0,2	0	0
grote vos	1	0	0,2	0
grote vuurvlinder	1	0	0	0
grote weerschijnvlinder	1	0	0,5	0



Soort	natuur	nwe_natuur	stedelijk	agrarisch
heideblauwtje	1	1	0	0
heivlinder	1	0,5	0	0
hooibeestje	1	1	1	1
icarusblauwtje	1	1	1	0,1
iepenpage	1	0	1	0
kalkgraslanddikkopje	1	0	0	0
keizersmantel	1	0	0	0
klaverblauwtje	1	1	1	0
klein geaderd witje	1	1	1	1
klein koolwitje	1	1	1	1
kleine heivlinder	1	0	0	0
kleine ijsvogelvlinder	1	0	0	0
kleine parelmoervlinder	1	0,5	0	0,1
kleine vos	1	1	1	1
kleine vuurvlinder	1	1	1	1
koevinkje	1	0,5	0,2	0,5
kommavlinder	1	0,3	0	0
koninginnenpage	1	1	1	0,5
landkaartje	1	1	1	0,5
moerasparelmoervlinder	1	0	0	0
oranje zandoogje	1	1	0	0,5
oranjetipje	1	0,5	0,75	0,5
pimpernelblauwtje	1	0	0	0
purperstreeparemoervlinder	1	0	0	0
rode vuurvlinder	1	0	0	0
rouwmantel	1	0	0	0
sleedoorpage	0,5	0,5	1	0,5
spiegeldikkopje	1	0,2	0	0,2
tjimbauwtje	1	0	0	0
tweekleurig hooibeestje	1	0	0	0
vals heideblauwtje	1	1	0	0
veenbesblauwtje	1	0	0	0
veenbesparelmoervlinder	1	0	0	0
veenhooibeestje	1	0	0	0

Soort	natuur	nwe_natuur	stedelijk	agrarisch
veldparelmoervlinder	1	0,5	0,5	0,1
woudparelmoervlinder	1	0	0	0
zilveren maan	1	0	0	0
zilverstreephoibeestje	1	0	0	0
zilvervlek	1	0	0	0
zwartsprietdikkopje	1	1	1	1

**Verschenen documenten in de reeks Werkdocumenten van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu – vanaf mei 2005**

Werkdocumenten zijn verkrijgbaar bij het secretariaat van Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Lumengebouw, te Wageningen.

T 0317 – 47 78 44

F 0317 – 42 49 88

E [info.wnm@wur.nl](mailto:info.wnm@wur.nl)

De werkdocumenten zijn ook te downloaden via de WOT-website [www.wotnatuurenmilieu.wur.nl](http://www.wotnatuurenmilieu.wur.nl)

---

## 2005

- 1 *Eimers, J.W.* (Samenstelling). Projectverslagen 2004.
- 2 *Hinssen, P.J.W.* Strategisch Plan van de Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, 2005 – 2009.
- 3 *Sollart, K.M.* Recreatie: Kennis en datavoorziening voor MNP-producten. Discussienotitie.
- 4 *Jansen, M.J.W.* ASSA: Algorithms for Stochastic Sensitivity Analysis. Manual for version 1.0.
- 5 *Goossen, C.M. & S. de Vries.* Beschrijving recreatie-indicatoren voor de Monitoring en Evaluatie Agenda Vitaal Platteland (ME AVP)
- 6 *Mol-Dijkstra, J.P.* Ontwikkeling en beheer van SMART2-SUMO. Ontwikkelings- en beheersplan en versiebeheerprotocol.
- 7 *Oenema, O.* How to manage changes in rural areas in desired directions?
- 8 *Dijkstra, H.* Monitoring en Evaluatie Agenda Vitaal Platteland; inventarisatie aanbod monitoringsystemen.
- 9 *Ottens, H.F.L. & H.J.A.M. Staats.* BelevingsGIS (versie2). Auditverslag.
- 10 *Straalen, F.M. van.* Lijnvormige beplanting Groene Woud. Een studie naar het verdwijnen van lanen en perceelsrandbegroeiing in de Meierij.
- 11 *Programma Commissie Natuur.* Onderbouwend Onderzoek voor de Natuurplanbureau-functie van het MNP; Thema's en onderzoeksvragen 2006.
- 12 *Velthof, G.L. (samenstelling).* Commissie van Deskundigen Meststoffenwet. Taken en werkwijze.
- 13 *Sanders, M.E. & G.W. Lammers.* Lokaliseren kansen en knelpunten van de Ecologische Hoofdstructuur – met informatie van de terreinbeheerders.
- 14 *Verdonschot, P.F.M., C.H.M. Evers, R.C. Nijboer & K. Didderen.* Graadmeters aquatische natuur. Fase 1: Vergelijking van de graadmeter Natuurwaarde met de Natuurdoeltypen en KRW-maatlatten

- 15 *Hinssen, P.J.W.* Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. Werkplan 2006
- 16 *Melman, Th.C.P., R.G. Groeneveld, R.A.M. Schrijver & H.P.J. Huiskes* Ontwikkeling economisch-ecologisch optimaliseringsmodel natuurbeheer in combinatie met agrarische bedrijfsvoering. Studie in het licht van LNV-beleidsombuiging “van verwerving naar beheer”
- 17 *Vreke, J., R.I. van Dam & F.J.P. van den Bosch.* De plaats van natuur in beleidsprocessen. Casus: Besluitvormingsproces POL-aanvulling Bedrijventerrein Zuid-Limburg
- 18 *Gerritsen, A.L., J. Kruit & W. Kuindersma.* Ontwikkelen met kwaliteit. Een verkenning van evaluatiecriteria
- 19 *Bont, C.J.A. de, M. Boekhoff, W.A. Rienks, A. Smit & A.E.G. Tonneijck.* Impact van verschillende wereldbeelden op de landbouw in Nederland. Achtergronddocument bij ‘Verkenning Duurzame Landbouw’
- 20 *Rienks, W.A. & J.A. Klijn.* Naar EURuralis 2.0. Vooronderzoek naar mogelijkheden tot verbetering, verdieping, interactievere presentatie, Europees draagvlak en ‘downscaling’ (in voorbereiding)

## 2006

- 21 *Rienks, W.A., I. Terluin & P.H. Vereijken.* Towards sustainable agriculture and rural areas in Europe. An assessment of four EU regions (in voorbereiding)
- 22 *Knegt, B. de, H.W.B. Bredenoord, J. Wiertz & M.E. Sanders.* Monitoringsgegevens voor het natuurbeheer anno 2005. Ecologische effectiviteit regelingen natuurbeheer: Achtergrondrapport 1
- 23 *Jaarrapportage 2005.* WOT-04-001 – Monitor- en Evaluatiesysteem Agenda Vitaal Platteland
- 24 *Jaarrapportage 2005.* WOT-04-002 – Onderbouwend Onderzoek Natuurplanbureaufunctie
- 25 *Jaarrapportage 2005.* WOT-04-385 - Milieuplanbureaufunctie
- 26 *Jaarrapportage 2005.* WOT-04-394 – Natuurplanbureaufunctie
- 27 *Jaarrapportage 2005.* WOT-04 - Kennisbasis
- 28 *Verboom, J., R. Pouwels, J. Wiertz & M. Vonk.* Strategisch Plan LARCH. Van strategische visie naar plan van aanpak
- 29 *Velthof, G.L. en J.J.M. van Grinsven (eds.)* Inzet van modellen voor evaluatie van de meststoffenwet. Advies van de CDM-werkgroep Harmonisatie modellen
- 30 *Hinssen, M.A.G., R. van Oostenbrugge & K.M. Sollart.* Draaiboek Natuurbalans. Herziene versie
- 31 *Swaay, C.A.M. van, V. Mensing & M.F. Wallis de Vries.* Hotspots dagvlinder biodiversiteit