

Baten van water

Ecologische waardenkaarten van 'natte' natuur in Nederland

B. Bleij¹, R. van Ek² & J.P.M. Witte¹ (ed.)
m.m.v. Chris van Swaay³, Pim de Nobel⁴ en Raymond Creemers⁵

¹ WUR, Nieuwe kanaal 11, 6709 PA Wageningen

² RIZA, Postbus 17, 8200 AA Lelystad

³ Vlinderstichting, Postbus 506, 6700 AM Wageningen

⁴ SOVON, Rijksweg 178, 6573 DG Beek-Ubbergen

⁵ Ravon, Postbus 1413, 6501 BK NIJMEGEN

april 2002

RIZA rapport 2002.020
ISBN 9036954061

Baten van water

**Ecologische waardenkaarten van 'natte' natuur in
Nederland**

B. Bleij¹, R. van Ek² & J.P.M. Witte¹ (ed.)
m.m.v. Chris van Swaay³, Pim de Nobel⁴ en Raymond
Creemers⁵

¹ WUR, Nieuwe kanaal 11, 6709 PA Wageningen

² RIZA, Postbus 17, 8200 AA Lelystad

³ Vlinderstichting, Postbus 506, 6700 AM Wageningen

⁴ SOVON, Rijksstraatweg 178, 6573 DG Beek-Ubbergen

⁵ Ravon, Postbus 1413, 6501 BK NIJMEGEN

Voorwoord

De kosten van het waterbeheer zijn veelal terug te vinden in de financiële verslaggeving van de overheid. De baten daarentegen zijn veel minder zichtbaar terwijl iedereen wel aan voelt dat tegenover de kosten maatschappelijke opbrengsten of baten staan. Het WVK project 'Baten van Water' richt zich op de ontwikkeling van een algemene methode of leidraad voor het kwantificeren van de maatschappelijke kosten en baten van water. De baten worden uitgedrukt in 'geld, groen en gevoel' ofwel economische, ecologische en sociaal-culturele baten. Meer informatie over dit project is te vinden op het internet (zie http://waterland.net/wvk/proj_baten.htm).

Dit rapport moet worden gezien als voorwerk voor het kunnen kwantificeren van de ecologische baten van waterprojecten. In feite vormt het een onderdeel van de stap uit het stappenplan voor ecologische baten vermeld in de Leidraad Baten van Water. Deze stap houdt o.a. in "bepaling van de natuurwaarden vóór ingreep". Uit een eerdere case studie uitgevoerd in het kader van 'Baten van Water' bleek namelijk dat slechts voor de flora de beschikbare ruimtelijke informatie van soortswaarnemingen goed was ontsloten. Vandaar dat in dit project aandacht is besteed aan een vergelijkbare ontsluiting van een aantal belangrijke faunagroepen.

Het onderzoek is uitgevoerd door de sectie Waterhuishouding van Wageningen Universiteit in opdracht van en in samenwerking met het RIZA. Daarnaast zijn verscheidene particuliere gegevensbeherende organisaties (PGO's) betrokken bij het onderzoek voor het verstrekken van gegevens en kwaliteitsborging, te weten: FLORON, SOVON, RAVON en de Vlinderstichting.

Samenvatting

Het WVK project 'Baten van Water' richt zich op de ontwikkeling van een algemene methode of leidraad voor het kwantificeren van de maatschappelijke kosten en baten van water. De baten worden uitgedrukt in 'geld, groen en gevoel' ofwel economische, ecologische en sociaal-culturele baten.

In dit rapport is voorwerk verricht om op een consistente wijze de ecologische baten te kunnen kwantificeren. Daarbij is gebruik gemaakt van soortwaarnemingen per kilometerhok (uitgezonderd de niet-broedvogels). Uit deze ruimtelijke gegevens zijn verspreidingskaarten van ecologische soortengroepen gemaakt, en is ook voor elke ecologische soortengroep een natuurwaardenkaart gemaakt. De gehanteerde werkwijze is grotendeels gebaseerd op een eerder ontwikkelde methode van Witte & Van der Meijden (1992) toegepast op floragegevens (FLORBASE). Aangezien een gebied niet alleen vanwege zijn flora ecologisch waardevol hoeft te zijn is binnen dit project ook aandacht besteed aan een betere ontsluiting van de ruimtelijke gegevens van aan water gerelateerde faunagroepen.

In eerste instantie is er een korte inventarisatie uitgevoerd bij de verschillende particuliere gegevensbeherende organisaties (PGO's) naar de beschikbaarheid van bruikbare gegevens van zoogdieren, vogels, reptielen en amfibieën, vissen en dagvlinders. Uiteindelijk bleken de gegevens van de zoogdieren en vissen onvoldoende compleet of onvoldoende bruikbaar om in deze studie mee te nemen. Voor de overblijvend faunagroepen is een indeling gemaakt in ecologische soortengroepen. Er is - omwille van de consistentie - getracht zoveel mogelijk aan te sluiten op de indeling in ecotoopgroepen die gebruikt is bij FLORBASE. Daarnaast diende men bij de indeling rekening te houden met de bruikbaarheid voor ecologische effectvoorspelling van waterhuishoudkundige maatregelen en (in mindere mate) inrichtingsmaatregelen.

Voor alle groepen van organismen zijn verspreidingskaarten gemaakt van de verschillende ecologische groepen. Deze zijn vervolgens gecombineerd tot één natuur-waardenkaart per soortengroep. Vervolgens zijn deze groepskaarten weer gecombineerd tot één natuurwaardenkaart.

De floragegevens zijn van alle in deze studie beschouwde groepen het meest compleet en het best onderzocht (hiaatopvulling, foutcontrole). Hierdoor zijn de kaartbeelden ook het betrouwbaarst. Dit heeft ook te maken met de ecologie van planten. Planten zijn minder mobiel dan de meeste diersoorten, en de ecologische groepen zijn opgebouwd uit vele soorten hetgeen tot robuuste kaartbeelden leidt.

Vogels zijn onderverdeeld in broedvogels en niet-broedvogels. De ruimtelijke gegevens van de niet-broedvogels bleek alleen beschikbaar in een grovere resolutie (5x5 km). Er is bij de vogels ook een afwijkende methode gehanteerd voor de indeling in ecologische groepen. Uiteindelijk bleek voor een vijftal broedvogelgroepen en een viertal niet-broedvogelgroepen een redelijk bevredigend kaartbeeld te maken van de verspreidingsgegevens. De broedvogelgegevens laten evenwel een groot aantal "witte gebieden" (geen waarnemingen) zien.

Reptielen en amfibieën zijn zoveel mogelijk ingedeeld naar analogie van de ecotoopgroepen. Een vijftiental kaarten zijn gegenereerd. De kaartbeelden geven een redelijk beeld van de verspreiding van de verschillende groepen,

hoewel ook hier de gegevensdichtheid nogal te wensen over laat. Inventarisatie-effecten zijn dan ook goed zichtbaar in de kaarten (bijv. Alblasserwaard).

Ook voor dagvlinders is de landsdekking van de gegevens niet optimaal, hoewel de situatie beter is dan voor de overige faunagroepen. De dagvlinders zijn ingedeeld naar de verschillende ecotoopgroepen. Dagvlinders maken vaak gebruik van meerdere vegetaties, waardoor verschillende groepen moesten worden samengevoegd. Uiteindelijk bleef een vijftal groepen over. De kaarten geven een goed ruimtelijk beeld van de huidige situatie.

Ook de natuurwaardenkaarten laten een bevredigend kaartbeeld zien. Deskundigenoordeel heeft een grote rol gespeeld bij het tot stand komen van deze kaarten. Subjectiviteit is daardoor onvermijdelijk.

Bij het genereren van een geaggregeerde natuurwaardenkaart zijn een zestal methoden geprobeerd. Problemen bij het aggregeren betreffen met name het verschil in resolutie en de betrouwbaarheid van de gegevens.

Met de methode bleek in deze studie dat met een aantal aanpassingen ook voor de faunagroepen redelijke tot goede ruimtelijke kaartbeeld zijn te produceren. Problemen die bij het totstandkomen van de kaarten naar boven kwamen betreffen:

- Verschil in landsdekking. De in deze studie geproduceerde kaarten bieden hier een goed uitgangspunt voor een meer gerichte verzameling van gegevens.
- Verschil in groepsindelingen. Hierdoor werd direct vergelijken bemoeilijkt.
- Verschil in toekenning van indicatiewaarden. Voor de floragegegevens is een formele werkwijze voorhanden. Voor de andere groepen is de toekenning meer gebaseerd op deskundigenoordeel.
- Bepalen van de relatieve soortenrijkdom (volledigheid). Met uitzondering van de dagvlinders bleek de methode zoals toegepast op FLORBASE (met weegwaarden, score som en volledigheden) niet op de ander groepen niet mogelijk. Ook hier heeft het deskundigenoordeel een grote rol gespeeld.
- Niet-broedvogels zijn alleen beschikbaar op atlasblokniveau (5x5 km), waardoor direct vergelijken sterk is bemoeilijkt.

Aan het eind van het rapport wordt een aantal suggesties gedaan voor verder onderzoek.

Inhoudsopgave

Voorwoord	
Samenvatting	
Inhoudsopgave	9
1 Inleiding	11
2 Werkwijze	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Verspreidingskaarten van ecologische soortengroepen	13
2.3 Natuurwaardenkaarten	15
3 Wilde vaatplanten	19
3.1 Werkwijze	19
3.2 Kaarten van de ecologische groepen	21
3.3 Natuurwaardenkaart wilde vaatplanten	21
4 Vogels	23
4.1 Broedvogels	23
4.2 Niet-broedvogels	24
4.3 Werkwijze	25
4.4 Kaarten van de ecologische groepen	26
4.5 Natuurwaardenkaart vogels	27
5 Reptielen en amfibieën	31
5.1 Werkwijze	32
5.2 Kaarten van de ecologische groepen	32
5.3 Natuurwaardenkaart reptielen en amfibieën	32
6 Dagvlinders	35
6.1 Werkwijze	36
6.2 Kaarten van de ecologische groepen	36
6.3 Natuurwaardenkaart dagvlinders	36
7 Aggregatie van natuurwaarden	39
7.1 Methode	39
7.2 Resultaten	41
7.3 Bespreking kaartbeelden	41
8 Conclusies en aanbevelingen	43
9 Literatuurlijst	47
Bijlage A Tabellen	49
Bijlage B Wilde vaatplanten	63
Bijlage C Vogels	73

Bijlage D Reptielen en amfibieën	79
Bijlage E Dagvlinders	87
Bijlage F Natuurwaardenkaarten	91
Bijlage G Aggregatiekaarten natuurwaarden	95

1 Inleiding

De kosten van het waterbeheer zijn veelal terug te vinden in de financiële verslaggeving van de overheid. De baten daarentegen zijn veel minder zichtbaar terwijl iedereen wel aan voelt dat tegenover deze kosten maatschappelijke opbrengsten of baten staan. Het WVK project 'Baten van Water' richt zich op het beter in beeld brengen van deze baten.

De algemene doelstelling van het project Baten van Water luidt *de maatschappelijke baten explicieter in beeld brengen om zo een beter fundament voor de maatregelen in het waterbeleid te creëren en om betere en meer transparante beleidsafwegingen mogelijk te maken*. Een belangrijk onderdeel van het project is het ontwikkelen van een concrete methode waarmee die beleidsafwegingen kunnen worden gemaakt. Er worden daarbij verschillende baten onderscheiden: de economische baten, de ecologische baten en de sociaal-culturele baten. Dit rapport beslaat een onderdeel van de methode-ontwikkeling voor het bepalen van de ecologische baten.

Via case studies is ervaring opgedaan met mogelijke methoden waarmee de verschillende kosten en baten in beeld kunnen worden gebracht. Zo zijn in de IVB case studie (Brouwer et al., 2000, 2001) de ecologische kosten en baten in beeld gebracht met behulp van ruimtelijke gegevens ten aanzien van botanische natuurwaarden en het voorspellingsmodel DEMNAT. Het gebruik van ruimtelijke ecologische gegevens is van belang aangezien het in het waterbeheer en -beleid regelmatig gaat om het evalueren van ruimtelijke maatregelen. Dat er bij de IVB case alleen botanische natuurwaarden zijn gebruikt heeft slechts pragmatische redenen. Alleen voor de flora bleken de gegevens goed ontsloten en in direct bruikbare vorm voorhanden te zijn. Een gebied hoeft evenwel niet alleen vanwege zijn flora ecologisch waardevol te zijn. In tegendeel, sommige gebieden langs de grote rivieren zijn juist waardevol vanwege het voorkomen van waardevolle diersoorten. Vandaar dat in het project Baten van Water aandacht is besteed aan de ontsluiting van de ruimtelijke gegevens van aan water gerelateerde faunagroepen. Daarbij is omwille van de consistentie getracht zoveel mogelijk eenzelfde procedure aan te houden als voor de flora.

In eerste instantie is contact gezocht met de particuliere gegevensbeherende organisaties (PGO's) die gegevens beheren over de volgende faunagroepen: zoogdieren (VZZ), vogels (SOVON), reptielen en amfibieën (RAVON), vissen (H. de Nie) en vlinders (de Vlinderstichting). Vervolgens bleek dat niet voor alle faunagroepen de gegevens voorhanden waren of in een direct bruikbare vorm waren opgeslagen (ongedigitaliseerde gegevens). Vandaar dat in dit stadium voor wat betreft de fauna alleen gewerkt kon worden met de gegevens van SOVON, RAVON en de Vlinderstichting.

De digitale verspreidingsgegevens zijn omgezet naar ecologische waardenkaarten welke – op basis van soortswaarnemingen - aangeven waar tegenwoordig nog in Nederland waardevolle, aan water gerelateerde natuur voorkomt en waaruit die natuur is opgebouwd. Een goede ontsluiting van dergelijke gegevens kan helpen bij een meer gerichte en projectspecifieke verzameling van ecologische gegevens, aangezien direct duidelijk is wat al bekend is van een gebied. Het gaat hier dus om *belangrijk voorwerk* nodig

voor stap 5 uit het stappenplan gepresenteerd in de Leidraad 'Baten van Water' (Brouwer et al., 2002).

In hoofdstuk 2 wordt de algemene werkwijze uiteen gezet, waarbij zoveel mogelijk wordt verwezen naar Witte (1998). In de daarop volgende hoofdstukken is per diergroep een beschrijving gegeven van de gegevens en de indeling in ecologische groepen. De resultaten van de berekeningen worden gepresenteerd in de vorm van een aantal kaarten. Deze zijn opgenomen in de bijlagen (B t/m E). Voor elke faunagroep wordt aan het eind van ieder hoofdstuk de methode beschreven voor het maken van één natuurwaardenkaart. De afzonderlijke natuurwaardenkaarten worden getoond in bijlage F. In hoofdstuk 7 zijn deze afzonderlijke natuurwaardenkaarten weer gecombineerd tot een totaalkaart van aan het water gerelateerde natuurwaarden (zie bijlage G). Het rapport sluit af met een hoofdstuk conclusies en aanbevelingen.

2 Werkwijze

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft op beknopte wijze de algemene werkwijze voor het maken van kaarten van ecologische soortengroepen en het vaststellen van natuurwaarden. De methode is grotendeels gebaseerd op eerdere ervaringen met het FLORBASE bestand (Van der Meijden et al., 1996; Witte, 1998; Witte & Van der Meijden, 2000). Door verschillen in onder andere het aantal groepen, aantal soorten, inventarisatiedichtheid, resolutie en de ecologie van de betreffende diergroepen bleek het niet altijd mogelijk een exact gelijke werkwijze te volgen als eerder gehanteerd bij FLORBASE. Voor details ten aanzien van afwijkingen van de standaardmethode wordt verwezen naar de desbetreffende hoofdstukken.

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de basisgegevens. Uit deze tabel blijkt dat er grote verschillen bestaan in de informatiedichtheid van de basisgegevens, hetgeen ook consequenties heeft voor het aantal ecologische groepen binnen een bepaalde soortengroep. Voor alle organismen is de resolutie van de verspreidingsgegevens 1 bij 1 km, behalve voor de niet-broedvogels.

Tabel 2.1

Overzicht van de gehanteerde gegevens en methoden per groep van organismen.

	Wilde vaatplanten	Broedvogels	Niet-broedvogels	Reptielen en amfibieën	Dagvlinders
Aantal groepen	18	5	4	15	5
Aantal soorten	1168	81	118	22	71
Resolutie	1x1 km	1x1 km	5x5 km	1x1 km	1x1 km
Indeling groepen	Ecotopen-systeem	Avis	Avis-gerelateerd en expert-oordeel	Expertoordeel	Expertoordeel
Toekenning indicatiewaarden	Witte (1998)	Veeleisendheid	Veeleisendheid	Expertoordeel	Expertoordeel
Methode drempelwaarden	Witte (1998)	%-grenzen	%-grenzen	Witte (1998) en expert-oordeel	Witte (1998)
Methode klassengrenzen natuurwaarden	%-grenzen	%-grenzen	%-grenzen	%-grenzen	%-grenzen

2.2 Verspreidingskaarten van ecologische soortengroepen

De kaarten van de ecologische groepen zijn in vier stappen vervaardigd.

stap 1: Indeling in soortengroepen

Als eerste stap is op basis van de beschikbare gegevens per plant of diergroep een indeling gemaakt in ecologische soortengroepen. Er is bij de indeling in soortengroepen omwille van de consistentie getracht zoveel mogelijk aan te sluiten op het Leidse ecotopensysteem (Runhaar et al., 1987). Dit

indelingssysteem eerder is gehanteerd bij de analyse van de wilde vaatplanten. Tevens is dit systeem gebruikt binnen het voorspellingsmodel DEMNAT. Naast de consistentie met het Leidse ecotopensysteem dient de indeling bruikbaar te zijn in relatie tot effectvoorspelling van (met name) hydrologische maatregelen en in mindere mate inrichtingsmaatregelen. Gerealiseerd moet worden dat diersoorten veelal mobieler zijn dan plantensoorten, waardoor zij minder specifiek zijn voor een bepaald ecotooptype. Deze mobiliteit hangt samen met hun ecologie (overlevingsstrategie). Denk bijvoorbeeld maar eens aan het onderscheid in fourageer- en broedplaats bij vogels wat totaal verschillende ecotooptypen kunnen zijn. Bij plantensoorten speelt dit geen rol. Faunistische soortengroepen zijn om ecologische redenen dus vaak te relateren aan meerdere ecotooptypen.

stap 2: Toekenning van indicatiewaarden

Om de aanwezigheid en kwaliteit van een bepaalde ecologische groep in het databestand aan te kunnen geven zijn voor alle soorten indicatiewaarden (W) toegekend die de kenmerkendheid van de soort voor een bepaalde groep weergeven. Met uitzondering van wilde vaatplanten en vogels is dit op basis van deskundigenoordeel gedaan. De indicatiewaarden variëren van 0.00 (niet indicatief) tot 1.00 (zeer indicatief).

stap 3: Inventarisatie-effecten

In alle bestanden zitten inventarisatie-effecten. Dit is vrijwel onvermijdelijk. De resultaten zullen hierdoor vertekend worden. Bij de analyse van FLORBASE is daarom een correctiemethode toegepast. Deze hiaatopvullingsmethode is beschreven in hoofdstuk 3. Door gebrek aan tijd en middelen is de hiaatopvulling bij het vervaardigen van de kaarten voor de fauna achterwege gebleven.





stap 4: Volledigheid

Vervolgens zijn voor iedere ecologische groep per rastercel de indicatiewaarden (W) voor alle (m) soorten in de rastercel gesommeerd:

$$S = \sum_{i=1}^m W_i \quad (2.1)$$

De op deze wijze berekende (indicatiewaarde)score S (= som van de indicatiewaarden) geeft informatie over de aanwezigheid en de soortenrijkdom van de betreffende ecologische groep. Door verschillen in samenstelling van de groepen (aantal soorten per groep en spectrum aan indicatiewaarden) zijn de scores van de verschillende ecologische groepen echter niet direct onderling vergelijkbaar. Daarom is het nodig de scores S onderling te schalen. Hiertoe is het begrip *volledigheid* geïntroduceerd. Hiermee wordt een grootheid aangeduid die, net als de score, informatie verschaft over de aanwezigheid en de kwaliteit van de ecologische groep, maar die in tegenstelling tot de score een directe vergelijking tussen de groepen mogelijk maakt. Met behulp van drempelwaarden (D) worden de scores genormeerd tot een viertal volledigheidsklassen (zie vergelijking 2.2). Voor iedere ecologische groep worden apart drempelwaarden vastgesteld. Scores lager dan de eerste drempelwaarde worden als 'ruis' opgevat (in de kaarten weergegeven als 'slecht of afwezig'); pas boven deze drempelwaarde wordt verondersteld dat de ecologische groep aanwezig is en kan de score worden gebruikt als een maat voor de volledigheid. De drie volledigheidsklassen boven de eerste drempelwaarde krijgen de kwalificaties 'matig', 'hoog' en 'zeer hoog'. In de

kaarten zijn deze volledigheidsklassen als in onderstaande legenda weergegeven.

	Zeer hoog
	Hoog
	Matig
	Slecht of afwezig

Bij FLORBASE werden in eerste instantie deze drempelwaarden met behulp van deskundigenoordeel vastgesteld, maar bij nadere analyse bleek de bepaling ervan met een eenvoudig model te kunnen worden nagebootst (zie hoofdstuk 3).

Voor de vogels en - zij het in mindere mate - de reptielen en amfibieën, bleken de met dit model berekende drempelwaarden geen bevredigende kaartbeelden op te leveren. Voor deze groepen is derhalve uitgeweken naar een andere methode. Hier zijn de drempelwaarden bepaald door voor iedere drempel de score te berekenen die door een bepaald percentage van de cellen wordt overschreden. Bijvoorbeeld, een drempelwaarde van 90% wil zeggen dat de score (S) slechts door 10% van alle cellen wordt overschreden. Op deze wijze zijn een drietal 'percentagegrenzen' bepaald, waarmee vervolgens aan de gridcellen de bovengenoemde kwalificaties konden worden gegeven. De keuze van de percentages is arbitrair en het is aan deskundigen overgelaten te bepalen welke grenzen de beste kaartenbeelden opleverden. Uiteindelijk bleek in alle gevallen de 80%-grens voor de onderste drempelwaarde, de 90%-grens voor de middelste drempelwaarde en de 95%-grens voor de bovenste drempelwaarde het beste resultaat te leveren.

2.3 Natuurwaardenkaarten

De op bovengenoemde wijze verkregen kaarten van ecologische groepen zijn vervolgens gecombineerd tot één actuele natuurwaardenkaart per groep van organismen (wilde vaatplanten, vogels, reptielen en amfibieën, en dagvlinders).

Om deze actuele natuurwaarde kaart te verkrijgen is dezelfde methode toegepast als de natuurwaardering voor het model DEMNAT-2.1 (Witte, 1998; Van Ek et al., 2000). Eerst is voor iedere groep en voor ieder km-hok op basis van de score een volledighedsfractie bepaald als:

$$\begin{aligned} V &= 0 && \text{als } S \leq D_1 \\ V &= \frac{S - D_1}{D_3 - D_1} && \text{als } D_1 < S \leq D_3 \\ V &= 1 && \text{als } S \geq D_3 \end{aligned} \quad (2.2)$$

met

V = volledighedsfractie

D_1 = eerste drempelwaarde

D_3 = derde drempelwaarde. De tweede drempelwaarde (D_2), die de klassen 'matig' en 'goed' onderscheidt, ligt precies tussen D_1 en D_3 .

Vervolgens is voor iedere ecologische groep de zogenaamde potentiële natuurwaarde bepaald (NW_{pot}). Deze waarde is gebaseerd op de nationale zeldzaamheid van de ecologische groep, te vergelijken met de eenheidsprijs voor een landbouwproduct. De bepaling ervan is uitgebreid gedocumenteerd in Witte (1996, 1998).

De onderstaande vergelijking is gehanteerd voor het berekenen van de potentiële natuurwaarde.

$$NW_{pot} = \left(\frac{A_{max}}{A} \right)^c \quad (2.3)$$

Waarbij:

- NW_{pot} = potentiële natuurwaarde voor de ecologische groep
 A = volledigheidssom ecologische groep (= ΣV)
 A_{max} = maximale waarde voor A (ofwel de waarde voor A van de meest algemene ecologische groep; bij planten was dat ecotoopgroep A18)
 c = exponent (0,63)

Voor de afleiding van vergelijking 2.3 en de bepaling van exponent c zie Witte (1998, paragraaf 5.2.3).

De volledigheidssom van een bepaalde ecotoopgroep (A) is bepaald door de volledighedsfracties van die groep in alle rastercellen bij elkaar op te tellen. Een waarde van bijvoorbeeld $A=500$ betekent dan dat de betreffende groep in Nederland voorkomt met een algemeenheid die equivalent is aan 500 rastercellen met de volledigheid 'zeer goed'. A_{max} is vervolgens de hoogst gevonden waarde voor A van alle ecologische groepen. In tabel 2.2 is een overzicht te vinden van de waarden van A_{max} voor de verschillende organismen.

Tabel 2.2

Overzicht van de waarde van A_{max} per groep van organismen.

	A_{max}
Wilde vaatplanten	5191
Broedvogels	1340
Niet-broedvogels	8.400.000*
Dagvlinders	1668
Amfibieën en reptielen	776

* De afwijkende afleiding van de potentiële natuurwaarden voor de niet-broedvogels is beschreven in paragraaf 4.3. Niet de volledigheid maar schattingen van het aantal niet-broedvogels in Europa heeft hier als aanwezigheidswaarde gediend.

Een voorbeeld: De totaalsom van de volledigheden (A) van ecologische groep RA01 (karakteristieke reptielen en amfibieën behorende bij verlandings- en zoetwatervegetaties van voedselarme, zwak zure wateren) is gelijk aan 208. Voor A_{max} is de waarde 776 gevonden (ecologische groep RA07). De potentiële natuurwaarde van RA01 is dan:

$$\left(\frac{776}{208} \right)^{0,63} = 2,31$$

De waarden van A_{max} en de potentiële natuurwaarden zijn per soortengroep weergegeven in de betreffende hoofdstukken. Bij planten en niet-broedvogels is tevens de internationale zeldzaamheid in de waardering betrokken (zie aldaar).

Na de potentiële natuurwaarde is vervolgens de actuele natuurwaarde (NW_{act}) van het rasterhok bepaald door het product van de volledighedsfractie (V) en de potentiële natuurwaarde voor alle ecologische groepen in een km-hok (of atlasblok) te sommeren:

$$NW_{cel} = \sum_{e=1}^{neco} V_e NW_{pot_e} \quad (2.4)$$

waarbij

NW_{cel} = actuele natuurwaarde voor de betreffende cel

e = index voor de ecologische groep

n_{eco} = totaal aantal ecologische groep






V = volledigheid van de ecologische groep in de betreffende cel

NW_{pot} = potentiële natuurwaarde voor de ecologische groep

Op deze wijze is een bestand verkregen met per gridcel een natuurwaarde voor de betreffende organismegroep.

Om tot een natuurwaarderingskaart te komen moest er een indeling in klassen worden gemaakt om de berekende waarden in de verschillende gridcellen te kunnen waarderen. Met behulp van percentagegrenzen zoals in paragraaf 2.2 beschreven zijn een drietal klassegrenzen bepaald. Met deze klassegrenzen kon vervolgens aan de gridcellen de kwalificatie 'zeer hoog', 'hoog' en 'matig' worden gegeven. De kwalificatie 'laag' is gegeven aan gridcellen met een score beneden de laagste klassegrens en de kwalificatie 'afwezig of ontbrekend' is gegeven aan gridcellen met een score van 0,00 (= geen waarnemingen). Ook hierbij is de keuze van de percentages arbitrair geweest en heeft het deskundigenoordeel uitgemaakt welke percentagegrenzen de beste kaarten opleverden. Met uitzondering van dagvlinders bleken dit de 80%, 90% en 95%-grenzen te zijn. Voor dagvlinders is uiteindelijk voor een bovengrens van 97,5% gekozen.

In de kaarten zijn de klassen als in onderstaande legenda weergegeven.

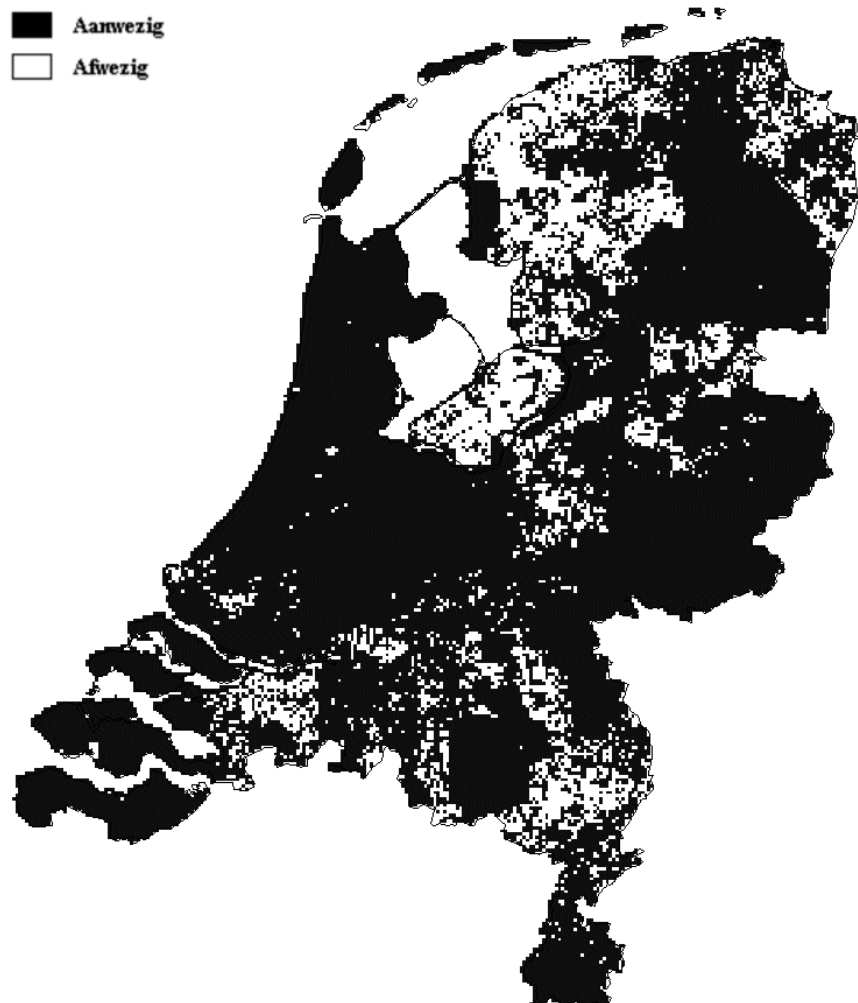
	zeer hoog
	hoog
	matig
	laag
	afwezig of onbekend

3 Wilde vaatplanten

FLORBASE-2G bevat gegevens over de verspreiding in Nederland van circa 1450 soorten in het wild groeiende vaatplanten. De gegevens over de presentie van soorten (wel/niet aanwezig) zijn opgeslagen in een kilometergrid voor de waarnemingsperiode (1975-heden). In ongeveer 80% van alle kilometerhokken in Nederland zijn waarnemingen gedaan van plantensoorten. De geïnventariseerde hokken worden getoond in het onderstaande figuur.

Figuur 3.1

Landsdekking van de kilometerhokken met wilde vaatplanten (bron: FLORBASE-2G).



3.1 Werkwijze

Op basis van FLORBASE-2G zijn achttien kaarten gemaakt met daarop de volledigheid (relatieve soortenrijkdom) per kilometerhok van evenzoveel ecosysteemttypen. Alleen aan het grond- en oppervlaktewater gebonden ecosysteemttypen zijn in beschouwing genomen. De indeling in ecologische groepen is gebaseerd op het Leidse ecotopensysteem (Runhaar et al., 1987). De in het ecotopensysteem onderscheiden ecotooptypen zijn om praktische overwegingen geaggregeerd tot zogenaamde ecotoopgroepen: samen-

voegingen van ecotooptypen die verschillen in vegetatiestructuur maar die behoren tot hetzelfde standplaatstype (tabel 3.1).

Tabel 3.1

De 18 onderscheiden ecotoopgroepen.

code	omschrijving
A12	Verlandings- en zoetwatervegetaties van voedselarme, zwak zure wateren
A17	Verlandings- en zoetwatervegetaties van matig voedselrijke wateren
A18	Verlandings- en zoetwatervegetaties van zeer voedselrijke wateren
K21	Pioniervegetaties en graslanden op natte, voedselarme, zure bodems
K22	Pioniervegetaties en graslanden op natte, voedselarme, zwak zure bodems
K23	Pioniervegetaties en graslanden op natte, voedselarme, basische bodems
K27	Pioniervegetaties, graslanden en ruigten op natte, matig voedselrijke bodems
K28	Pioniervegetaties, graslanden en ruigten op natte, zeer voedselrijke bodems
K41	Pioniervegetaties en graslanden op vochtige, voedselarme, zure bodems
K42	Pioniervegetaties en graslanden op vochtige, voedselarme, zwak zure bodems
H22	Bossen en struwelen op natte, voedselarme, zwak zure bodems
H27	Bossen en struwelen op natte, matig voedselrijke bodems
H28	Bossen en struwelen op natte, zeer voedselrijke bodems
H42	Bossen en struwelen op vochtige, voedselarme, zwak zure bodems
H47	Bossen en struwelen op vochtige, matig voedselrijke bodems
bA10	Verlandings- en zoetwatervegetaties van brakke bodems
bK20	Pioniervegetaties, graslanden en ruigten op natte, brakke bodems
bK40	Pioniervegetaties, graslanden en ruigten op vochtige, brakke bodems

De kaarten van de ecotoopgroepen zijn niet in vier, maar in vijf stappen vervaardigd. Na de toekenning van soorten aan ecotoopgroepen (stap 1) zijn in de tweede stap soorten met behulp van indicatiewaarden (*W*) toegekend aan de ecotoopgroepen. Hoe hoger de indicatiewaarde van een soort voor een bepaalde ecotoopgroep, des te indicatiever de soort voor die ecotoopgroep is. *W* kan variëren van 0,33 (weinig indicatief voor de betreffende ecotoopgroep) tot 1,00 (zeer indicatief).

Nederland is niet overal even intensief gë nventariseerd zodat verspreidingskaarten die rechtstreeks op FLORBASE worden gebaseerd ruimtelijke vertekeningen zullen vertonen. Als derde stap worden daarom via een speciaal ontwikkelde hiaatopvulmethode waarnemingen toegevoegd aan FLORBASE. Onderzoek heeft aangetoond (Witte & Van der Meijden, 1992, 1995) dat een dergelijke correctie uiteindelijk leidt tot betere en meer betrouwbare verspreidingskaarten van de onderscheiden ecotoopgroepen.

De hiaatopvulmethode is gebaseerd op het verschijnsel dat sommige soorten gidssoorten zijn voor andere soorten (opvulsoorten); wanneer zo'n gidssoort aanwezig is, kan de aanwezigheid van die andere soorten gevoegelijk worden aangenomen. Bij de opvulling wordt eerst berekend hoe groot, in goed gë nventariseerde kilometerhokken, de overlap tussen koppels van gids- en opvulsoorten is. Een overlap, bijvoorbeeld, tussen gidssoort X en opvulsoort Y van 0,95 betekent dat in 95% van de goed gë nventariseerde hokken waar X aanwezig is, Y ook present is. Voor de mate van opvulling van een bepaald kilometerhok wordt eerst bepaald hoe goed dat hok is gë nventariseerd, en wel op basis van het aanwezige aantal algemene soorten. Dit leidt tot een zogenaamd opvulcriterium (*o*). Vervolgens worden alle ontbrekende opvulsoorten aangevuld waarvan de gidssoort aanwezig is en waarvan de overlap van het koppel groter of gelijk is aan dit opvulcriterium.

In de vierde en vijfde stap worden van het hiaatopgevulde bestand ecotoopkaarten afgeleid. Daartoe worden eerst per ecotoopgroep de indicatiewaarden per kilometerhok gesommeerd (stap 4), om vervolgens met

behulp van de drempelwaarden (D) te worden geschaald naar een viertal volledigheidsklassen. Voor iedere ecotoopgroep worden apart drempelwaarden vastgesteld volgens deskundigenoordeel. Deze waarden zijn echter heel goed te berekenen met het model van Witte (1998), weergegeven in vergelijking 3.1.

$$\begin{aligned} D_1 &= -0,03 + 0,43 * S_{99,8} & (n = 20, r = 0,97) \\ D_3 &= 0,49 + 0,72 * S_{99,8} & (n = 10, r = 0,53) \end{aligned} \quad (3.1)$$

Waarbij:

D_1 onderste drempelwaarde
 D_3 bovenste drempelwaarde
 $S_{99,8}$ 99,8%-score, d.w.z. de score die in 99,8% van de gridcellen wordt onderschreden (en dus in 0,2% van de gridcellen wordt overschreden)

De tweede drempelwaarde (D_2) ligt precies midden tussen D_1 en D_3 .

Scores lager dan de eerste drempelwaarde worden als 'ruis' opgevat (in de kaarten weergegeven als 'slecht of afwezig'); pas boven deze drempelwaarde wordt verondersteld dat de ecotoopgroep aanwezig is en kan de score worden gebruikt als een maat voor volledigheid. De drie volledigheidsklassen boven de eerste drempelwaarde krijgen de kwalificaties 'matig', 'goed' en 'zeer goed'. In tabel 3.2 zijn de eerste en derde drempelwaarden weergegeven.

Tabel 3.2

Eerste en derde drempelwaarden van de 18 ecotoopgroepen. Drempelwaarden zijn berekend met formule 3.1. De tweede drempelwaarde (D_2) ligt precies in het midden van de eerste en derde.

Ecotoopgroep	D_1	D_3	Ecotoopgroep	D_1	D_3
A12	2,2	5,0	K42	2,5	4,9
A17	12,0	18,0	H22	2,2	3,2
A18	8,0	16,0	H27	3,5	5,5
K21	2,0	7,0	H28	1,7	2,3
K22	4,0	9,0	H42	4,0	6,0
K23	2,5	4,5	H47	6,5	10,5
K27	12,0	19,0	bA10	2,0	3,0
K28	10,0	19,0	bK20	3,4	6,2
K41	2,20	4,20	bK40	5,00	7,00

3.2 Kaarten van de ecologische groepen

In bijlage B (B1 t/m B18) zijn de 18 ecotoopgroep-kaarten te vinden afgeleid van het hiaatgevulde FLORBASE-2G. Elke kaart is voorzien van een bijschrift waarin de kaart kort besproken wordt.

3.3 Natuurwaardenkaart wilde vaatplanten

Met behulp van de in paragraaf 3.1 beschreven methode zijn eerst de potentiële natuurwaarden per ecotoopgroep berekend om vervolgens voor iedere gridcel een actuele natuurwaarden te berekenen. Aanwezigheidswaarden (totaalsom volledigheden per ecologische groep) en potentiële natuurwaarden per ecologische groep zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3.3 Aanwezigheidswaarde (A) en potentiële natuurwaarden (Nw_{pot}) van de 18 ecotoopgroepen. Potentiële natuurwaarde is berekend volgens formule 2.3 met $A_{max} = 1591,28$ en $c=0,63$

Ecotoopgroep	A	Nw_{pot}	Nw_{pot}^*	Ecotoopgroep	A	Nw_{pot}	Nw_{pot}^*
A12	219	7.5	9.0	K42	852	3.2	3.2
A17	1410	2.3	2.3	H22	296	6.2	7.4
A18	4813	1.1	1.1	H27	2163	1.7	1.7
K21	781	3.3	4.0	H28	1830	1.9	1.9
K22	752	3.4	4.1	H42	1010	2.8	2.8
K23	286	6.3	7.6	H47	1587	2.1	2.1
K27	2231	1.7	1.7	bA10	463	4.6	4.6
K28	5191	1.0	1.0	bK20	691	3.6	3.6
K41	920	3.0	3.6	bK40	658	3.7	3.7

**Potentiële natuurwaarden, met correctie voor internationale zeldzaamheid. Afgeleid van FLORBASE-2G.*

Nadat de actuele natuurwaarden zijn bepaald zijn vervolgens klassengrenzen met behulp van de 80, 90 en 95-percentagegrenzen. Deze zijn weergegeven in tabel 3.4

Tabel 3.4
Klassengrenzen voor natuurwaardenkaart wilde vaatplanten, op basis van 80, 90 en 95% grenzen.

	Percentagegrenzen		
	80%	90%	95%
Klassengrenzen	3,07	5,52	8,33

Met behulp van deze klassengrenzen is de natuurwaardenkaart gemaakt. De kaart is te vinden in bijlage F (Kaart F1).

4 Vogels

Er is een onderscheid gemaakt tussen broedvogels en niet-broedvogels. Broedvogelgegevens betreffen namelijk informatie op kilometerhok-niveau, terwijl de niet-broedvogels alleen op atlasblok-niveau (5x5 km) beschikbaar zijn. De scores voor de aanwezigheid van de verschillende ecologische groepen zijn door SOVON berekend. De indeling in ecologische groepen, alsmede de bepaling van de indicatiewaarden wijkt af van de bij de andere groepen (wilde planten, dagvlinders, reptielen en amfibieën) gehanteerde methode (zie paragraaf 4.3). Met de door SOVON berekende scores zijn vervolgens volledigheden berekend en verspreidingskaarten gemaakt.

4.1 Broedvogels

De broedvogelgegevens hebben betrekking op de periode 1994-1998 en zijn verzameld met de SOVON-projecten: 'Landelijk Soortenonderzoek Broedvogels' (kolonievogels en zeldzame soorten; Van Dijk & Hustings, 1996) en het 'Broedvogel Monitoring Project' inclusief basiskarteringen en West-Brabant (algemene soorten; van Dijk 1996). De soortselectie is gebaseerd op de lijst met indicatieve broedvogels van zoete en zoute rijkswateren (Poot et al., 1997).

Voor de broedvogels is een indeling in ecologische soortengroepen gehanteerd conform het geformaliseerde en geautomatiseerde expertsysteem AVIS (Sierdsema, 1995). In AVIS worden acht ecologische hoofdgroepen onderscheiden:

- 1) watervogels
- 2) pionier vogels
- 3) weidevogels
- 4) heidevogels
- 5) rietvogels
- 6) struweelvogels
- 7) bosrandvogels
- 8) bosvogels

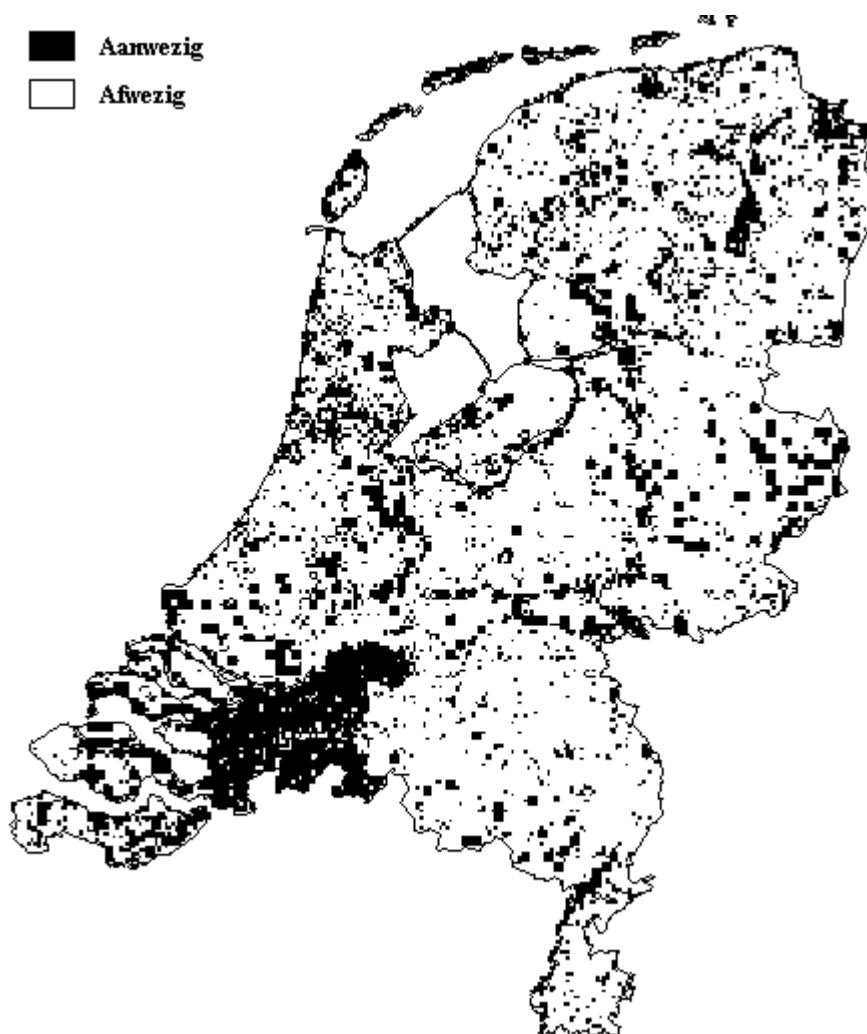
De toekenning van soorten aan de bovenstaande groepen is gedaan op basis van AVIS. Een soort kan aan meerdere groepen zijn toebedeeld. Aan de bovenstaande groepen zijn naderhand nog enkele soorten zijn toegevoegd op basis van expertkennis. Zo is aan de groep watervogels nog de soorten Kolgans en Brilduiker toegevoegd, en aan de groep pionier vogels de soorten Middelste Zaagbek, Steltkluut, Zwartkop- en Geelpootmeeuw.

Het resultaat van de indeling van soorten naar ecologische soortengroepen is opgenomen in tabel i van de bijlage A. Voor iedere soort is tevens de veeleisendheid (E) en de berekende indicatiewaarde (W) in deze tabel weergegeven. Voor een uitleg van deze begrippen; zie paragraaf 4.3

Alle kilometerhokken met gegevens over de geselecteerde broedvogels zijn in de berekeningen meegenomen. Figuur 4.1 geeft een beeld van de (geringe) inventarisatiedichtheid.

Figuur 4.1

Landsdekking van de kilometerhokken met geselecteerde broedvogelsoorten.



4.2 Niet-broedvogels

De gegevens van de niet-broedvogels zijn verzameld met de SOVON-projecten: 'Bijzondere Soorten Project niet-broedvogels' (zeldzame soorten in 1989-98; SOVON, 1989) en het 'jaarrond-atlasproject' (algemene soorten in 1978-83; SOVON, 1987). De soortselectie is gebaseerd op de lijst met indicatieve niet-broedvogels van zoete en zoute rijkswateren (Poot et al., 1997).

Ook voor de niet-broedvogels vormt AVIS het uitgangspunt voor de indeling in ecologische soortengroepen. 'Nieuwe' categorieën zijn in feite afsplitsingen of samenvoegingen van de groepen uit de bestaande AVIS-indeling, waarbij gebruik is gemaakt van aanvullende literatuur- en expertkennis (i.c. Biobase/OBR, M. Platteeuw, SOVON). Zo vormen de groepen zoutwater-, zoetwater-, wad- en akkervogels een afsplitsing van water- en pionier vogels en is de groep struweel-bosvogels een samenvoeging van struweel-, bosrand- en bosvogels. Uiteindelijk zijn ook voor de niet-broedvogels een achttal groepen onderscheiden, te weten:

- 1) zoetwatervogels
- 2) zoutwatervogels
- 3) wadvogels
- 4) akkervogels

-
- 5) weidevogels
 - 6) heidevogels
 - 7) rietvogels
 - 8) struweel- en bosvogels

De toekenning van soorten is gedaan op basis van expertkennis. Er is gekozen voor één ecologische groep per soort, te weten het belangrijkste biotoop buiten het broedseizoen. Het resultaat van deze indeling is weergegeven in tabel ii van bijlage A.

Uit de gegevens van SOVON blijkt dat de landsdekking van atlasblokken volledig is. Alle blokken zijn dan ook meegenomen in de berekening.

4.3 Werkwijze

Indicatiewaarden

De door SOVON gehanteerde bepaling van de indicatiewaarden, alsmede de indeling in groepen, is afwijkend van de methode zoals beschreven in hoofdstuk 2. Er is bij de berekening van de indicatiewaarden gebruik gemaakt van het begrip veeleisendheid zoals gehanteerd in AVIS (Sierdsema, 1995). Er zijn een viertal categorieën gedefinieerd: weinig kritisch, vrij kritisch, kritisch en zeer kritisch, waaraan respectievelijk de waarden 1, 2, 3 en 4 zijn gekoppeld. Indicatiewaarden zijn vervolgens berekend als het quotiënt van veeleisendheid van de soort en de maximaal mogelijke veeleisendheid (= 4). Op deze manier vormt de indicatiewaarde een weerspiegeling van de kenmerkendheid van de soort voor een bepaalde groep en die derhalve goed te vergelijken is met de eerder genoemde methode.

Voor broedvogels is de toekenning van de waarden voor veeleisendheid voornamelijk gedaan via de AVIS-methode, aangevuld met enige expertkennis. Voor de niet-broedvogels is louter gebruik gemaakt van expertkennis. De veeleisendheid per soort is ingevuld volgens het principe dat een soort die overwegend in één ecosysteem voorkomt als zeer kritisch wordt beschouwd (waarde 4), in twee ecosystemen als kritisch (waarde 3), in drie ecosystemen als vrij kritisch (waarde 2), en in vier of meer ecosystemen als weinig kritisch (waarde 1). Hierbij is uitgegaan van de hoofdverspreiding op ecosysteemschaal buiten het broedseizoen ten tijde van het winteratlas-project (SOVON, 1987).

Drempelwaarden en volledigheden

Uit de bestanden met scores aangeleverd door SOVON zijn in eerste instantie volledigheden bepaald volgens de bekende methode (Witte, 1998). Dit leverde volgens het deskundigenoordeel van SOVON geen goed kaartbeeld op. Afhankelijk van de groepen werd met name de hoogste drempelwaarde te vaak overschreden of juist te weinig gehaald. Het gebruik van percentagegrenzen zoals beschreven in hoofdstuk 2 leverde een bevredigender kaartbeeld op. De kaarten op basis van deze grenzen zijn in dit rapport weergegeven. De berekende drempelwaarden behorende bij de 80, 90 en 95-procentsgrenzen zijn weergegeven in onderstaande tabellen.

Tabel 4.1

Drempelwaarden 1, 2 en 3 (D_1, D_2, D_3) voor de broedvogel groepen. Drempelwaarden zijn bepaald met scorepercentagegrenzen van respectievelijk 80, 90 en 95%.

Broedvogel groepen	D_1	D_2	D_3
1 Watervogels	0,75	1,50	2,75
2 Pioniervogels	0,75	1,50	2,00
3 Weidevogels	0,75	1,50	2,50
4 Heidevogels	0,25	1,00	1,50
5 Rietvogels	0,75	1,50	2,00
6 Struweelvogels	0,00	2,50	5,00
7 Bosrandvogels	0,00	0,00	2,50
8 Bosvogels	0,00	0,00	2,50

Tabel 4.2

Drempelwaarden 1, 2 en 3 (D_1, D_2, D_3) voor de niet-broedvogels. Drempelwaarden zijn bepaald met score percentagegrenzen van respectievelijk 80, 90 en 95%.

Niet-broedvogel groepen	D_1	D_2	D_3
1 Zoetwatervogels	13,25	15,00	16,50
2 Zoutwatervogels	9,00	15,25	19,75
3 Wadvogels	14,25	17,25	19,00
4 Akkervogels	0,50	1,50	2,50
5 Weidevogels	7,25	7,75	8,50
6 Heidevogels	0,00	1,00	2,00
7 Rietvogels	1,750	2,75	4,75
8 Struweel-bosvogels	1,50	2,50	3,75

4.4 Kaarten van de ecologische groepen

In tabel 4.3 is per ecologische soortengroep het totaal aantal soorten weergegeven. Op grond van het kleine aantal vogelsoorten per ecologische groep kan worden verwacht dat de beschreven methode minder goed zal werken voor de broedvogels van struweel, bosranden en bos en voor de niet-broedvogels lijkt de methode ongeschikt voor de akker-, heide-, riet- en struweel- en bosvogels. Derhalve zijn van alle groepen met 6 of minder soorten geen kaarten gemaakt.

Tabel 4.3

Totaal aantal soorten weergegeven per ecologische soortengroep. Voor soortengroepen bestaande uit 6 of minder soorten (cursief aangegeven) zijn geen verspreidingskaarten gemaakt.

Broedvogels	Aantal soorten	Niet-broedvogels	Aantal soorten
1 Watervogels	26	1 Zoetwatervogels	35
2 Pioniervogels	28	2 Zoutwatervogels	31
3 Weidevogels	19	3 Wadvogels	26
4 Heidevogels	9	4 <i>Akkervogels</i>	1
5 Rietvogels	19	5 Weidevogels	15
6 <i>Struweelvogels</i>	2	6 <i>Heidevogels</i>	1
7 <i>Bosrandvogels</i>	6	7 <i>Rietvogels</i>	3
8 <i>Bosvogels</i>	3	8 <i>Struweel- en bosvogels</i>	3

In bijlage C zijn de kaarten te vinden van de overgebleven broedvogels (kaarten 1 t/m 5) en niet-broedvogels (kaarten 6 t/m 9), inclusief een korte beschouwing weergegeven in elk bijschrift.

4.5 Natuurwaardenkaart vogels

Broedvogels

Volgens de in paragraaf 2.2 beschreven methode zijn op basis van de verspreidingsgegevens van ecologische groepen natuurwaarden bepaald. Het betreft de natuurwaarden op basis van gegevens over een vijftal broedvogelgroepen (water-, pionier-, weide-, heide- en rietvogels). Potentiële natuurwaarden zijn berekend met vergelijking 2.3 (met $A_{\max}=1340$ en $c=0,63$). Vervolgens zijn per gridcel actuele natuurwaarden bepaald met formule 2.4. Aanwezigheidswaarden (totaalsom volledigheden per ecologische groep) en potentiële natuurwaarden per ecologische groep zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.4

Aanwezigheidswaarde (A) en potentiële natuurwaarden (NW_{pot}) van een vijftal in deze studie gepresenteerde broedvogelgroepen. De groepen corresponderen met de ecologische hoofdgroepen van AVIS. Potentiële natuurwaarde is berekend volgens formule 2.3 met $A_{\max} = 1340$ en $c=0,63$

Groep	A	NW_{pot}
1 Watervogels	1004	1,20
2 Pionierogels	1155	1,10
3 Weidevogels	1018	1,19
4 Heidevogels	1340	1,00
5 Rietvogels	1130	1,11

Nadat de actuele natuurwaarden zijn bepaald zijn vervolgens klassengrenzen met behulp van de 80, 90 en 95-procentgrenzen. Deze zijn weergegeven in tabel 4.5

Tabel 4.5

Klassengrenzen voor natuurwaardenkaart broedvogels op basis van 80, 90 en 95% grenzen.

	Percentagegrenzen		
	80%	90%	95%
Klassengrenzen	0,75	1,67	2,92

Met behulp van de klassengrenzen de natuurwaardenkaart voor broedvogels gemaakt. De kaart is te vinden in bijlage F (Kaart F2).

Niet-broedvogels

Bij alle groepen van organismen is de berekening van de potentiële natuurwaarden gebaseerd op de zeldzaamheid van de ecologische groepen. De waarde van de niet-broedvogels hangt sterk samen met de internationale betekenis die deze vogels hebben. Gegevens over de internationale zeldzaamheid van niet-broedvogels bleek echter maar voor een beperkte selectie (watervogel)soorten aanwezig te zijn. Aanvullend bestaat er informatie over de internationale zeldzaamheid van broedvogelsoorten. In Tabel iii van bijlage A zijn van alle niet-broedvogels schattingen vermeld van het aantal individuen in Europa. De gegevens zijn enerzijds afkomstig uit de 'Waterfowl population estimates' zoals uitgegeven door Wetlands International (Rose & Scott, 1997), en anderzijds afgeleid van de broedvogelpopulaties zoals genoemd in 'The EBCC Atlas of European Breeding Birds' (Hagemeijer & Blair, 1997). In deze publicatie betreft het aantalschattingen van broedvogelpopulaties (in paren). Om te komen tot aantalschattingen van het aantal individuen van de niet-broedvogelpopulaties is het gepresenteerde geometrisch gemiddelde van de broedvogelpopulatie met een factor drie vermenigvuldigd (1 broedpaar bestaat gemiddeld uit twee individuen en een jong; bijv. Zwarte ooievaar: Totale Europese populatie 5513-6111 paren, geometrisch gemiddelde 5787 paren, geschatte niet-broedvogelpopulatie $3 \times 5787 = 17361$ individuen). De soortselectie is gebaseerd op de lijst met indicatieve broedvogels van zoete en zoute rijkswateren (Poot et al. 1997). Voor drie (van oorsprong exotische) soorten was geen schatting van de

Europese populatie voorhanden (Chileense Flamingo, Grote Canadese Gans, Nijlgans). Deze soorten zijn daarom buiten beschouwing gelaten.

Op verschillende manieren kan uit gegevens over de internationale zeldzaamheid van soorten een natuurwaarde van de ecologische groep worden berekend. Er zijn vier methoden onderzocht:

- Voor iedere soort wordt met behulp van vergelijking 2.3 een potentiële natuurwaarde berekend. Hierbij is voor de aanwezigheid van de soort (A) de aantalschattingen van de soort in Europa genomen (zie tabel iii van bijlage A) en voor A_{\max} de aantalschatting van de drieteenmeeuw (8.400.000). Deze waarden (NW_{spe}) zijn gesommeerd en per ecologische groep rekenkundig gemiddeld.
- Als bij punt i, alleen nu wordt een gewogen gemiddelde berekend aan de hand van de indicatiewaarden W , zodat indicatieve soorten zwaarder meetellen. Dus bijvoorbeeld voor de Grote Zaagbek (zoetwatervogels) is niet de waarde 10,5, maar de waarde $10,5 * 0,75 = 7,88$ gesommeerd;
- Om algemene soorten minder gewicht te geven is per ecologische groep het harmonisch gemiddelde aantal individuen berekend. Door niet de werkelijke waarde, maar de reciproken te middelen krijgen de hogere waarden minder gewicht. Een voorbeeld: stel de aanwezigheid van drie soorten a, b en c in een groep met de waarden 2,4 en 8. Het rekenkundig gemiddelde ($15/3 = 5$) zou soort c sterk laten meetellen. Het harmonisch gemiddelde zou uitkomen op $3/(2+3+8) = 3,4$ waarmee de waarde van soort c minder gewicht krijgt. Aan de hand van deze gemiddelden en met formule 2.3 wordt vervolgens een natuurwaarde per groep berekend.
- Als bij punt iii, alleen nu worden aantallen individuen eerst vermenigvuldigd met indicatiewaarde W .

De resultaten van deze vier berekeningsmethoden zijn weergegeven in de onderstaande tabel. Alleen de ecologische groepen waarvan kaarten zijn gemaakt zijn vermeld. Alle vier de berekeningswijzen blijken te resulteren in dezelfde waarderingsvolgorde. Voor het maken van de natuurwaardenkaart is uiteindelijk uitgegaan van een 4-delige natuurwaarderingsschaal, weergegeven in de laatste kolom van onderstaande tabel.

Tabel 4.6

Resultaten van de berekening van potentiële natuurwaarden voor de vier overgebleven ecologische groepen van de niet-broedvogels. Berekeningswijze: zie bovenstaande tekst. Tussen haakjes staat het rangordernummer. De laatste kolom bevat de uiteindelijke potentiële natuurwaarde (NW_{pot}).

Groep	Methode				NW_{pot}
	i	ii	iii	iv	
1 Zoetwatervogels	28,68 (1)	22,17 (1)	2,61 (1)	2,51 (1)	4
2 Zoutwatervogels	16,93 (3)	14,06 (3)	1,60 (3)	1,56 (3)	2
3 Wadvogels	12,38 (4)	10,42 (4)	1,00 (4)	1,00 (4)	1
5 Weidevogels	20,35 (2)	15,84 (2)	1,90 (2)	1,90 (2)	3

Met deze potentiële natuurwaarden zijn uiteindelijk de natuurwaarden per atlasblok berekend op basis van de gegevens over de vier groepen (zoetwater-, zoutwater-, wad- en weidevogels).

Om de gegevens in een kaart te kunnen weergegeven zijn deze natuurwaarden met behulp van de klassengrenzen geschaald. De klassengrenzen zijn berekend op basis van de 80, 90 en 95% grenzen en in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 4.7

Klassengrenzen voor natuurwaardenkaart niet-broedvogels op basis van 80, 90 en 95% grenzen.

	Percentage grenzen		
	80%	90%	95%
Klassengrenzen	2,10	4,28	6,30

De kaart is te vinden in bijlage F (kaart F3).

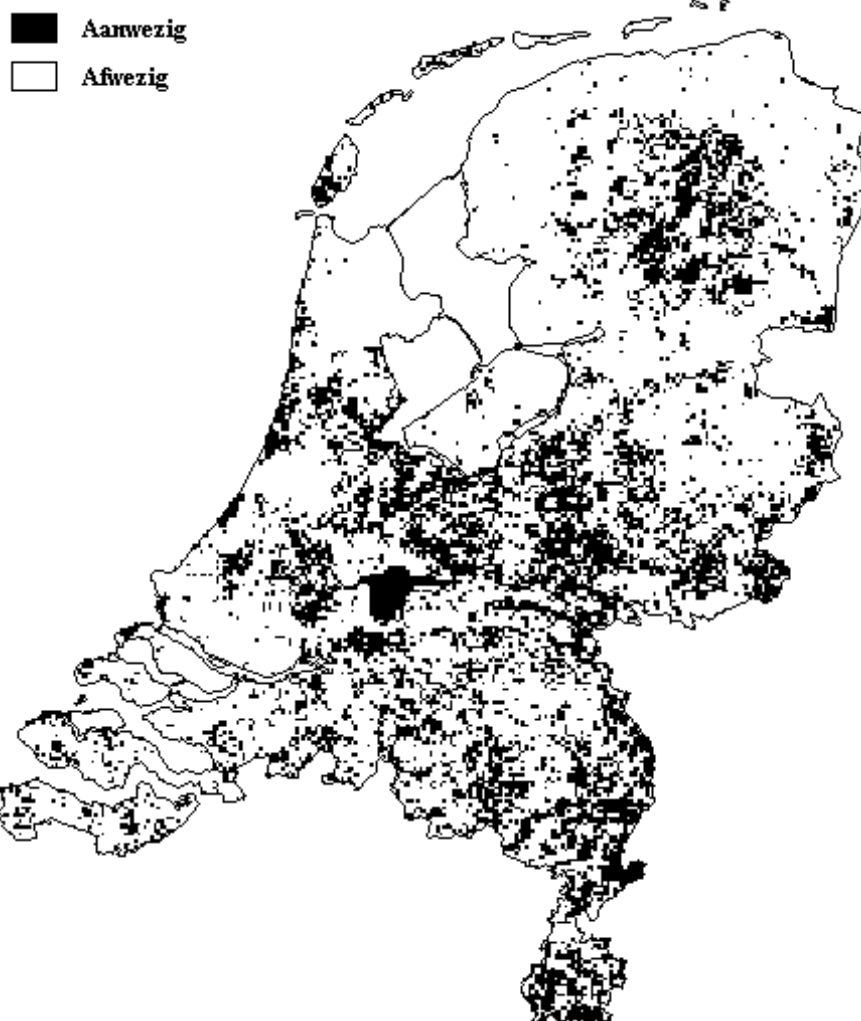
5 Reptielen en amfibieën

De gegevens zijn geleverd door RAVON en hebben betrekking op de waarnemingsperiode 1985 t/m 1999. Het betreft 23 soorten, waarvan 15 Rode Lijst soorten (Hom et al., 1996). De meeste gegevens zijn afkomstig van het werk van vrijwilligers.

In figuur 5.1 is de landsdekking van de inventarisaties van reptielen en amfibieën af te lezen. De kaart zegt niets over de kwaliteit van de inventarisaties. Alle gë nventariseerde cellen zijn meegeteld. Opvallend in bijna alle kaarten is de Alblasserwaard. Dit is overduidelijk een inventarisatie-effect. Hier zijn vele waarnemingen in aaneengesloten kilometerhokken verzameld, van met name de heikikker en in mindere mate ook de rugstreeppad en de kamsalamander. De belangrijkste gebieden voor reptielen en amfibieën zijn de zandgronden. In de zeekleigebieden is minder gë nventariseerd. Zo ontbreken veelal gegevens uit de kop van Noord-Holland, Noordwest-Friesland en delen van Groningen en Flevoland. Opvallend leeg in figuur 5.1 is de provincie Overijssel, terwijl hier waarschijnlijk nog veel plekken liggen met interessante soorten.

Figuur 5.1

Landsdekking van de kilometerhokken met geselecteerde reptielen en amfibieën.



5.1 Werkwijze

Groepsindeling en indicatiewaarden

Bij de indeling in ecologische groepen heeft RAVON de ecotoopgroepen (tabel 2.1) als leidraad gebruikt. Dit bleek voor het merendeel van de soorten goed mogelijk te zijn. Reptielen en amfibieën hebben behoefte aan zowel terrestrische als aquatische milieu's. Soorten kunnen derhalve voor beide milieu's indicatief zijn. In tabel iv van bijlage A staan de ecologische groepen vermeld die in de berekeningen zijn meegenomen, inclusief de bijbehorende soorten en hun indicatiewaarden. Het toekennen van indicatiewaarden zoals bij FLORBASE het geval (de reciproke van het aantal groepen waarin de soort voorkomt) bleek geen bevredigend kaartbeeld op te leveren. Daarom zijn deze waarden op basis van deskundigenoordeel (RAVON) toegekend aan de betreffende soorten.

Drempelwaarden en volledigheden

De bij wilde vaatplanten en dagvlinders gebruikte berekening van drempelwaarden bleek niet voor alle aan ecotoopgroepen gekoppelde soortengroepen even goede resultaten te leveren. Op basis van deskundigenoordeel zijn voor een aantal soortengroepen de drempelwaarden aangepast. In onderstaande tabel zijn de drempelwaarden van de aan ecotoopgroepen gekoppelde soortengroepen vermeld.

Tabel 5.1

Drempelwaarden van een vijftiental ecologische groepen reptielen en amfibieën. Drempelwaarden zijn bepaald met vergelijking 3.1. De met een asterisk aangegeven drempelwaarden zijn op basis van deskundigheid bij RAVON aangepast. Tevens is de link met de ecotoopgroepen aangegeven.

Code ecologische groepen	Verband met ecotoopgroepen ecotopensysteem	D_1	D_2	D_3
RA01	A12	0,51	0,95	1,39
RA02	A17	0,36	0,75	1,14
RA03	A18	0,34	0,72	1,10
RA04	K21	0,68	1,18	1,68
RA05	K22	0,25	0,60	0,85*
RA06	K23	0,27	0,63	0,65*
RA07	K27	0,14	0,46	0,65*
RA08	K28	0,25	0,60	0,60*
RA09	K41	0,64	1,12	1,61
RA10	K42	0,44	0,86	1,28
RA11	H22	0,25	0,60	0,96
RA12	H27	0,21	0,55	0,89
RA13	H28	0,27	0,63	0,80*
RA14	H42	0,29	0,66	0,75*
RA15	H47	0,34	0,72	0,95*

5.2 Kaarten van de ecologische groepen

De kaarten met beschrijving zijn te vinden in bijlage D1 t/m 15.

5.3 Natuurwaardenkaart reptielen en amfibieën

Met de gebruikelijke methode zijn natuurwaarden berekend op basis van alle in deze studie betrokken ecologische groepen. Potentiële natuurwaarden zijn berekend met formule 2.3 (met $A_{\max}=776$ en $c=0,63$). Vervolgens zijn per gridcel actuele natuurwaarden bepaald met vergelijking 2.3. Aanwezigheidswaarden (totaalsom volledigheden per ecologische groep) en potentiële natuurwaarden per ecologische groep zijn weergegeven in onderstaande tabel

.....
Tabel 5.2 Aanwezigheidswaarde (A) en potentiële natuurwaarden (NW_{pot}) van een vijftiental in deze studie gepresenteerde ecologische groepen met amfibieën en reptielen. Potentiële natuurwaarde is berekend volgens formule 2.3 met $A_{max} = 776$ en $c=0,63$

Groepscode	A	NW_{pot}
RA01	208	2,31
RA02	195	2,40
RA03	219	2,23
RA04	235	2,14
RA05	425	1,46
RA06	591	1,19
RA07	776	1,00
RA08	405	1,51
RA09	284	1,89
RA10	385	1,56
RA11	46	6,03
RA12	57	5,22
RA13	499	1,32
RA14	353	1,65
RA15	344	1,68

Nadat per kilometerhok de actuele natuurwaarden zijn bepaald zijn met behulp van de 80, 90 en 95-procentgrenzen de klassengrenzen berekend. Deze zijn weergegeven in tabel 5.3

.....
Tabel 5.3 Klassegrenzen voor natuurwaardenkaart reptielen en amfibieën op basis van 80, 90 en 95% grenzen.

	Percentage grenzen		
	80%	90%	95%
Klassengrenzen	0,51	1,74	3,50

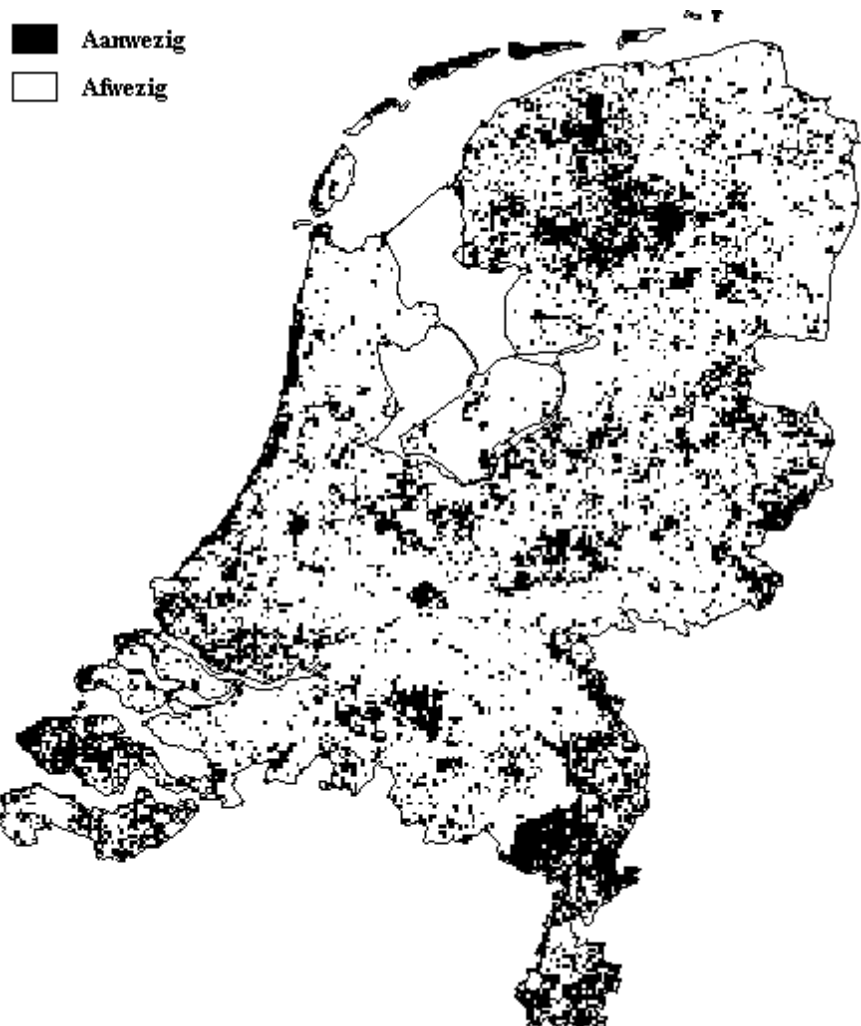
Met behulp van de klassengrenzen zijn de natuurwaarden genormeerd en is een kaart gemaakt. De kaart is te vinden in bijlage F (Kaart F4).

6 Dagvlinders

Gegevens betreffende de Nederlandse dagvlinders zijn geleverd door de Vlinderstichting. Verschillende bronnen leveren de gegevens die door de Vlinderstichting in een bestand worden opgeslagen en beheerd. Naast waarnemingen uit specifieke soort- of gebiedsgerichte studies en inventarisaties van natuurbeschermingsorganisaties en gemeentelijke en provinciale overheden, worden de gegevens ook aangeleverd door een groot aantal vrijwilligers die in de afgelopen tien jaar hebben meegewerkt aan het project dagvlindermonitoring (Van Swaay, 1990; Veling, 1995). Hierbij zijn verspreid over heel Nederland wekelijks, op vaste routes, dagvlinders geteld. De voor deze studie gebruikte gegevens betreffen de gegevens van 63 (71 minus de "droge" soorten) in Nederland voorkomende dagvlinders uit de periode 1990 t/m 1999. Trekvlinders en nachtvinders zijn niet opgenomen in de database. De inventarisatiegegevens zijn opgeslagen per kmhok. In figuur 6.1 is de landsdekking van goed gë nventariseerde kilometerhokken te zien. Onder goed gë nventariseerd wordt in deze studie verstaan: een kilometerhok met meer dan 5 soorten.

Figuur 6.1

Landsdekking van de kilometerhokken met geselecteerde dagvlinders. Alleen deze hokken zijn meegenomen in de berekeningen van scores en volledigheden voor het genereren van de in deze studie gepresenteerde kaarten. Alle kilometerhokken met meer dan 5 gevonden soorten zijn hier als goed gë nventariseerd beschouwd.



6.1 Werkwijze

Voor deze studie is een indeling gemaakt in een vijftal ecologische groepen met een voorkeur voor de natte natuur, waarbij gekozen is voor een indeling die zoveel mogelijk aansluit op de indeling in ecotoopgroepen conform tabel 3.1. Bij het toekennen van soorten aan de betreffende groepen is met name gelet op de kenmerkendheid van de soort voor de betreffende groep. Hiertoe is gebruik gemaakt van eerder opgedane kennis bij de Vlinderstichting uit projecten omtrent de het voorkomen van soorten in bepaalde biotopen (Veling 1995). Veel dagvlinders maken gebruik van verschillende vegetatietypen als bron van voedsel of plek om hun eieren af te zetten (waardplanten). Dit betekent dat de meeste soorten niet strikt aan één ecotoopgroep zijn toe te delen. Derhalve is er voor gekozen om aan te geven welke vlindergroepen zijn geassocieerd met welke ecotoopgroepen. De relatie tussen de vlindergroepen en de ecotoopgroepen is weergegeven in tabel v van bijlage A.

Indicatiewaarden

De indicatiewaarden zijn hoofdzakelijk toegekend op basis van deskundigenoordeel (Ministerie van LN&V, 1989; Van Swaay, 1989, 1990; Wynhoff en van Swaay, 1995,), waarbij ook gebruik is gemaakt van de berekende indicatiewaarden gebruikt bij het onderzoek naar de voor- en achteruitgang van de vlinderstand in de 20^e eeuw (Bleij et al., 1998) en het project 'Vlinders in het Landschap' (Veling, 1995). De toekenning van indicatiewaarden per soort is vermeld in tabel vi van bijlage A.

Drempelwaarden en volledigheden

Drempelwaarden en volledigheden zijn bepaald op een zelfde wijze als toegepast in Witte (1998). De kaarten bleken op deze manier een bevredigend resultaat te leveren. Drempelwaarden zijn te vinden in onderstaande tabel.

Tabel 6.1

Drempelwaarden vlindergroepen. Berekend volgens de methode Witte (1998). Voor de beschrijving van de vlindergroepen en de relatie met ecotoopgroepen zie tabel v en vi in bijlage A.

Vlindergroepen	D_1	D_2	D_3
V01	1,33	2,04	2,76
V02	0,50	0,93	1,37
V03	0,31	0,68	1,05
V04	0,82	1,37	1,92
V05	1,57	2,37	3,17

6.2 Kaarten van de ecologische groepen

De kaarten met beschrijving zijn te vinden in bijlage E (1 t/m 5).

6.3 Natuurwaardenkaart dagvlinders

Met de gebruikelijke methode zijn natuurwaarden berekend op basis van de vijf in deze studie betrokken ecologische groepen. Potentiële natuurwaarden zijn berekend met vergelijking 2.3 (met $A_{\max}=1672$ en $c=0.63$). Vervolgens zijn per gridcel actuele natuurwaarden bepaald met vergelijking 2.4. Aanwezigheids-waarden (totaalsom volledigheden per ecologische groep) en potentiële natuurwaarden per ecologische groep zijn weergegeven in onderstaande tabel

Tabel 6.2 Aanwezigheidswaarde (A) en potentiële natuurwaarden (NW_{pot}) van een vijftal in deze studie geïdentificeerde ecologische groepen met dagvlinders. Potentiële natuurwaarde is berekend volgens formule 2.3 met $A_{max} = 1672$ en $c = 0,63$

Groepscode	A	NW_{pot}
V01	242	3,41
V02	967	1,42
V03	1672	1,00
V04	1041	1,35
V05	320	2,86

Nadat per kilometerhok de actuele natuurwaarden zijn bepaald zijn met behulp van de 80, 90 en 97,5-procentgrenzen de klassengrenzen berekend. De 97,5% grens bleek de meest bevredigende resultaten op te leveren. De klassengrenzen zijn weergegeven in tabel 6.3

Tabel 6.3 Klassegrenzen voor natuurwaardenkaart dagvlinders op basis van 80, 90 en 97,5 % grenzen.

	Percentage grenzen		
	80%	90%	97,5%
Klassengrenzen	0,20	0,90	2,60

Als laatste stap zijn met behulp van de klassengrenzen de natuurwaarden genormeerd en is een kaart gemaakt. De kaart is te vinden in bijlage F (Kaart F5).

7 Aggregatie van natuurwaarden

7.1 Methode

In de vorige hoofdstukken zijn van verschillende groepen van organismen (planten, vogels, vlinders, reptielen en amfibieën) kaarten van ecologische groepen gepresenteerd. Van iedere groep werd een natuurwaardenkaart gemaakt, waarin de ecologische groepen zijn samengevoegd. Op hun beurt worden in dit hoofdstuk de natuurwaardenkaarten van de soortengroepen geaggregeerd, zodat één kaart ontstaat met de aan water gebonden natuurwaarden van Nederland.

Het aggregeren van de natuurwaardenkaarten kan in principe op een oneindig aantal manieren gebeuren. Wij beperken ons hier tot een zestal manieren die, zo denken wij, tezamen een goed beeld geven van de bandbreedte waarbinnen aggregatiemethoden volgens natuurdeskundigen nog betekenisvolle resultaten opleveren (maar wat die deskundigen ook mogen vinden: natuurwaardering is een subjectieve aangelegenheid).

Bij het samenvoegen van verschillende kaarten moet rekening worden gehouden met de volgende verschillen tussen die kaarten:

1. De kaart van de niet-broedvogels heeft een grovere resolutie (atlasblokken) dan die van de overige organismen (kilometerhokken).
2. De kwaliteit van de bestanden waarop de kaarten zijn gebaseerd wisselt per organisme. Dit komt onder meer tot uitdrukking in het aantal hokken dat bij het maken van de kaarten is betrokken.
3. Samenhangend met (2) en met verschillen in werkwijze varieert de lengte van de natuurwaardeschalen per groep van organismen, evenals de frequentieverdeling van natuurwaarden over de hokken.
4. In tegenstelling tot de overige groepen, zijn er van de vogelgroepen twee typen kaarten: van de broedvogels, en van de niet-broedvogels.

In de in dit hoofdstuk te bespreken 6 aggregatiemethoden is geprobeerd zo goed mogelijk met deze verschillen om te gaan. De aggregatiemethoden worden voor twee denkbeeldige organismegroepen, A en B, en 20 kilometerhokken gèllustreerd aan de hand van Tabel 7.2. In kolom 1 van deze tabel staan de nummers van de kilometerhokken, in kolom 2 de natuurwaarden van organismegroep A en in kolom 3 de natuurwaarden van organismegroep B. De werkwijze is als volgt:

1. Natuurwaarden per uurhok van de niet-broedvogels zijn toegekend aan alle 25 binnen het uurhok gelegen kilometerhokken. Ieder kilometerhok krijgt dus de waarde van het uurhok waarin het ligt.
2. Om verschillen in de frequentieverdeling van natuurwaarden en de lengte van de natuurwaardeschaal te ondervangen is het volgende gedaan:
 - a) Eerst is van ieder kilometerhok een rangnummer berekend (Tabel 7.2, kolom 4 en 5). Alle verdelingen zijn hierbij getransformeerd naar een verdeling waarin iedere waarde naar verwachting evenveel voorkomt. Hokken met een zelfde natuurwaarde krijgen hetzelfde rangnummer. Natuurwaarden gelijk aan nul en 'missing values' zijn bij de bepaling van het rangnummer uitgesloten.
 - b) Vervolgens is ieder rangnummer gedeeld door het maximale rangnummer in het bestand (Tabel 7.2, kolom 6 en 7). Alle waarden

zijn nu geschaald tussen 0 en 1. Met deze geschaalde rangnummers R is verder gerekend.

3. Van de broedvogels en de niet-broedvogels is telkens het maximale geschaalde rangnummer per kilometerhok genomen, als zijnde maatgevend voor de waarde van de vogelgroep als geheel.
4. Vervolgens zijn de volgende 6 geaggregeerde natuurwaarden berekend:
 - I. De natuurwaarde van het hok is gelijk aan het maximale geschaalde rangnummer R van een der soortengroepen (tabel 7.2, kolom 8):

$$NW_{agg} = \max(R_{planten}, R_{vogels}, R_{vlinders}, R_{amfibien})$$

- II. De natuurwaarde van het km-hok is de som van de R 's (tabel 7.2, kolom 9):

$$NW_{agg} = R_{planten} + R_{vogels} + R_{vlinders} + R_{amfibien}$$

De oorspronkelijke verdelingen van natuurwaarden waren extreem scheef: veel hokken met een hele lage waarde en weinig hokken met een hoge waarde. Door de transformaties naar rangnummers is van die scheve verdeling niets meer over. Bij de volgende methoden worden de verdelingen weer scheef getrokken, zodat de hoogste waarden extra zwaar meetellen bij de aggregatie. Informatie over de 'scheefheid' van de verdeling is opgenomen in de onderste rij 'skew' van tabel 7.2: hoe groter het getal in deze rij, des te schever de verdeling.

- III. Van iedere methode wordt 10 tot de macht R berekend, daar wordt het getal 1 vanaf getrokken, waarna de resultaten van de vier methoden worden gesommeerd (tabel 7.2, kolom 10):

$$NW_{agg} = 10^{R_{planten}} + 10^{R_{vogels}} + 10^{R_{vlinders}} + 10^{R_{amfibien}} - 4$$

Het verminderen met vier keer 1 is gedaan om de schaal bij nul te laten beginnen, wat het geval is als alle R 's gelijk zijn aan 0.

- IV. Er valt veel voor te zeggen om de natuurwaardenkaarten die weinig betrouwbaar zijn een lager gewicht te geven. Dat wordt in de volgende methode, die lijkt op de vorige, gedaan (Tabel 7.2, kolom 11). De op planten gebaseerde waardenkaart krijgt het gewicht 3, de vlinderkaart het gewicht 2, de ander twee kaarten het gewicht 1:

$$NW_{agg} = \frac{1}{7} \left[3(10^{R_{planten}} - 1) + (10^{R_{vogels}} - 1) + (10^{R_{amfibien}} - 1) + 2(10^{R_{vlinders}} - 1) \right]$$

- V. De uitkomst van aggregatiemethode II wordt gebruikt om het getal 10 mee te verheffen, waarna er weer 1 vanaf wordt getrokken (tabel 7.2, kolom 12):

$$NW_{agg} = 10^{(R_{planten} + R_{vogels} + R_{vlinders} + R_{amfibien})} - 1$$

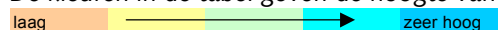
- VI. Als de vorige methode, maar nu weer gewogen naar de betrouwbaarheid der afzonderlijke kaarten (tabel 7.2, kolom 13):

$$NW_{agg} = 10^{\frac{1}{7}(3R_{planten} + R_{vogels} + 2R_{vlinders} + R_{amfibien})} - 1$$

Tabel 7.2 Berekening van natuurwaarden volgens verschillende methoden, geïllustreerd aan de hand van twee denkbeeldige natuurwaardekaarten, van soorten groep A en soortengroep B. Toelichting op de methoden: zie tekst paragraaf 7.1. In aggregatiemethoden IV en VI heeft groep B een twee keer zo hoog gewicht gekregen als groep A.

Km-hok	Originele waarden		Rangnummer		Geschaald rangnr		Aggregatiemethode					
	groep A	groep B	groep A	groep B	groep A	groep B	I	II	III	IV	V	VI
1	1,0	0,0	6	-	0,32	-1,00	0,3	0,3	1,1	2,1	0,2	0,6
2	2,0	0,0	12	-	0,63	-1,00	0,6	0,6	3,3	6,6	0,4	1,6
3	1,0	10,0	6	8	0,32	0,53	0,5	0,8	3,5	2,9	0,7	1,4
4	1,0	21,0	6	12	0,32	0,80	0,8	1,1	6,4	3,9	1,3	2,0
5	3,0	8,0	17	6	0,89	0,40	0,9	1,3	8,4	14,2	2,0	4,4
6	2,4	14,0	14	11	0,74	0,73	0,7	1,5	8,9	10,4	28,5	4,4
7	2,6	48,0	15	15	0,79	1,00	1,0	1,8	14,2	13,3	60,6	6,2
8	1,8	2,0	11	2	0,58	0,13	0,6	0,7	3,2	5,7	4,2	1,7
9	0,0	1,0	-	1	-1,00	0,07	0,1	0,1	1,2	0,1	0,2	0,1
10	0,4	6,0	2	4	0,11	0,27	0,3	0,4	1,1	0,8	1,4	0,4
11	1,0	27,0	6	13	0,32	0,87	0,9	1,2	7,4	4,3	14,2	2,2
12	2,8	12,0	16	10	0,84	0,67	0,8	1,5	9,6	13,1	31,3	5,1
13	2,0	11,0	12	9	0,63	0,60	0,6	1,2	6,3	7,6	16,0	3,2
14	1,0	0,0	6	-	0,32	-1,00	0,3	0,3	1,1	2,1	1,1	0,6
15	4,7	0,0	19	-	1,00	-1,00	1,0	1,0	9,0	18,0	9,0	3,6
16	0,8	0,0	5	-	0,26	-1,00	0,3	0,3	0,8	1,7	0,8	0,5
17	0,7	33,0	4	14	0,21	0,93	0,9	1,1	8,2	3,8	12,9	1,8
18	0,4	2,0	2	2	0,11	0,13	0,0	0,2	0,6	0,7	0,7	0,3
19	0,2	7,0	1	5	0,05	0,33	0,3	0,4	1,3	0,6	1,4	0,4
20	3,0	9,0	17	7	0,89	0,47	0,9	1,4	8,8	14,3	22,0	4,6
kolomnummer	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
skew	0,9	1,5	-1,5	-0,8	-1,5	-0,8	-0,4	0,0	0,5	0,7	2,1	0,7

De kleuren in de tabel geven de hoogte van de natuurwaarden aan:



De scheefheid van de verdeling (skew), aangegeven in de laatste rij, is berekend als:

$$skew = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3$$

7.2 Resultaten

Van de 6 aggregatiemethoden zijn kaarten gemaakt (bijlage G, kaart G1 t/m G6). De natuurwaarden op deze kaarten zijn in de volgende vier klassen weergegeven.

Tabel 7.1 Legenda en betekenis van de klassen gebruikt in de geaggregeerde natuurwaardenkaarten (G1 t/m G6).

Aanduiding	Kleur	Betekenis
Zeër hoog	Rood	Zeër hoge aan ondiep grondwater en/of oppervlaktewater gebonden natuurwaarden
Hoog	Blauw	Hoge aan ondiep grondwater en/of oppervlaktewater gebonden natuurwaarden
Matig	Donker groen	Matig hoge aan ondiep grondwater en/of oppervlaktewater gebonden natuurwaarden
Laag	Licht groen	Aan ondiep grondwater en/of oppervlaktewater gebonden natuurwaarden niet of nauwelijks aanwezig, dan wel niet aantoonbaar door gebrekkige inventarisatiegegevens

De klassengrenzen op de kaarten zijn telkens zodanig gekozen dat op iedere kaart hetzelfde aantal hokken binnen een bepaalde klasse valt:

Zeër hoog	5% van de hokken
Hoog	10% van de hokken
Matig	15% van de hokken
Laag	rest van de hokken

7.3 Bespreking kaartbeelden

Zes aggregatiemethoden zijn toegepast. Ondanks dat deze methoden sterk van elkaar verschillen lijken de resultaten – geaggregeerde kaarten met de 'natte' natuurwaarde van Nederland – veel op elkaar. Alleen in methode I (kaart G1)

en in veel mindere mate methode III (kaart G3) schemert de atlasblokresolutie van de niet-broedvogels door. Het extra meewegen van goed geïnventariseerde organismen (methode IV en VI, kaart G4 en G6) lijkt slechts weinig bij te dragen aan het kaartbeeld (vergelijk methode III en V, kaart G3 en G5). Visuele inspectie van de afzonderlijke natuurwaardenkaarten per organismegroep lijkt uit te wijzen dat deze kaarten elkaar voor een groot deel versterken: vaak zijn het meerdere organismegroepen die hoog scoren in bijvoorbeeld de duinen of het rivierengebied. De natuurwaardenkaart van de vaatplanten lijkt het meest te domineren in het eindresultaat, en dat is gezien de compleetheid van FLORBASE niet verwonderlijk. Sommige organismen lijken echter een duidelijk stempel op het geaggregeerde kaartbeeld in een bepaalde streek te drukken: bijvoorbeeld in Drenthe de reptielen en amfibieën. Indien een keuze zou moeten worden gemaakt tussen de verschillende methoden zouden wij een lichte voorkeur hebben voor kaart G4 omdat hierin de belangrijke natuurgebieden, zowel qua planten als dieren, wat beter uit de verf komen.

Grote, aaneengesloten gebieden met een hoge natuurwaarde zijn: grote delen van het wadden- en duingebied (met een opvallend 'gat' bij de Haagse waterleidingduinen), het laagveengebied van Utrecht en Zuid-Holland en van Noord-Holland bezuiden Alkmaar, grote delen van Drenthe, de Achterhoek, Zuid Limburg, de Biesbosch, enkele beekdalen (Drentse Aa, Dommel), en, tenslotte, het rivierengebied rond Arnhem en Nijmegen.

8 Conclusies en aanbevelingen

Met behulp van inventarisatiegegevens van een viertal groepen van organismen – wilde vaatplanten, vogels, reptielen en amfibieën en dagvlinders – is in deze studie getracht een ruimtelijk beeld te maken van de natuurwaarden van 'natte' natuur in Nederland. De gebruikte methode lijkt merendeels bevredigende kaartbeelden te hebben opgeleverd, met enkele kanttekeningen vanwege inventarisatie-effecten.

Met een aantal aanpassingen heeft de gebruikte methode, oorspronkelijk ontwikkeld voor de analyse van FLORBASE, een groot aantal kaarten opgeleverd. Hieruit kan een aantal algemene conclusies worden getrokken.

- De inventarisaties die ten grondslag liggen aan de gebruikte resultaten zijn incompleet en er zijn grote verschillen tussen de soortengroepen onderling. Derhalve is het beeld vertekend. Met deze studie is echter in kaart gebracht wat er nu aan gegevens "op de plank" ligt. Hiermee kan vervolgens gericht gë nventariseerd worden. Bij het vaststellen van ecologische waarden van een gebied zijn deze meetgegevens van groot belang.

Met het oog op de algemene toepasbaarheid van de methode van de methode (Witte, 1998) kan het volgende worden geconcludeerd:

- Er zitten grote verschillen in het aantal soorten per organismegroep. Bij het toepassen van de methode op de groepen is derhalve de kwalificatie 'goed gë nventariseerd' (de gridcellen die meetellen in de berekening) variabel toegepast.
- Een indeling in ecologische groepen zoals bij de analyse van FLORBASE, bleek voor de andere groepen niet voorhanden. Met name als gevolg van verschillen in ecologie bleek deze indeling niet zonder meer vertaalbaar naar de andere groepen. Een aangepaste indeling moest worden gemaakt waarbij voornamelijk gebruik is gemaakt van deskundigenoordeel. Wel is getracht zoveel mogelijk rekening te houden met de bestaande indeling in ecotoopgroepen en de relatie met effectvoorspelling van met name hydrologische maatregelen.
- Een gevolg van bovenstaande is dat er een groot verschil is ontstaan in het aantal ecologische groepen per soortengroep.
- Indicatiewaarden, die de kenmerkendheid van een soort voor een bepaalde ecologische groep weergeven, zijn voor de faunagroepen, zij het bij de vogels meer geformaliseerd (AVIS), voornamelijk op basis van deskundigenoordeel toegekend.
- Indicatiewaarden voor vogels zijn toegekend op basis van het criterium 'veeaisendheid'.
- Voor het bepalen van de natuurwaarden bleek het model voor de berekening van drempelwaarden zoals gebruikt bij de analyse van FLORBASE, alleen voor dagvlinders direct een bevredigend resultaat op te leveren. Derhalve is bij het bepalen van de drempelwaarden voor de overige groepen (tevens) uitgeweken naar het deskundigenoordeel bij de betreffende PGO's. Mogelijk speelt een rol bij deze afwijkende werkwijze, dat de gegevens van vogels en van reptielen/amfibieën lang niet zo volledig is als die van planten en vlinders. Bij het

vaststellen van de drempelwaarden van deze minder goed geïnventariseerde organismen is hier mogelijk onbewust voor gecorrigeerd.

- Vogels zijn onderverdeeld in broedvogels en niet-broedvogels met een verschil in resolutie van de datasets. Niet-broedvogels zijn slechts beschikbaar op atlasblok-niveau, waardoor direct vergelijken is bemoeilijkt.

Voor wat betreft de verschillende soortengroepen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Wilde vaatplanten
Zoals gezegd is de methode gebaseerd op de analyse van FLORBASE en zijn de hier gepubliceerde verspreidingskaarten up-to-date gemaakt. De dataset is in vergelijking met de andere groepen het meest volledig. Bovendien is er op de dataset een hiaatopvulling toegepast, waarmee inventarisatie-effecten gedeeltelijk zijn gecorrigeerd.
- Vogels
Bij de analyse van de vogeldata is er onderscheid gemaakt in broedvogels en niet-broedvogels met een verschil in resolutie (km-hokken vs. atlasblokken). De indeling van de soorten in groepen wijkt af van de methode van Witte en van der Meijden en voor de indicatiewaarden is het begrip veeleisendheid gebruikt. De scores zijn berekend door SOVON. De kaarten geven volgens SOVON een bevredigend beeld. De kaarten van de broedvogels zijn minder bevredigend vanwege een incomplete dataset.
- Reptielen en amfibieën
Wat betreft deze soorten groep kan zonder meer gesteld worden dat de inventarisatiedichtheid van de gegevens te wensen over laat. Het effect van een intensieve inventarisatie in de Alblasserwaard is in alle kaarten terug te zien. Desalniettemin zijn de resultaten volgens RAVON bevredigend.
- Dagvlinders
De in deze studie betrokken groepen geven volgens de Vlinderstichting een bevredigend beeld van de stand van zaken op dit moment. Er zit een aantal witte gebieden in de dataset.

Per organismegroep zijn de natuurwaardenkaarten van de ecologisch groepen geaggregeerd tot één natuurwaardenkaart. Bij de aggregatie moest rekening worden gehouden met de volgende problemen:

- De soms gebrekkige dataset drukt zwaar op het resultaat van de kaarten.
- De kaarten zijn gebaseerd op een beperkt aantal ecologische groepen, waarbij het aantal bovendien sterk verschilt per organismegroep. Een of meer extra groepen zou een heel ander resultaat kunnen opleveren.
- De verschillen tussen de potentiële natuurwaarden binnen een soortengroep zijn soms erg klein. Dit kan mede veroorzaakt zijn door het lage aantal soorten en door het lage aantal bij de kaarten betrokken gridcellen.
- Bij het bepalen van de potentiële natuurwaarden voor de niet-broedvogels is een afwijkende methode toegepast, met grotere gridcellen (atlasblokken i.p.v. km-hokken).

Uiteindelijk zijn de natuurwaardenkaarten van de soortengroepen geaggregeerd tot één kaart met de ruimtelijke verspreiding van de aan water

gebonden natuurwaarden van Nederland. Het samenvoegen van de verschillende kaarten leverde een aantal problemen op waarmee rekening werd gehouden:

- De kaart van de niet-broedvogels heeft een grovere resolutie (uurhokken) dan die van de overige groepen (kilometerhokken).
- De kwaliteit van de bestanden waarop de kaarten zijn gebaseerd wisselt per soortengroep. Dit komt onder meer tot uitdrukking in het aantal hokken dat bij het maken van de kaarten is betrokken.
- Samenhangend met het vorige en met verschillen in werkwijze varieert de lengte van de natuurwaardenschalen per soortengroep, evenals de frequentieverdeling van natuurwaarden over de hokken.
- In tegenstelling tot de overige groepen, zijn er van de vogelgroepen twee typen kaarten: van de broedvogels, en van de niet-broedvogels.

Zes aggregatiemethoden werden toegepast. Ondanks dat deze methoden sterk van elkaar verschillen lijken de resultaten – geaggregeerde kaarten met de ‘natte’ natuurwaarde van Nederland – veel op elkaar. Grote, aaneengesloten gebieden met een hoge natuurwaarde zijn: grote delen van het wadden- en duingebied, het laagveengebied van Utrecht en Zuid-Holland en van Noord-Holland bezuiden Alkmaar, grote delen van Drente, de Achterhoek, Zuid Limburg, de Biesbosch, enkele beekdalen (Drentse Aa, Dommel), en, tenslotte, het rivierengebied rond Arnhem en Nijmegen.

Ondanks alle minpunten heeft de methode, denken wij, bruikbare resultaten opgeleverd. Gezien de kwaliteit van dataset, kan worden gesteld dat een meer systematische en consistente opslag van soortwaarnemingen wenselijk is en dat de landsdekking van de gegevens voor met name reptielen en amfibieën, maar ook voor de andere groepen verbetering behoeft. Naast genoemde aspecten zullen verdere inspanningen zich moeten richten op het verbeteren van de indeling in ecologische groepen, het op consistentere wijze toekennen van indicatiewaarden en het formaliseren van de bepaling van drempelwaarden en klassengrenzen. Tevens zal getracht moeten worden om in de toekomst ook de gegevens van andere faunagroepen (zoogdieren, vissen) beschikbaar te krijgen, om zo een completer beeld van natte natuurwaarden in Nederland te krijgen.

9 Literatuurlijst

Bleij, B. C.A.M. van Swaay en J.P.M. Witte, 1998. De vlinderstand in de 20^e eeuw. Veranderingen van vlinderbiotopen in tijd en ruimte. Landschap 15(1): 19-32.

Brouwer, R., R. van Ek & J. Bouma, 2000. Baten van Water: Naar een Integrale Evaluatie Methodiek. Case studie Ruimtelijke Waterberging in het Benedenrivierengebied, RIZA rapport 2000.025, Lelystad, ISBN 9036953227.

Brouwer, R., J. de Boer, R. van Ek, H. Goossen, 2002. Leidraad Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse Waterprojecten. Watersysteem Verkenningen. RIZA/RIKZ rapport Lelystad.

Dijk A.J. van 1996. Broedvogels inventariseren in proefvlakken (handleiding Broedvogel Monitoring Project). SOVON, Beek-Ubbergen.

Dijk A. J. van & Hustings F. 1996. Broedvogelinventarisatie Kolonievogels en Zeldzame soorten (handleiding Landelijk Soortonderzoek Broedvogels). SOVON, Beek-Ubbergen.

Ek, van R., J.P.M. Witte, J. Runhaar & F. Klijn, 2000. Ecological effects of water management in the Netherlands: the model DEMNAT. Ecological Engineering 16: 127-141.

Hagemeijer W.J.M. & Blair M.J. (Eds.) 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and abundance. T. & A.D. Poyser, London.

Hom et al., 1996. De rode lijst voor reptielen en amfibieën, IKC-N rapport 25, Wageningen.

Meijden, R. van der, C.L.G. Groen, J.J. Vermeulen, T. Peterbroers, M. van 't Zelfde & J.P.M. Witte, 1996. De landelijke flora-databank FLORBASE-1: eindrapport. Uitgave in opdracht van de Ministeries van LNV, VROM en V&W.

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1989. Beschermingsplan Dagvlinders. Ministerie van LN&V, Directie Natuur, Milieu en Faunabeheer, 's Gravenhage.

Poot M.J.M., Hagemeijer E.J.M., van Roomen M.J.W. & van Strien A.J. 1997. Evaluatie van vogelmeetnetten in Nederland in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring. Basisrapport Vogels. SOVON-onderzoeksrapport 97/10. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Rose P.M. & Scott D.A. 1997. Waterfowl population estimates - second edition. Wetlands International Publ. 44, Wageningen.

Runhaar, J., C.L.G. Groen, R. van der Meijden & R.A.M. Stevers, 1987. Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora. Gorteria 13(1987): 277-359.

Sierdsema H. 1995. Broedvogels en beheer. Het gebruik van broedvogelgegevens in het beheer van natuurterreinen. Staatsbosbeheerrapport 1995-1, SOVON-onderzoeksrapport 1995/04. Staatsbosbeheer/SOVON, Driebergen/Beek-Ubbergen.

SOVON. 1987. Atlas van de Nederlandse Vogels. Arnhem.

SOVON. 1989. Bijzondere Soorten Project. Niet-Broedvogels. Handleiding. SOVON, Beek-Ubbergen.

Swaay, C.A.M. van, 1989. The Dutch butterfly mapping scheme: methods and problems. In: Pavlicek-van Beek, T., Ovaa, A.H. & J.G. van der Made (eds.). Future of butterflies in Europe: strategies for survival. Proceedings of the international congress 1989. Vakgroep Natuurbeheer. LUW. Wageningen.

Swaay, C.A.M. van, 1990. An assessment of the changes in butterfly abundance in the Netherlands during the 20th century. Biological Conservation 52: 287-302.

Veling, K., 1995. Vlinders in het Nederlandse Landschap, 1987 - 1992. Rapportnr. VS 95-02. De Vlinderstichting, Wageningen.

Witte, J.P.M., 1996. De waarde van natuur; zeldzaamheid en de botanische waardering van gebieden. Landschap 13(2): 79-95.

Witte, J.P.M., 1998. National water management and the value of nature. PhD thesis. Wageningen Agricultural University.

Witte J.P.M. & R. van der Meijden, 1990. Natte & vochtige ecosystemen. Wetenschappelijke mededeling KNNV, nr. 200. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging/Rijkswaterstaat, Dienst Binnenwateren/RIZA. Utrecht.

Witte, J.P.M. & R. van der Meijden, 1995. Verspreidingskaarten van de botanische kwaliteit in Nederland uit FLORBASE. Gorteria 21 (1/2): 3-59.

Witte, J.P.M. & R. van der Meijden, 2000. Mapping ecosystems by means of ecological species groups. Ecological engineering 16:143-152.

Wynhoff, I. & C.A.M. van Swaay, 1995. Bedreigde en kwetsbare dagvlinders in Nederland; basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. Rapportnr. VS 95-01. De Vlinderstichting, Wageningen.

Bijlage A Tabellen

Tabel i

Indeling broedvogels in ecologische groepen op basis van AVIS (Sierdsema, 1995). De volgende groepen zijn onderscheiden: 1. Watervogels, 2. Pioniervogels, 3. Weidevogels, 4. Heidevogels, 5. Rietvogels, 6. Struweelvogels, 7. Bosrandvogels, 8. Bosvogels. Tevens zijn bijbehorende indicatiewaarden per soort weergegeven. De indicatiewaarde van een soort (W) is berekend als het quotiënt van veeleisendheid (E) van de betreffende soort en de maximale veeleisendheid (=4).

EURING	NAAM	1	2	3	4	5	6	7	8	E	W
90	Fuut	X								1	0,25
1520	Knobbelzwaan	X								1	0,25
1700	Nijlgans	X								1	0,25
1730	Bergeend	X	X		X					1	0,25
1860	Wilde Eend	X		X						1	0,25
2030	Kuifeend	X								1	0,25
4240	Waterhoen					X				1	0,25
4290	Meerkoet	X								1	0,25
4500	Scholekster		X	X	X					1	0,25
4930	Kievit		X	X	X					1	0,25
5820	Kokmeeuw	X								1	0,25
12430	Rietzanger					X				1	0,25
12510	Kleine Karekiet					X				1	0,25
18770	Rietgors					X	X			1	0,25
70	Dodaars	X								2	0,50
720	Aalscholver							X		2	0,50
1190	Kleine Zilverreiger							X		2	0,50
1220	Blauwe Reiger							X		2	0,50
1590	Kolgans	X								2	0,50
1610	Grauwe Gans	X								2	0,50
1660	Grote Canadese Gans	X								2	0,50
1670	Brandgans	X								2	0,50
1820	Krakeend	X		X						2	0,50
1840	Wintertaling	X		X						2	0,50
1940	Slobeend	X		X						2	0,50
1980	Tafeleend	X								2	0,50
2060	Eider		X							2	0,50
2180	Brilduiker	X								2	0,50
2210	Middelste Zaagbek		X							2	0,50
2380	Zwarte Wouw							X		2	0,50
4070	Waterral					X				2	0,50
4080	Porseleinhoen					X				2	0,50
4550	Steltkluut		X							2	0,50
4560	Kluut		X							2	0,50
4690	Kleine Plevier		X							2	0,50
4700	Bontbekplevier		X							2	0,50
5320	Grutto			X	X					2	0,50
5410	Wulp		X	X	X					2	0,50
5460	Tureluur			X	X					2	0,50
5560	Oeverloper		X							2	0,50
5750	Zwartkopmeeuw		X							2	0,50
5900	Stormmeeuw		X							2	0,50
5910	Kleine Mantelmeeuw		X							2	0,50
5920	Zilvermeeuw		X							2	0,50
5927	Geelpootmeeuw		X							2	0,50
6150	Visdief	X	X	X						2	0,50
6160	Noordse Stern		X							2	0,50
9810	Oeverwaluw	X	X							2	0,50
11060	Blauwborst					X	X			2	0,50

EURING	NAAM	1	2	3	4	5	6	7	8	E	W
12380	Snor					X				2	0,50
14900	Buidelmees							X		2	0,50
15080	Wielewaal								X	2	0,50
950	Roerdomp					X				3	0,75
1240	Purperreiger			X		X				3	0,75
1340	Ooievaar			X						3	0,75
1440	Lepelaar					X				3	0,75
1790	Smient	X								3	0,75
1890	Pijlstaart	X								3	0,75
1910	Zomertaling	X		X						3	0,75
2600	Bruine Kiekendief					X				3	0,75
2610	Blauwe Kiekendief		X							3	0,75
3200	Slechtvalk								X	3	0,75
4210	Kwartelkoning			X		X				3	0,75
4770	Strandplevier		X							3	0,75
5190	Watersnip		X	X	X	X				3	0,75
6000	Grote Mantelmeeuw		X							3	0,75
6110	Grote Stern		X							3	0,75
6240	Dwergstern		X							3	0,75
6270	Zwarte Stern	X		X						3	0,75
7680	Velduil		X	X	X					3	0,75
8310	IJsvogel	X								3	0,75
12530	Grote Karekiet					X				3	0,75
13640	Baardman					X				3	0,75
980	Woudaap					X				4	1,00
1040	Kwak							X		4	1,00
1210	Grote Zilverreiger					X				4	1,00
1960	Krooneend	X								4	1,00
5120	Bonte Strandloper		X							4	1,00
5170	Kemphaan			X	X					4	1,00
8830	Middelste Bonte Specht								X	4	1,00
18820	Grauwe Gors		X	X						4	1,00

Tabel II

Indeling van de niet-broedvogels in ecologische groepen op basis van AVIS (Sierdsema, 1995), aangevuld met expertkennis. De volgende groepen zijn onderscheiden: 1. Zoetwatervogels, 2. Zoutwatervogels, 3. Wadvogels, 4. Akkervogels, 5. Weidevogels, 6. Heidevogels, 7. Rietvogels, 8. Struweel_Bosvogels. Tevens zijn bijbehorende indicatiewaarden per soort weergegeven. De indicatiewaarde W van een soort is berekend als het quotiënt van veeleisendheid (E) van de betreffende soort en de maximale veeleisendheid (=4).

EURING	NAAM	1	2	3	4	5	6	7	8	E	W
20	Roodkeelduiker		X							4	1,00
30	Parelduiker		X							4	1,00
90	Fuut	X								1	0,25
100	Roodhalsfuut		X							2	0,50
110	Kuifduiker		X							3	0,75
120	Geoorde Fuut		X							3	0,75
220	Noordse Stormvogel		X							4	1,00
710	Jan-van-gent		X							4	1,00
720	Aalscholver	X								1	0,25
800	Kuifaalscholver		X							4	1,00
950	Roerdomp							X		4	1,00
1040	Kwak								X	4	1,00
1190	Kleine Zilverreiger	X								3	0,75
1210	Grote Zilverreiger	X								3	0,75
1220	Blauwe Reiger	X								1	0,25
1310	Zwarte Ooievaar	X								3	0,75
1340	Ooievaar					X				3	0,75
1440	Lepelaar	X								3	0,75
1470	Flamingo	X								3	0,75
1471	Chileense Flamingo	X								3	0,75
1520	Knobbelzwaan					X				1	0,25
1530	Kleine Zwaan					X				2	0,50
1540	Wilde Zwaan					X				2	0,50
1571	Taigarietgans					X				4	1,00
1574	Toendrarietgans				X					2	0,50
1580	Kleine Rietgans					X				4	1,00
1590	Kolgans					X				2	0,50
1610	Grauwe Gans					X				2	0,50
1660	Grote Canadese Gans					X				2	0,50
1670	Brandgans					X				3	0,75
1680	Rotgans					X				3	0,75
1682	Witbuikrotgans					X				4	1,00
1700	Nijlgans					X				2	0,50
1730	Bergeend			X						3	0,75
1790	Smient					X				2	0,50
1820	Krakeend	X								3	0,75
1840	Wintertaling	X								3	0,75
1860	Wilde Eend	X								1	0,25
1890	Pijlstaart	X								3	0,75
1910	Zomertaling	X								3	0,75
1940	Slobeend	X								3	0,75
1960	Krooneend	X								3	0,75
1980	Tafeleend	X								2	0,50
2020	Witoogeend	X								3	0,75
2030	Kuifeend	X								1	0,25
2040	Topper	X								3	0,75
2060	Eider		X							4	1,00
2120	IJseend		X							4	1,00
2130	Zwarte Zee-eend		X							4	1,00
2150	Grote Zee-eend		X							4	1,00
2180	Brilduiker	X								2	0,50
2200	Nonnetje	X								3	0,75

EURING	NAAM	1	2	3	4	5	6	7	8	E	W
2210	Middelste Zaagbek		X							3	0,75
2230	Grote Zaagbek	X								3	0,75
2430	Zeearend	X								3	0,75
2610	Blauwe Kiekendief								X	3	0,75
3010	Visarend	X								3	0,75
3200	Slechtvalk			X						3	0,75
4240	Waterhoen	X								2	0,50
4290	Meerkoet	X								1	0,25
4330	Kraanvogel						X			4	1,00
4500	Scholekster			X						2	0,50
4550	Steltkluut			X						4	1,00
4560	Kluut			X						3	0,75
4690	Kleine Plevier			X						4	1,00
4700	Bontbekplevier			X						3	0,75
4850	Goudplevier					X				3	0,75
4860	Zilverplevier			X						4	1,00
4930	Kievit					X				2	0,50
4960	Kanoet			X						4	1,00
4970	Drieteenstrandloper		X							4	1,00
5010	Kleine Strandloper			X						3	0,75
5090	Krombekstrandloper			X						3	0,75
5100	Paarse Strandloper		X							4	1,00
5120	Bonte Strandloper			X						4	1,00
5170	Kemphaan					X				3	0,75
5180	Bokje							X		4	1,00
5190	Watersnip							X		3	0,75
5320	Grutto			X						3	0,75
5340	Rosse Grutto			X						4	1,00
5380	Regenwulp			X						3	0,75
5410	Wulp			X						2	0,50
5450	Zwarte Ruiter			X						3	0,75
5460	Tureluur			X						2	0,50
5480	Groenpootruiter			X						3	0,75
5530	Witgat			X						4	1,00
5540	Bosruiter			X						4	1,00
5560	Oeverloper			X						3	0,75
5610	Steenloper		X							4	1,00
5660	Middelste Jager		X							4	1,00
5670	Kleine Jager		X							4	1,00
5690	Grote Jager		X							4	1,00
5750	Zwartkopmeeuw	X								3	0,75
5780	Dwergmeeuw	X								4	1,00
5820	Kokmeeuw	X								1	0,25
5900	Stormmeeuw	X								1	0,25
5910	Kleine Mantelmeeuw		X							2	0,50
5920	Zilvermeeuw		X							1	0,25
5927	Geelpootmeeuw		X							2	0,50
6000	Grote Mantelmeeuw		X							2	0,50
6020	Drieteenmeeuw		X							4	1,00
6050	Lachstern	X								4	1,00
6060	Reuzenster	X								4	1,00
6110	Grote Stern		X							3	0,75
6150	Visdief		X							2	0,50
6160	Noordse Stern		X							4	1,00
6240	Dwergstern		X							3	0,75

EURING	NAAM	1	2	3	4	5	6	7	8	E	W
6270	Zwarte Stern	X								3	0,75
6340	Zeekoet		X							4	1,00
6360	Alk		X							4	1,00
7680	Velduil								X	3	0,75
8310	IJsvogel	X								3	0,75
9780	Strandleeuwerik			X						4	1,00
10141	Waterpieper	X								4	1,00
10143	Oeverpieper		X							4	1,00
16620	Frater			X						4	1,00
18470	IJsgors			X						4	1,00
18500	Sneeuwgors			X						4	1,00

Tabel iii

Schattingen van het aantal niet-broedvogels in Europa en de daarvan afgeleide natuurwaarden per soort (NW_{spe}). De natuurwaarde is berekend met formule 2.3 voor de berekening van de potentiële natuurwaarden (NW_{pot}), waarbij in dit geval niet de volledigheden, maar het totaal aantal geschatte individuen van alle soorten in een groep als aanwezigheidswaarde (A) is genomen. Voor Amax is het geschatte aantal drieteenmeeuwen (8.400.000) aangehouden. $c=0,635$

nr	Naam	Aantal	NW_{spe}	Nr.	Naam	Aantal	NW_{spe}
20	Roodkeelduiker	75.000	19,5	4330	Kraanvogel	65.000	21,4
30	Parelduiker	120.000	14,5	4500	Scholekster	874.000	4,2
90	Fuut	150.000	12,6	4550	Steltkluut	40.000	29,0
100	Roodhalsfuut	15.000	53,9	4560	Kluut	67.000	21,0
110	Kuifduiker	5.000	107,6	4690	Kleine Plevier	100.000	16,3
120	Geoorde Fuut	100.000	16,3	4700	Bontbekplevier	195.000	10,7
220	Noordse Stormvogel	8.278.293	1,0	4850	Goudplevier	1.800.000	2,6
710	Jan-van-gent	688.968	4,8	4860	Zilverplevier	168.000	11,8
720	Aalscholver	200.000	10,5	4930	Kievit	7.000.000	1,1
800	Kuifaalscholver	259.896	8,9	4960	Kanoet	345.000	7,5
950	Roerdomp	25.000	39,0	4970	Drieteenstrandloper	123.000	14,3
1040	Kwak	141.783	13,1	5010	Kleine Strandloper	211.000	10,2
1190	Kleine Zilverreiger	100.000	16,3	5090	Krombekstrandloper	436.000	6,4
1210	Grote Zilverreiger	7.000	87,1	5100	Paarse Strandloper	50.500	25,1
1220	Blauwe Reiger	400.000	6,8	5120	Bonte Strandloper	1.373.000	3,1
1310	Zwarte Ooievaar	17.361	49,1	5170	Kemphaan	1.000.000	3,8
1340	Ooievaar	85.000	18,1	5180	Bokje	25.000	39,0
1440	Lepelaar	3.000	148,5	5190	Watersnip	2.000.000	2,5
1470	Flamingo	80.000	18,8	5320	Grutto	350.000	7,4
1520	Knobbelzwaan	210.000	10,2	5340	Rosse Grutto	115.000	14,9
1530	Kleine Zwaan	17.000	49,8	5380	Regenwulp	600.000	5,3
1540	Wilde Zwaan	40.000	29,0	5410	Wulp	348.000	7,4
1570	rietgans (spp)	300.000	8,2	5450	Zwarte Ruiter	75.000	19,5
1571	Taigarietgans (fabalis)	100.000	16,3	5460	Tureluur	177.000	11,4
1574	Toendrarietgans (rossicus)	600.000	5,3	5480	Groenpootruiter	100.000	16,3
1580	Kleine Rietgans	37.000	30,5	5530	Witgat	300.000	8,2
1590	Kolgans	600.000	5,3	5540	Bosruiter	1.000.000	3,8
1610	Grauwe Gans	200.000	10,5	5560	Oeverloper	1.000.000	3,8
1670	Brandgans	267.000	8,8	5610	Steenloper	67.000	21,0
1680	Rotgans (bernica)	300.000	8,2	5660	Middelste Jager	9.487	71,9
1682	Witbuikrotgans (hrota)	5.000	107,6	5670	Kleine Jager	58.161	22,9
1730	Bergeend	300.000	8,2	5690	Grote Jager	41.058	28,6
1790	Smient	1.250.000	3,3	5750	Zwartkopmeeuw	749.586	4,6
1820	Krakeend	30.000	34,8	5780	Dwergmeeuw	60.000	22,5
1840	Wintertaling	400.000	6,8	5820	Kokmeeuw	5.000.000	1,4
1860	Wilde Eend	5.000.000	1,4	5900	Stormmeeuw	1.600.000	2,8
1890	Pijlstaart	60.000	22,5	5910	Kleine Mantelmeeuw	700.000	4,8
1910	Zomertaling	2.000.000	2,5	5920	Zilvermeeuw	2.700.000	2,0
1940	Slobeend	40.000	29,0	5927	Geelpootmeeuw	350.000	7,4
1960	Krooneend	25.000	39,0	6000	Grote Mantelmeeuw	480.000	6,1
1980	Tafeleend	350.000	7,4	6020	Drieteenmeeuw	8.400.000	1,0
2020	Witoogeend	10.000	69,5	6050	Lachstern	12.000	62,0
2030	Kuifeend	1.000.000	3,8	6060	Reuzenstern	5.000	107,6
2040	Topper	310.000	8,0	6110	Grote Stern	150.000	12,6
2060	Eider	1.350.000	3,2	6150	Visdief	180.000	11,3
2120	IJseend	4.600.000	1,5	6160	Noordse Stern	1.000.000	3,8
2130	Zwarte Zee-eend	1.600.000	2,8	6240	Dwergstern	34.000	32,2
2150	Grote Zee-eend	1.000.000	3,8	6270	Zwarte Stern	200.000	10,5
2180	Brilduiker	300.000	8,2	6340	Zeekoet	5.980.719	1,2
2200	Nonnetje	27.500	36,8	6360	Alk	1.446.309	3,0
2210	Middelste Zaagbek	125.000	14,2	7680	Velduil	51.747	24,7
2230	Grote Zaagbek	200.000	10,5	8310	IJsvogel	157.500	12,2

nr	Naam	Aantal	NW _{spe}	Nr.	Naam	Aantal	NW _{spe}
2430	Zeearend	7.257	85,1	9780	Strandleeuwerik	29.106	35,5
2610	Blauwe Kiekendief	28.173	36,2	10141	Waterpieper	889.896	4,1
3010	Visarend	14.943	54,0	10143	Oeverpieper	1.222.647	3,4
3200	Slechtvalk	17.472	48,9	16620	Frater	871.461	4,2
4240	Waterhoen	1.000.000	3,8	18470	IJsgors	1.374.744	3,1
4290	Meerkoet	1.500.000	3,0	18500	Sneeuwgors	1.055.427	3,7

Tabel iv Indeling van reptielen en amfibieën met behulp van indicatiewaarden naar ecologische groepen.

NB: De zandhagedis is opgenomen als kenmerkend voor kalkrijke duinvalleien (RA06). Dat klopt wel, maar alleen voor de droge delen. Aangezien het hier echter om natte natuur gaat had deze soort niet mee mogen doen.

Soortnaam	Ecologische groepen														
	RA01	RA02	RA03	RA04	RA05	RA06	RA07	RA08	RA09	RA10	RA11	RA12	RA13	RA14	RA15
Adder				0,40					0,40	0,30					
Alpenwatersalamander	0,20			0,10					0,10		0,10	0,10		0,10	0,10
Boomkikker		0,30		0,10	0,30		0,30		0,10						
Bruine kikker	0,05	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05	0,05			0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Geelbuikvuurpad											0,40	0,30			
Gewone pad		0,05	0,05				0,05	0,05			0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Gladde slang				0,40					0,30	0,20					
Hazelworm														0,30	0,30
Heikikker	0,30	0,20	0,20	0,30	0,30		0,30		0,30	0,30			0,20		
Kamsalamander	0,10	0,20	0,20					0,30					0,30	0,20	0,25
Kleine Watersalamander	0,05	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05	0,05			0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Knoflookpad		0,20	0,20					0,20					0,20		
Levendbarende hagedis				0,30					0,30	0,30					
Meerkikker	0,05	0,05	0,05												
Middelste groene kikker	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05				0,05				0,05		
Poelkikker	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20				0,20						
Ringslang		0,10	0,20	0,20					0,20					0,10	0,30
Rugstreepad		0,10	0,05	0,05		0,30			0,20	0,20					
Vinpootsalamander	0,30			0,30					0,30						
Vroedmeesterpad											0,40	0,30			
Vuursalamander											0,50	0,30			
Zandhagedis						0,30									

.....
Tabel v De vijf in deze studie gebruikte
 ecologische groepen dagvlinders. Tussen
 haakjes staat de relatie met de
 ecotoopgroepen van het ecotopensysteem.

Vlinder- groep	beschrijving (ecotoopgroep)
V01	Dagvlinders kenmerkend voor pioniervegetaties en graslanden op natte tot vochtige, voedselarme, zure tot zwak zure bodems (K21, K22, K41 en K42).
V02	Dagvlinders kenmerkend voor pioniervegetaties en graslanden op natte voedselarme basische bodems (K23).
V03	Dagvlinders kenmerkend voor pioniervegetaties, graslanden en ruigten op natte, matig tot zeer voedselrijke bodems (K27 en K28).
V04	Dagvlinders kenmerkend voor pioniervegetaties en graslanden op vochtige, voedselarme tot matig voedselrijke basische en kalkrijke bodems (K43 en K46).
V05	Bossen en struwelen op natte tot vochtige bodems (H22, H27, H28, H42, H43 en H47).

Tabel vi

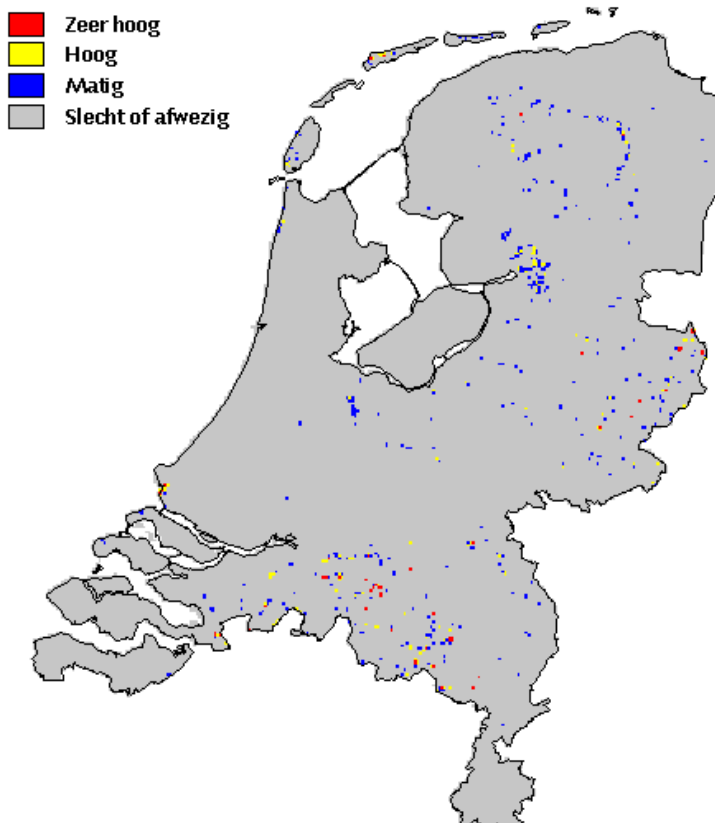
Indicatiewaarden van de voor deze studie geselecteerde soorten dagvlinders voor een vijftal ecologische groepen.

Code	Naam	V01	V02	V03	V04	V05
1	Spiegeldikkopje	0,30				0,40
2	Bontdikkopje	0,20				0,60
3	Geelsprietdikkopje	0,05		0,05	0,10	0,10
4	Zwartsprietdikkopje	0,10	0,10	0,10	0,10	
5	Dwergdikkopje				1,00	
6	Kommavlinder					
7	Groot dikkopje	0,20	0,20	0,10	0,03	0,40
8	Bruin dikkopje				1,00	
10	Kalkgraslanddikkopje				1,00	
12	Aardbeivlinder	0,30			0,10	
19	Koninginnepage				0,40	
27	Citroenvlinder	0,10	0,10	0,01	0,10	0,20
28	Groot geaderd witje					
29	Groot koolwitje	0,05	0,02	0,05	0,10	0,05
30	Klein koolwitje	0,05	0,05	0,10	0,05	0,02
31	Klein geaderd witje	0,10	0,10	0,02	0,10	0,10
35	Groentje	0,05				
36	Sleedoornpage				0,20	
37	Eikepage					0,10
38	Bruine eikepage					
39	Iepepage					
41	Kleine vuurvlinder	0,02	0,02		0,10	
42	Grote vuurvlinder	0,40		0,40		
44	Bruine vuurvlinder	0,20				
45	Rode vuurvlinder	1,00				
47	Dwergblauwtje				1,00	
49	Heideblauwtje	0,50			0,10	
50	Vals heideblauwtje					
51	Veenbesblauwtje	1,00				
52	Bruin blauwtje				0,20	
53	Icarusblauwtje				0,20	
55	Klaverblauwtje				0,40	
56	Boomblauwtje	0,01	0,02	0,01	0,01	0,10
58	Heidegentiaan blauwtje	0,90				
59	Duingentiaanblauwtje					
60	Tijmblauwtje				0,80	
61	Pimpernelblauwtje	1,00				
62	Donker pimpernelblauwtje	0,80		0,20		
64	Kleine ijsvogelvlinder					0,70
65	Grote ijsvogelvlinder					0,50
66	Grote weerschijnvlinder					0,70
70	Kleine vos	0,02	0,03	0,05	0,03	0,05
71	Grote vos					
72	Rouwmantel					

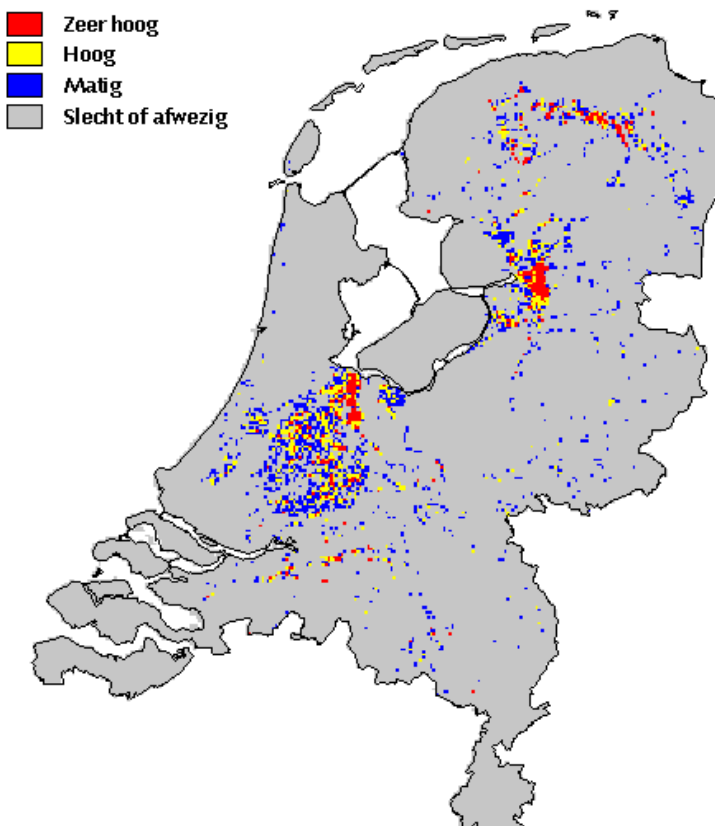
Code	Naam	V01	V02	V03	V04	V05
73	Dagpauwoog	0,02	0,03	0,05	0,03	0,05
74	Gehakkelde aurelia	0,02	0,03	0,05	0,03	0,10
75	Landkaartje	0,02	0,03	0,10	0,03	0,15
76	Veenbesparelmoervlinder	1,00				
77	Zilveren maan	0,50				
78	Zilvervlek					0,50
79	Purperstreep parelmoervlinder		0,10	1,00		
81	Kleine parelmoervlinder		0,10		0,10	
82	Duinparelmoervlinder					
84	Grote parelmoervlinder	0,10	0,40		0,10	
85	Keizersmantel					0,40
86	Moerasparelmoervlinder	1,00				
88	Veldparelmoervlinder				0,20	
89	Woudparelmoervlinder					1,00
90	Bosparelmoervlinder					0,05
91	Bont zandoogje					0,10
92	Argusvlinder	0,02	0,05	0,02	0,10	
95	Koevinkje	0,05			0,05	0,20
96	Zilverstreep hooibeestje	0,10				0,40
97	Tweekleurig hooibeestje					
98	Hooibeestje	0,02	0,05	0,02	0,10	
99	Veenhooibeestje	1,00				
100	Oranje zandoogje	0,05	0,03	0,01		0,05
101	Bruin zandoogje	0,05	0,05	0,02	0,05	0,10
106	Heivlinder				0,10	
107	Kleine heivlinder					

Bijlage B Wilde vaatplanten

.....
Kaart B1 Ecotoopgroep A12. Verlandings- en zoetwatervegetaties van voedselarme, zwak zure en basische wateren. Op de Waddeneilanden komen van nature minder indicatorsoorten voor dan in de Pleistocene districten. Wellicht valt de waardering daar te laag uit. Voor het overige valt op dat de ecotoopgroep thans slecht vertegenwoordigd is. Het kaartbeeld in Noord-Brabant is waarschijnlijk te positief. Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).

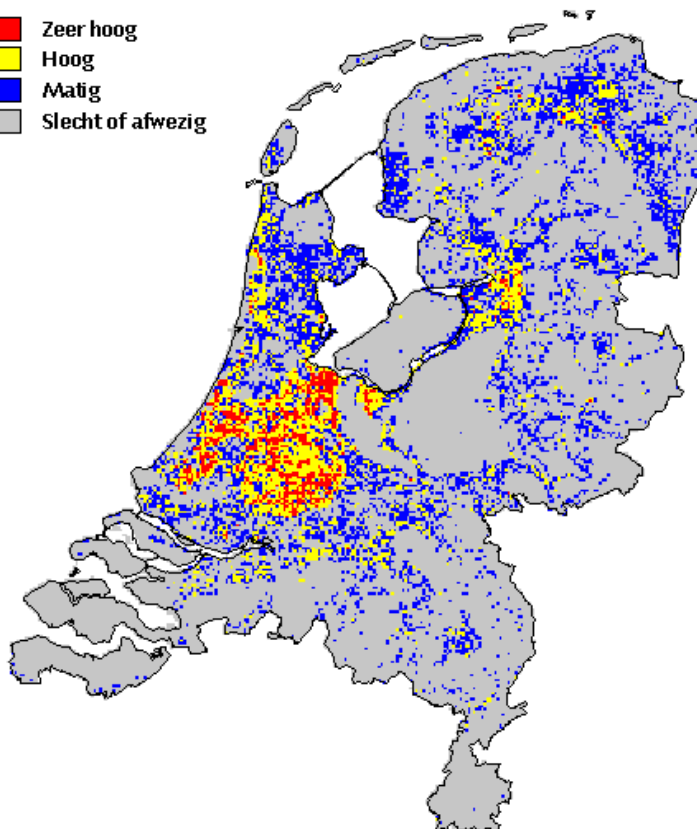


.....
Kaart B2 Ecotoopgroep A17. Verlandings- en zoetwatervegetaties van matig voedselrijke wateren. De ecotoopgroep is goed ontwikkeld in het Laagveendistrict. Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).



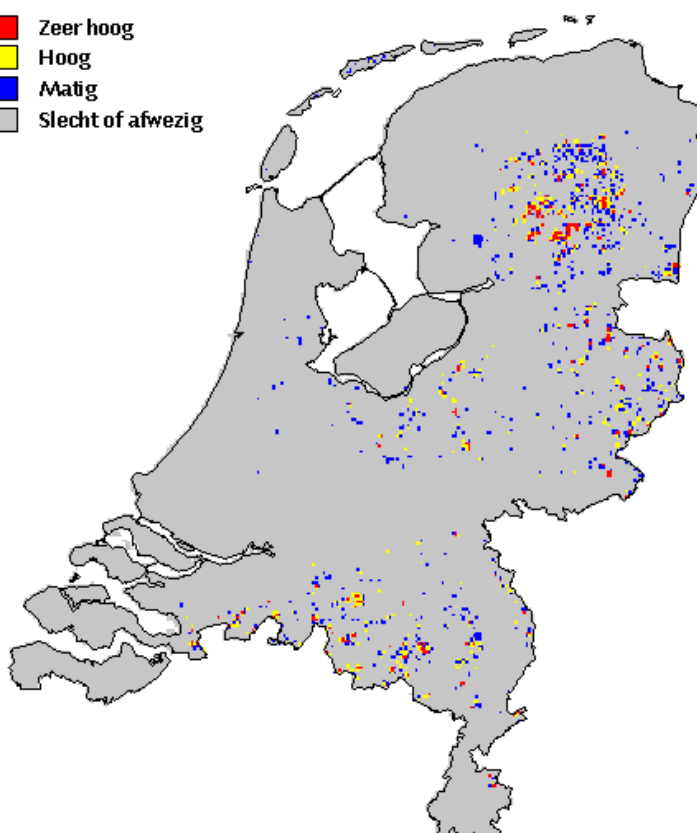
Kaart B3 Ecotoopgroep A18. Verlandings- en zoetwatervegetaties van zeer voedselrijke wateren. De ecotoopgroep is goed ontwikkeld in delen van het Laagveendistrict. Het voorkomen daarbuiten kan wijzen op de inlaat van gebiedsvreemd water en overbemesting. Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).

- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig

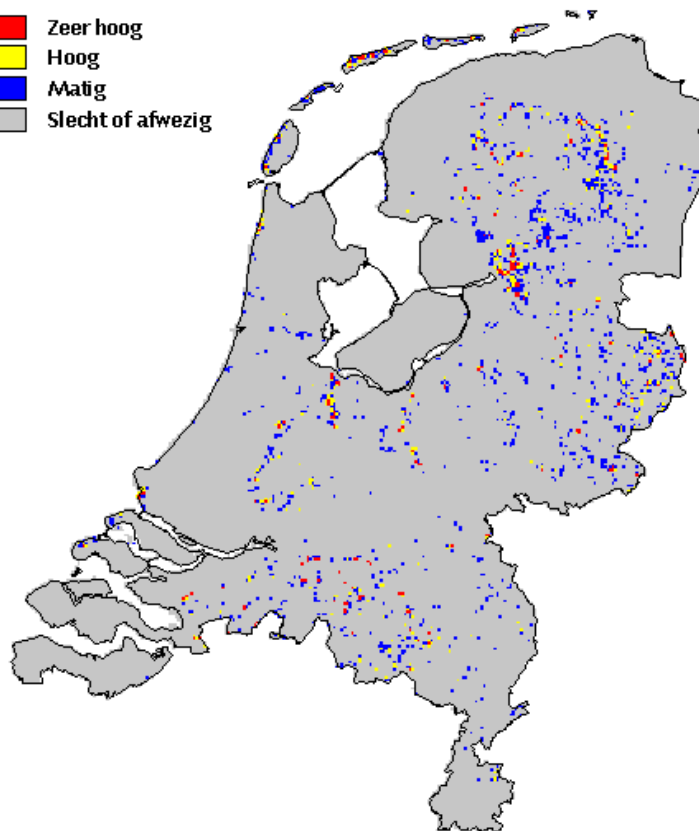
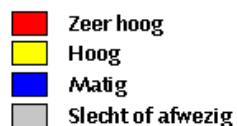


Kaart B4 Ecotoopgroep K21. Pioniervegetaties en graslanden op natte, voedselarme, zure bodems. Op de Waddeneilanden en in het Laagveendistrict komen van nature minder indicatorsoorten voor dan in de Pleistocene districten. Wellicht valt de waardering daar te laag uit. Opvallend is dat de ecotoopgroep slecht vertegenwoordigd is op de Utrechtse Heuvelrug; mogelijk komt dat doordat schijngrondwaterspiegels daar minder voorkomen dan op de Veluwe. Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).

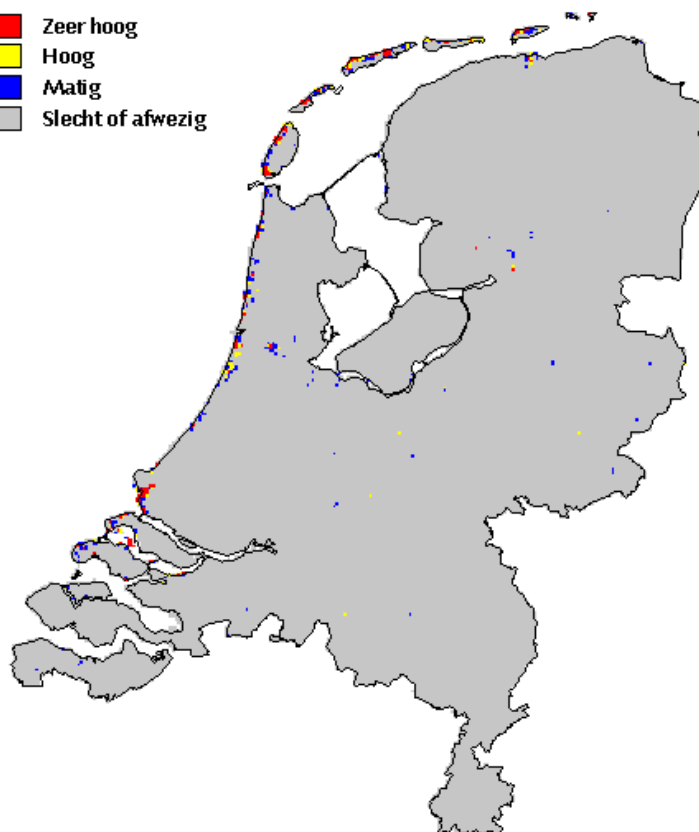
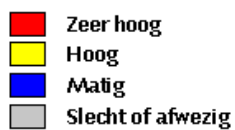
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



Kaart B5 Ecotoopgroep K22. Pionierv egetaties en graslanden op natte, voedselarme, zwak zure bodems. De ecotoopgroep is grotendeels beperkt tot natuurterreinen. Afgeleid van FLORBASE-2G (h iaatgevuld).

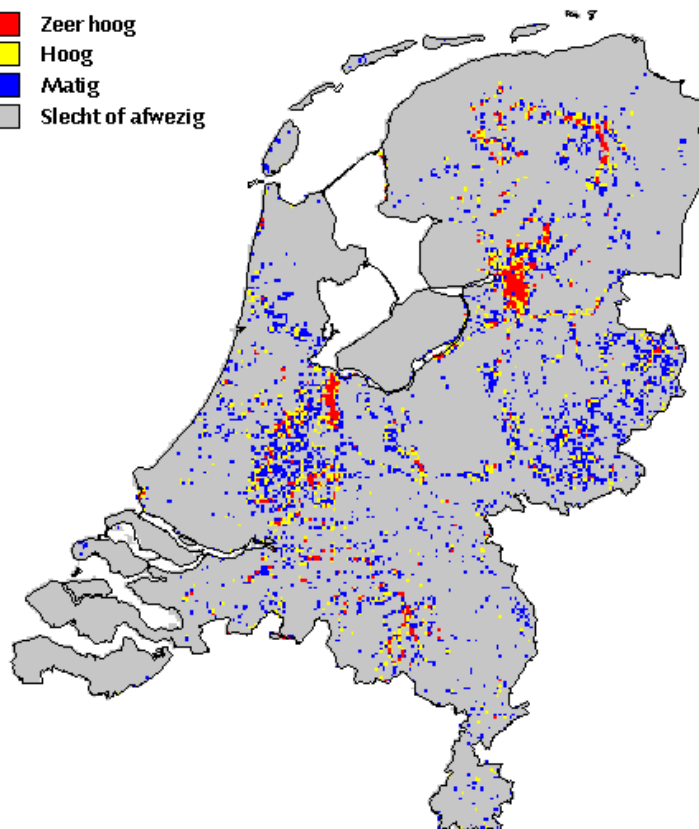


Kaart B6 Ecotoopgroep K23. Pionierv egetaties en graslanden op natte, voedselarme, basische bodems (P23, G23). De ecotoopgroep is geheel beperkt tot natuurgebieden. Afgeleid van FLORBASE-2G (h iaatgevuld).



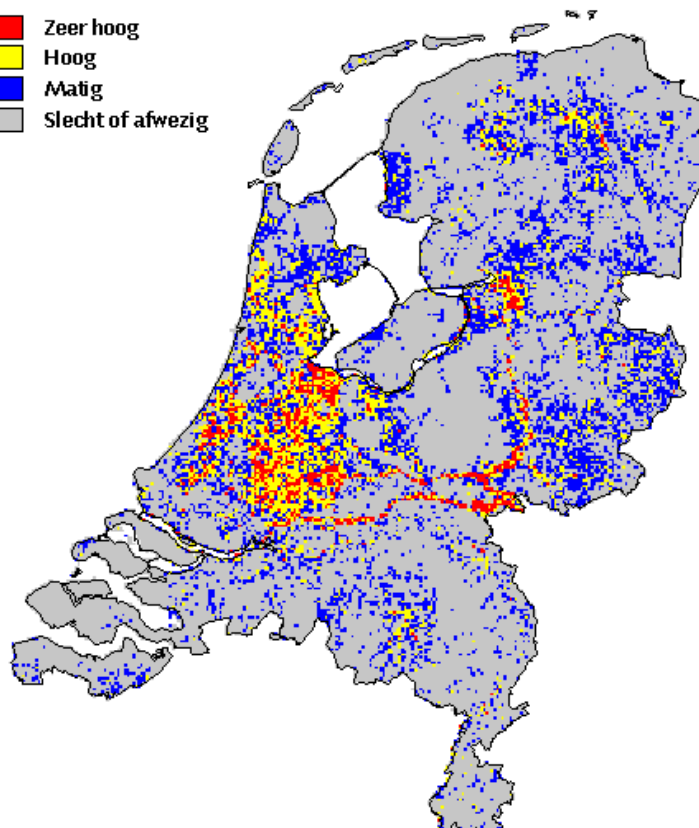
Kaart B7 Ecotoopgroep K27. Pioniervegetaties, graslanden en ruigten op natte, matig voedselrijke bodem. De ecotoopgroep is grotendeels beperkt tot beekdalen en het Laagveendistrict. Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).

- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig

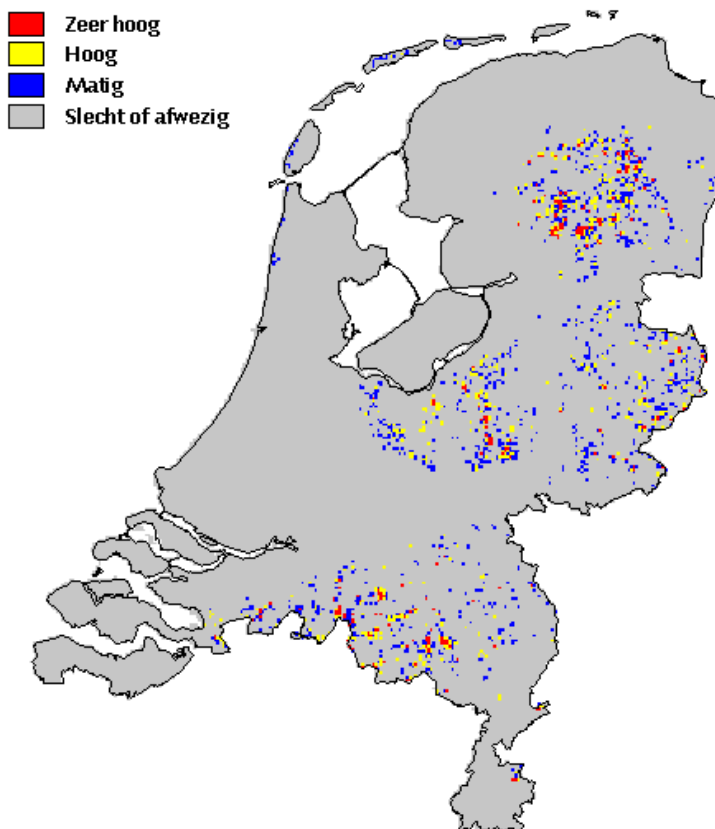


Kaart B8 Ecotoopgroep K28. Pioniervegetaties, graslanden en ruigten op natte, zeer voedselrijke bodems. De ecotoopgroep is grotendeels beperkt tot het Laagveendistrict en de Grote Rivieren. Het voorkomen daarbuiten kan wijzen op de inlaat van gebiedvreemd water en overbemesting. Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).

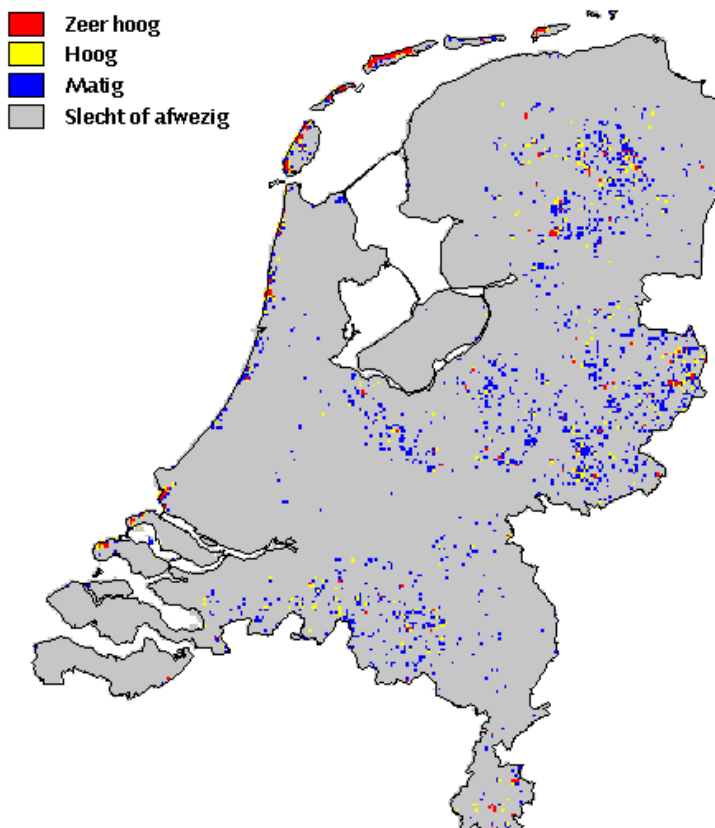
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



Kaart B9 Ecotoopgroep K41. Pioniervegetaties en graslanden op vochtige, voedselarme, zure bodems. De drempelwaarden liggen bij deze soortenarme ecotoopgroep dicht bij elkaar, zodat de betrouwbaarheid van het kaartbeeld te wensen overlaat. Op de Waddeneilanden en in het Laagveendistrict komen van nature minder indicatorsoorten voor dan in de Pleistocene districten. Wellicht valt de waardering daar te laag uit. Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).

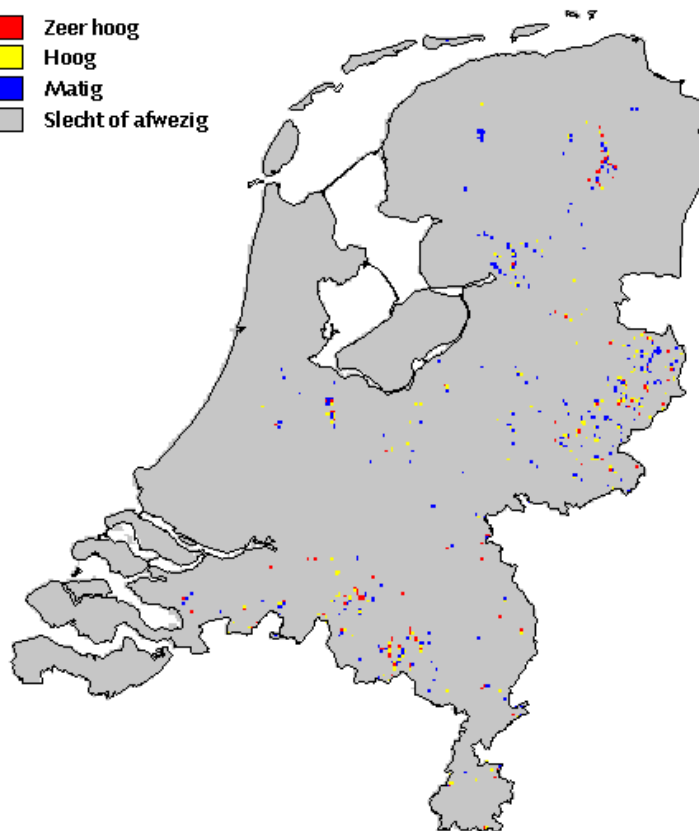


Kaart B10 Ecotoopgroep K42. Pioniervegetaties en graslanden op vochtige, voedselarme, zwak zure bodems. De ecotoopgroep is grotendeels beperkt tot natuurterreinen. Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).



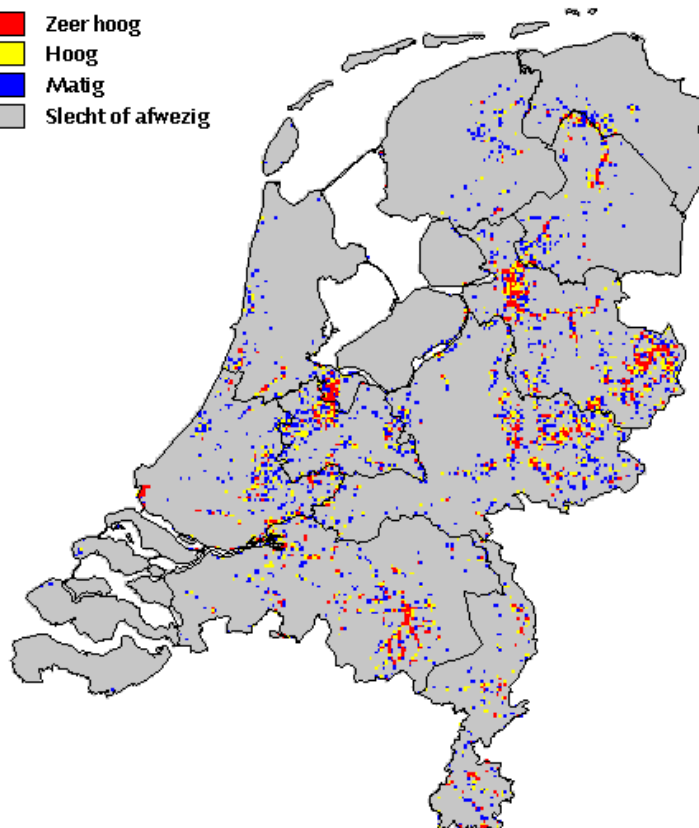
.....
Kaart B11 Ecotoopgroep H22. Bossen en struwelen op natte, voedselarme, zwak zure bodems. De ecotoopgroep is grotendeels beperkt tot natuurterreinen. Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).

- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



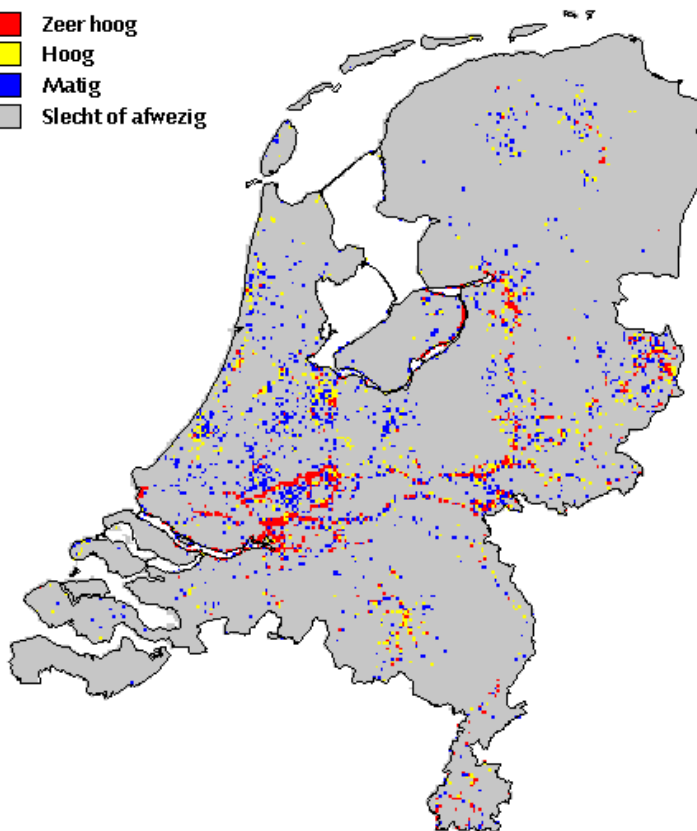
.....
Kaart B12 Ecotoopgroep H27. Bossen en struwelen op natte, matig voedselrijke bodems. De ecotoopgroep is grotendeels beperkt tot beek- en rivierdalen en het Laagveendistrict. Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).

- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



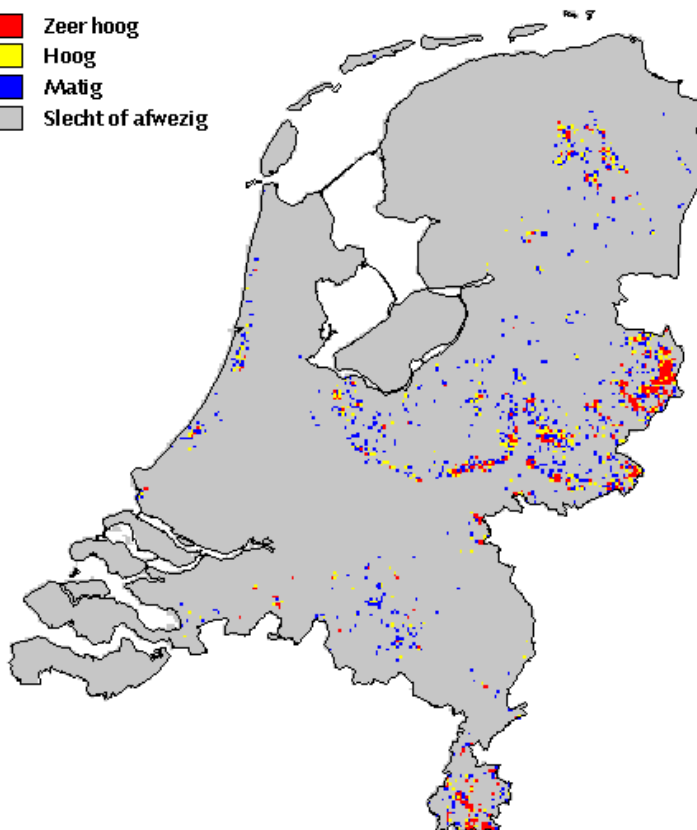
Kaart B13 Ecotoopgroep H28. Bossen en struwelen op natte, zeer voedselrijke bodems. De ecotoopgroep is goed ontwikkeld langs de grote rivieren en in delen van het Laagveen-district. Het voorkomen daarbuiten kan wijzen op de inlaat van gebiedsvreemd water (en overbemesting). Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).

- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



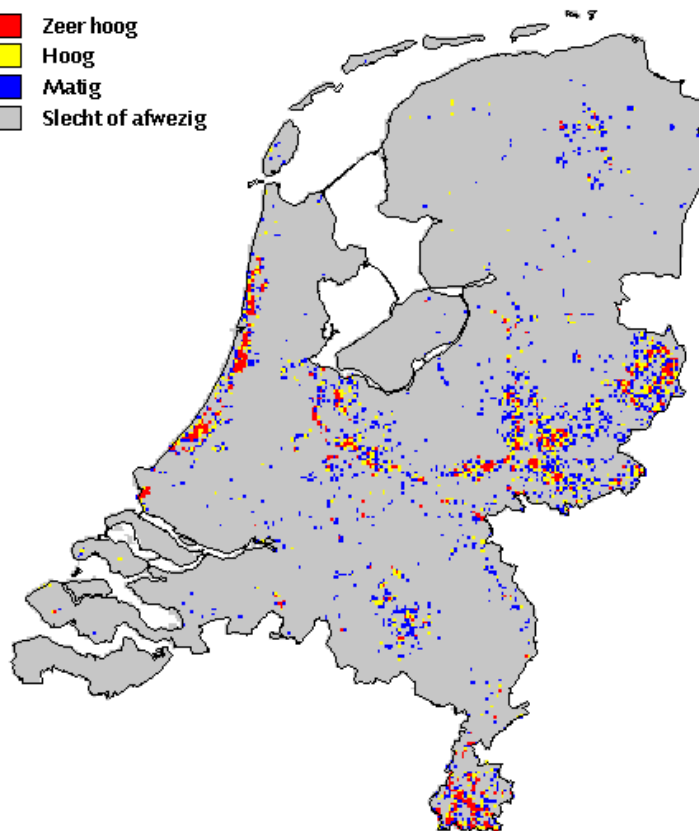
Kaart B14 Ecotoopgroep H42 Bossen en struwelen op vochtige, voedselarme, zwak zure bodems. De ecotoopgroep is matig vertegenwoordigd in Utrecht en Noord-Brabant. Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).

- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



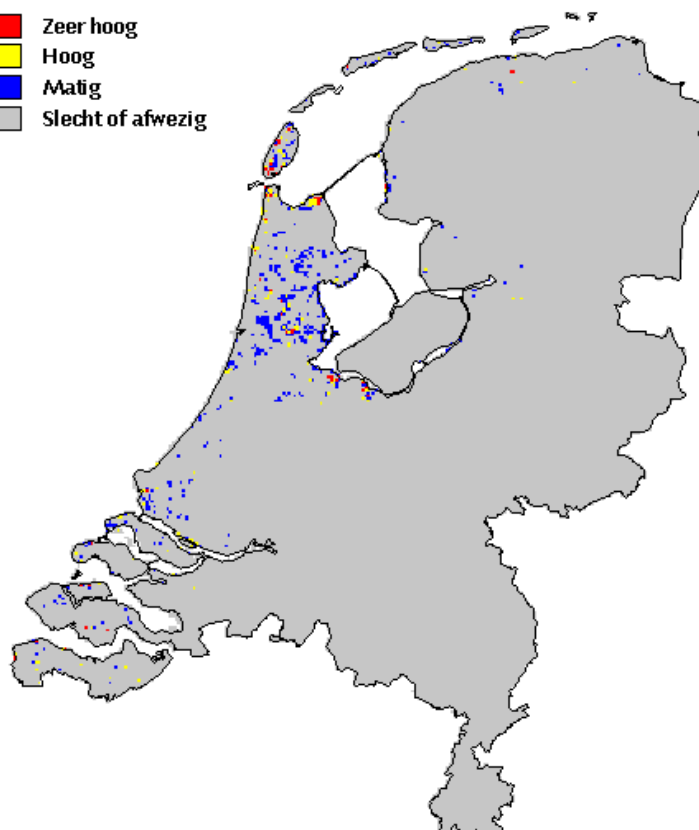
Kaart B15 Ecotoopgroep H47. Bossen en struwelen op vochtige, matig voedselrijke bodems. De ecotoopgroep is matig vertegenwoordigd in Drenthe en Noord-Brabant. Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).

- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



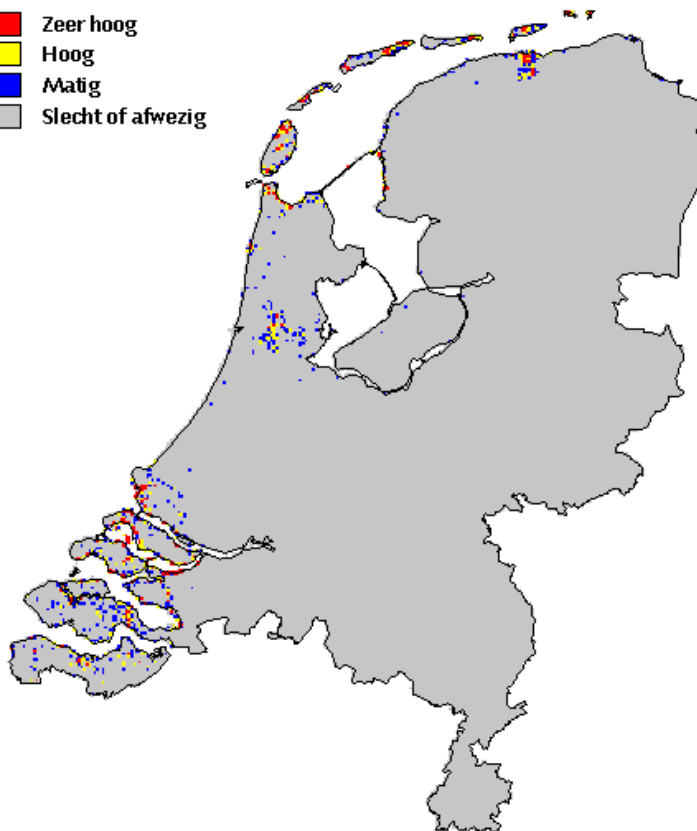
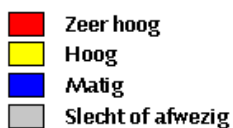
Kaart B16 Ecotoopgroep bA10. Verlandings- en watervegetaties in brak water. De ecotoopgroep heeft zijn voornaamste verspreiding in Noord-Holland. Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).

- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



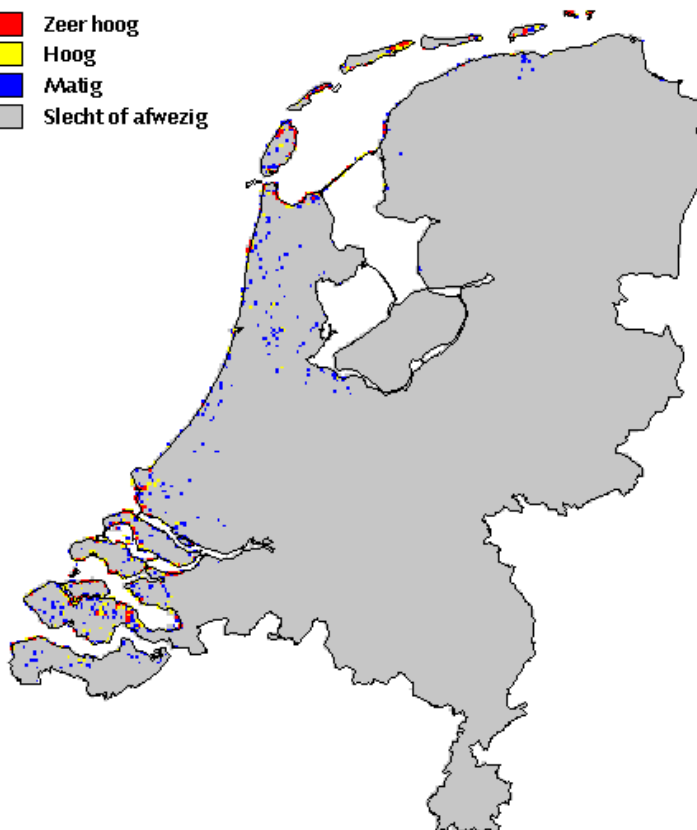
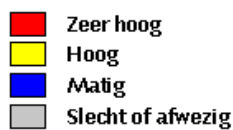
.....
Kaart B17 Ecotoopgroep bk20.

Pioniervegetaties, graslanden en ruigten op natte, brakke bodems. De ecotoopgroep is beperkt tot het Estuariene district, delen van Noord-Holland en de Friese westkust, de Waddeneilanden en de Lauwersmeer. Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).



.....
Kaart B18 Ecotoopgroep bk40.

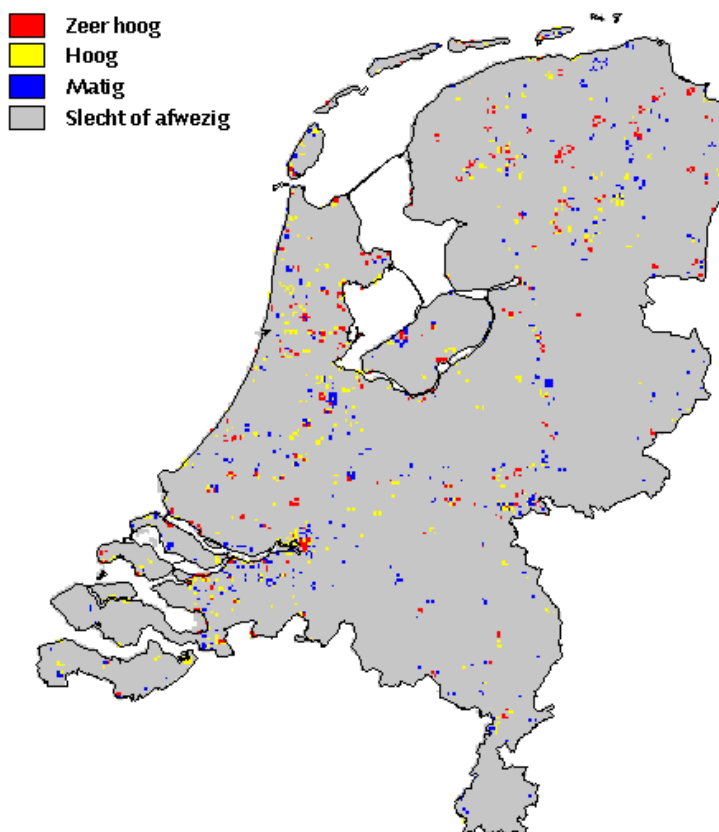
Pioniervegetaties, graslanden en ruigten op vochtige, brakke bodems. De ecotoopgroep is voornamelijk beperkt tot het Estuariene district, delen van Noord-Holland en de Waddeneilanden, de kust van de provincie Friesland en het Lauwersmeer. Afgeleid van FLORBASE-2G (hiaatgevuld).



Bijlage C Vogels

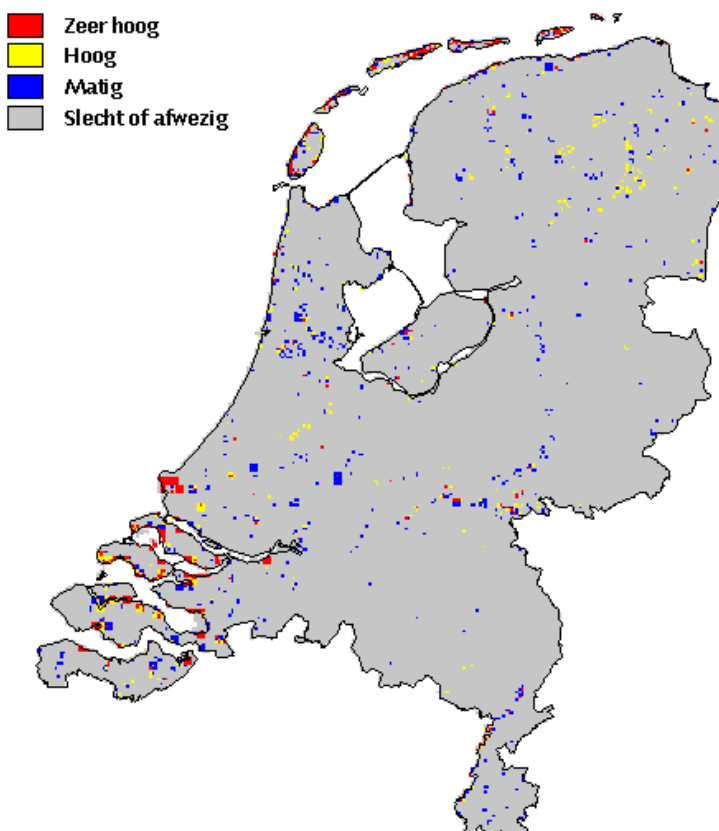
Kaart C1 Watervogels

De ecologische broedvogelgroep komt verspreid voor in Laag-Nederland, en lokaal verder landinwaarts (IJssel, Gelderse Poort, Laag Nederland, Maasplassen).



Kaart C2 Pioniervogels

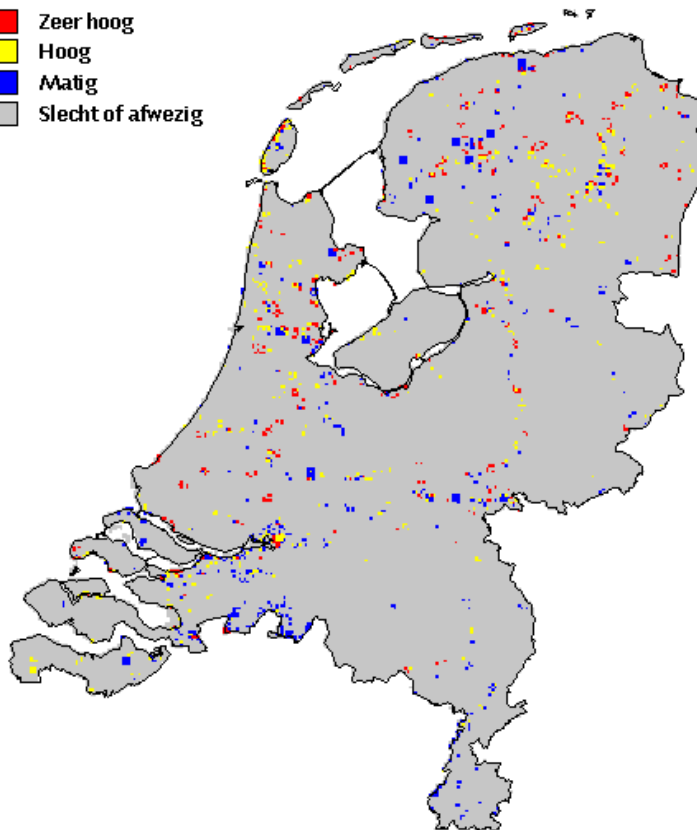
De ecologische broedvogelgroep komt geconcentreerd voor in Waddenzee (Waddeneilanden, Fries-Groningse kust) en Zuid-Hollandse/Zeeuwse Delta, en in minder mate langs IJsselmeerkust en de grote rivieren (IJssel, Gelderse Poort, Maas).



Kaart C3 Weidevogels

De ecologische broedvogelgroep komt verspreid voor in Laag Nederland, en lokaal verder landinwaarts (IJssel, Gelderse Poort). De overeenkomst met de verspreiding van watervogels is opvallend, hoewel deze relatief grote soortgroepen slechts met een vijftal eenden en een tweetal sterns overlappen.

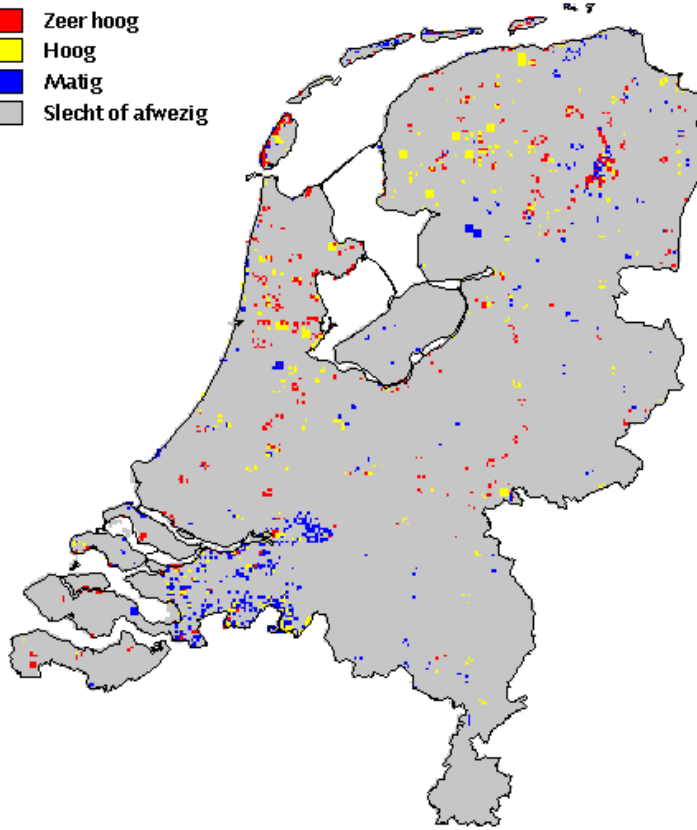
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



Kaart C4 Heidevogels

De ecologische broedvogelgroep vertoont een onverwachte verspreiding. Het voorkomen in Laag Nederland (Friesland, Noord- en Zuid-Holland, delta, duinen) is niet conform de verspreiding van heide-vegetaties. De relatief kleine soortgroep wordt, als gevolg van de voorselectie op 'indicatieve broedvogels van zoute en zoete rijkswateren', gedomineerd door steltlopers die tevens, en heden ten dage met name, tot de weidevogels behoren.

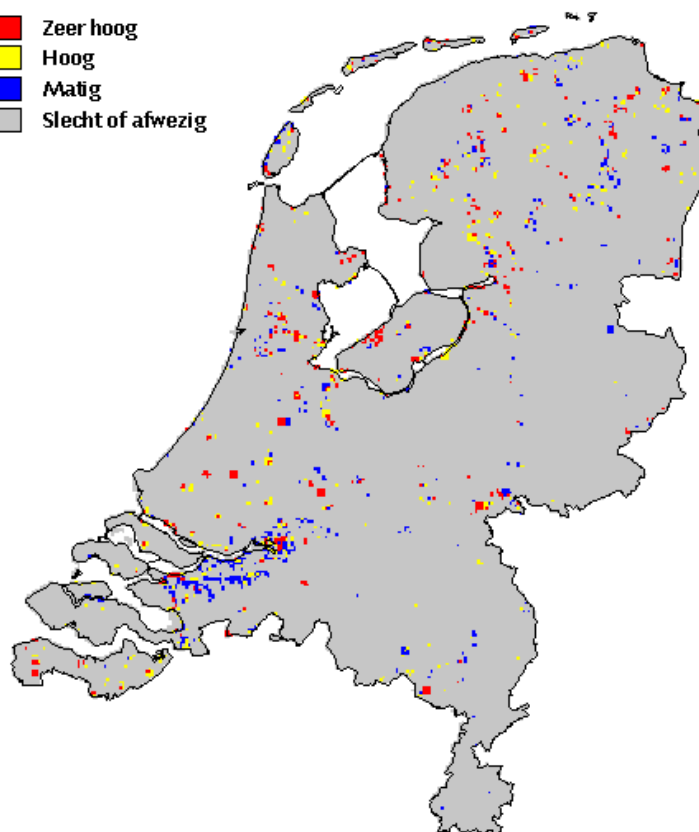
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



Kaart C5 Rietvogels

De ecologische broedvogelgroep komt verspreid voor in Laag Nederland, met concentraties in de Kop van Overijssel, Oostvaardersplassen en Zeeuws-Vlaamse Kreken.

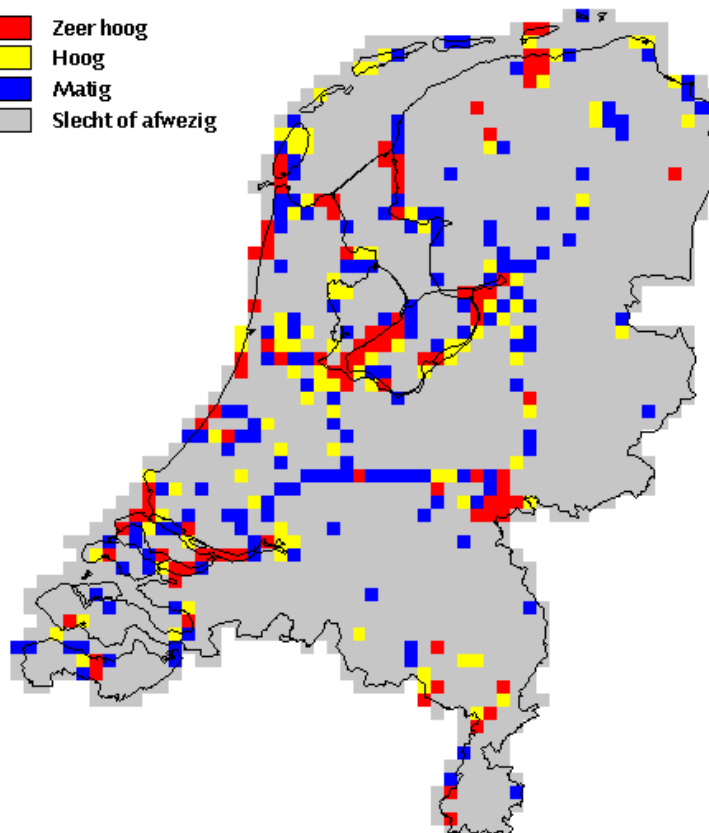
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



Kaart C6 Zoetwatervogels

De ecologische niet-broedgroep komt verspreid voor in Nederland, met concentraties langs het IJsselmeer, de grote rivieren (IJssel, Gelderse Poort, Maas) en riviermondingen (Lauwersmeer, Biesbosch).

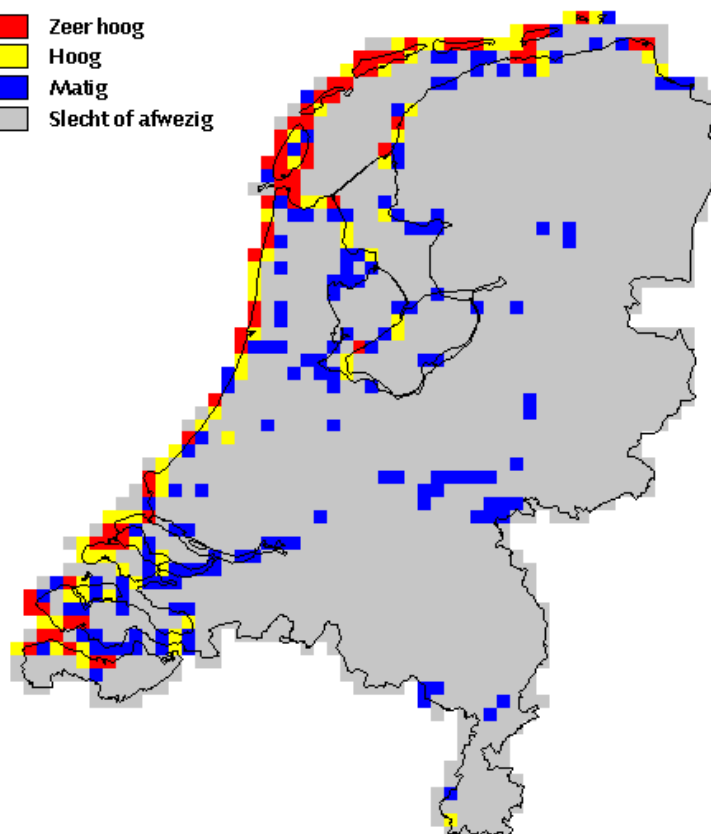
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



Kaart C7 Zoutwatervogels

De ecologische niet-broedgroep komt geconcentreerd voor in het Nederlandse kustgebied, en lokaal langs de kusten van de voormalige Zuiderzee.

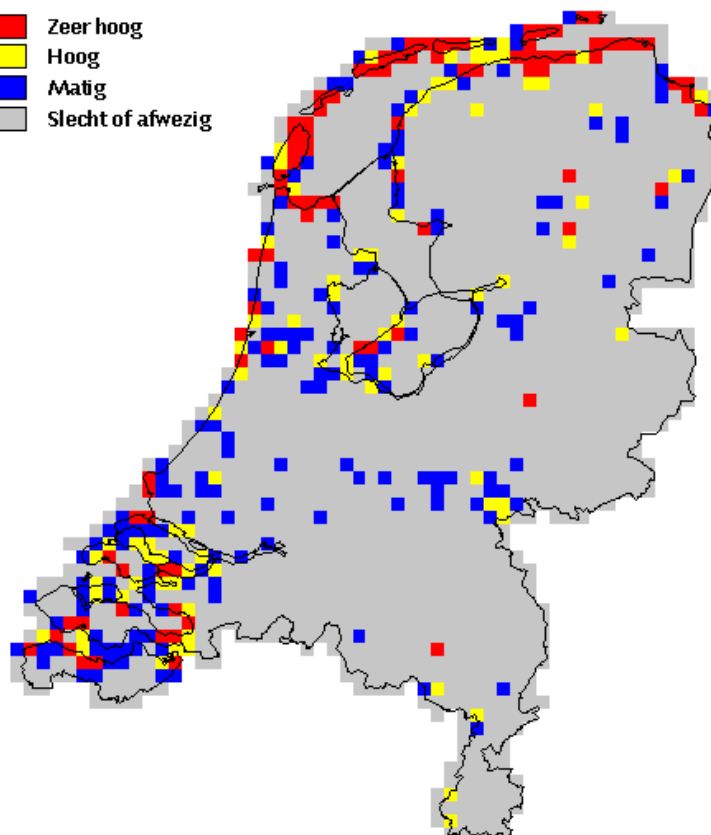
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



Kaart C8 Wadvogels

De ecologische niet-broedgroep komt geconcentreerd voor in Waddenzee (Waddenzeekant van de eilanden), en een geringer voorkomen langs de Hollandse kust en de kustzijde van de Zuid-Hollandse/Zeeuwse Delta. Het verschil in verspreiding met zoutwatervogels komt met name tot uiting door meer landinwaartse verspreiding en een geringer voorkomen langs de Hollandse kust en kustzijde van de Zeeuwse delta.

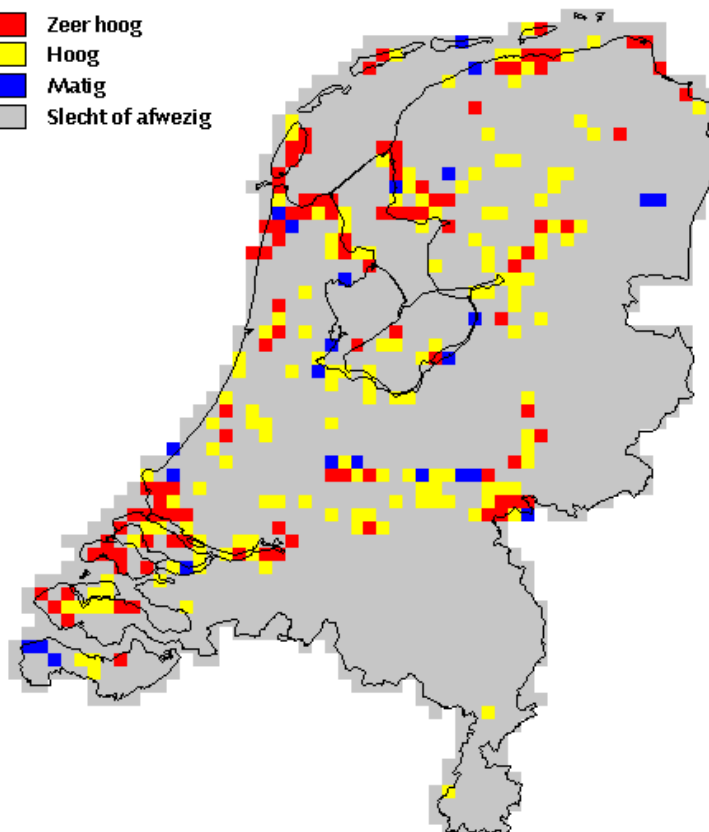
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



Kaart C9 Weidevogels

De ecologische niet-broedgroep komt verspreid voor in Laag Nederland, en lokaal verder landinwaarts (IJssel, Rivierengebied). Het ogenschijnlijk niet alom aanwezig zijn in centraal Friesland, Holland en het westen van Utrecht oogt bevreemdend, maar kan overeenstemmen met een terugtrekken uit de broedgebieden buiten de broedtijd.

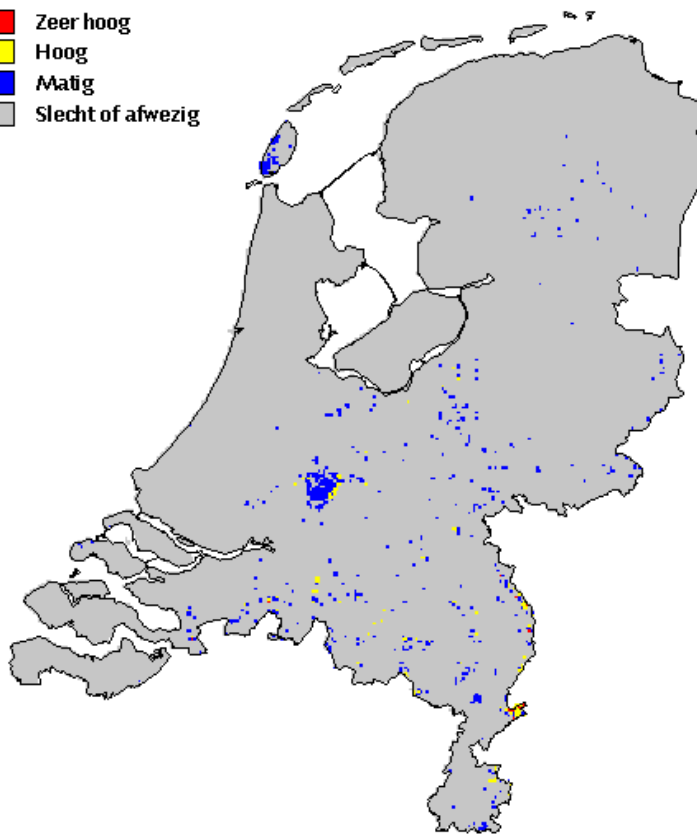
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



Bijlage D Reptielen en amfibieën

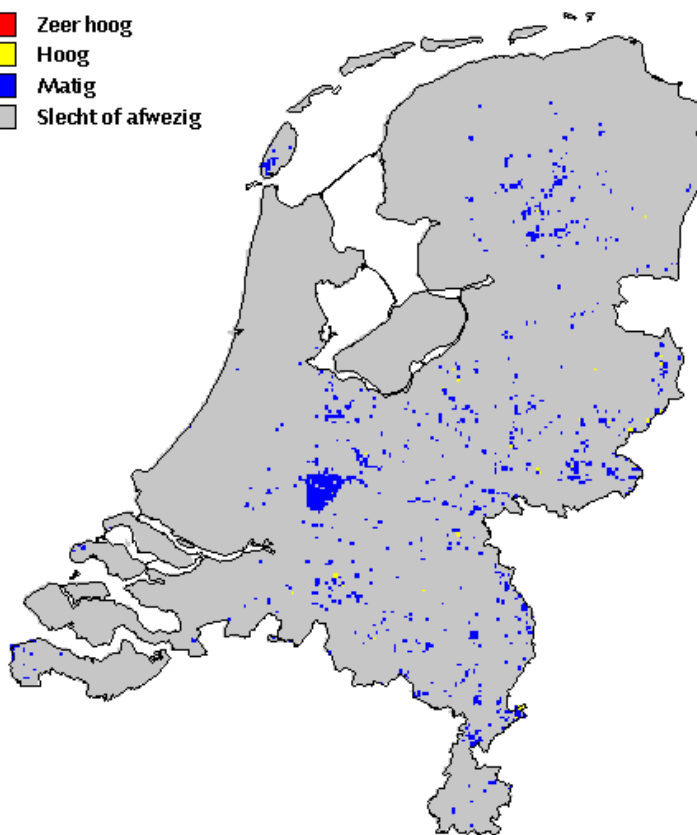
Kaart D1 Reptielen en amfibieën kenmerkend voor verlandings- en zoetwatervegetaties van voedselarme, zwak zure wateren (vennen en duinmeren; ecotoopgroep A12), zijn vooral aanwezig in de Meinweg, op de oostelijke Maasoever en verspreid over vennen en vencomplexen in Noord-Brabant. De vennen in Noord-Nederland scoren slecht vanwege het ontbreken van de vinpootsalamander, de relatieve zeldzaamheid van de alpenwatersalamander t.o.v. Zuid-Nederland. Het beeld wordt ook beïnvloed door het ontbreken van adequate informatie over de verspreiding van de poelkikker in grote delen van Nederland.

- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



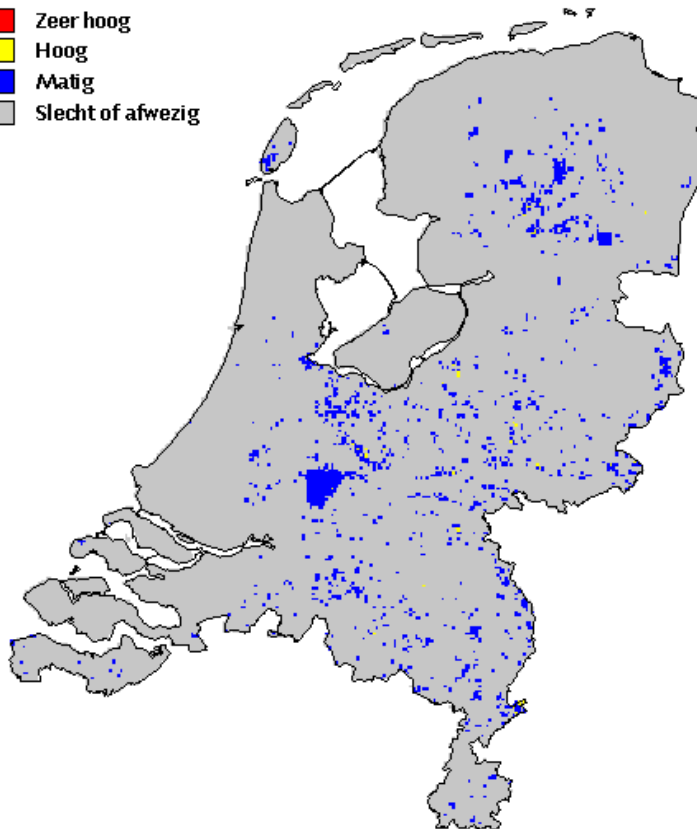
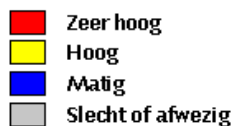
Kaart D2 Reptielen en amfibieën kenmerkend voor verlandings- en zoetwatervegetaties van matig voedselrijke wateren (sloten en plassen in laagveengebieden en in nattere zandstreken; ecotoopgroep A17). Deze groep is met 12 soorten het meest soortenrijk. Deze gemeenschappen zijn aan te treffen in cultuurlandschappen verspreid in met name het zuiden en oosten van Nederland.

- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



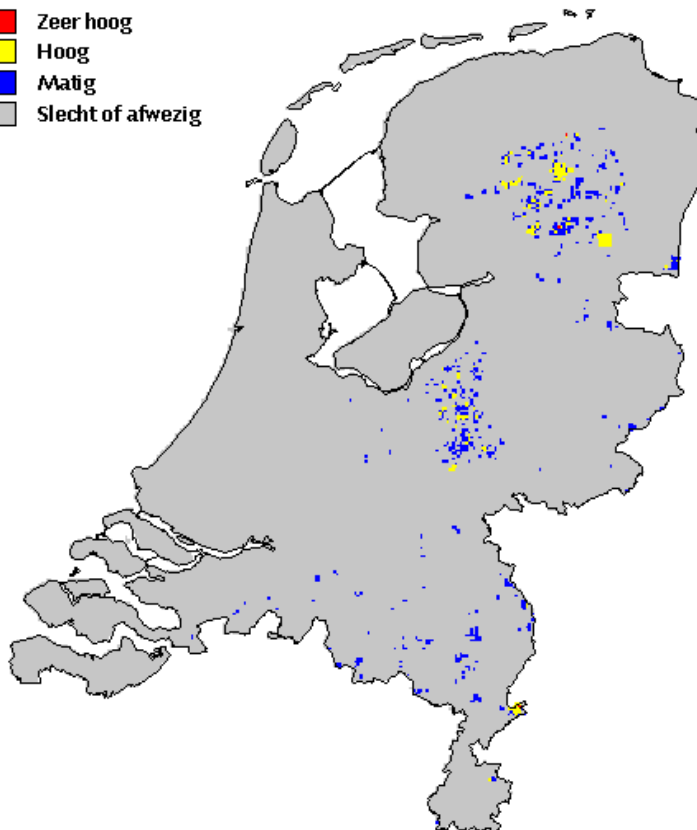
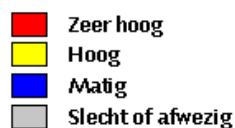
Kaart D3 Reptielen en amfibieën kenmerkend voor verlandings- en zoetwatervegetaties van zeer voedselrijke wateren (sloten en plassen in laagveengebieden en in nattere zandstreken; ecotoopgroep A18).

Deze groep is nauwelijks te onderscheiden van de voorgaand kaart. Met name de afwezigheid van de boomkikker zou hier echter voor verschillen moeten zorgen.



Kaart D4 Reptielen en amfibieën kenmerkend voor pionier-vegetaties en graslanden op natte, voedselarme, zure bodems (natte heide en hoogveen; ecotoopgroep K21).

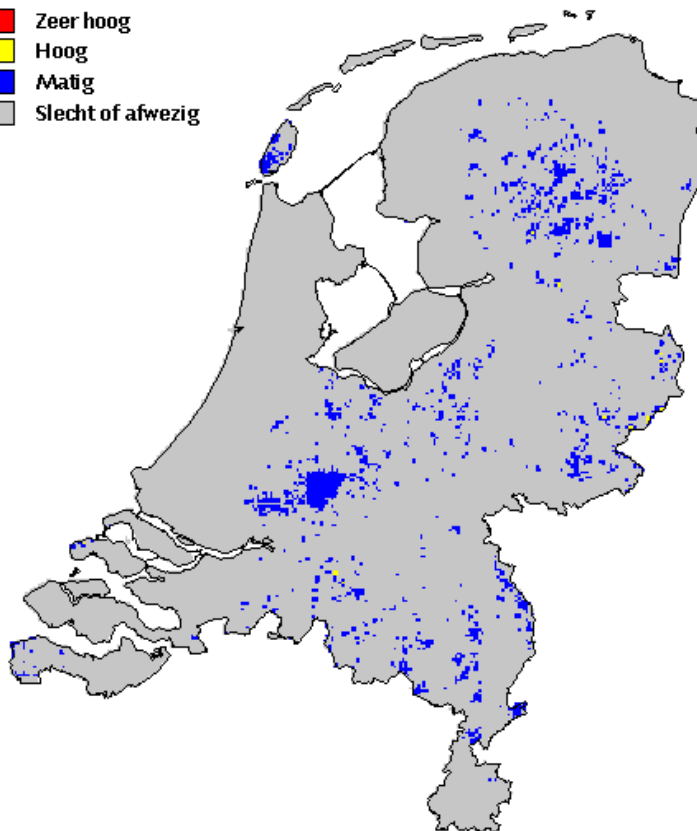
Deze groep is met name te vinden in de Meinweg, de Dwingelose heide en het Fochteloerveen. De aanwezigheid van de vinpootsalamander in de Meinweg zorgt voor een hogere waardering. Verspreid over de Veluwe en in Drenthe en Noord-Limburg zijn enkele kleinere kernen te onderscheiden. Opvallend is dat de kwaliteit van Brabantse terreinen sterk achterblijft. Dit wordt voor Noord-Brabant veroorzaakt door het ontbreken van adders in deze provincie.



Kaart D5 Reptielen en amfibieën kenmerkend voor pionier en graslandvegetaties op natte, voedselarme zwak zure bodems (ecotoopgroep K22)

komen hooguit nog versnipperd voor. Indicatief voor deze systemen zijn boomkikker, heikikker en poelkikker, de combinatie van deze drie soorten is vrijwel nergens meer te vinden. Het beeld wordt deels beïnvloed door het ontbreken van adequate informatie over de verspreiding van de poelkikker in grote delen van Nederland.

- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig

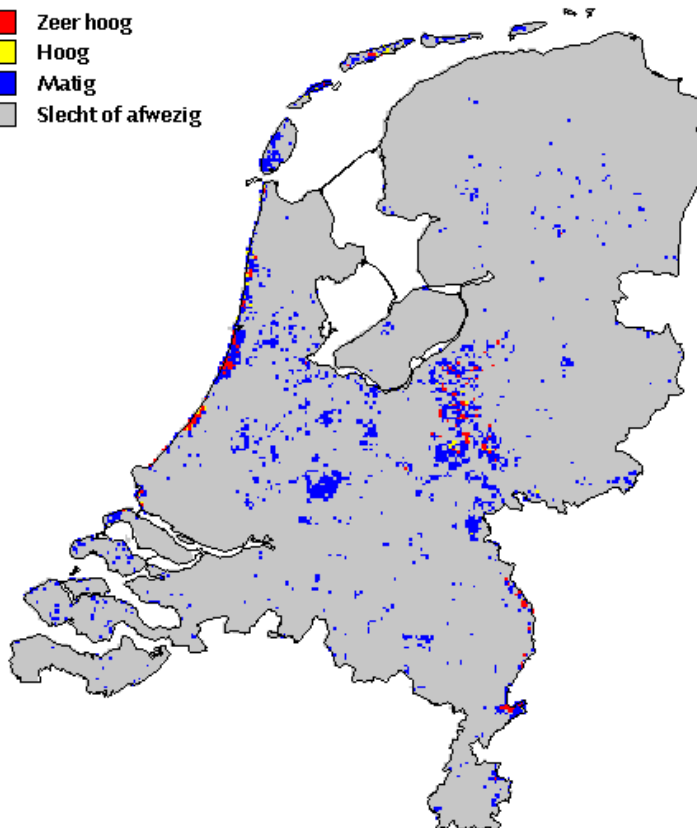


Kaart D6 Reptielen en amfibieën kenmerkend voor natte, voedselarme basische bodems (kalkrijke duinvallen; ecotoopgroep K23)

zijn met name de zandhagedis en de rugstreeppad. Deze soortencombinatie komt met name voor in de Noord-Hollandse duinen. Dezelfde soortencombinatie is echter ook veelvuldig aan te treffen op rivierduincomplexen ten oosten van de Maas en op de Veluwe.

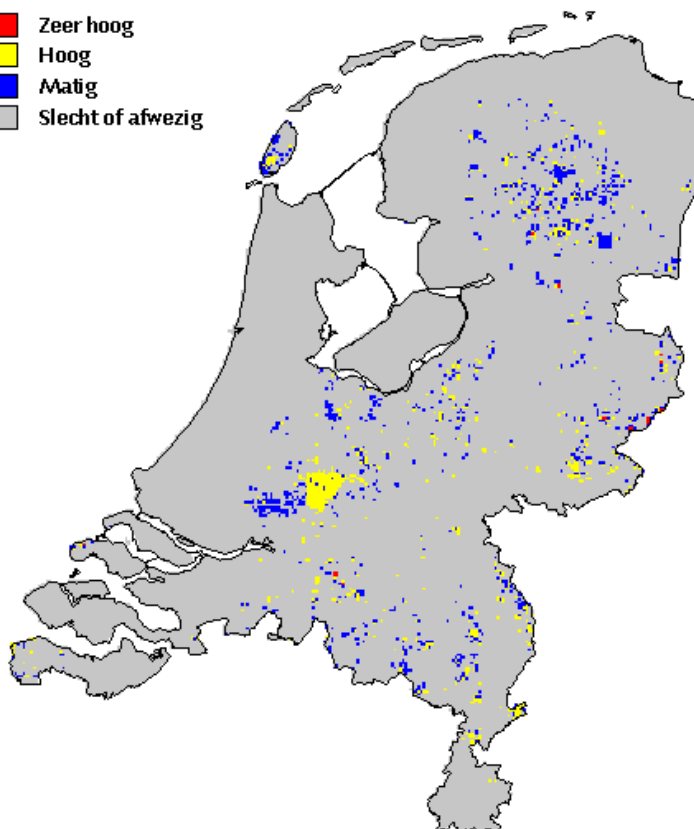
NB: De zandhagedis had eigenlijk buiten beschouwing moeten blijven aangezien deze soort alleen kenmerkend is voor droge biotopen. Vandaar dat nu "natte" natuurwaarden verschijnen op de Hoge Veluwe. Deze fout werkt ook door in kaart F4 en G1 t/m 6. Om praktische redenen kon deze fout helaas niet meer worden hersteld.

- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



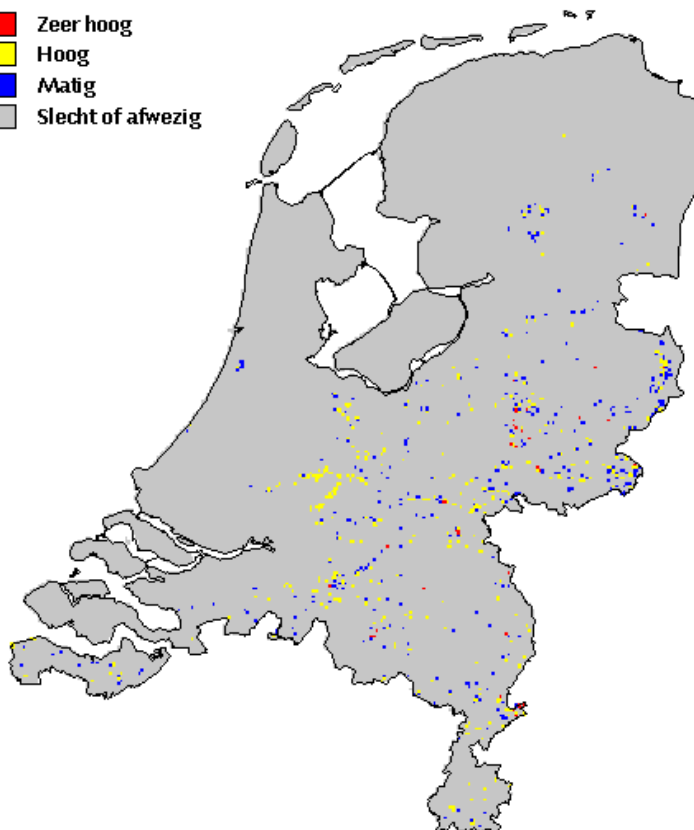
Kaart D7 Reptielen en amfibieën kenmerkend voor natte, matig voedselrijke bodems (hooilanden in het laagveen en de middenloop van beekdalen; ecotoopgroep K27) komen blijkbaar niet of nauwelijks meer voor. Met uitzondering van het gebied "de Brand" in het midden van Noord-Brabant zijn er ook inderdaad geen beekdalen meer met deze soortencombinatie.

- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



Kaart D8 Reptielen en amfibieën kenmerkend voor natte, zeer voedselrijke bodems (ruigtes langs rivieren en sloten, nat cultuurgrasland; ecotoopgroep K28) zijn met name de kamsalamander en de knoflookpad. Deze typische soortencombinatie komt nog voor op enkele plekken langs de grote rivieren. Opvallend genoeg zijn in de rivierdalen van kleinere rivieren als de Roer, de Swalm en de Overijsselse vecht deze combinaties niet of nauwelijks meer te vinden.

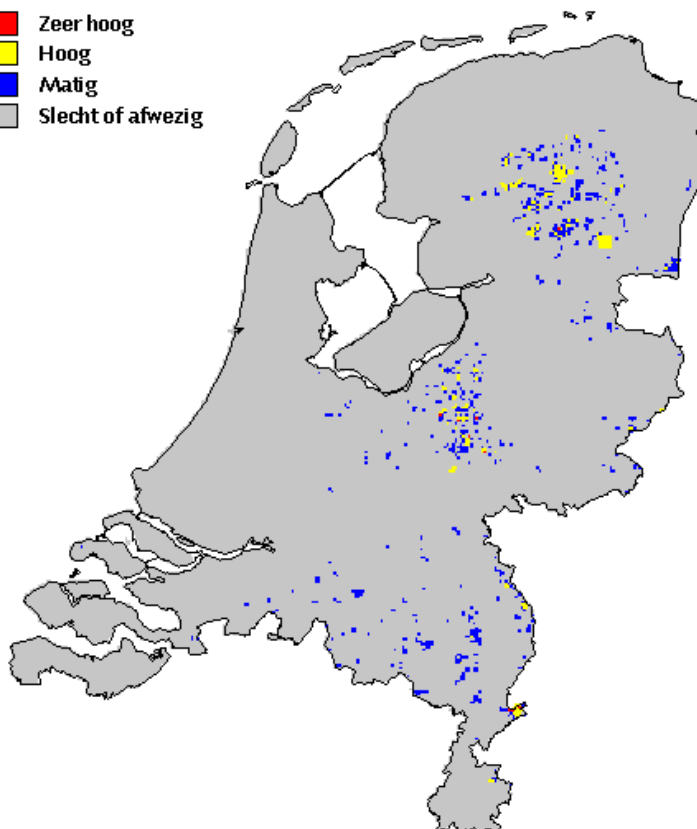
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



Kaart D9 Reptielen en amfibieën kenmerkend voor pionier-vegetaties en graslanden op vochtige voedselarme zure bodem (ecotoopgroep K41).

De soorten behorende bij deze groep zijn dezelfde als die van kaart D4 (ecotoopgroep K21). De kaartbeelden zijn dan ook nagenoeg identiek.

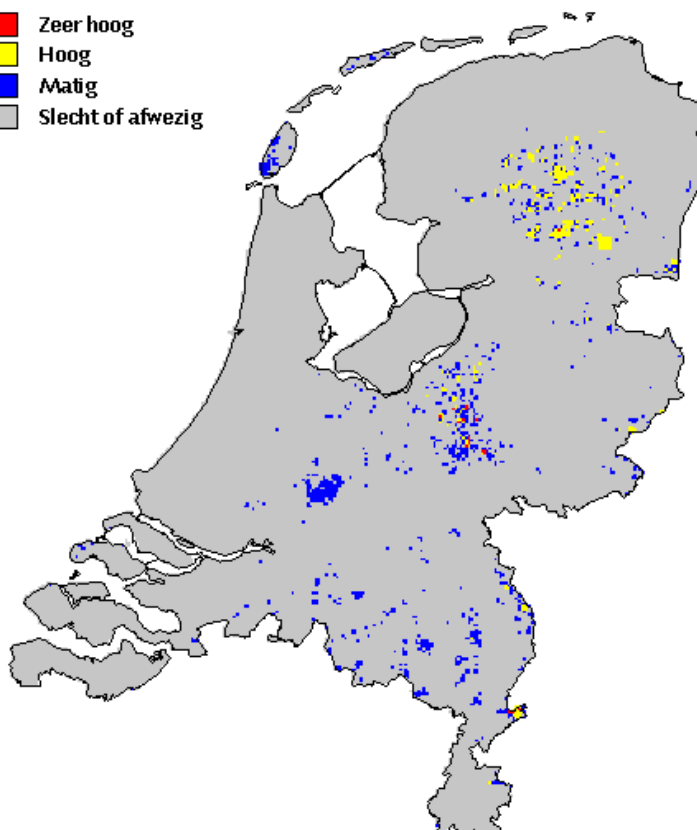
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



Kaart D10 Reptielen en amfibieën kenmerkend voor pionier-vegetaties en graslanden op vochtige, voedselarme, zwak zure bodems (ecotoopgroep K42)

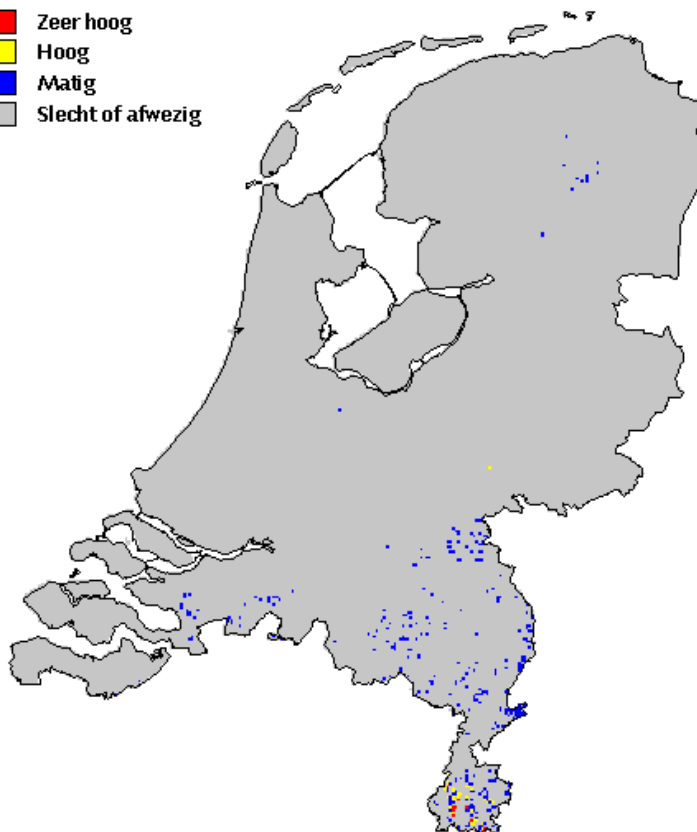
zijn vooral te vinden in Noord-Nederland en op de Veluwe. De Veluwe komt daarbij als iets soortenrijker naar voren, in Drenthe en Friesland lijken de kerngebieden echter groter en meer aaneengesloten.

- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



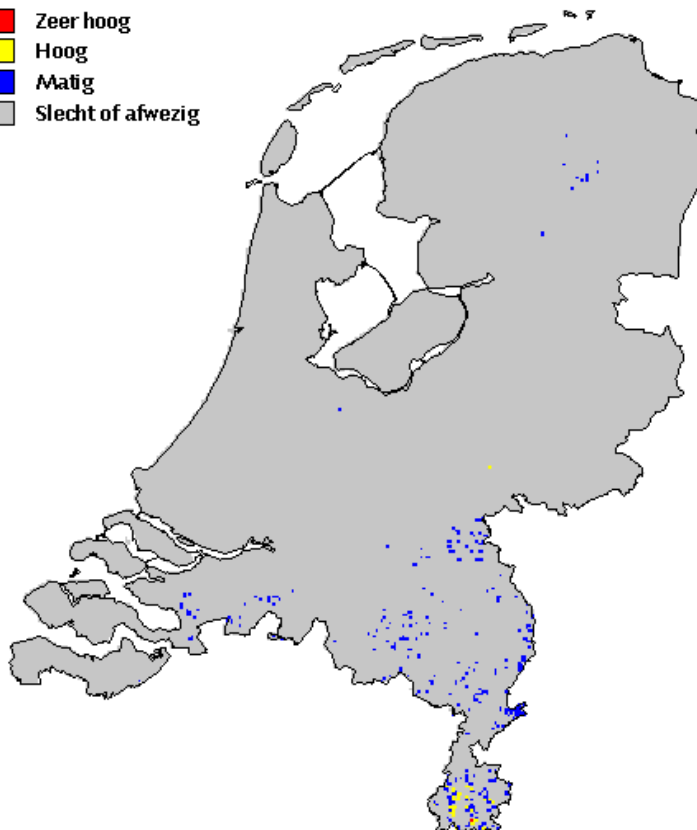
Kaart D11 Reptielen en amfibieën
kenmerkend voor bossen en struwelen op
natte, voedselarme, zwak zure bodems
(bronbossen; ecotoopgroep H22) zijn alleen
 vertegenwoordigd in Zuid-Limburg in
 gebieden als het Bunderbos, het Geuldal, de
 omgeving van het Savelsbos en rond
 Cottessen. In Drenthe en bij Arnhem zijn op
 sommige plekken vroedmeesterpadden
 uitgezet. Dit is de verklaring voor enkele gele
 en blauwe vlekken in dit gebied.

- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



Kaart D11 Reptielen en amfibieën
kenmerkend voor bossen en struwelen op
natte, voedselarme, zwak zure bodems
(bronbossen; ecotoopgroep H22) zijn alleen
 vertegenwoordigd in Zuid-Limburg in
 gebieden als het Bunderbos, het Geuldal, de
 omgeving van het Savelsbos en rond
 Cottessen. In Drenthe en bij Arnhem zijn op
 sommige plekken vroedmeesterpadden
 uitgezet. Dit is de verklaring voor enkele gele
 en blauwe vlekken in dit gebied.

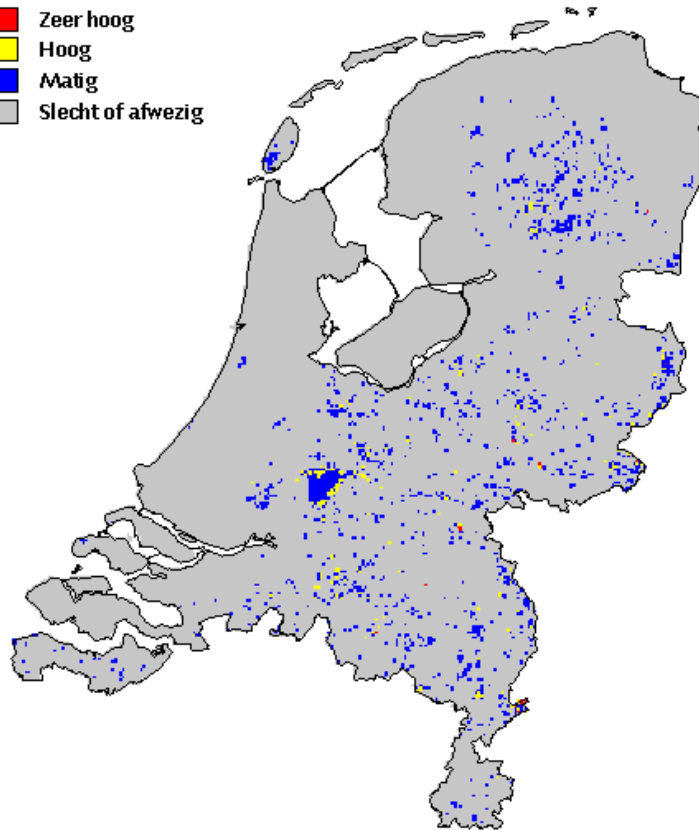
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



**Kaart D13 Reptielen en amfibieën
kenmerkend voor bossen en struwelen op
natte zeer voedselrijke bodem (rivierbossen
en grienden; ecotoopgroep H28).**

Deze groep met daarin nog een deel van de karakteristieke amfibieën is vooral aan te treffen op de grens van Zuid-Holland en Gelderland en langs de Nederrijn-Lek en delen van de IJssel.. De betreffende soortencombinatie (met name soorten als kamsalamander, knoflookpad en heikikker) is overigens ook buiten rivierdalen aan te treffen.

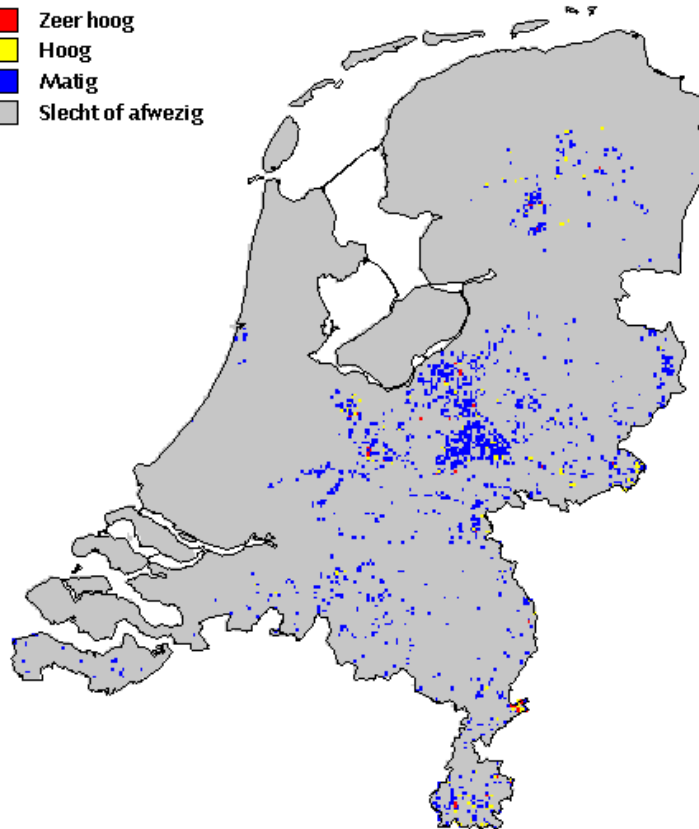
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



**Kaart D14 Reptielen en amfibieën
kenmerkend voor bossen en struwelen op
voedselarme, zwak zure bodem (loofbossen
op zandgronden; ecotoopgroep H42).**

Goed ontwikkelde gemeenschappen met daarin de complete herpetofauna, lijken nauwelijks nog aanwezig.

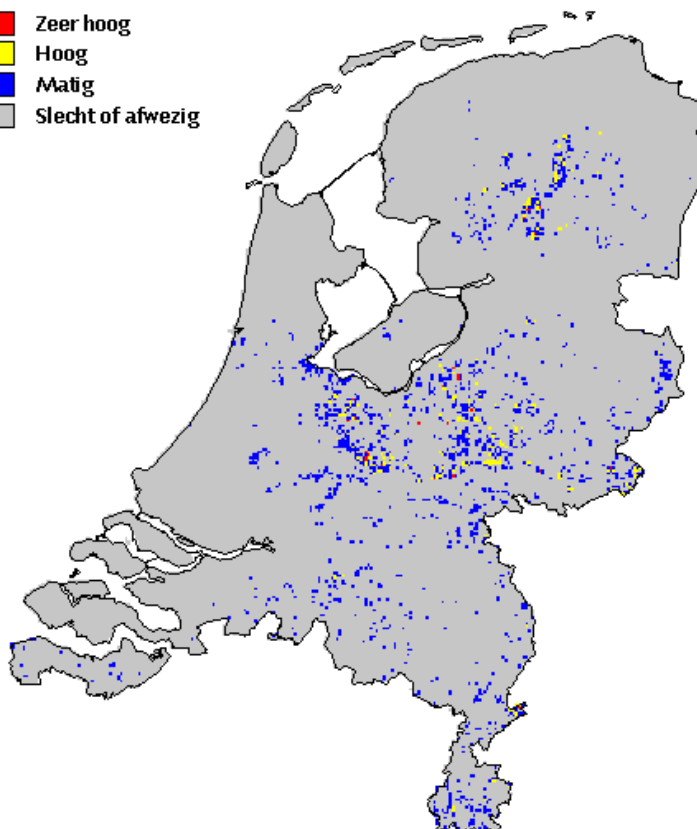
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



**Kaart D15 Reptielen en amfibieën
kenmerkend voor bossen en struwelen op
vochtige, matig voedselrijke bodems
(ecotoopgroep H47).**

Voor deze groep is de situatie verhoudings-
gewijs iets gunstiger. Dergelijke parkachtige
bossen zijn met name te vinden in de
landgoederenzones van bijvoorbeeld de
Utrechtse heuvelrug.

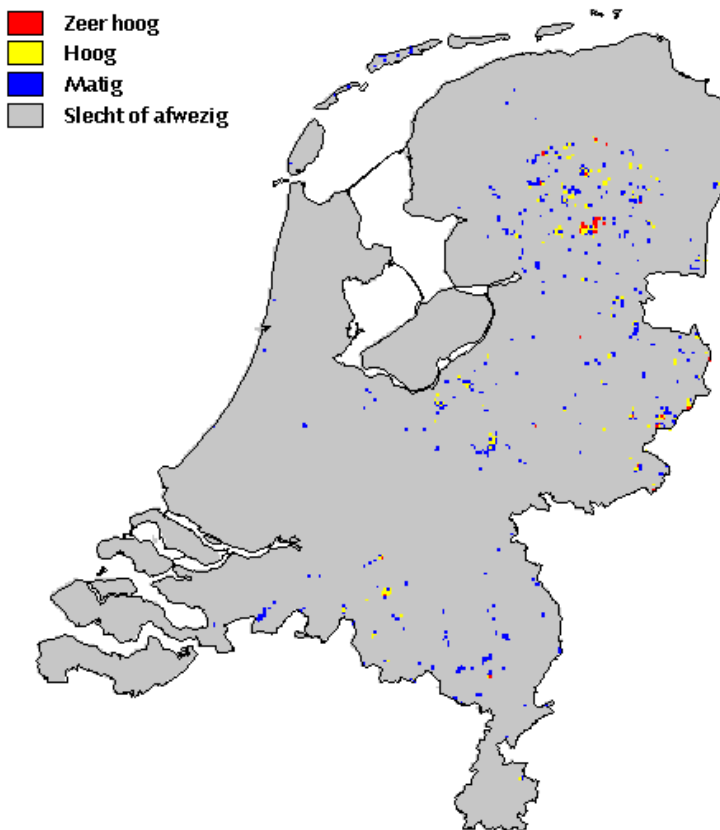
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



Bijlage E Dagvlinders

.....
Kaart E1 Dagvlinders met voorkeur voor pioniervegetaties en graslanden op natte tot vochtige, voedselarme, zure tot zwak zure bodems (K21, K22, K41 en K42).

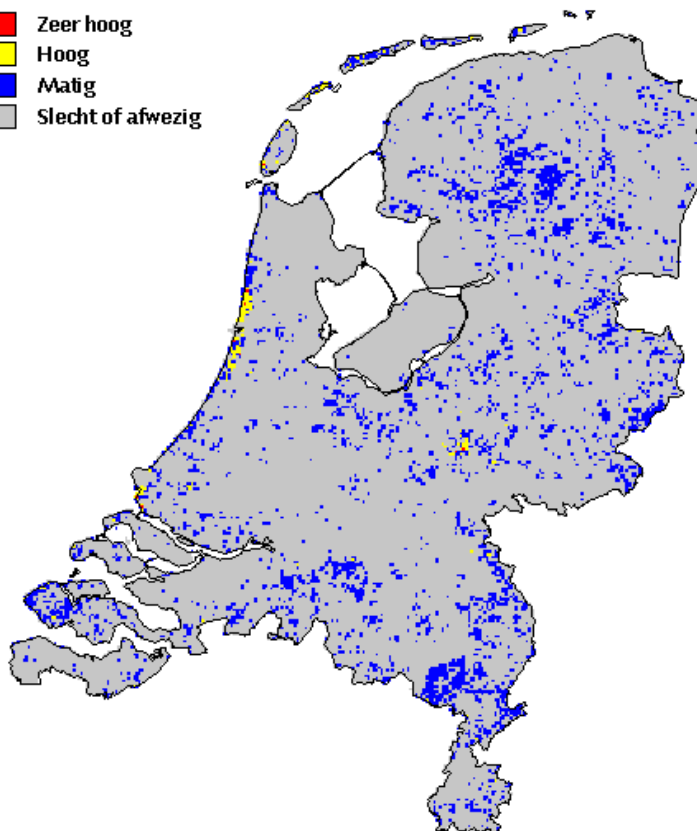
Dit type is vooral te vinden op grotere complexen aan vochtige heidevegetaties in het noorden van het land (met name de Dwingelose heide). Verder zijn er nog wat resten te vinden in Brabant op de Kampina en in Twente onder andere op het Haaksbergervveen en het Buurserzand.



.....
Kaart E2 Dagvlinders met voorkeur voor pioniervegetaties en graslanden op natte, voedselarme, basische bodems (K23).

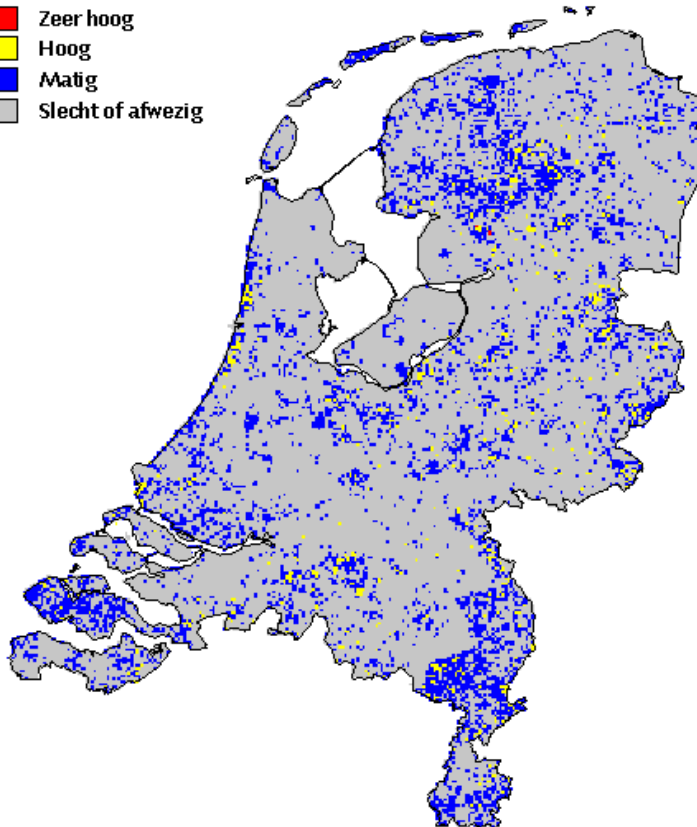
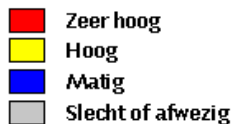
De plekken op de Hoge Veluwe zijn het gevolg van intensief tellen en de aanwezigheid van de Grote Parelmoervlinder. In de duinen komt deze soort niet (uitgezonderd in de duinen van ZW Texel) voor. Daar wordt de aanwezigheid van deze groep bepaald door de veel andere soorten van deze groep. Dit zijn onder andere de Duinparelmoervlinder, het Groot Dikkopje en de Kleine Parelmoervlinder en met name veel algemenere soorten met een lage indicatiewaarde die samen wel een hoge indicatiewaarde-score geven.

.....
Zeer hoog
Hoog
Matig
Slecht of afwezig



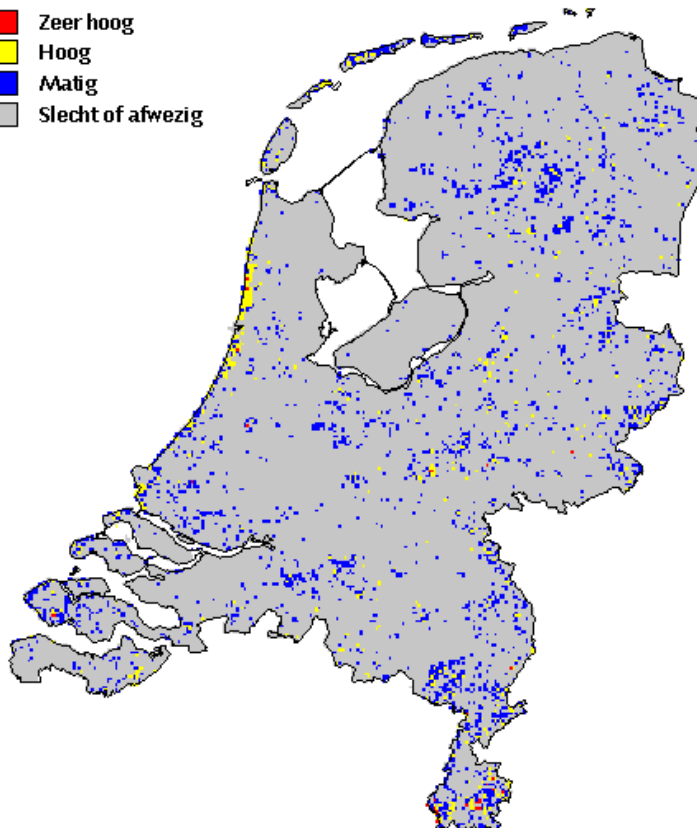
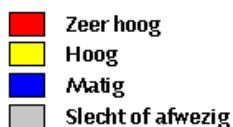
Kaart E3 Dagvlinders met voorkeur voor pioniervegetaties en graslanden op natte tot vochtige, voedselrijke bodems (K27 en K28).

Vegetaties op voedselrijke bodems zijn inmiddels overal te vinden. Echte karakteristieke vlinders voor dit type zijn er nog nauwelijks. Wat resteert is een soortengroep opgebouwd uit veel algemene soorten, met een lage indicatie. De rode stippen bij de Weerribben worden veroorzaakt door de Grote vuurvinder. Deze is behoorlijk zeldzaam en komt alleen daar voor.



Kaart E4 Dagvlinders met voorkeur voor pioniervegetaties en graslanden op vochtige, voedselarme basische bodems (K43 en K46).

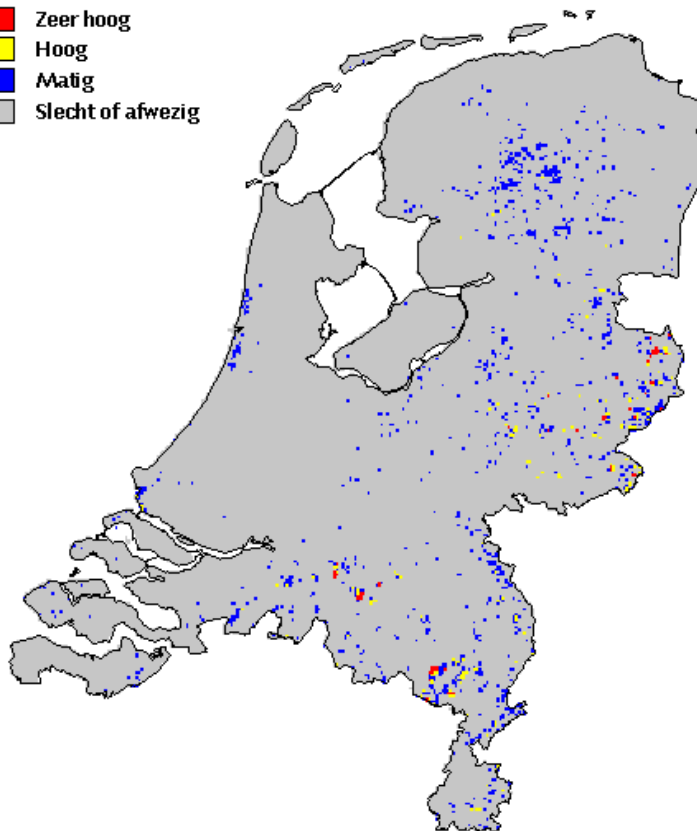
Soorten van de kalkgraslanden en de rivierdijken maken deze groep. De Kalkgraslanden komen duidelijk naar voren. De rivierdijken in veel mindere mate. De karakteristieke vlinders ontbreken veelal op deze plekken. Alleen langs de Maas in Limburg, langs de IJssel en de Nederrijn (vooral bij de Grebbergen en Blauwe kamer) zijn nog wat plekken met rivierdijk vlinders te zien.



Kaart E5 Dagvlinders met voorkeur voor bossen en struwelen op vochtige tot natte bodems (H22, H27, H28, H42, H43 en H47).

Nog slechts in enkele plekken in Twente en de Oostelijke Achterhoek, het IJsseldal bij Dieren, het Weerterbos en enkele plekken in Brabant (de Kampina, Brand en Geelders) vinden we gebieden waar vlinders kenmerkend voor natte bossen in een redelijke mate voorkomen. In de duinen en het Fries-Drentse gebied zijn zij vrijwel volledig afwezig.

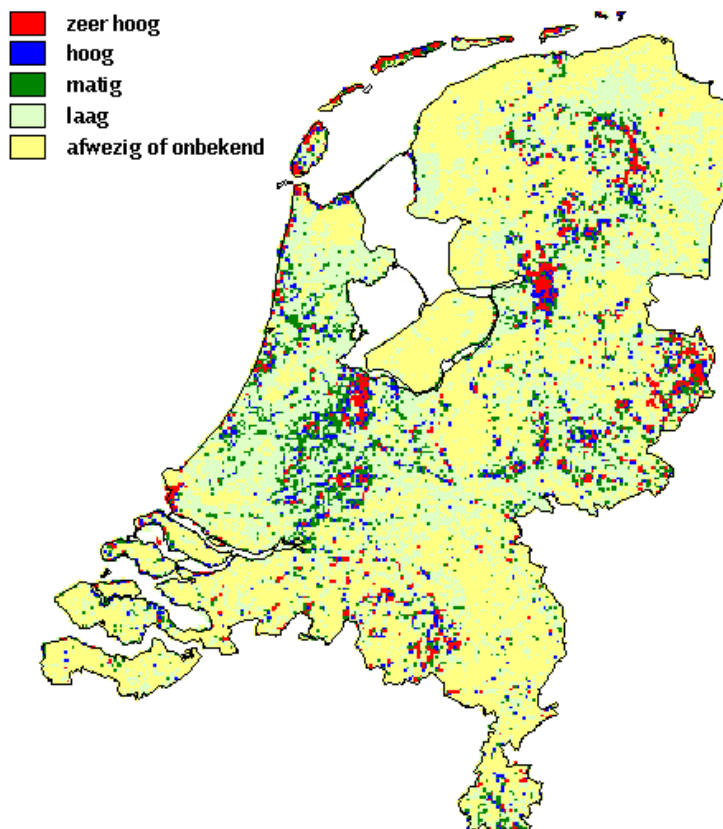
- Zeer hoog
- Hoog
- Matig
- Slecht of afwezig



Bijlage F Natuurwaardenkaarten

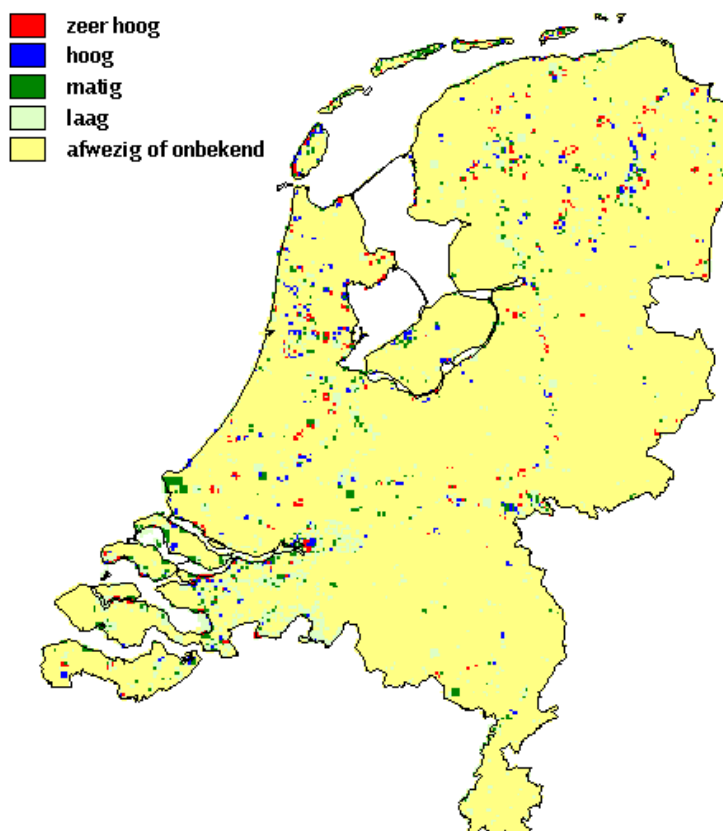
Kaart F1: Natuurwaardenkaart van aan grond- en oppervlaktewater gebonden wilde vaatplanten.

Met name in de regionale kwelgebieden zijn de botanische natte natuurwaarden zeer hoog (Gooi- en Vechtplasseengebied, Drentse A, het laagveengebied in Overijssel, Voornes duin, Veluwe zoom. Daarnaast vallen de duinen, Dommel en Twente op als gebieden met zeer hoge natuurwaarden. In het groene hart en de Noord-Hollandse laagveengebieden komen ook veel natte natuurwaarden maar de waarde is gemiddeld niet zo hoog.



Kaart F2: Natuurwaardenkaart van aan grond- en oppervlaktewater gebonden broedvogels.

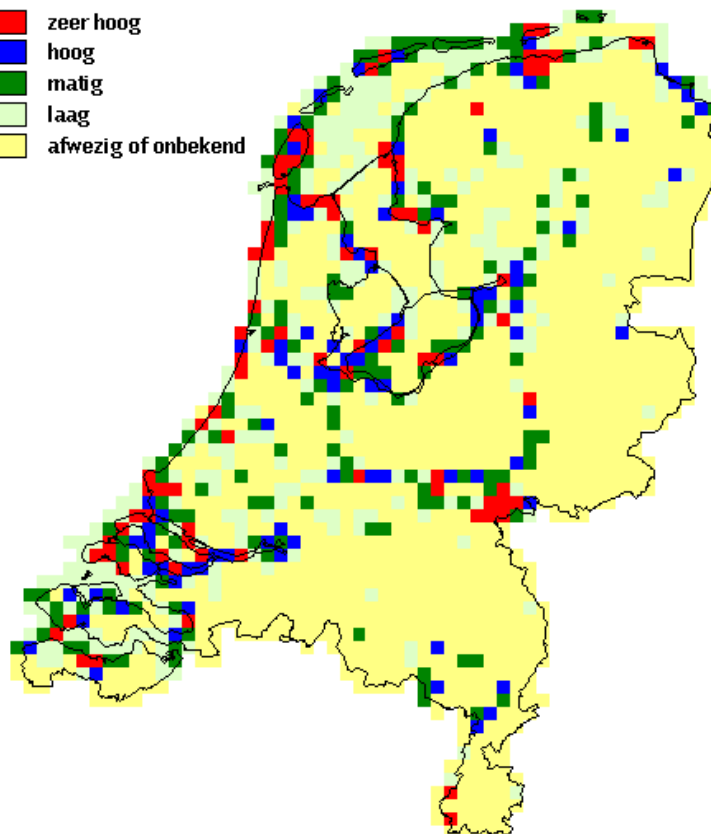
Met name gebieden met veel (nabijgelegen) open water in Laag-Nederland scoren hoog. Langs de Grote Rivieren lijken gebieden langs de IJssel beter te scoren dan gebieden langs de Lek, Waal en Maas. Het kaartbeeld geeft een onderschatting van de werkelijke natuurwaarden door een niet-vlakdekkende inventarisatiedichtheid.



Kaart F3: Natuurwaardenkaart van aan grond- en oppervlaktewater gebonden niet-broedvogels.

Wederom scoren gebieden met veel (nabijgelegen) open water in Laag-Nederland hoog, en in aanvulling op de natuurwaardenkaart van broedvogels komen kustgebieden nadrukkelijker tot uiting (Noordzee, Waddenzee, IJsselmeer, Randmeren). Langs de Grote Rivieren scoren gebieden langs de IJssel, Nederrijn, en gebieden in de Gelderse Poort beter dan gebieden langs de Waal en Maas.

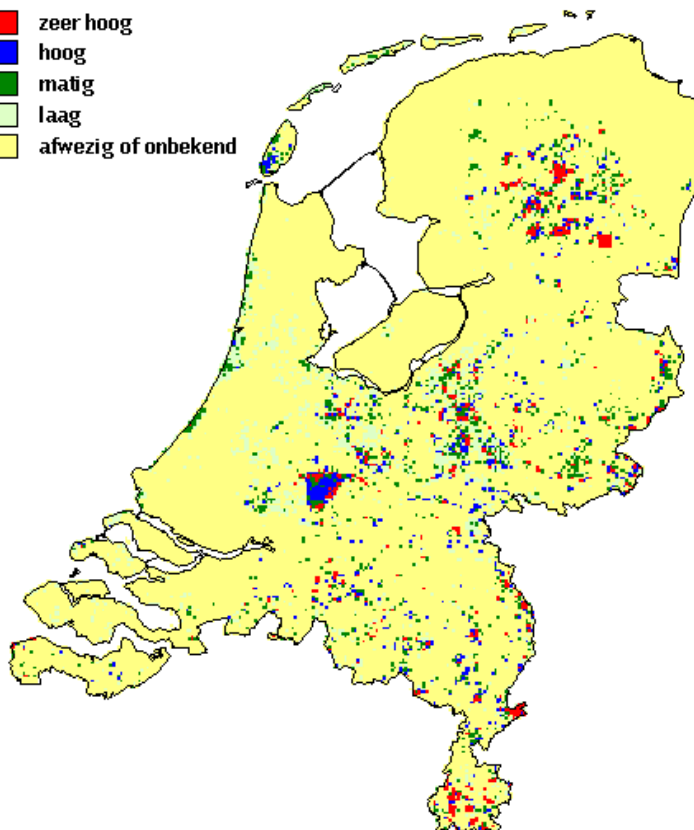
- zeer hoog
- hoog
- matig
- laag
- afwezig of onbekend



Kaart F4: Natuurwaardenkaart van aan grond- en oppervlaktewater gebonden reptielen en amfibieën.

Met name gebieden met natte heiden en hoogveen scoren goed. De grote blauwe vlek in de Alblasserwaard is een inventarisatie-effect. De zeer hoge natuurwaarden op de Veluwe zijn naar verwachting vooral gebaseerd op reptielen (drogere systemen, heide terreinen). Het kaartbeeld is, vanwege een beperkte inventarisatie-dichtheid, een onderschatting van de werkelijke natuurwaarden (laagveen gebieden?).

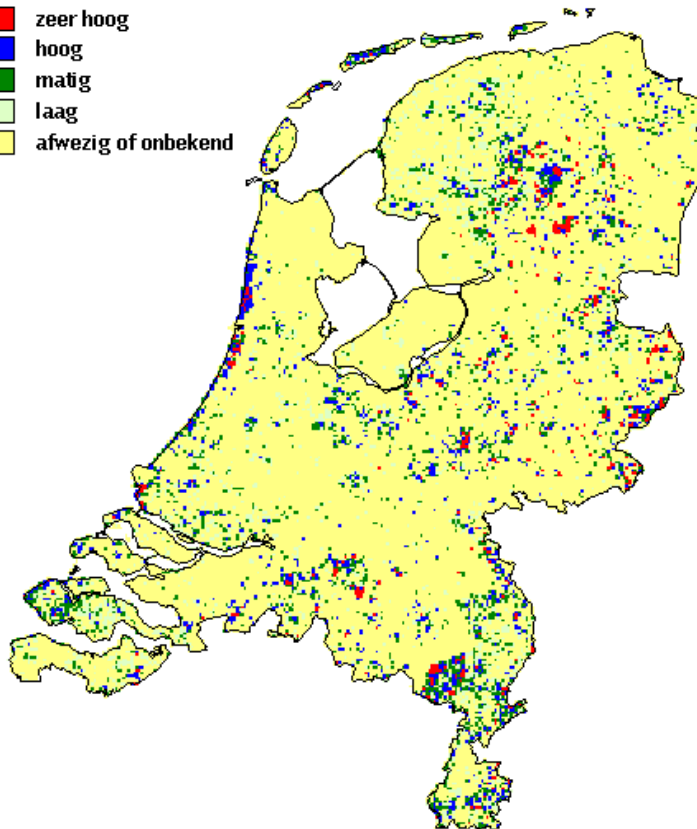
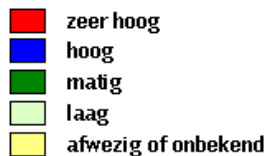
- zeer hoog
- hoog
- matig
- laag
- afwezig of onbekend



Kaart F5: Natuurwaardenkaart van aan grond- en oppervlaktewater gebonden dagvlinders.

Hoewel er sprake lijkt te zijn van een tamelijk diffuus beeld, zijn de meeste natuurwaarden geassocieerd met de hogere zandgronden en duinstreek. Te verwachten is dat – gezien hun ecologie - natuurwaarden gebaseerd op dagvlinders enige correlatie vertoont met botanische natuurwaarden. Dit lijkt ook het geval te zijn. Zo lijkt voor Brabant er een relatie te bestaan met regionale kwelgebieden (sommige niet al te zeer aangetaste beekdalen, overgangszone klei-zand). Ook Voornes duin en de Noord-Hollandse duinen zijn herkenbaar. In Drente lijken de hoge natuurwaarden vooral de correleren met gebieden bestaande uit natte heide en hoogveen (vergelijk met kaart F4). De hoge natuurwaarden in Zuid-Limburg is deels een inventarisatie-effect.

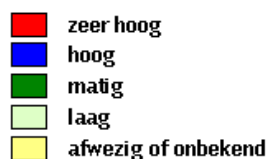
Het Hollandse poldergebied (Groene hart) en de Utrechtse heuvelrug zijn erg verarmd in vergelijking met de historische situatie. De versnippering, waar vlinders erg gevoelig voor zijn, heeft hier veel harder toegeslagen dan in de rest van het land. Vlinders kunnen niet overleven, zoals sommige planten wel, in een klein reservaatje waar de kwelstroom nog in stand is.



Bijlage G Aggregatiekaarten natuurwaarden

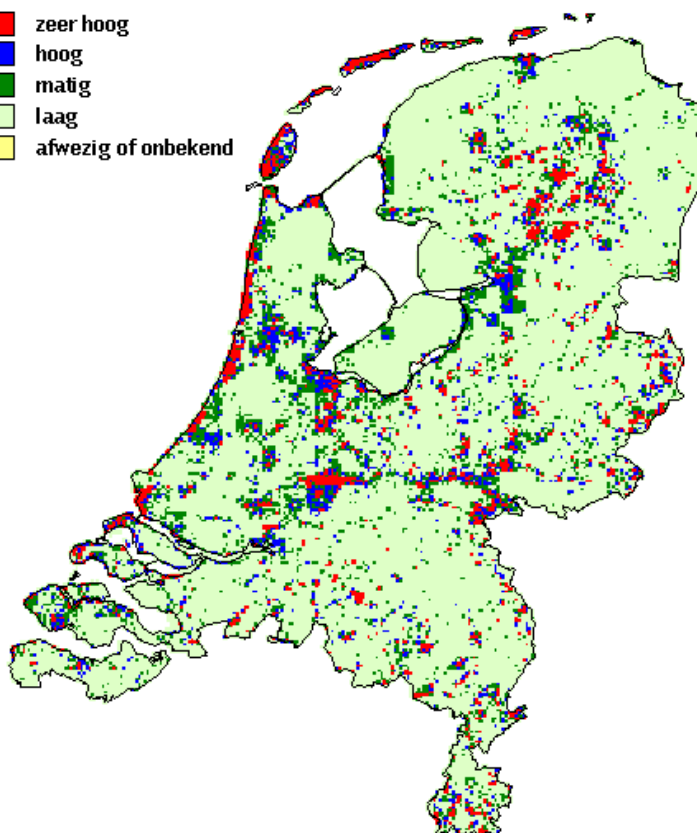
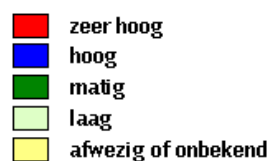
Kaart G1: Geaggregeerde natuurwaarden volgens methode 1.

$Nw_{agg} = \max(R_{pl}, R_{vor}, R_{ra}, R_{vl})$. Met deze methode komen de atlasblokken nogal naar voren.



Kaart G2: Geaggregeerde natuurwaarden volgens methode 2.

$Nw_{agg} = R_{pl} + R_{vor} + R_{vl} + R_{ra}$. Hierdoor komen goed geïnventariseerde gebieden extra naar voren.



Kaart G3: Geaggregeerde natuurwaarden volgens methode 3.

$$Nw_{agg} = 10^{R_{pl}} + 10^{R_{vo}} + 10^{R_{ra}} + 10^{R_{vli}} - 4$$

- zeer hoog
- hoog
- matig
- laag
- afwezig of onbekend

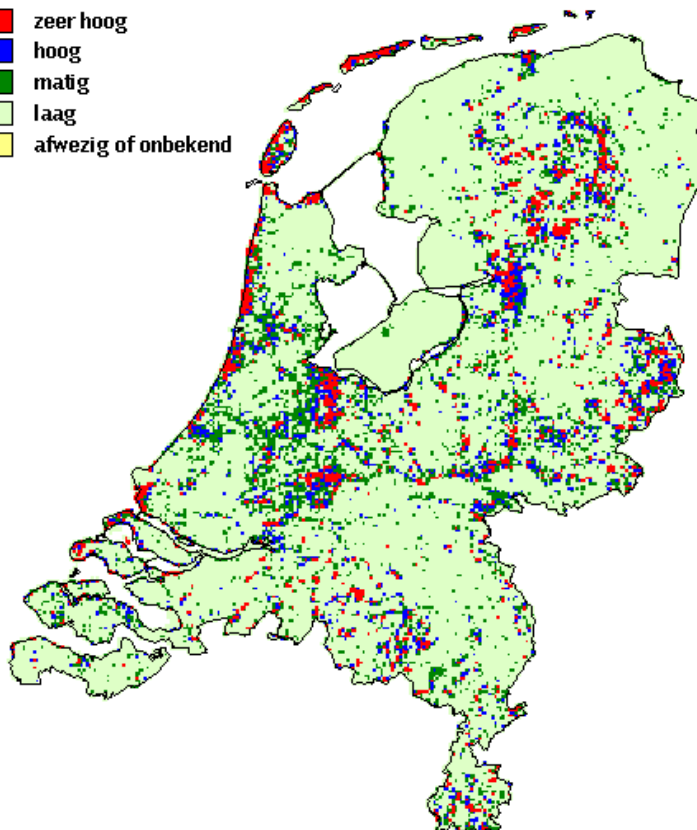


Kaart G4: Geaggregeerde natuurwaarden volgens methode 4.

$$Nw_{agg} = 1/7 [3 \cdot (10^{R_{pl}} - 1) + (10^{R_{vo}} - 1) + (10^{R_{ra}} - 1) + 2 \cdot (10^{R_{vli}} - 1)]$$

Goed g nventariseerde gegevens (planten en vlinders) tellen extra zwaar mee.

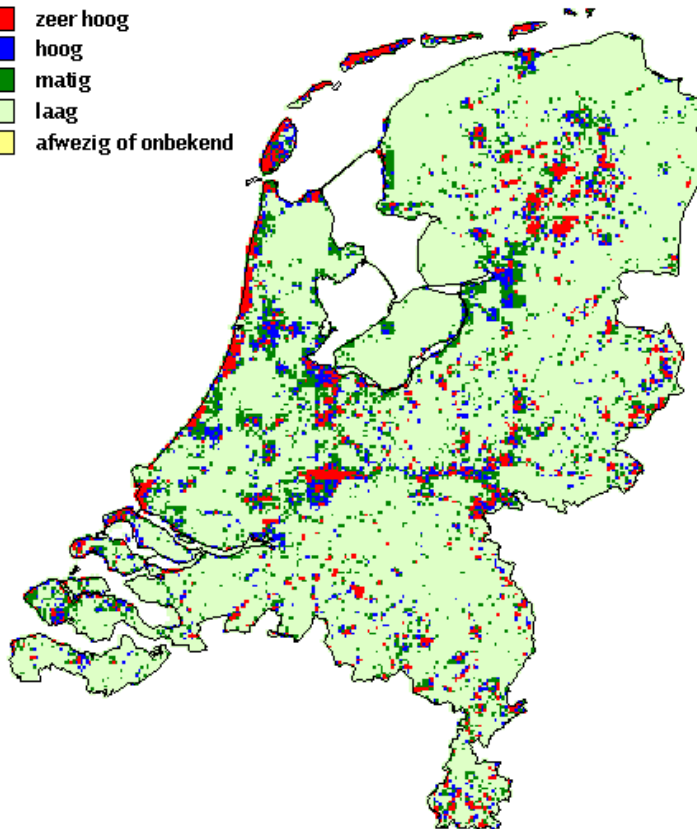
- zeer hoog
- hoog
- matig
- laag
- afwezig of onbekend



.....
**Kaart G5: Geaggregeerde natuurwaarden
 volgens methode 5.**

$$Nw_{agg} = 10^{(R_{pl} + R_{vo} + R_{ra} + R_{vll})} - 1$$

- zeer hoog
- hoog
- matig
- laag
- afwezig of onbekend



.....
**Kaart G6: Geaggregeerde natuurwaarden
 volgens methode 6.**

$$Nw_{agg} = 10^{1/7(3 \cdot R_{pl} + R_{vo} + R_{ra} + 2 \cdot R_{vll})} - 1$$

- zeer hoog
- hoog
- matig
- laag
- afwezig of onbekend

