

Hotspots floristische biodiversiteit

J. Runhaar
J. Clement
P.C. Jansen
S.M. Hennekens
E.J. Weeda
G.W.W. Wamelink
E.P.A.G. Schouwenberg

r a p p o r t e n

wot
Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Hotspots floristische biodiversiteit

De inhoudelijke kwaliteit van dit rapport is beoordeeld door Jaap Wiertz, Milieu- en Natuurplanbureau

Het rapport is ook geaccepteerd door Jaap Wiertz, opdrachtgever namens de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

De reeks 'Rapporten' bevat onderzoeksresultaten van uitvoerende organisaties die voor de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu opdrachten hebben uitgevoerd.

WOT-rapport 9 is het resultaat van een onderzoeksopdracht van het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) en de WOT Natuur & Milieu aan Alterra. Dit onderzoeksrapport draagt bij aan de kennis die verwerkt wordt in meer beleidsgerichte publicaties zoals de Natuurbalans, (thematische) verkenningen en quick scans. Het rapport is geen MNP-product.

Hotspots floristische biodiversiteit

J. Runhaar

J. Clement

P.C. Jansen

S.M. Hennekens

E.J. Weeda

G.W.W. Wamelink

E.P.A.G. Schouwenberg

Rapport 9

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, december 2005

Referaat

Runhaar, J., J. Clement, P.C. Jansen, S.M. Hennekens, E.J. Weeda, W. Wamelink, E.P.A.G. Schouwenberg, 2005. *Hotspots floristische biodiversiteit*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-rapport 9. 224 blz.; 33 fig.; 24 tab.; 39 ref.; 16 bijl. 1 CD

Doel van deze studie was om de ligging en kenmerken van floristische hotspots in kaart te brengen. In het onderzoek is ook aandacht besteed aan de vraag op welke manier de Hotspotskaarten kunnen worden toegepast binnen het werk van het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP), waarbij allereerst is gekeken of en hoe de informatie gebruikt kan worden binnen de huidige voorspellingsmodellen (Natuurplanner). Hotspots zijn gedefinieerd als locaties met goed ontwikkelde vegetaties waarin relatief veel kenmerkende plantensoorten voorkomen. De studie heeft zich gericht op de floristisch meest waardevolle systemen: natte schraallanden, trilvenen, duinvalleien, gebufferde vennen, broekbossen, kalkgraslanden en hellingbossen. Uitgangspunt van deze studie is informatie over het voorkomen van soorten in Nederland per kilometerhok uit FLORBASE, geïnterpreteerd in termen van ecotootypen. Deze informatie is gekoppeld aan gedetailleerdere informatie over bodem, hydrologie en beheer om de ligging en abiotische kenmerken van de floristische hotspots te bepalen. Deze gegevens kunnen gebruikt worden voor invoer of validatie van de Natuurplanner. Daarnaast zijn kaarten met de ligging van de Hotspots en overige bestanden die nodig waren om de ligging van de Hotspots te kunnen bepalen ook in andere studies toepasbaar. Bijvoorbeeld de kaarten met de ligging van natuurgebieden en de kaarten met de kansrijkdom voor de ontwikkeling van ecosysteemtypen.

Trefwoorden: biodiversiteit, flora, hotspots

Abstract

Runhaar, J., J. Clement, P.C. Jansen, S.M. Hennekens, E.J. Weeda, W. Wamelink, E.P.A.G. Schouwenberg, 2005. *Hotspots floristische biodiversiteit*. Wageningen, Statutory Research Tasks Unit for Nature and the Environment. WOT-rapport 9. 224 blz. 33 fig.; 24 tab.; 39 ref.; 16 annexes; 1 CD

This study aimed to survey the locations and characteristics of floristic hotspots. It also assessed how hotspot maps can be used for the tasks of the Netherlands Environmental Assessment Office (MNP), focusing on possible applications of the information within existing prediction models (like the 'Nature Planner' model). Hotspots were defined as locations with well-developed vegetations, featuring relatively large numbers of characteristic plant species. The study focused on the systems with the greatest floristic value, i.e. wet nutrient-poor grasslands, fens, wet dune slacks, isolated mesotrophic waters with Littorellion vegetations, calcareous grasslands and forests. The basic information used in this study was derived from the FLORBASE database, which provides data on the presence of particular species in 1 km² grid cells in the Netherlands. This information was interpreted in terms of ecosystem types, and then linked to detailed information on soil types, hydrology and management, to identify the locations and abiotic characteristics of the floristic hotspots. The resulting information can be used as input for the Nature Planner model, or to validate the model. In addition, the hotspot maps this study produced, as well as other databases which were used to locate the hotspots, could also be applied in other studies. These products include maps showing the locations of nature areas and maps showing opportunities for the development of various types of ecosystem.

Key words: biodiversity, flora, hotspots

ISSN 1871-028X

©2005 **Alterra**

Postbus 47, 6700 AA Wageningen.

Tel: (0317) 47 47 00; fax: (0317) 41 90 00; e-mail: info.alterra@wur.nl

De reeks 'Rapporten' is een uitgave van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen UR. Dit rapport is verkrijgbaar bij het secretariaat. Het rapport is ook te downloaden via www.wotnatuurenmilieu.wur.nl.

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu Postbus 47, 6700 AA Wageningen

Tel: (0317) 47 78 44; Fax: (0317) 42 49 88; e-mail: info.wnm@wur.nl; Internet: www.wotnatuurenmilieu.wur.nl

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
Summary	11
1 Inleiding	13
1.1 Achtergrond, doelstelling	13
1.2 Opzet van de studie	13
1.3 Gebruikte ecosysteemindeling	16
1.4 Keuze ecosysteemtypen	19
1.5 Methode	20
1.6 Inperkingen studie	20
1.7 Opzet rapport	21
2 Gebruikte bestanden	23
2.1 Ecoseries	23
2.2 Kwelkansenkaart	27
2.3 Eco_Beheerkaart	28
2.4 Top-10 kaart vegetatiestructuur	30
2.5 Ecotoopgroepkaarten afgeleid uit Florbase	31
2.6 Vegetatieopnamen	32
2.7 Fysisch-Geografische Regio's	33
2.8 Ecoplots	33
2.9 Doeltypen	33
3 Vervaardiging kansrijkdomkaarten	35
3.1 Inleiding	35
3.2 Bepaling kansrijkdom standplaatstype op basis bodem en hydrologie	36
3.3 Aanpassing kansrijkdom standplaatstype op basis beheer	37
3.4 Aanpassing kansrijkdom standplaatstype op basis LGN en beheerspakketten	38
3.5 Bepaling kansrijkdom ecotoopgroep op basis vegetatiestructuur	40
3.6 Resulterende kansrijkdomkaarten	41
4 Bepaling ligging hotspots	43
4.1 Inleiding	43
4.2 Extrapolatie vanuit goed onderzochte cellen	44
4.3 Neerschaling volledigheden	45
4.4 Bepaling volledigheden per ecoplot	47
4.5 Opschaling hotspots naar ruimtelijke eenheden Natuurplanner	51
4.6 Resultaten	52
4.7 Samengestelde overzichtskaart hotspots	53
5 Toetsing hotspotskaarten	57
5.1 Inleiding	57
5.2 Bepaling volledigheden opnamen	57

5.3	Toetsing procedure	60
5.4	Toetsing kansrijkdomtabellen	63
5.5	Volledigheid en betrouwbaarheid resulterende kaarten	64
5.5.1	Toetsing hotspots K22 (natte schraalgraslanden) in Noord-Brabant aan de VEGATLAS en deskundigenoordeel	64
5.5.2	Overlap opnamen/hotspots250	67
5.5.3	niet toegedeelde Florbase-cellen	69
6	Aanvulling kaart K22 op basis deskundigenoordeel	71
6.1	Inleiding	71
6.2	Resultaten	71
6.3	Discussie	72
7	Toepassing in de natuurplanner	73
7.1	Inleiding	73
7.2	De Natuurplanner	73
7.3	Vergelijking uitkomsten met en zonder hotspots	77
7.4	Conclusies	80
8	Discussie	85
8.1	Volledigheid en betrouwbaarheid kaarten	85
8.2	Volledigheid en betrouwbaarheid basisbestanden	86
8.3	Interpretatie in termen van ecotoopgroepen	87
8.4	Representativiteit voor de floristische biodiversiteit	89
8.5	Toepassing in de Natuurplanner	90
9	Conclusies en aanbevelingen	93
	Literatuur	95
	Bijlagen	97

Woord vooraf

Het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) heeft bij evaluaties van het milieu-, water- natuur- of ruimtelijke ordeningsbeleid grote behoefte aan informatie over de hotspots voor de biodiversiteit. Immers niet al het groen op de kaart bevat veel bijzondere soorten of ecosystemen. Ook is het van belang te weten dat de laagste milieubelasting ook echt gerealiseerd wordt op de plaatsen waar dit de meest biodiversiteit kan opleveren.

Daarom heeft het MNP opdracht gegeven aan Alterra om hotspotskaarten te maken voor planten. Deze kaart is gemaakt op grond van (a)biotische kansrijkdomkaarten en de verspreiding van plantensoorten. Voor dat laatste is gebruik gemaakt van het FLORBASE-bestand met gegevens bijeengebracht door de vrijwilligersorganisatie FLORON. Binnenkort zullen soortgelijke kaarten gemaakt worden voor hotspots van vogels en vlinders. Deze kaarten zullen nog nader getoetst worden door regionale velddeskundigen.

Eens in de circa 10 tot 15 jaar verschijnen er nieuwe versies van de verspreidingsatlassen. Naar verwachting zullen we de hotspotskaarten dan niet alleen kunnen gebruiken voor effectvoorspellingen, maar ook voor monitoring van veranderingen in de hotspots.

Het succes van deze benadering blijkt uit het feit dat het resultaat, en ook het tussenproduct de voorlopige basiskaart natuur, al in verschillende andere studies gebruikt wordt.

Jaap Wiertz
MNP Programmaleider biodiversiteit

Samenvatting

Doelstelling

Het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) gebruikt voor verkenningen en evaluaties de ecologische effectmodellen uit de Natuurplanner. Als invoer gebruiken deze modellen ruimtelijke bestanden met informatie over het abiotische milieu en de vegetatiestructuur. Probleem is dat het ruimtelijke en typologische detailniveau van de abiotische gegevens te wensen over laat, en dat bijzonder milieutypen die voor het natuurbehoud zeer relevant zijn vaak ontbreken. Dit was reden om aan Alterra te vragen om de ruimtelijke ligging van floristische hotspots in beeld te brengen, op een zodanige wijze dat de gegevens gebruik kunnen worden bij landelijke analyses met de Natuurplanner.

Methode

Om de hotspots in beeld te brengen is gebruik gemaakt van informatie over het voorkomen van soorten in Nederland uit FLORBASE. In dit bestand is per vierkante kilometer aangegeven welke soorten zijn aangetroffen. De flora-informatie is door Witte (1998) geïnterpreteerd in termen van ecotooptypen, uitgaande van een vereenvoudigde versie van de landelijke ecotooptypenindeling (de zg. ecotoopgroepen). De studie heeft zich gericht op de floristisch meest waardevolle systemen: natte schraallanden, trilvenen, duinvalleien, gebufferde vennen, broekbossen, kalkgraslanden en hellingbossen. De informatie over de volledigheid van de corresponderende ecotooptypen is gekoppeld aan gedetailleerdere informatie over bodem, hydrologie en beheer om de ligging en bodemgesteldheid van de floristische hotspots te bepalen.

Om de geschiktheid van standplaatsen voor de onderzochte standplaatsen te bepalen, is gebruik gemaakt van de eerder voor DEMNAT 2.1 ontwikkelde ecoseriesbestand, waarin ruimtelijke eenheden schaal 1:50.000 (ecoseries) worden onderscheiden op basis van bodemtype en hydrologie. De hydrologische karakterisering van de eenheden is verfijnd op basis van een in deze studie ontwikkeld kwelkaart schaal 1:50.000. Deze vervangt eerdere informatie over kwel op basis van de kaart 'LKN-grondwaterrelaties', die een resolutie heeft van 1 x 1 km. Een andere aanvulling ten opzichte van de eerder in DEMNAT gebruikte procedure is dat nu ook rekening is gehouden met het type beheer.

Per ecoserie is een schatting gemaakt van de heersende standplaatscondities. Daarvoor is gebruik gemaakt van de kansrijkdomtabellen die door Klijn et. al. (1992 & 1997) zijn ontwikkeld. Op basis van de standplaatscondities en informatie over het beheer is per ecotooptype bepaald wat binnen een kilometerhok de meest waarschijnlijke standplaatsen zijn. Deze informatie is gecombineerd met de uit FLORBASE afgeleide informatie over het voorkomen van soorten om de ligging van de rijkste groeiplaatsen, de floristische hotspots, te bepalen.

Toetsing van de resultaten

De resulterende kaarten zijn uitgebreid getoetst aan de hand van opnamen. Nagegaan is of goed ontwikkelde opnamen met veel soorten uit een bepaalde ecotoopgroep ruimtelijk samenvallen met de uit FLORBASE en abiotische bestanden afgeleide hotspots, en zo nee, wat de oorzaak is van de gevonden afwijkingen. Op grond daarvan zijn een groot aantal fouten en onvolledigheden in gebruikte bestanden opgespoord en verbeterd, en is de procedure geoptimaliseerd.

Voor K22 (natte schraalgraslanden s.l.) is de resulterende hotspotskaart uitgebreider getoetst aan deskundigenoordeel en gegevens uit de Atlas van de Plantengemeenschappen, en waar nodig door Eddy Weeda (mondelinge mededeling, Alterra) verder aangevuld. Uit deze toetsing blijkt dat het merendeel (>95%) van de bestaande hotspots correct wordt weergegeven en dat daarmee aan de doelstelling van het project ruimschoots wordt voldaan. Wat niet gecontroleerd kon worden is of er op de kaart niet te veel hotspots staan aangegeven. Dat is alleen door aanvullend veldonderzoek na te gaan.

In hoeverre de hotspots goed worden weergegeven, hangt mede af van de floristische samenstelling van het type (zijn er veel kenmerkende soorten?) en van de ruimtelijke verdeling (komen soorten geconcentreerd samen voor of komen ze verspreid door het landschap voor?). Bij de typen K63 (kalkrijke duingraslanden), K43 (kalkgraslanden) en K23 (kalkrijke duinvalleien) is de betrouwbaarheid van de kaarten vergelijkbaar met die voor K22. Bij K21 (natte heide en hoogveen) en A12 (zwak gebufferde vennen en jonge trilvenen) is de betrouwbaarheid van de kaarten wat minder als gevolg van de geringere soortenrijkdom en de meer verspreide ligging.

Toepassing in de Natuurplanner

De hotspotskaart voor ecotooptype K22 (natte schraalgraslanden) is bij wijze van proef ingevoerd in de Natuurplanner om te zien of gebruik van de hotspotskaarten leidt tot een verbetering van de resultaten. Door gebruik te maken van de abiotische informatie over de K22-hotspots (bodetype en hydrologie) neemt de voorspelde kans op het voorkomen van schraalgraslandsoorten inderdaad toe, maar de invloed op het eindresultaat is gering. In de hotspots voor ecotooptype K22 neemt de voorspelde kans op het voorkomen van natte schraalgraslandsoorten sterk toe. De invloed op de landelijke resultaten is echter beperkt omdat de oppervlakte van de hotspots gering is vergeleken met de totale oppervlakte waarvoor met de Natuurplanner K22 voorspeld wordt. Aanbevolen wordt om op basis van een vergelijking met de hotspotskaarten systematisch in beeld te brengen op welke punten de procesmodellering mogelijk nog te kort schiet en op grond daarvan het model te verbeteren.

Op grond van de hotspotskaarten is beter in zicht te brengen waar op dit moment bijzondere plekken voorkomen met voor de plantengroei belangrijke standplaatscondities. Op grond daarvan kan de beschrijving van de uitgangssituatie worden verbeterd en gedetailleerd. Voor de voorspelling van de toekomstige situatie is dat echter maar van beperkte waarde omdat als gevolg van ingrepen de ligging van geschikte standplaatsen zal veranderen. Bij vernatting bijvoorbeeld kunnen op nu droge plekken grondwaterafhankelijke standplaatsen ontstaan. De enige mogelijkheid om hiermee rekening te houden is om de abiotische modellering te verbeteren en waar nodig te detailleren. De noodzaak is het grootst bij de modellering van de hydrologie, waar de gemiddelde grondwaterstanden en gemiddelde kwelfluxen over gebieden van 250 x 250 meter weinig zeggen over de in het gebied voorkomen standplaatsen en over kans op het voorkomen van natte grondwaterafhankelijke vegetaties. Daarom wordt nu in een vervolgstudie als eerste gewerkt aan een neerschaling van de resultaten uit landelijke grondwatermodellen.

Overige toepassingen

Behalve kaarten met de ligging van de floristische hotspots heeft dit project nog een groot aantal andere bestanden opgeleverd die nodig waren om de ligging van de hotspots te kunnen bepalen. Bijvoorbeeld kaarten met de ligging van natuurlijk beheerde gebieden, de ligging van kwelgebieden, de ligging van vennen en poelen, en kaarten met de kansrijkdom voor de ontwikkeling van ecotooptypen. In het rapport wordt beschreven hoe deze kaarten zijn opgebouwd en wat de beschikbaarheid van de bestanden is voor intern en extern gebruik.

Summary

Objective

The Netherlands Environmental Assessment Office (MNP) is using the ecological effect models of the Dutch 'Nature Planner' prediction model for its outlook assessments and evaluations. The input for these models consists of spatial data sets providing information on the abiotic environment and vegetation structure. A problem is that the level of spatial and typological detail of the abiotic data is insufficient, and that certain special types of environment which are highly relevant to nature conservation are lacking. Alterra has been commissioned to survey the locations of floristic hotspots in such a way that the data can be used for countrywide analyses using the Nature Planner model.

Method

Hotspots were identified on the basis of information on the occurrence of species in the Netherlands, derived from the FLORBASE database. This database shows the plant species found in 1 km² grid cell in the country. This floristic information has been interpreted by Witte (1998) in terms of ecosystem types, using the so-called ecotope-classification. The study focused on systems with the highest floristic value: wet nutrient-poor grasslands, fens, wet dune slacks, isolated mesotrophic waters with Littorellion vegetations, calcareous grasslands and forests. The available information on the presence and relative species-richness of the corresponding ecosystem types for each 1 km² grid cell was linked to detailed information on soil characteristics, hydrology and management, in order to determine the location and soil conditions of the floristic hotspots.

The suitability of specific habitats for the ecotope types we investigated was determined using the ecoseries database developed for the DEMNAT 2.1 ecohydrological prediction model, which distinguishes spatial units on a 1:50,000 scale (so-called ecoseries) on the basis of soil types and hydrology. The hydrological characterisation of these units was refined on the basis of a 1:50,000 seepage map developed as part of the present study. This replaces earlier information on seepage, which was based on a map showing water table relations (*LKN-grondwaterrelaties*), which has a 1 x 1 km resolution. A further improvement relative to the procedure used so far in DEMNAT is that we have also included the type of management.

For each ecoseries, we estimated the prevailing site conditions, using the suitability matrices developed by Klijn et al. (1992 & 1997). Based on the site conditions and management information, we determined the most likely habitats for each ecosystem type within a particular grid cell. This information was then combined with FLORBASE information on the presence of species to determine the locations of the sites with the richest flora, i.e. the floristic hotspots.

Verifying the results

The maps resulting from this procedure were verified using relevé data. We checked whether relevés showing well-developed vegetations with many species characteristic for the particular ecosystem type coincided spatially with the hotspots derived from FLORBASE and abiotic databases. If they did not, we tried to identify what caused the deviations. This allowed us to detect and correct errors and deficiencies in the databases we used, and to optimise the procedure.

A more elaborate verification procedure was used for ecosystem type K22 (wet, nutrient-poor grasslands in a wider sense), which was verified on the basis of expert knowledge and data from the Dutch atlas of plant communities. This verification showed that most (>95%) of the existing hotspots were correctly identified, which means that we have amply met the objectives of the project. We were unable to check, however, whether the map does not show too many hotspots. This would require supplementary fieldwork.

Whether the hotspots are correctly identified depends partly on the floristic composition of the ecosystem type (i.e. whether it includes many characteristic species) and on the spatial distribution (i.e. whether species occur concentrated in clusters or dispersed throughout the landscape). The reliability of the maps for the ecosystem types K63 (calcareous dune grasslands), K43 (calcareous grasslands) and K23 (calcareous dune valleys) is comparable to that for K22. The maps for K21 (wet heathland and raised bog) and A12 (poorly buffered natural waters and initial fen vegetations) were somewhat less reliable, as a result of the lower species richness and the more dispersed distribution.

Using the results in the Nature Planner model

The hotspot map for ecosystem type K22 (wet, nutrient-poor grasslands) was tested by using it as input for the Nature Planner model, to check whether using these maps would improve the outcome produced by the model. The use of abiotic information on K22 hotspots (soil type and hydrology) did indeed increase the predicted probability of the occurrence of species characteristic of nutrient-poor grasslands. The predicted probability of the occurrence of species characteristic of nutrient-poor grasslands did greatly increase in the hotspots for ecotope type K22. However, the effect on the countrywide outcomes was small, because the surface area of the hotspots is small compared to the (probably too large) total surface area for which the Nature Planner model predicts the presence of K22. We recommend a systematic review of deficiencies in the process modelling procedure, based on a comparison with the hotspot maps. This would allow the model to be further improved.

The hotspot maps should allow an assessment of the current presence of valuable sites with habitat conditions that are conducive to floristic diversity. This could be used to obtain a more accurate and detailed description of the baseline situation. This is, however, of limited value in predicting future situations, since the locations of suitable habitats will change as a result of human interventions. For instance, raising water tables may mean that groundwater-dependent habitats develop at sites which are currently dry. The only way this can be taken into account is by improving the quality, and where necessary the level of detail, of the abiotic models. This is especially important for the hydrologic models, where mean water tables and mean seepage flux data over 250 x 250 m areas provide little information on the site conditions in a particular area or on the likelihood of wet, groundwater-dependent vegetations being present. This is why a follow-up study is currently focusing on obtaining more detailed data from national groundwater models.

Other applications

In addition to the maps showing the locations of floristic hotspots, the project has produced a large number of other databases and maps, which were needed to identify hotspot locations. These include maps showing the locations of areas under natural management, seepage areas, and isolated natural waters, as well as maps showing opportunities for the development of certain ecotope types. The report describes how these maps were derived from other data and whether the databases are available for internal and external use.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond, doelstelling

Het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) gebruikt voor verkenningen en evaluaties de ecologische effectmodellen uit de Natuurplanner. Als invoer gebruiken deze modellen ruimtelijke bestanden met informatie over het abiotische milieu en de vegetatiestructuur. Probleem is dat het ruimtelijke en typologische detailniveau van de abiotische gegevens te wensen over laat, en dat bijzondere milieutypen die voor het natuurbehoud zeer relevant zijn, vaak ontbreken. Dit hangt samen met de verschillen op korte afstand in soortensamenstelling en natuurwaarde en de onderliggende abiotische omstandigheden. Door Hinsberg et al. (2000) wordt aangegeven dat voor een betrouwbare en verifieerbare voorspelling van de verandering van de natuurwaarde van de flora een ruimtelijk gedetailleerd rekenniveau nodig is. Voor sommige belangrijke milieukenmerken, bijvoorbeeld grondwaterstand en kwel, ontbreken betrouwbare landelijke milieukarteringen. Veel kwetsbare en waardevolle ecosystemen, zoals blauwgraslanden, kalkgraslanden, trilvenen, bepaalde heischrale graslanden en duinvalleien zijn juist afhankelijk van kleinschalige gradiënten in deze milieuocondities. Voor het landelijk en het Europese beleid zijn dergelijke 'hotspots' voor biodiversiteit van groot belang, maar hun geringe omvang en het gebrek aan voldoende gedetailleerde gegevens over de relevante milieuocondities maakt het lastig om ze in modellering op landelijke schaal mee te nemen.

Nu werken de MNP-modellen voor de biodiversiteit op een maximale resolutie van 250 x 250 meter. Voor gebieden met lokaal hoge natuurwaarden is het echter gewenst een hogere resolutie te bereiken. Vraag vanuit het MNP aan Alterra was of het mogelijk is om op basis van kennis van de verspreiding van plantensoorten en vegetaties, en bekende relaties tussen flora en milieuocondities, een aanvulling op de abiotische invoerkaarten voor de Natuurplanner te maken. De uit deze bestanden afgeleide informatie over hydrologie, zuurgraad, voedselrijkdom en vegetatiestructuur dient bovendien in een zodanige vorm te worden aangeboden dat ze gebruikt kan worden door de modellen uit de Natuurplanner.

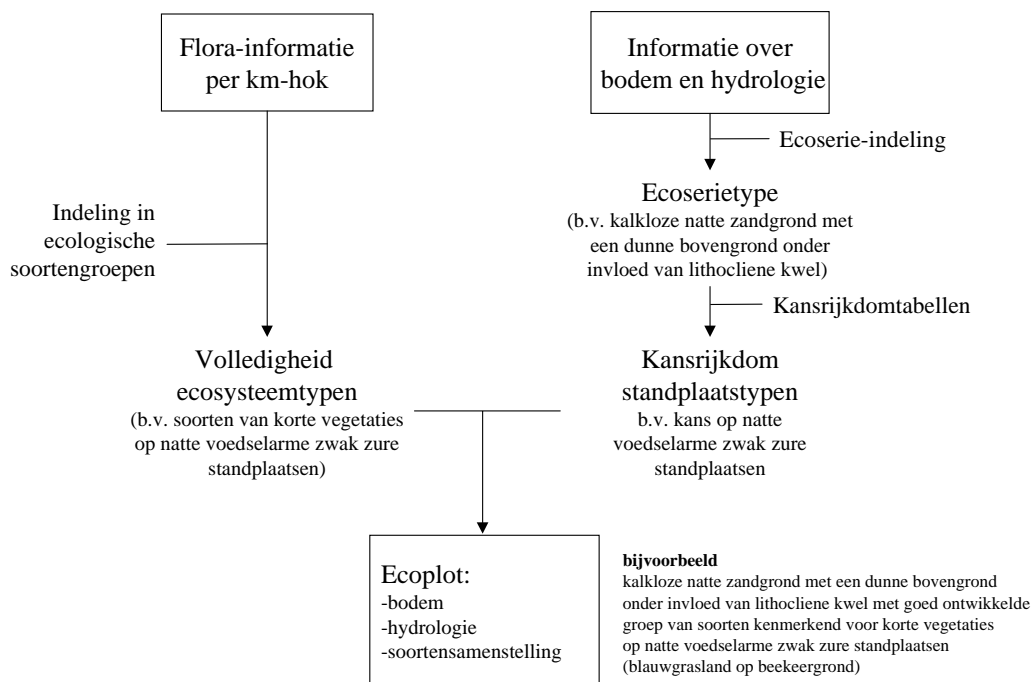
Een bijkomende vraag vanuit het MNP was welke aanpassingen in de modelopzet wenselijk of nodig zijn om optimaal gebruik te kunnen maken van de gedetailleerdere informatie over de 'hotspots' van de floristische biodiversiteit.

1.2 Opzet van de studie

Een belangrijke bron van informatie over het voorkomen van plantensoorten vormt de flora-databank FLORBASE. Deze databank bevat informatie over het voorkomen van plantensoorten in Nederland vierkante kilometer. Voor identificatie en karakterisering van de floristische hotspots is deze informatie echter niet gedetailleerd genoeg. De cellen van 1 x 1 km sluiten niet aan bij de cellen van 250 x 250 meter die worden gebruikt in de Natuurplanner. Bovendien is aanvullende informatie nodig over bodem, hydrologie en beheer. Deze bepalen de gevoeligheid van de aanwezige vegetatie voor ingrepen als verdroging, verzuring en vermesting. Dat betekent dat het nodig is om de flora-informatie neer te schalen naar kleinere ruimtelijke eenheden en te koppelen aan gegevens over bodem, hydrologie en beheer.

Voor deze neerschaling is gebruik gemaakt van methoden die eerder ten behoeve van het ecohydrologische voorspellingsmodel DEMNAT door RIVM en RIZA zijn ontwikkeld (Witte et al. 1992, Van Ek et al. 1996). Om het voorkomen van soorten te kunnen koppelen aan informatie over bodem en hydrologie wordt in DEMNAT de flora-informatie afkomstig uit FLORBASE geaggregeerd tot de volledigheid van groepen van soorten die kenmerkend zijn voor grondwaterafhankelijke ecosysteemttypen, bijvoorbeeld voor korte vegetaties op natte, voedselarme, zwak zure bodem (=blauwgraslanden en trilvenen) (figuur 1.1). Daarbij wordt gebruik gemaakt van de indeling in ecotooptypen door Stevers et al. (1987) en bijbehorende indeling in ecologische soortengroepen door Runhaar et al. (1987).

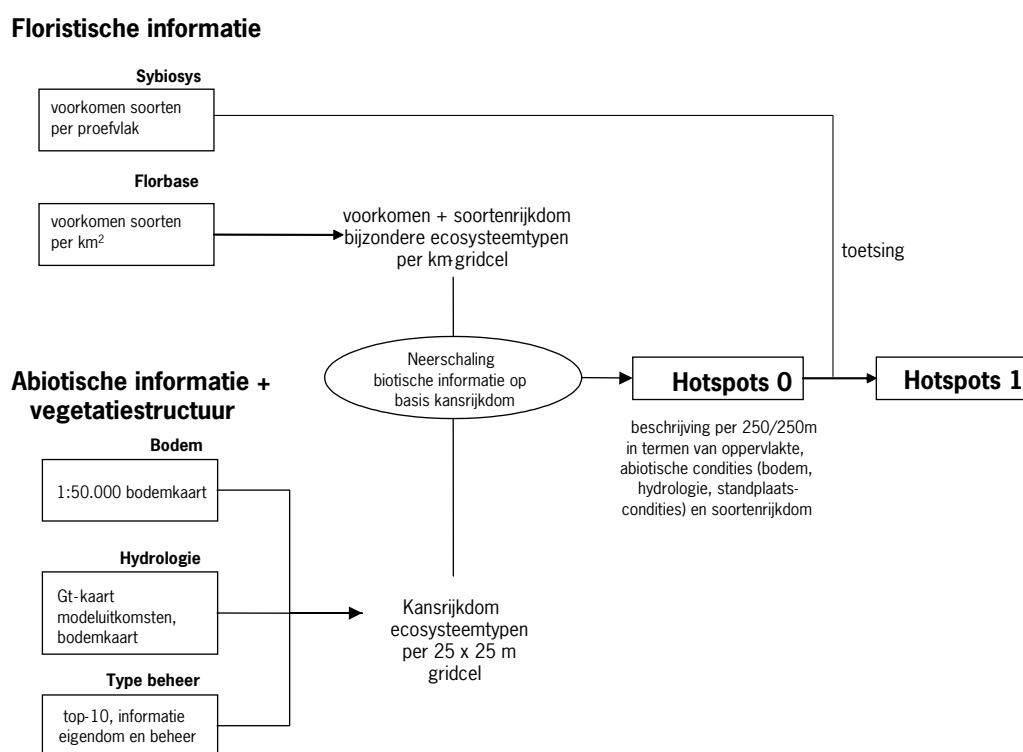
De informatie over bodem en hydrologie, afkomstig van de 1:50.000 bodemkaart en het LKN-bestand 'grondwaterrelaties', wordt eveneens geaggregeerd tot ecologisch relevante eenheden. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de indeling in ecoserietypen door Klijn et al. (1997). Met behulp van kansrijkdomtabellen wordt aangegeven hoe waarschijnlijk het voorkomen van bepaalde standplaatsen in de onderscheiden ecoserietypen is, en wat bijvoorbeeld de kans is op natte, voedselarme, zwak zure condities. Op grond van deze tabellen kan worden bepaald binnen welke van de in een kilometerhok aanwezige ecoseries de standplaatscondities het meest geschikt zijn voor een bepaald ecosysteemtype. Op deze wijze kan een koppeling worden gelegd tussen het voorkomen van soorten en standplaatsen waarop ze naar verwachting voorkomen.



Figuur 1.1 Wijze waarop in DEMNAT informatie over het voorkomen van soorten, kenmerkend voor waardevolle grondwaterafhankelijke ecosystemen, wordt gekoppeld aan informatie over bodem en hydrologie

De resulterende eenheden worden aangeduid als *ecoplots*: eenheden die homogeen zijn ten aanzien van bodem en hydrologie, en die gekenmerkt worden door het voorkomen van bepaalde (groepen) soorten.

Voor de bepaling van de aard en ligging van de floristische hotspots is gebruik gemaakt van de hierboven beschreven methode. Ten opzichte van de toepassing in DEMNAT zijn echter een aantal veranderingen doorgevoerd. In de eerste plaats werden binnen het landelijke DEMNAT-model de ecoplots niet ruimtelijk gelokaliseerd; voor toepassing in het model was het voldoende te weten op welke bodem en onder welke hydrologische omstandigheden de soorten naar verwachting voorkwamen binnen het betreffende kilometerhok. In deze studie zijn de hotspots wel *ruimtelijk gelokaliseerd*, om op deze manier te kunnen bepalen binnen welke van de 250 x 250 meter cellen uit de Natuurplanner de hotspots liggen. Een tweede verschil is dat bij de vaststelling van de ligging van de hotspots rekening is gehouden met het *beheer*. Voor de resulterende standplaatsomstandigheden, en dan vooral voor de voedselrijkdom, is het beheer doorslaggevend. Agrarisch beheerde gebieden zijn door intensief gebruik en bemesting over het algemeen ongeschikt voor de ontwikkeling van soortenrijke ecosystemen. Bij de ontwikkeling van DEMNAT waren er nog geen geschikte landelijke bestanden met het type beheer aanwezig. Voor de bepaling van de ligging van de hotspots binnen een kilometerhok, zoals in deze studie, is informatie over het gevoerde beheer echter onontbeerlijk. Daarom is in deze studie veel aandacht besteed aan het maken van een actuele landelijke kaart met type beheer.



Figuur 1.2. Overzicht van de methode gebruikt bij de vervaardiging van de hotspotskaarten

Figuur 1.2 geeft een schematisch overzicht van de methode die is gebruikt om de hotspotskaarten te vervaardigen. Daarbij kunnen de volgende stappen worden onderscheiden:

- aggregatie van informatie over voorkomen van plantensoorten en vegetaties naar floristische volledigheid van ecosysteemtalen en bijbehorende soortengroepen;
- verzamelen en voorbereiding van ecologische relevante informatie over bodem, hydrologie en beheer;
- bepalen van de kansrijkdom van gebieden op basis van bodem, hydrologie en beheer;

- koppelen van floristische volledigheden aan gebieden op basis van hun kansrijkdom;
- toetsing van de resulterende hotspotskaart aan vegetatieopnamen

In het onderzoek is ook aandacht besteed aan de vraag hoe de hotspotskaarten kunnen worden toegepast binnen het werk van het Milieu- en Natuurplanbureau. Daarbij is allereerst gekeken of en hoe de informatie gebruikt kan worden binnen de huidige Natuurplanner.

1.3 Gebruikte ecosysteemindeling

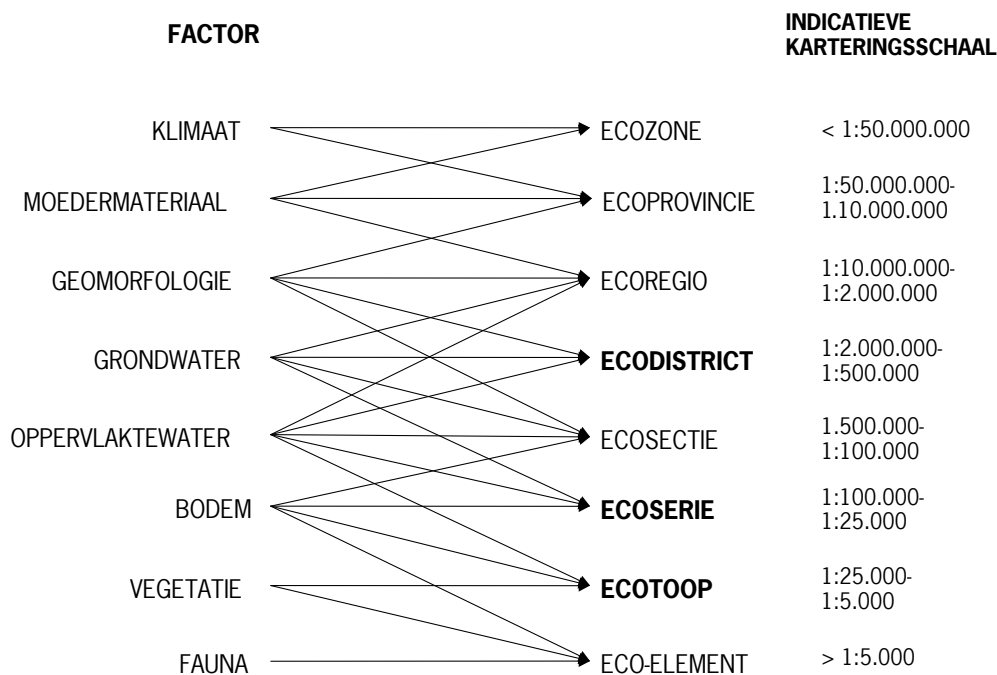
Bij de naamgeving en definitie van ecosysteemtypen is uitgegaan van de hiërarchische ecosysteemindeling zoals die wordt gebruikt in DEMNAT. Omdat deze conceptueel en qua naamgeving nogal afwijkt van bestaande bodem- en vegetatie-indelingen zal hier een korte toelichting op deze ecosysteemindeling gegeven.

Uitgangspunt bij de gebruikte indeling is dat het begrip 'ecosysteem' schaalloos is, en dat ecosystemen dus op verschillende schaal en op basis van verschillende kenmerken kunnen worden ingedeeld. Wel is er een relatie tussen schaal en kenmerken. Sommige van de ecologisch relevante factoren die als indelingskenmerk kunnen worden gebruikt werken vooral op kleine (mondiale) schaal differentiërend en leiden tot grofschalige patronen (bv onderscheid tussen steppen- en loofboszones als gevolg van verschillen in neerslag en temperatuur). Andere factoren werken vooral op grote (zeer lokale) schaal en leiden tot fijnschalige patronen (bv bulten en slenken in hoogveen als gevolg microreliëf). Uitgaande van deze relatie is door Klijn (1997), in navolging van Amerikaanse en Canadese onderzoekers, een hiërarchische ecosysteemindeling ontworpen, waarin ecosystemen op verschillende schalen worden ingedeeld met behulp van de op dat schaalniveau meest differentiërende factoren (figuur 1.3). Voor deze studie zijn daarbij vooral de indelingen in *ecoserietypen* en *ecotooptypen* relevant.

Ecoseries zijn ruimtelijke eenheden die min of meer homogeen zijn ten aanzien van bodem en hydrologie. Door Klijn et al. (1992, 1997) is een indeling gemaakt in ca. 200 ecoserietypen, bestaande uit een aanduiding voor het bodemtype (*ecoserie_bodem*), de grondwaterstand (*ecoserie_gwt*) en de aan- of afwezigheid van kwel en het type kwelwater (*ecoserie_kwel*). Voor de indeling in bodem-eenheden worden zo veel mogelijk gebruik gemaakt van kenmerken uit de 1:50.000 bodemkaart. De legenda van de bodemkaart is daartoe vereenvoudigd tot ca 50 ecologisch relevante bodemeenheden. In een aantal gevallen wordt afgeweken van de indeling op de 1:50.000 bodemkaart omdat deze onvoldoende ecologisch relevante informatie geeft. Dat is bijvoorbeeld het geval bij de duinvaaggronden, waar weinig onderscheid wordt gemaakt naar kalkrijkdom, terwijl dit voor de mate van buffering en de er op voorkomende vegetaties van wezenlijk belang is.

Voor de grondwaterstanden wordt gebruik gemaakt van een indeling in vijf grondwaterklassen die is afgeleid van de grondwatertrappen op de 1:50.000 bodemkaart. Voor de kwel wordt gebruik gemaakt van een indeling in 4 klassen: geen kwel, lithocliene kwel, brakke kwel en zoute kwel. Voor een uitgebreidere beschrijving wordt verwezen naar bijlage 2. Door Klijn (1997) wordt voor ecoseries een indicatieve schaal van 1:25.000 tot 1:100.000 aangegeven. Gezien de koppeling aan de bodemkaart zal het in de praktijk echter vaak gaan om een schaal van 1:10.000 (detailkarteringen bodem) tot 1:50.000 (standaardkarteringen bodem).

Ecotopen zijn ruimtelijke eenheden die min of meer homogeen zijn ten aanzien van vegetatiestructuur en de voor de plantengroei relevante standplaatscondities. Voor de indeling wordt uitgegaan van de landelijke ecotopenindeling door Stevers et al. (1987), die sindsdien nog een aantal malen is aangepast en uitgebreid. Er worden ruim honderd ecotooptypen



Figuur 1.3 Hiërarchische ecosysteemindeling volgens Klijn (1997), waarin ecosystemen worden onderscheiden op verschillende schaal- en ordeningsniveaus. Rechts het schaalniveau waarop de ecosystemen worden onderscheiden, links de kenmerken die gebruikt worden voor de indeling naar ecosysteemtype. Vet: eenheden gebruikt in deze studie.

onderscheiden. De floristische samenstelling van de ecotooptypen wordt beschreven in de vorm van *ecologische soortengroepen* die aangeven welke soorten kenmerkend zijn voor wel ecotooptype. In deze studie is uitgegaan van de meest recente versie van de indeling in ecotooptypen en ecologische soortengroepen zoals beschreven in Runhaar et al. (2004) en Tamis et al. (2004).

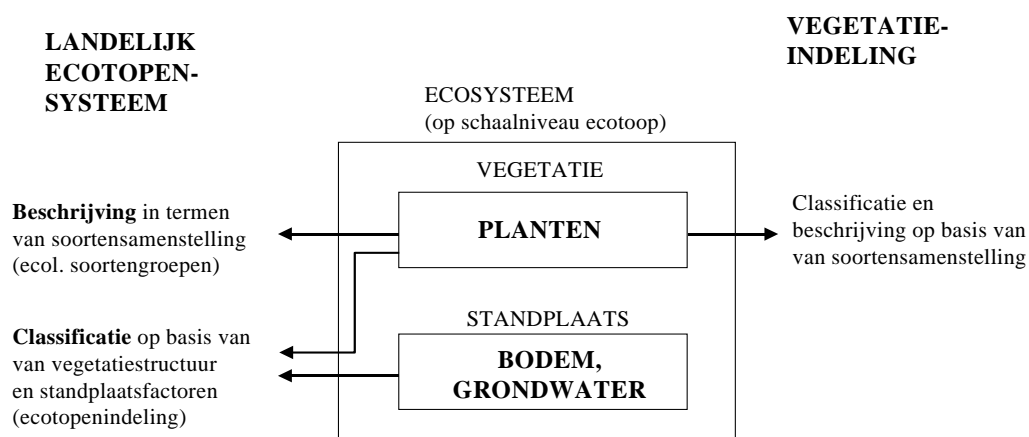
Tabel 1.1 Indeling in ecotooptypen (op indelingsniveau van ecotoopgroepen sensu Witte en van der Meijden) zoals gebruikt in deze studie. Streepjes geven combinaties van standplaatscondities aan die niet voorkomen of niet als apart ecotooptype worden onderscheiden.

Saliniteit voedselrijkdom	Zoet						zeer vr.	Brak	Zout
	voedselarm			matig voedselrijk					
	zuur	zw.zuur	basisch	zuur	bas.	zr-bas			
zuurgraad									
Water	A11	A12	A13	A15	A16	-	A18	bA20	zA20
Terrestrisch, korte vegetaties									
nat	K21	K22	K23	-	-	K27	K28	bK20	zK20
vochtig	K41	K42	K43	-	K46	K47	K48	bK40	zK40
droog	K61	K62	K63	-	-	K67	K68	bK60	-
Terrestrisch, bos en struweel									
nat	H21	H22	H23	-	-	H27	H28	-	-
vochtig	H41	H42	H43	-	H46	H47	H48	-	-
droog	H61	H62	H63	-	-	H69		-	-

De ecologische soortengroepen kunnen worden gebruikt op basis van floristische gegevens (vegetatie-opnamen, streeplijsten) het voorkomen van ecotooptypen te bepalen. In deze studie wordt gebruik gemaakt van een door Witte en van der Meijden (1995) ontwikkelde methode om op basis van het landelijk voorkomen van soorten (voorkomen van soorten per 1 x 1 km in het z.g. FLORBASE-bestand) te bepalen waar in Nederland bepaalde ecotooptypen voorkomen en wat de relatieve soortenrijkdom, de *'volledigheid'*, is. Omdat het bij de interpretatie van landelijke flora-gegevens in termen van ecotooptype lastig of onmogelijk is de vegetatiestructuur met zekerheid te bepalen worden ecotooptypen met een vergelijkbare structuur door Witte en van der Meijden samengenomen tot *ecotoopgroepen*. Ook in deze studie zal gebruik worden gemaakt van deze vereenvoudigde ecotooptypenindeling in de vorm van ecotoopgroepen. In totaal worden ruim 40 ecotoopgroepen onderscheiden (tabel 1.1).

Ruimtelijk vallen de ecotopen meestal samen met de plantengemeenschappen die binnen de vegetatiekunde worden onderscheiden. Een essentieel verschil is echter dat binnen een ecosysteemindeling het gehele ecosysteem, inclusief het abiotische deel (de standplaats), object van classificatie vormt, terwijl de vegetatiekunde zich beperkt tot het biotische deel van het ecosysteem, de vegetatie (fig. 1.4). In bijlage 12 wordt aangegeven welke relatie bestaat tussen de ecotoopgroepen en vegetatietypen zoals beschreven in De Vegetatie van Nederland.

Tussen ecoserietypen en ecotooptypen bestaat een onderlinge correspondentie. Korte vegetaties op droge, voedselarme, basische bodem (ecotooptype G63, kalkrijke duingraslanden) zijn bijvoorbeeld vooral te verwachten op ecoserietype 310-5-0 (kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond en een zeer diepe grondwaterstand). De relatie is echter niet 1:1. Ecoseries zijn over het algemeen grotere eenheden waarbinnen als gevolg van interne heterogeniteit meerdere ecotopen kunnen voorkomen, en behalve van de bodem en de hydrologie zijn de standplaatscondities ook afhankelijk van niet in de ecoserie-indeling opgenomen factoren zoals beheer. Door Klijn et al. (1997) zijn kansrijkdomtabellen opgesteld die per ecoserietype aangeven welke standplaatstypen het meest waarschijnlijk zijn. In hoofdstuk 3 zal verder worden ingegaan op de toepassing van deze kansrijkdomtabellen.



Figuur 1.4 Verskil in object en werkwijze tussen een vegetatieclassificatie en de ecotopenindeling.

Ecodistricten zijn grote landschappelijke eenheden die gekenmerkt worden door een zelfde geomorfologie en hydrologie, bijvoorbeeld het heuvelland of het laagveengebied. Door Klijn (1988) is voor Nederland een indeling in ecodistricten gemaakt ten behoeve van toepassingen in het milieubeleid. Bekender is de, in veel opzichten vergelijkbare, indeling in Fysisch-Geografische regio's ontwikkeld door EC-LNV (Bal et al. 1995). In deze studie wordt van beide indelingen gebruik gemaakt.

1.4 Keuze ecosysteemtypen

Het maken van de hotspotskaarten heeft zich beperkt tot een aantal meest relevant geachte ecosysteemtypen. Als criteria zijn daarbij gebruikt:

- type dient een grote bijdrage te leveren aan de nationale en/of internationale biodiversiteit (omvat landelijk en internationaal zeldzame soorten);
- voorkomen van het type is goed af te leiden uit floristische informatie;
- type dient duidelijk gelokaliseerd voor te komen en niet te veel versnipperd in kleine deelareaaltjes in het landelijk gebied, omdat anders de lokalisatie moeilijk tot onmogelijk is. Een voorbeeld vormen vochtige heischrale graslanden (K42): in het buitenland komen dergelijke milieus in berggebieden op grote schaal vlakdekkend voor in de vorm van Borstelgraslanden, maar in Nederland gaat het om zeer smalle en in de tijd vaak veranderlijke overgangszones tussen natte heide en blauwgraslanden. Gevolg is dat soorten kenmerkend voor dit type milieu in lage aantallen en versnipperd voorkomen.
- voorrang hebben typen die in de huidige schematisatie ontbreken omdat de locaties gemiddeld genomen veel kleiner zijn dan 250 x 250 m; typen die met arealen van vele duizenden hectaren vlakdekkend voorkomen zoals K63 (duingraslanden) en K61 (natte en droge heide) komen ook in de huidige schematisatie al redelijk tot uiting.
- voorrang hebben typen die aantoonbaar gevoelig zijn voor bovenlokale milieu-ingrepen als luchtverontreiniging en verdroging

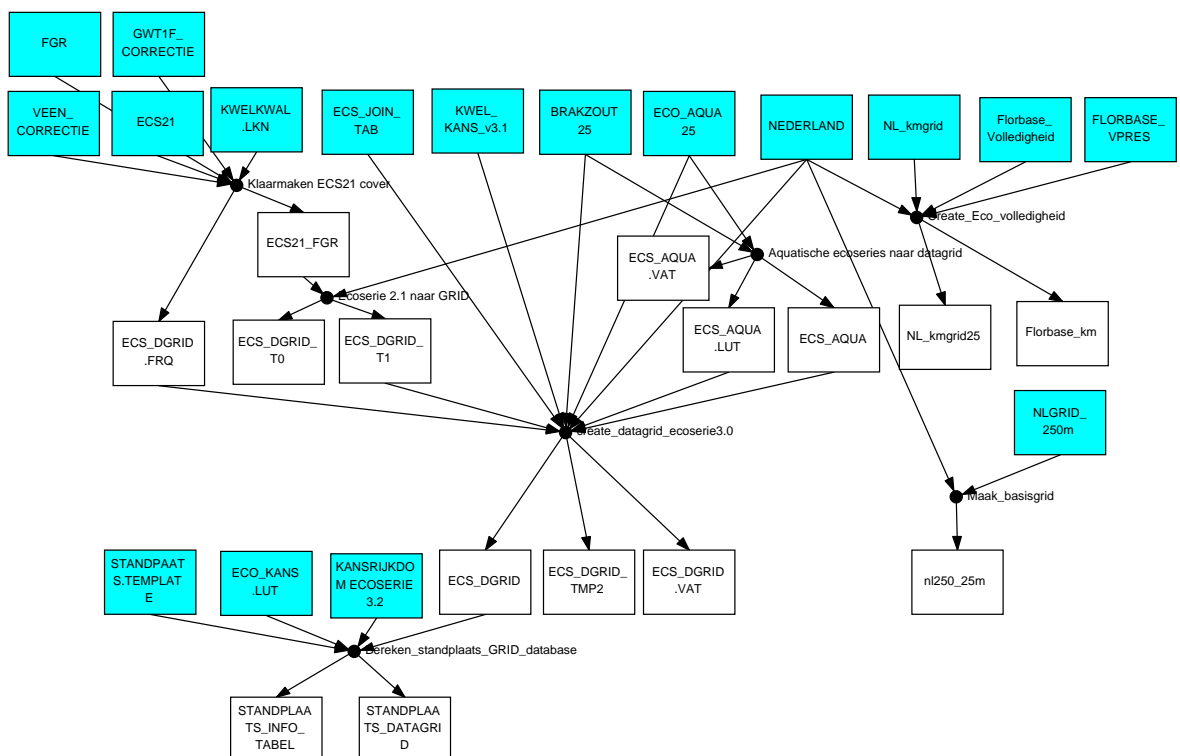
Tabel 1.2 Overzicht geselecteerde ecosysteemtypen (ecotoopgroepen sensu Witte en van der Meijden).

Type	definitie	omvat
A12	voedselarme, zwak zure wateren	zwak gebufferde vennen en duinplasjes, jonge trilvenen
K21	korte vegetaties op natte, voedselarme zure bodem	natte heide en hoogveen
K22	korte vegetaties op natte, voedselarme zwak zure tot neutrale bodem	natte schraalgraslanden: blauwgraslanden, trilvenen en kalkarme duinvalleien
K23	korte vegetaties op natte, voedselarme neutrale tot basische bodem	kalkrijke duinvalleien en orchideeënrijke blauwgraslanden
K43	korte vegetaties op vochtige, voedselarme neutrale tot basische bodem	kalkgraslanden en randen van kalkrijke duinvalleien
K63	korte vegetaties op droge, voedselarme neutrale tot basische bodem	kalkrijke duingraslanden en kalkgesteente
H27	bossen en struwelen op natte, matig voedselrijke bodem	elzenbroekbossen en bronbossen
H43	bossen en struwelen op vochtige, voedselarme, basische bodem	kalkrijke hellingbossen

Op grond van deze criteria zijn 8 ecosysteemtypen uitgekozen waarvoor het zinnig en technisch haalbaar werd geacht om op grond van landelijke gegevens de ligging van de hotspots te bepalen (tabel 1.2). Voor een verdere toelichting op de selectie wordt verwezen naar bijlage 4.

1.5 Methode

Voor het vervaardigen van de hotspotskaarten is gebruik gemaakt van het GIS-pakket ArcGIS in combinatie met Arisflow. Arisflow werkt met schema's die het mogelijk maken om procedures te automatiseren en vast te leggen. In een Arisflow-schema worden alle invoerbestanden zoals tabellen en grids schematisch weergegeven en door middel van pijlen en action-points verbonden met uitvoerbestanden. Binnen action-points zijn ArcGIS procedures gedefinieerd en indien een invoer bestand wordt vervangen door een update ziet Arisflow deze verandering en geeft aan d.m.v. rood gekleurde action-points welke onderdelen van de procedure opnieuw uitgevoerd moeten worden. In onderstaand figuur is bij wijze van voorbeeld het Arisflow-schema voor de conversie van Ecoseries 2.1 bestand naar bestand Ecoseries 3.0 weergegeven. Een toelichting op de Arisflow-procedures voor het maken van de kansrijkdomkaarten en de hotspotskaarten wordt gegeven in bijlage 6.



Figuur 1.5 Arisflowschema voor conversie Ecoseries 2.1 naar Ecoseries 3.0

1.6 Inperkingen studie

Zoals aangegeven in par. 1.4 heeft deze studie zich beperkt tot een aantal ecosysteemtypen die voldoen aan de criteria dat ze een hoge natuurwaarde vertegenwoordigen en dat het voorkomen goed is af te leiden uit soortverspreidingsgegevens. Bij het maken van de

hotspotskaarten is niet gestreefd naar volledigheid en een perfecte ruimtelijke weergave. Als de meerderheid van de hotspots tot een nauwkeurigheid van enkele honderden meters kan worden gelokaliseerd, en wanneer bodemtype en hydrologie in grote lijnen goed worden aangegeven, is dat in principe voldoende voor toepassingen op landelijke schaal. Doel van de studie is dus uitdrukkelijk niet om een vegetatiekaart schaal 1:50.000 van heel Nederland te maken.

Bij de in deze studie vervaardigde basisbestanden (de beheerkaart, de kansrijkdomkaarten) is gestreefd naar een grotere volledigheid en betrouwbaarheid in verband met mogelijke andere toepassingen dan in deze studie. Dat wil zeggen dat deze kaarten in principe gebruikt kunnen worden op een schaal van 1:50.000 en dat de kansrijkdomkaarten informatie geven over de geschiktheid voor alle standplaatstypen en ecotooptypen.

1.7 Opzet rapport

In het volgende hoofdstuk (hoofdstuk 2) wordt allereerst een beschrijving gegeven van alle basisbestanden die zijn gebruikt in deze studie. Het gaat deels het om bestaande gegevensbestanden, deels om bestanden die binnen deze studie zijn ontwikkeld. In de daaropvolgende hoofdstukken (hoofdstukken 3 en 4) wordt beschreven welke procedure is gevolgd om uit de genoemde bestanden de ligging van de hotspots af te leiden. De resulterende hotspotskaarten zijn getoetst aan de hand van goed gelokaliseerd vegetatieopnamen. In hoofdstuk 5 wordt aangegeven hoe de toetsing is uitgevoerd, welke veranderingen in de procedure zijn doorgevoerd op basis van de toetsing, en wat de geschatte betrouwbaarheid en volledigheid van de resulterende hotspotskaarten zijn. Voor één type, K22 (natte schraalgraslanden s.l.), is bij wijze van proef de resulterende hotspotskaart aangevuld op basis van deskundigenoordeel, in dit geval het oordeel van Eddy Weeda (auteur van de Oecologische Flora en Atlas van de Plantengemeenschappen). Wat daarvan de resultaten zijn wordt beschreven in hoofdstuk 6. Ook is uitgetest hoe de hotspotskaarten gebruikt kunnen worden in de Natuurplanner, en welke aanvulling de hotspotskaarten geven ten opzichte van de nu gebruikte schematisatie van de natuur in Nederland. De resultaten hier van zijn terug te vinden in hoofdstuk 7. Het rapport wordt afgesloten met een discussie en met een hoofdstuk conclusies aanbevelingen.

De Bijlagen en Kaart 1 zijn opgenomen op bijgevoegde CD.

2 Gebruikte bestanden

2.1 Ecoseries

Ecoseries 2.1

Ecoseries zijn ruimtelijke eenheden die homogeen zijn ten aanzien van bodem en hydrologie. Voor de beschrijving van de ecoseries is gebruik van door Klijn et al. (1997) ontwikkelde indeling, waarin ecoserietypen worden onderscheiden op basis van bodemtype (ecoserie_bodem), grondwatertrap (ecoserie_gwt), kwel en grondwatertype (bijlage 2). Het oorspronkelijke Ecoseries 2.0 bestand zoals toegepast in het model DEMNAT was gebaseerd op basisgegevens uit de LKN (Landschapsecologische Kartering Nederland) en bevatte informatie over het voorkomen van ecoserietypen per vierkante kilometer. Het bestand is door RIZA omgezet naar een polygonenkaart waarvan de geometrie is gebaseerd op die van de 1 : 50.000 bodemkaart. Voor de neerschaling naar de bodempolygonen is gebruik gemaakt van vertaaltabelen die per bodemtype op de 1:50.000 bodemkaart aangeven tot welk ecoserietype ze behoren (Van 't Zelfde et al. 1997). Hierbij was het mogelijk om 98 % van de eenheden uit het Ecoseries 2.0 bestand te lokaliseren. Van 2% van de gebieden is de ligging van de ecoseries niet direct uit de bodemkaart zijn af te leiden als gevolg van niet reproduceerbare handmatige slagen bij de vervaardiging van het bestand Ecoseries 2.0 (RIZA documentatie Ecoseries 2.1). Ze liggen langs de grote rivieren, langs de kust en op een aantal herziene bodem kaartbladen (figuur 2.1).



Figuur 2.1 Ligging niet volledig geconverteerde Ecoseries 2.0 KM-hokken met 1-100 % mismatch (Bron: RIZA), de totale mismatch betreft 2% van het landoppervlak).

Het resulterende Ecoseries 2.1 bestand (Arcinfo coverage **ECS21**) is opgebouwd uit bijna 300.000 polygonen. Het bestand bevat samengestelde vlakken die maximaal twee ecoseriebodemtypen kunnen omvatten (ECS1 en ECS2), met de bijbehorende grondwatertrapklassen en kwelkansen, met voor elk type een fractie-aandeel binnen de samengestelde vlakken.

Omzetting naar Ecoseries 3.0 bestand

In het Hotspots-project is gebruik gemaakt van een aangepaste versie van het ecoseriesbestand, die verder zal worden aangeduid als Ecoseries 3.0. In het Ecoseries 3.0 bestand is de bodem- en grondwatertrapinformatie uit het Ecoseries 2.1 bestand en de informatie over het grondwatertype (lithoclien, brak of zout) ongewijzigd overgenomen. Voor de kwelkans is gebruik gemaakt van een gedetailleerdere kaart met de waarschijnlijke ligging van kwelgebieden op basis van de bodemkaart, het AHN en de uitkomsten van het landelijke hydrologische model NAGROM (par. 3.2 en bijlage 7).

Anders dan het Ecoseries 2.1 bestand waarin wordt gewerkt met polygonen heeft het Ecoseries 3.0 bestand de vorm van een gridbestand met cellen van 25 x 25 meter. Elke unieke combinatie van ecoserie-eigenschappen heeft een eigen waarde, die wordt toegekend aan de gridcellen. Deze waarde kan worden gebruikt als sleutel om een koppeling te leggen met de kansrijksdomtabel waarin per ecoserietype de kans op bepaalde combinaties van standplaatsfactoren (standplaatstypen) staat aangegeven (zie bijlage 16).

Kader 1 Conversie polygonenbestand Ecoseries 2.1 naar datagrid Ecoseries 3.0

Voor de conversie Ecoseries 2.1 naar Ecoseries 3.0 is er voor elke unieke combinatie van ECS1, ECS1F, ECS2, ECS2F, GWT1, GWT1F, GWT2, GWT2F, LKN_KWELKWAL een sleutel aangemaakt m.b.v. een Frequency operatie en als ECS_KEY-item toegevoegd aan een kopie van het ECS21-polygonenbestand. Het polygonen bestand is vervolgens vergrid naar een 25x25 meter grid op het ECS_KEY-item waarmee vervolgens de data vanuit een Frequency bestand weer aan het Ecoserie grid gekoppeld kan worden. Dit levert een datagrid op met slechts 676 unieke records i.p.v de 300.000 records van het ECS21 polygonenbestand.

Voor het gebruik van een datagrid is gekozen omdat een deel van de basisbestanden die gebruikt worden om het Ecoseries 3.0 bestand aan te maken betrekking heeft op gridbestanden en omdat gridbewerkingen veel sneller uitgevoerd kunnen worden dan polygoonbewerkingen. De bewerkingen om het Ecoseries 3.0 datagrid te vullen en de nieuwe standplaatskansen uit te rekenen zijn in Arcinfo uitgevoerd met een Arisflow procedure zodat het eindresultaat eenvoudig kan worden herberekend als een van de bronbestanden wordt aangepast of herzien. In bijlage 6 is het Arisflow schema te zien waarmee het Ecoseries 3.0 datagrid is aangemaakt. Het bestand bevat 25945 unieke records. Per ecoserie kunnen maximaal 8 ecoserietypen worden onderscheiden, als gevolg van combinaties van maximaal 2 ecoserie-bodems en 2-ecoseriegrondwatertrappen per bodempolygoon en de opsplitsing in een deel met kwel en een deel zonder kwel. Dat laatste is een rekenkundige 'truc' om rekening te kunnen houden met het feit dat in de kansrijksdomtabellen alleen wordt gewerkt met het wel of niet voorkomen van kwel terwijl in de onderliggende kwelkaart wordt gewerkt met kansen op kwel. Bij een kwelkans van 56 % krijgt 56% van de ecoserie de aanduiding 'kwel' en 44% de aanduiding 'zonder kwel'.

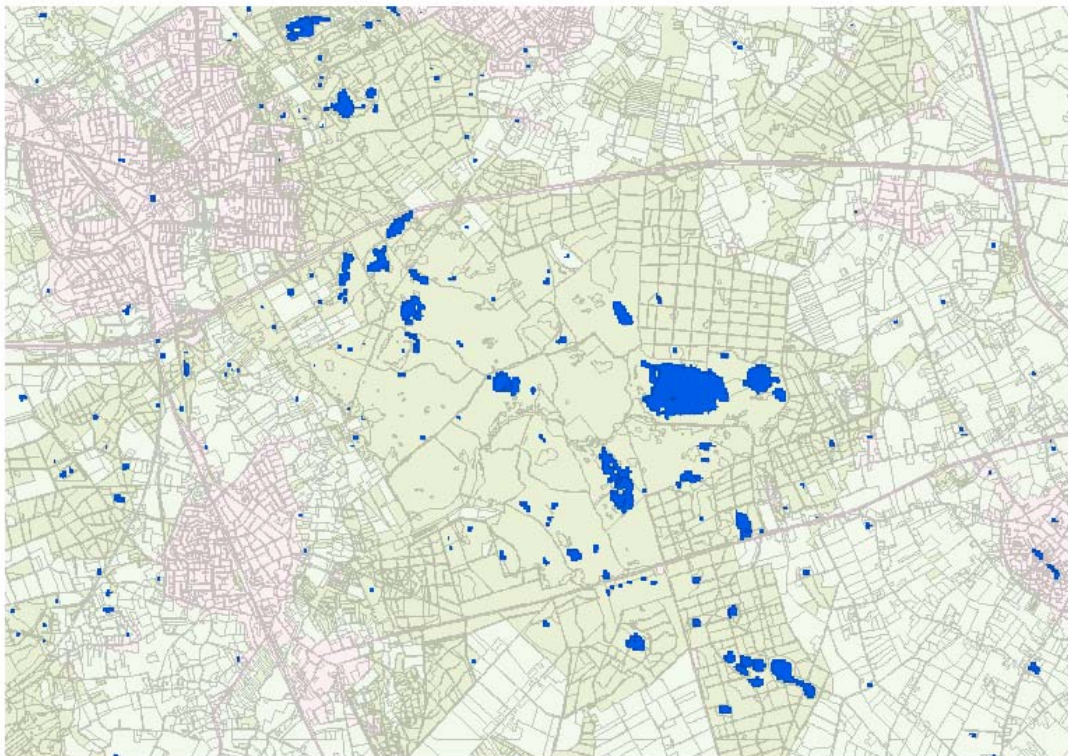
Aanvulling aquatische ecoseries

Binnen de oude ecoserie-indeling werden alle wateren ingedeeld als A01, 'water'. Daarbij wordt geen onderscheid gemaakt naar grootte en ondergrond. Met name bij de kleinere geïsoleerde wateren is er behoefte aan meer onderscheid omdat hier sprake kan zijn van waardevolle situaties die samenvallen met floristische 'hotspots'. Gedacht kan worden aan gebufferde vennen en duinpoelen met Littorellion-vegetaties. Daarom zijn de kleine geïsoleerde wateren ('vennen en poelen') als apart ecoserietype onderscheiden.

De ligging van de vennen en poelen is afgeleid van de 1:10.000 topografische kaart (zie toelichting kader 2). De vennen en poelen zijn vervolgens op basis van de kalkrijkdom en voedselrijkdom van de ondergrond weer verdeeld in een aantal aquatische ecoseries (tabel 2.1 en fig. 2.2). Er is hiervoor gebruik gemaakt van een aangepaste versie van de Fysisch-Geografische Regio's (FGR) waarbij de duinen handmatig zijn opgesplitst in kalkrijke duinen (du), kalkarme duinen (kd) en geestgronden (ge) op basis van de ondergrond van de ecodistrictenkaart (Klijn, 1997).

Tabel 2.1 Indeling poelen en vennen naar ecoserietypen

Ecoserie		FGR/ecodistrict
611	geïsoleerde kleine wateren in de kalkrijke duinen	du
612	geïsoleerde kleine wateren poelen in de kalkarme duinen	kd
613	geïsoleerde kleine wateren in het kleigebied (incl geestgronden)	ri, zk, ge
614	geïsoleerde kleine wateren in het heuvelland	Hl
615	geïsoleerde kleine wateren in het zandgebied (+hoogveen)	Hz
616	geïsoleerde kleine wateren in het laagveen	Lv



Figuur 2.2 Voorbeeld van een gebied (Grooten Heide bij Eindhoven) met van top10 afgeleide vennen/poelen

Kader 2 Bepaling ligging vennen en poelen

Om de kleinere geïsoleerde wateren te identificeren is gebruik gemaakt van de Top10-vlakkenkaart. Voor alle vlakken is een gemiddelde breedte berekend en in een 4-tal stappen zijn vervolgens “geïsoleerde” wateren geselecteerd:

1. Alle Top10-water is gebufferd met 25 meter om aansluitende vlakken te laten samenvloeien, alle buffervlakken < 100 ha zijn als eerste selectie gebruikt, deze vlakken zijn immers niet op grote rivieren e.d. aangesloten (**Wbuf100ha**). Voor deze vlakken is er een match gemaakt met het vennenbestand van Rick Wortelboer van het RIVM.
2. Alle Top10-watervlakken en sloten zijn vervolgens naar een 250 cm grid geconverteerd en gebufferd met 12,5 meter (daarmee vloeien sloten op 25 meter samen met watervlakken), daaruit zijn ook weer de (grid)vlakken geselecteerd < 100 ha.
3. Alle wateren gelegen in Wbuf100ha zijn geselecteerd en naar shapefile geëxporteerd (**T10water_100ha_buffer.shp**), hieraan zijn kenmerken gekoppeld of het een ven betreft, en op welke afstand er een verbinding is met grote rivieren via het slotenstelsel.
4. Met de berekende breedte van het water is vervolgens een Lengte/breedte ratio uitgerekend, een lb_ratio van < 0.1 in combinatie met oppervlakte > 1 ha betreft langwerpige brede sloten (bijvoorbeeld in veenweide gebieden).

De match met het vennen bestand is niet met het resultaat van de sloot/watervlak buffer uitgevoerd (stap 2) omdat er ook vennen zijn die verbonden zijn met sloten die in het verleden werden gebruikt om ze te ontwateren of om water aan te voeren i.v.m. het gebruik als visvijver. Door alle op sloten en greppels aangesloten wateren te laten vervallen zouden veel vennen afvallen. Voor alle poelen en vennen die uiteindelijk overblijven in de selectie worden de 25 meter gridcellen geselecteerd die een intersectie hebben van het watervlak, hiermee worden de watervlakken enigszins gebufferd in het Ecoseries bestand opgenomen. (Indien wordt uitgegaan van “zuivere” gridcellen zouden vele kleine en smalle watervlakjes afvallen.)

Correcties veengronden, kalkarme zandgronden en buitendijkse gronden

Bij de toetsing van de hotspotskaarten (zie hoofdstuk 5) kwamen een aantal fouten aan het licht die het nodig maakten om het ecoserie-bodemtype te corrigeren. Een groot deel van gevonden fouten had te maken met de indeling van de veengronden, en berust waarschijnlijk op fouten in de vertaaltabel van 1:50.000 bodemkaart naar de ecoseriebodem-eenheden (Van 't Zelfde et al. 1997). Daarom zijn alle veengronden gescreend en zijn een honderdtal legenda-eenheden op de 1:50.000 bodemkaart omgezet naar andere ecoserie-bodemtypen. De meest voorkomende fouten zijn de indeling van eutrofe veengronden bij oligotrofe veengronden en de indeling van dunne veengronden bij dikke veengronden. In totaal gaat het om ruim 25.000 van de bijna 300.000 polygonen op de bodemkaart.

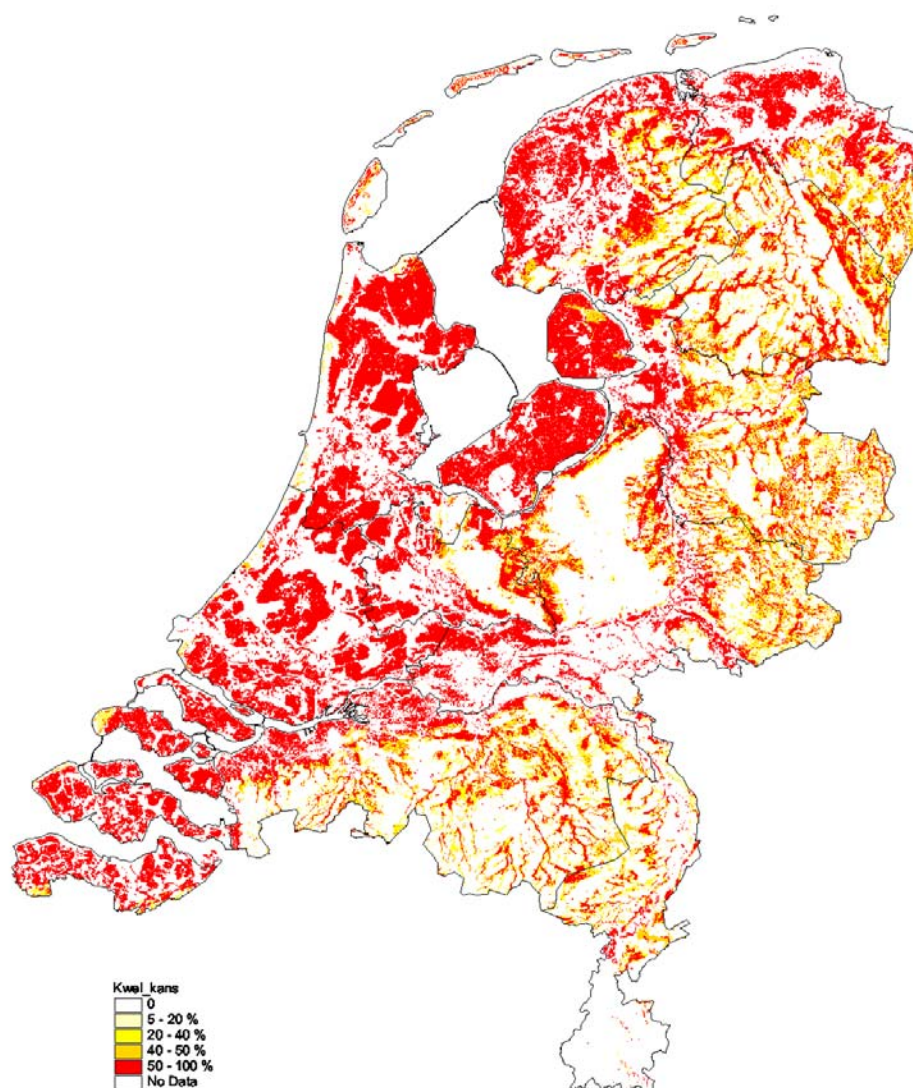
Een tweede correctie die heeft plaatsgevonden is dat alle kalkloze zandvaaggronden in het Waddendistrict zijn ingedeeld bij ‘kalkarme’ ecoserietypen vanwege de veel hogere mineralenrijkdom en basenverzadiging dan de binnenlandse meestal geheel kalkloze arme zandgronden. In de bestaande ecoserie-indeling werden de droge duinvaaggronden al ingedeeld bij ‘kalkarm’. De natte vlakvaaggronden werden echter ingedeeld bij ‘kalkloos’, met als gevolg dat basenminnende duinvalleivegetaties niet gekoppeld konden worden aan in het gebied voorkomende ecoserietypen.

Ook de indeling van de buitendijkse zandgronden is herzien. In het ecoseries-2.1 bestand waren deze foutief alle ingedeeld bij 331 (buitendijkse zandgronden langs zoute wateren). De buitendijkse zandgronden langs de zoete wateren zijn alsnog weer toegedeeld aan 330 (buitendijkse zandgronden langs zoete wateren) op basis van hun ligging in de Fysisch-Geografische Regio's 'Hogere zandgronden' en 'Heuvelland'.

2.2 Kwelkansenkaart

Om een landsdekkende kaart met de ligging van kwelgebieden samen te stellen zijn de volgende gegevensbronnen gebruikt:

- De NAGROM-kwelkaart (Kroon et al., 2002)
- De 1 : 50 000 bodemkaart (de Bakker en Schelling 1989)
- De Algemene Hoogtekaart Nederland (Rijkswaterstaat, 2004)
- De 1 : 50 000 grondwatertrappenkaart (van der Sluijs 1990)



Figuur 2.3 Kwelkansenkaart

De *NAGROM-kwelkaart* geeft voor gridcellen van 250 x 250 m de met het landelijk model NAGROM berekende kwelfluxen over de scheidende laag tussen het freatische grondwater en diepere grondwaterpakketten. De *bodemkaart* geeft informatie over de genese van de bodemeenheden, en dan met name over de vorming onder kwel- of infiltratie-omstandigheden. Het *hoogtebestand* en de *grondwatertrappenkaart* geven informatie over reliëf en grondwaterstand die is gebruikt om de diepte van de GLG ten opzichte van het maaiveld te bepalen. De diepte van de GLG is in niet-veengebieden gebruikt als indicator voor het potentieel optreden van kwel, omdat daar kwelgebieden over het algemeen worden gekenmerkt door ondiepe GLG's.

In bijlage 7 wordt uitgelegd hoe deze gegevensbronnen zijn gebruikt om een kwelkanskaart te maken. Figuur 2.3 geeft de resulterende kaart waarin per gridcel van 25 x 25 meter is aangegeven wat de kans op kwel is. Het kaartbeeld is in laag-Nederland tamelijk grof omdat hier alleen gebruik is gemaakt van de NAGROM-kwelkaart. Het bodemtype en de ligging van de GLG ten opzichte van maaiveld zijn hier onvoldoende indicatief voor het optreden van kwel. In hoog-Nederland (hogere zandgronden, het heuvelland en de duinen) is het beeld gedetailleerder.

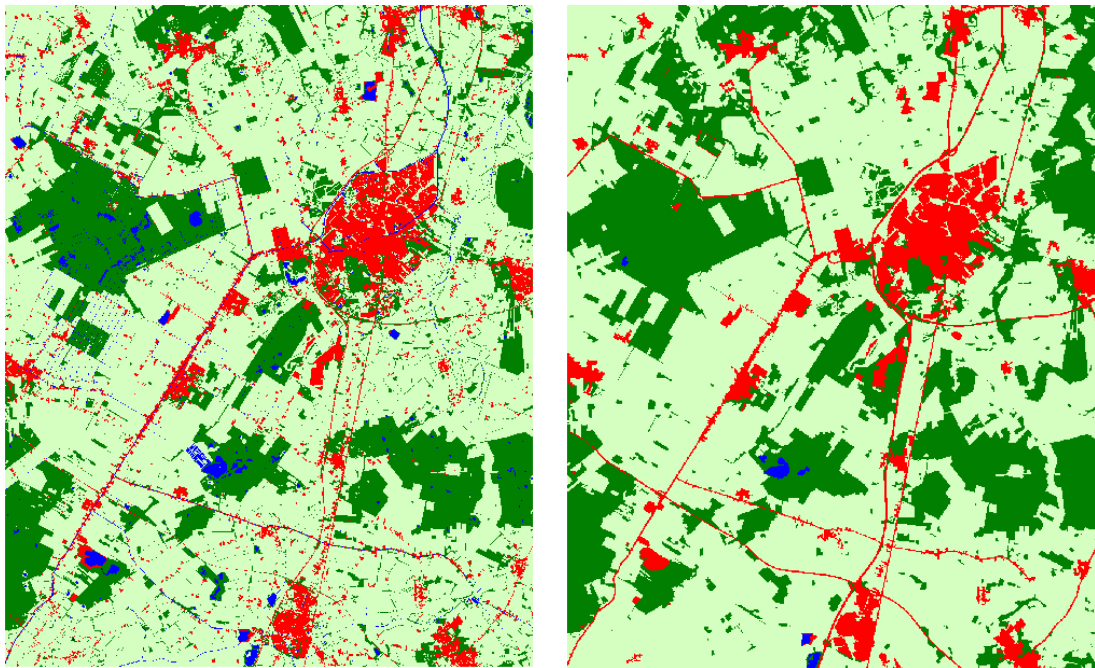
2.3 Eco_Beheerkaart

Het type beheer is naast het bodemtype en de hydrologie een zeer bepalende factor voor de heersende standplaatscondities, en dan met name voor de factor voedselrijkdom. Voedselarme en matig voedselrijke standplaatsen zijn vooral te verwachten in extensief beheerde gebieden waar geen bemesting wordt toegepast, terwijl bij agrarisch beheer als gevolg van bemesting overwegend zeer voedselrijke standplaatsen verwacht kunnen worden. Daarom is een beheerkaart gemaakt waarin onderscheid wordt gemaakt tussen bos & natuurgebied, landbouwgebied en openbaar groen, stedelijk gebied en grote wateren (tabel 2.2)

Tabel 2.2 Indeling gebieden naar beheer.

Aanduiding	Omschrijving	Kenmerken
Natuurbeheer	bosgebieden en gebieden met extensief natuurbeheer	extensief beheer en weinig of geen bemesting
Landbouw	agrarische gebieden en openbaar groen (parken, sportvelden)	intensief beheer en intensieve bemesting
Stedelijk	bebouwing en infrastructuur	verhard oppervlak, intensief gebruik en matige bemesting
Water	grote wateren	veel dynamiek en overwegend hoge trofietoestand

Voor het aanmaken van de beheerkaart is gebruik gemaakt van de top-10 vectorkaart in combinatie met gegevens over eigendom, aangevraagde subsidies voor natuurbeheer en doeltypen. Bij de categorie 'natuurbeheer' zijn alle bossen ingedeeld, alsmede alle korte vegetaties die op basis van de overige beschikbare informatie naar verwachting extensief worden beheerd. Graslanden die liggen binnen de eigendommen van natuurbeherende instanties (NM, SBB, prov. Landschappen), maar waarvoor geen subsidie is aangevraagd of waar volgens het doeltype geen sprake is van natuurlijk beheer, zijn ingedeeld als agrarisch beheerde gebieden. Meestal gaat het om aan boeren verpachte gronden, hoewel incidenteel ook wel natuurgebiedjes voorkomen waar om welke reden dan ook geen subsidie is aangevraagd.



Figuur 2.4 Voorbeeld Eco-beheerkaart: Links gebied top10-vector (exclusief natuurlijk beheerd grasland), en rechts eco_beheerkaart waarbij natuurlijk beheerde graslanden zijn opgenomen en kleinschalige bebouwing, water en landschappelijke beplantingen zijn gefilterd. Donkergroen: extensief beheerd (natuurbeheer en/of bos), Lichtgroen: agrarisch gebied en stedelijk groen. Blauw: water. Rood: bebouwing en infrastructuur.

Binnen de 'natuurlijk beheerde gebieden' is nog een onderscheid gemaakt tussen 'oude' natuurgebieden die al voorkwamen op een natuurgebiedenkaart van het IBN uit 1990 (Kramer et al., 2005 in prep.) en 'nieuwe' gebieden die op die kaart nog niet voorkwamen. De laatste categorie heeft meestal betrekking op natuurontwikkelingsgebieden die zijn aangekocht in het kader van de aanleg van de Ecologische Hoofdstructuur.

Voor een verdere toelichting op de vervaardiging van de beheerkaart wordt verwezen naar bijlage 9. In figuur 2.4 is voor een proefgebiedje de resulterende beheerkaart vergeleken met de oorspronkelijke top-10 vector kaart.

Een aangepaste versie van de Eco-beheerkaart is onder de naam Top10-Smart uitgebracht als ondergrond voor ruimtelijke toepassingen, om snel een beeld te krijgen van de ligging van ruimtelijke objecten. Top10SMART is een schaalafhankelijke rasterversie met topografie en vormt een verdere bewerking van de Eco_beheerkaart. Aan Top10Smart zijn Infrastructuur, huizen en grondgebruik weer toegevoegd en door middel van een codering is daarvan bekend of deze is gelegen binnen stedelijk gebied of binnen gebieden met natuurlijk of agrarisch beheer. Met Top10Smart kunnen voor verschillende schalen andere legenda's worden gebruikt, het 2.5x2.5m raster kan zeer snel getekend worden als SDE-layer in ArcGIS/ArcIMS.

2.4 Top-10 kaart vegetatiestructuur

Voor de bepaling van de vegetatiestructuur is gebruik gemaakt van een vereenvoudigde versie van de top-10 kaart, waarbij een onderscheid is gemaakt naar bos, korte vegetaties, water en stedelijk gebied. De structuurkaart heeft de vorm van een gridbestand met 25 x 25 m cellen, uitgaande van de dominante legenda-eenheid binnen die gridcel (figuur 2.5). De kleinere wegen zijn uit deze kaart weggefilterd. Bij vennen is het omgekeerde gebeurd: omdat kleinere vennen soms wegvallen als wordt uitgegaan van de dominante legenda-eenheid zijn gridcellen altijd ingedeeld als 'water' wanneer binnen de gridcel op basis van het ecoseriesbestand een ven of poel voorkomt.

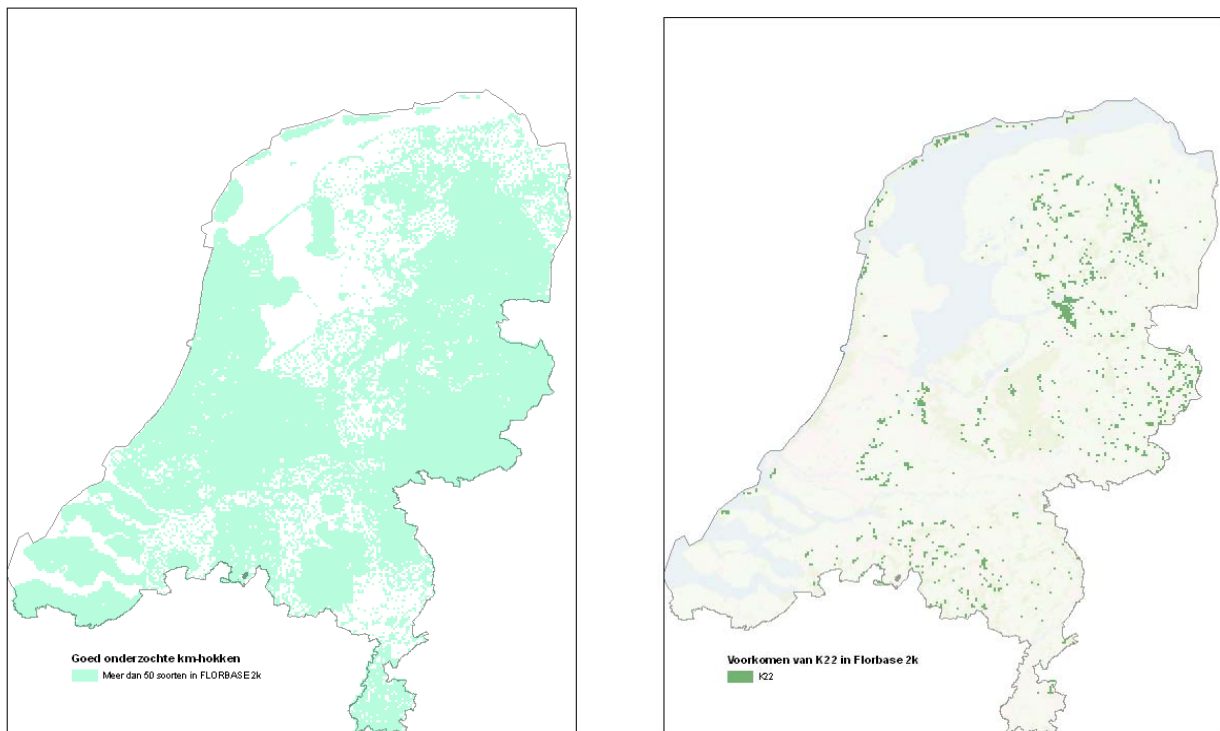


Figuur 2.5 Top10-structuur kaart (25m Grid versie)

2.5 Ecotoopgroepkaarten afgeleid uit Florbase

Voor de verspreiding van ecotooptypen is uitgegaan van kaarten zoals die door Witte ten behoeve van de website 'Ecotopensysteem van Nederland en Vlaanderen' (www.synbiosys.alterra.nl/ecotopen) zijn afgeleid uit het Flora-databestand FLORBASE versie 2-K (figuur 2.6). FLORBASE is een bestand met plantensoort-waarnemingen per vierkante kilometer en is opgebouwd uit gegevens van provincies, particulieren en terreinbeherende instanties. Op basis van de indeling van soorten in ecologische soortengroepen zijn per soort weegwaarden opgesteld die aangeven hoe kenmerkend de soorten zijn voor ecotooptypen op het indelingsniveau van ecotoopgroepen. Per kilometerhok is op basis van de som van de weegwaarden bepaald hoe goed het betreffende ecotooptype ontwikkeld is. De mate van ontwikkeling wordt aangeduid als 'volledigheid'.

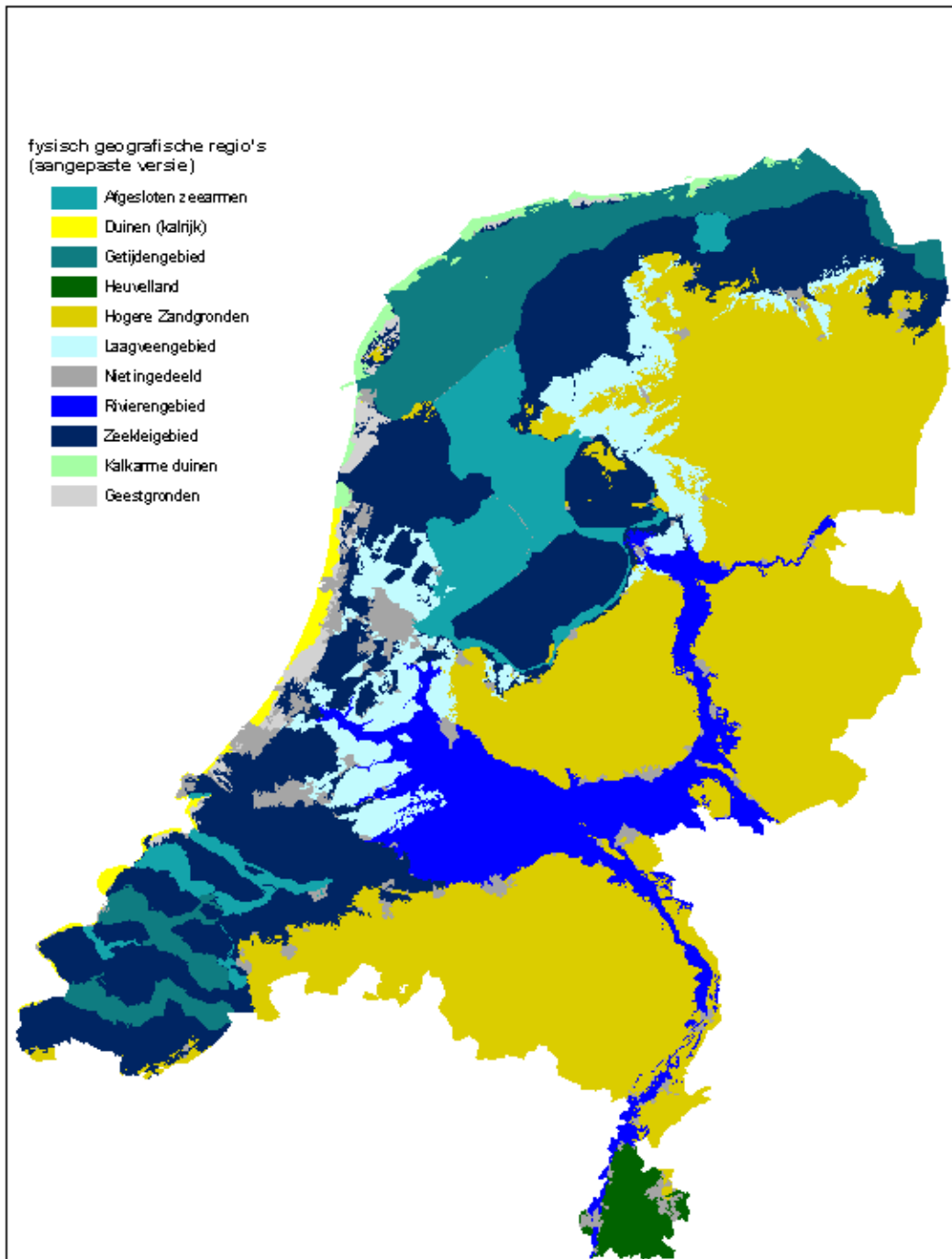
Omdat niet alle ecotoopgroepen even soortenrijk zijn wordt bij de indeling naar volledigheid rekening gehouden met de soortenrijkdom van het type. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de 99.8-percentiel van de som van de weegwaardescores, dat wil zeggen de waarde die in slechts 2 promille van de kilometerhokken wordt overschreden. Kilometercellen met een som van de weegwaardescores gelijk aan de 99.8-percentiel of hoger worden aangeduid als cellen waar het betreffende ecotoopgroep 'zeer goed ontwikkeld is', en krijgen een volledigheidswaarde van 1. Onder een bepaalde drempel krijgen de kilometercellen een aanduiding 'ruis' met een volledigheidswaarde van 0. Tussen beide drempelwaarden krijgen de cellen een volledigheidswaarde tussen 0 en 1. Gebruik is gemaakt van de methode die door Witte (1998) is aangeduid als de 'formele procedure'. Verschil met voorgaande kaarten is echter dat nu gebruik is gemaakt van de herziene indeling in ecologische soortengroepen (Runhaar et al. 2004).



Figuur 2.6 Goed op flora onderzochte cellen in FLORBASE 2k (links) en voorbeeld van uit bestand afgeleide verspreiding van ecotoopgroep K22 (natte schraalgraslanden) op ondergrond Eco_beheerkaart.

2.6 Vegetatieopnamen

Voor toetsing van de hotspotskaarten is gebruik gemaakt van opnamen uit de Landelijke Vegetatie-Databank van Alterra. Daaruit is een selectie gemaakt van opnamen die minimaal tot op tien meter nauwkeurig zijn gelokaliseerd. Dit resulteerde in een selectie van ruim 700.000 opnamen.



Figuur 2.7 Indeling in Fysisch-Geografische Regio's (FGR25_plus)

2.7 Fysisch-Geografische Regio's

Bij de indeling van bodemeenheden naar ecoserietype en bij de interpretatie van de flora-gegevens wordt in een aantal gevallen rekening gehouden met de landschappelijke ligging. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van de indeling in Fysisch-Geografische Regio's van EC-LNV uit 1999. De kaart is aangepast door de duinen handmatig op te splitsen in kalkrijke duinen (du), kalkarme duinen (kd) en geestgronden (ge) op basis van de ondergrond van de ecodistrictenkaart (Klijn, 1997). De aanvullingen zijn verwerkt in het gridbestand FGR25_PLUS (met cellen van 25 x 25 m) en zijn ook beschikbaar als shapefile.

2.8 Ecoplots

Ecoplots zijn eenheden die homogeen zijn ten aanzien van bodem, grondwaterstanden en beheer en die op grond van lijnvormige elementen (sloten, wegen, houtwallen) goed af te grenzen zijn ten aanzien van aanliggende plots. Ecoplots worden gedefinieerd door de vlakken op de Top10-kaart te combineren met de bodemgrenzen volgens de 1:50.000 bodemkaart. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een versie van de Top10-kaart waarbij de wegen zijn toegedeeld aan de omliggende percelen (zelfde grid-versie Top10 als gebruikt voor de vervaardiging van de Eco-Beheerkaart, zie par 2.3).

Bij het combineren van de bodemkaart met de structuurkaart worden vlakken uit de top10-kaart gesplitst indien er 2 of meer bodemgrenzen in gelegen zijn en het vlakje tenminste 1000 m² groot is. De bodemgrenzen worden hiermee min of meer gelijkgetrokken met Top10-geometrie. Het Top10 uitgangsgrid bestand heeft 2449288 unieke zones, na 2 iteraties zijn er 460404 zones bijgekomen (opgesplitste top10 percelen). Bij een derde iteratie zouden er nog ca polygonen 2071 opgesplitst kunnen worden maar daarbij zitten een aantal complexe probleem percelen die een afwijkende aanpak nodig zouden hebben. Deze complexe percelen betreffen veelal grote heidevlakken met daarin verspreid liggende andere vlakjes (vennen, bosjes). Vooralsnog zijn deze resterende 2071 percelen niet verder opgesplitst maar wel geïdentificeerd. Alle Ecoplots hebben een unieke id waarmee vervolgens zonale berekeningen kunnen worden uitgevoerd.

Bij grote uniforme gebieden zonder perceelsgrenzen (duinen, Veluwe) zijn grenzen tussen 250m grids gebruikt om eenheden groter dan 10 ha op te splitsen in kleinere plots.

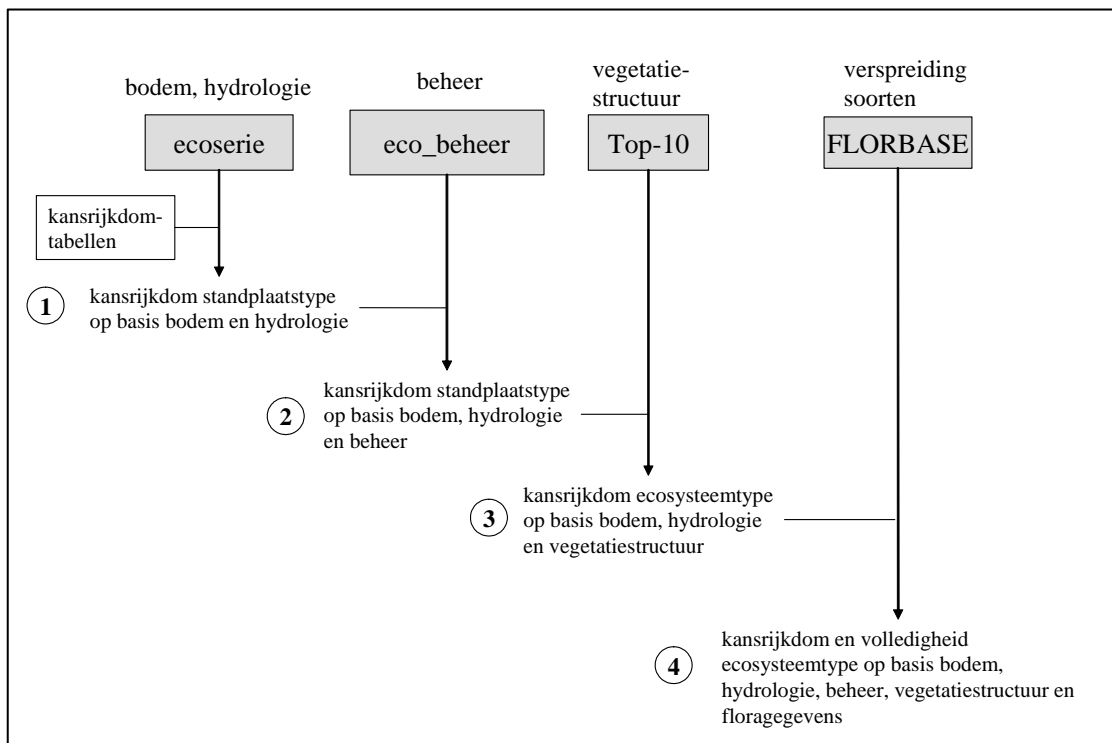
2.9 Doeltypen

Voor bepaling van de ligging van ecosysteemtypen is in een aantal gevallen ook gebruik gemaakt van informatie over het geplande doeltype. Daarbij is gebruik gemaakt van informatie van Laser over aangevraagde pakketten volgens de SN-regeling (situatie 2004) en informatie van Staatsbosbeheer over de binnen hun terreinen aangehouden doeltypen (situatie 2004). In par. 3.4 en bijlage 10 wordt aangegeven op welke wijze rekening is gehouden met het beheerspakket dan wel het doeltype.

3 Vervaardiging kansrijkdomkaarten

3.1 Inleiding

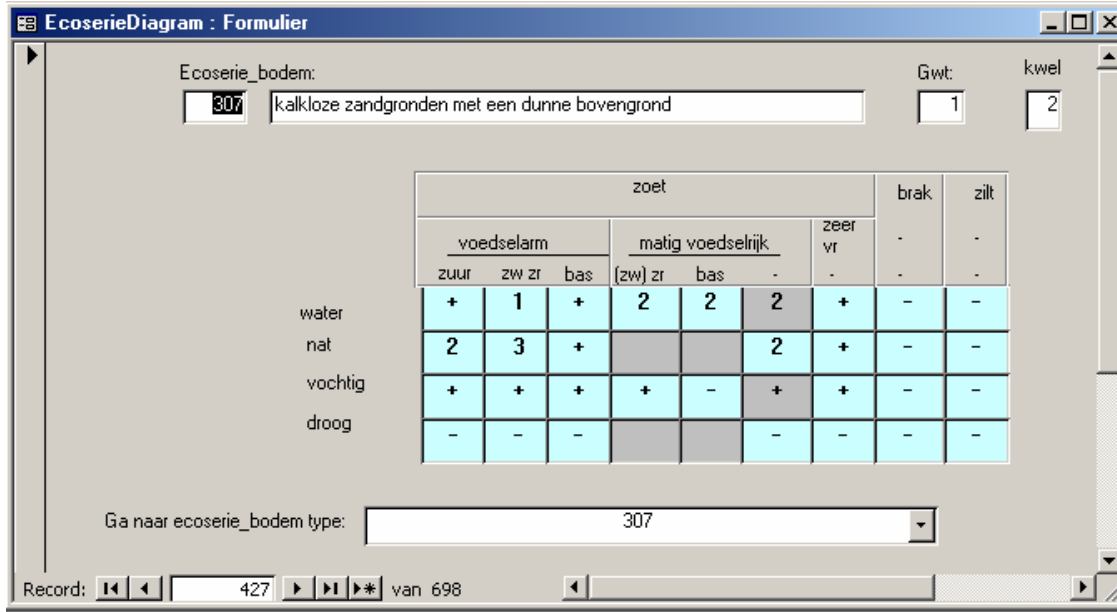
Om de kansrijkdom voor de geselecteerde ecosysteemt看pen per ecoplot te bepalen is allereerst met behulp van de ecoserie-kansrijkdomtabellen van Klijn et al. (1997) de kansrijkdom van de corresponderende standplaatstypen bepaald, uitgaande van bodemtype en hydrologie zoals door weergegeven door het ecoserietypen (figuur 3.1, stap 1). Deze kans is vervolgens gecorrigeerd op basis van informatie over het beheer, waarbij in de meeste gevallen de kansen sterk verlaagd worden in gebieden zonder natuurbeheer (stap 2). Ook is in deze stap de kansrijkdom nog gecorrigeerd op basis van aanvullende informatie uit LGN en uit het doeltypen. Ten slotte is bij de bepaling van de kansrijkdom van de kansrijkdom van het ecotooptypen ook rekening gehouden met de vegetatiestructuur (stap 3). Bij standplaatstypen X43 bijvoorbeeld is de structuur bepalend voor het onderscheid tussen de kans op type K43 (kalkgraslanden) en H43 (kalkrijke hellingbossen). In dit hoofdstuk worden de stappen 1 tot en met 3 nader omschreven. De laatste stap in de procedure, de neerschaling van de volledigheid per kilometerhok naar de meest kansrijke ecoplots (stap 4), wordt beschreven in hoofdstuk 4.



Figuur 3.1 Stappen in de bepaling van de kansrijkdom en volledigheid per ecosysteemtype.

3.2 Bepaling kansrijkdom standplaatstype op basis bodem en hydrologie

Voor de bepaling van de kansrijkdom van standplaatstypen per ecoserie is gebruik gemaakt van de kansrijkdomtabellen die ontwikkeld zijn ten behoeve van het model DEMNAT 2.1 (Klijn et al. 1997).



Figuur 3.2 Kansrijkdomtabellen volgens Klijn et al. 1997, aangepast aan de in deze studie gebruikte indeling naar standplaatsen.

In de tabellen kan per combinatie van bodem, grondwaterklassen en kwelwatertype worden afgelezen wat de kans op voorkomen is van de verschillende standplaatstypen, uitgaande van een min of meer natuurlijke beheer zonder bemesting (figuur 3.2). De kans is door Klijn et al. aangegeven in kansklassen volgens een 6-delige schaal, die voor de verdere berekening zijn omgezet naar een kanspercentage. In DEMNAT werd voor het kanspercentage uitgegaan van de mediane waarde van de klasse gebruikt. Omdat dit leidt tot een ongewenst korte schaal voor de kansrijkdom (van 0 tot 87 procent in plaats van 0 tot 100 procent) is in deze studie uitgegaan van een waarde die op 4/5^e van het klasse-interval ligt (tabel 3.1).

Tabel 3.1 Omzetting van de kansrijkdomklassen volgens Klijn et al. (1997) naar de in deze studie gebruikte kansen

KANS_COD	Omschrijving	KANS (%)
+	mogelijk	0.01
-	onwaarschijnlijk	0.00
1	1-5%	0.04
2	5-25%	0.21
3	25-50%	0.44
4	50-75%	0.70
5	75-100%	0.95

De kansrijkdomtabellen zijn aangepast aan de in deze studie gebruikte indeling in ecosysteemtypen en ecologische soortengroepen (Runhaar et al. 2004). Dat betekent dat binnen matig voedselrijke wateren en binnen matig voedselrijke vochtige milieus onderscheid is gemaakt tussen zure en basische milieus. In tabel 3.2 is aangegeven voor welke standplaatstypen in de aangepaste kansrijkdomtabellen de kansrijkdom wordt bepaald.

Tabel 3.2 Overzicht onderscheiden standplaatstypen in de ECOTOPS-tabel. Streepje geven combinaties van standplaatscondities aan die niet apart onderscheiden worden (binnen matig voedselrijke milieus wordt niet overal onderscheid gemaakt naar zuurgraad).

Saliniteit voedselrijkdom	Zoet						Brak	Zout	
	voedselarm			matig voedselrijk					
zuurgraad	zuur	zw.zuur	basisch	zuur	bas.	zr-bas	zeer vr		
water	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	bX20	zX20
nat	X21	X22	X23	-	-	X27	X28	bX20	zX20
vochtig	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	bX40	zX40
droog	X61	X62	X63	-	-	X67	X68	bX60	zX60

Daarnaast zijn nog een paar andere veranderingen doorgevoerd in de ecoserietabellen:

- de tabellen zijn aangevuld voor nieuw onderscheiden ecoserie-bodemeenheden 611 t/m 616, die betrekking hebben op kleine geïsoleerde wateren (poelen en vennen, zie bijlage 2 voor betekenis codes).
- bij een aantal voedselarme zure bodems (ecoserie_bodemeenheden101, 102, 213, 212, 301, 304) zonder kwel is de kansrijkdom voor voedselarme, natte, zure standplaatsen (X21) bij ecoserie-gwt =3 in een aantal gevallen opgehoogd om rekening te houden met het feit dat ondanks de relatief lage grondwaterstand hier toch natte heides kunnen voorkomen op lage plekken en/of op plekken met slecht doorlatende bovengrond: een groot deel van de natte heides in Nederland komt voor bij grondwatertrappen III en V die binnen deze ecoserie-grondwaterklasse vallen; de kansen zijn opgehoogd van klasse '+' of '1' naar '2'.
- bij primair meso-eutroof veen (ecoserie_bodem 104 en 105) is de kansrijkdom voor K23 van '-' tot '+' opgehoogd naar '+' tot '1' omdat hier lokaal (Weerribben, Naardermeer) soortenrijke trilvenen voorkomen die nog net onder K23 vallen.
- bij kleigronden langs buitendijkse zoute wateren (231) is ook voor K23 een kans ingevuld omdat dit type op basis van de opnamen rond het Haringvliet vrij veel voorkomt op het bodemtype; waarschijnlijk gaat het om niet apart gekarteerde zandige stukken (=ecoserie_bodemeenheid 331).

De resulterende kansrijkdomtabellen zijn weergegeven in bijlage 16.

3.3 Aanpassing kansrijkdom standplaatstype op basis beheer

De kansrijkdomtabellen geven de potentiële standplaatstypen zoals die zouden ontstaan bij een extensief beheer waarin niet of nauwelijks wordt bemest. Een dergelijk beheer is alleen in natuur- en bosgebieden te verwachten, Een volgende stap is daarom om op basis van het beheer de kansrijkdom in niet-natuurgebieden te verlagen. Dit is gedaan door een tabel te maken (tabel 3.3.) waarin wordt aangegeven wat de kans op bepaalde standplaatstypen is binnen respectievelijk natuur/bosgebieden en in cultuurgebieden. Voor de door ons onderzochte standplaatstypen zal de kans in cultuurgebieden vaak 0 zijn, maar er zijn ook ecosysteemtypen die ook of juist in cultuurgebieden voorkomen. De tabellen zijn daarom zo gemaakt dat het mogelijk is met kansen tussen 0 en 1 rekening te houden. De resulterende kans op het standplaatstype ontstaat door vermenigvuldiging:

kans standplaatstype = (kans op basis bodem en hydrologie) X (kans op basis beheer).

Bij de natuurlijke beheerde gebieden is onderscheid gemaakt tussen 'oude' natuurgebieden, die op de natuurgebiedenkaart uit 1990 al waren aangegeven als natuurgebied, en 'nieuwe' natuurgebieden. De laatste categorie omvat merendeels natuurontwikkelingsgebieden op voormalige landbouwgronden, waar de kansrijkdom op schrale standplaatsen geringer is dan bij de 'oude' natuur.

Tabel 3.3 Kansrijkdom op basis beheer

Standplaatstype	Natuur		Stedelijk	Agrarisch
	oud	nieuw		
X11	1.00	0.25	0.00	0.00
X12	1.00	0.35	0.00	0.00
X13	1.00	0.35	0.00	0.00
X15	1.00	0.50	0.00	0.50
X16	1.00	0.80	0.50	0.80
X18	1.00	1.00	1.00	1.00
X21	1.00	0.25	0.00	0.00
X22	1.00	0.25	0.00	0.00
X23	1.00	0.25	0.00	0.00
X27	1.00	0.80	0.50	0.80
X28	1.00	1.00	0.00	1.00
X41	1.00	0.35	0.00	0.00
X42	1.00	0.25	0.00	0.00
X43	1.00	0.25	0.00	0.00
X46	1.00	0.50	0.25	0.25
X47	1.00	0.80	0.80	0.50
X48	1.00	1.00	1.00	1.00
X61	1.00	0.25	0.00	0.00
X62	1.00	0.35	0.20	0.00
X63	1.00	0.35	0.20	0.00
X67	1.00	0.80	1.00	0.50
X68	0.50	1.00	1.00	1.00
bx10	1.00	0.80	0.50	0.80
bX20	1.00	0.80	0.00	0.00
bX40	1.00	0.80	0.00	0.00
bX60	1.00	0.50	0.20	0.00
zx10	1.00	0.80	0.50	0.80

3.4 Aanpassing kansrijkdom standplaatstype op basis LGN en beheerspakketten

Op basis van informatie uit LGN en het aangevraagde SN-pakket dan wel SBB-doeltype is in sommige gevallen een correctie toegepast op de kansrijkdom die is afgeleid op basis van het ecoserietype. Zo is bijvoorbeeld bij gebieden die in het LGN-bestand de aanduiding 'heide' hebben de kansrijkdom van voedselarme, zure standplaatsen (X21, X41 en X61) opgehoogd. Bij de LGN-aanduidingen 'duinheide', 'heide', 'matig vergraste heide' en 'sterk vergraste heide' is op basis van de grondwateraanduidingen op de bodemkaart eerst nog een onderverdeling gemaakt naar natte, vochtige en droge heide. Dat was nodig om bij de ophoging van de

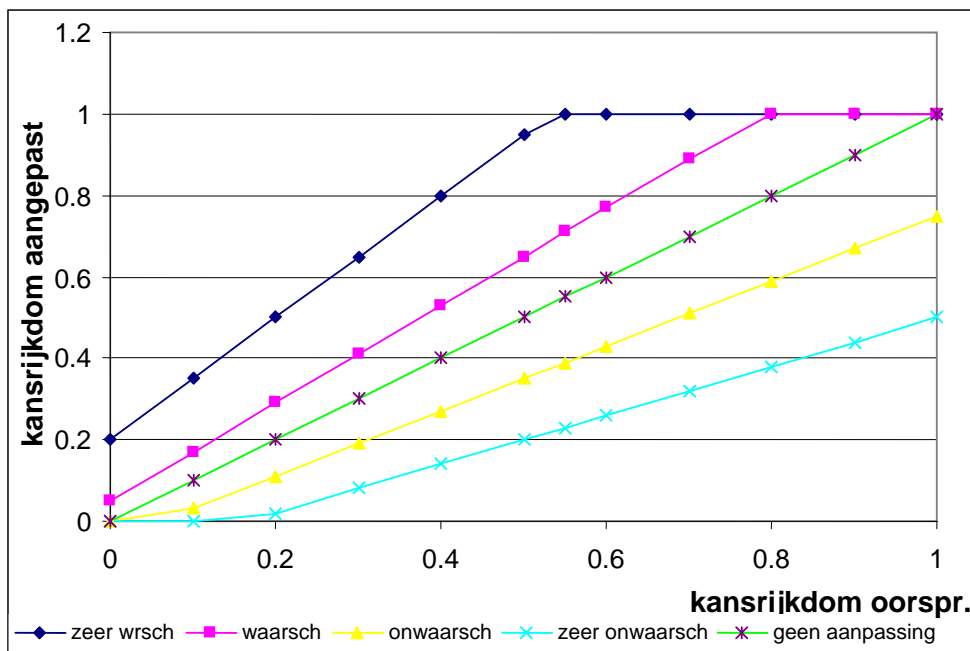
kansrijkdom onderscheid te kunnen maken tussen natte, vochtige en droge voedselarme zure standplaatsen (X21, X41 en X61).

Per LGN-, SN- en SBB-doeltype-aanduiding is aangegeven welke ecotoopgroepen binnen de betreffende legenda-eenheid waarschijnlijk of juist onwaarschijnlijk zijn, in een vijfdelige schaal lopend van zeer waarschijnlijk (2) tot zeer onwaarschijnlijk (-2). In bijlage 10 wordt een overzicht gegeven van de betreffende correctiefactoren per ecotoopgroep en per aanduiding.

Bij de aanpassing van de kansrijkdom op basis van deze correctiefactoren is gebruik gemaakt van het volgende algoritme:

$$\text{Aangepaste kansrijkdom} = \text{oorspronkelijke kansrijkdom} * a + c \quad (1)$$

met als beperking dat de aangepaste kansrijkdom tussen 0 en 1 moet liggen. In tabel 3.4 is per waarschijnlijkheidsaanduiding aangegeven welke klassen, en welke bijbehorende waarden voor a en c, zijn gebruikt. In figuur 3.3 is aangegeven hoe de gecorrigeerde kansrijkdom zich bij de betreffende parameterwaarden verhoudt tot de oorspronkelijke kansrijkdom.



Figuur 3.3 Aanpassing kansrijkdom op basis waarschijnlijkheden volgens LGN, SN-type en SBB-doeltype.

Tabel 3.4 Parameterwaarden gebruikt bij de correctie van de kansrijkdom op basis van de waarschijnlijkheid van het voorkomen van de ecotoopgroep binnen een eenheid met een bepaald LGN, SN- of SBB-doeltype-aanduiding. Voor waarschijnlijkheden per aanduiding en per ecotoopgroep zie bijlage 10.

	Ze er wa rsch ijn lijk (2)	Wa rsch ijn lijk (1)	Ind iff er ent (0)	On wa rsch ijn lijk (-1)	Ze er on wa rsch ijn lijk (-2)
factor (a)	1.5	1.2	1	0.8	0.6
constante (b)	0.2	0.05	0	-0.05	-0.1

3.5 Bepaling kansrijkdom ecotoopgroep op basis vegetatiestructuur

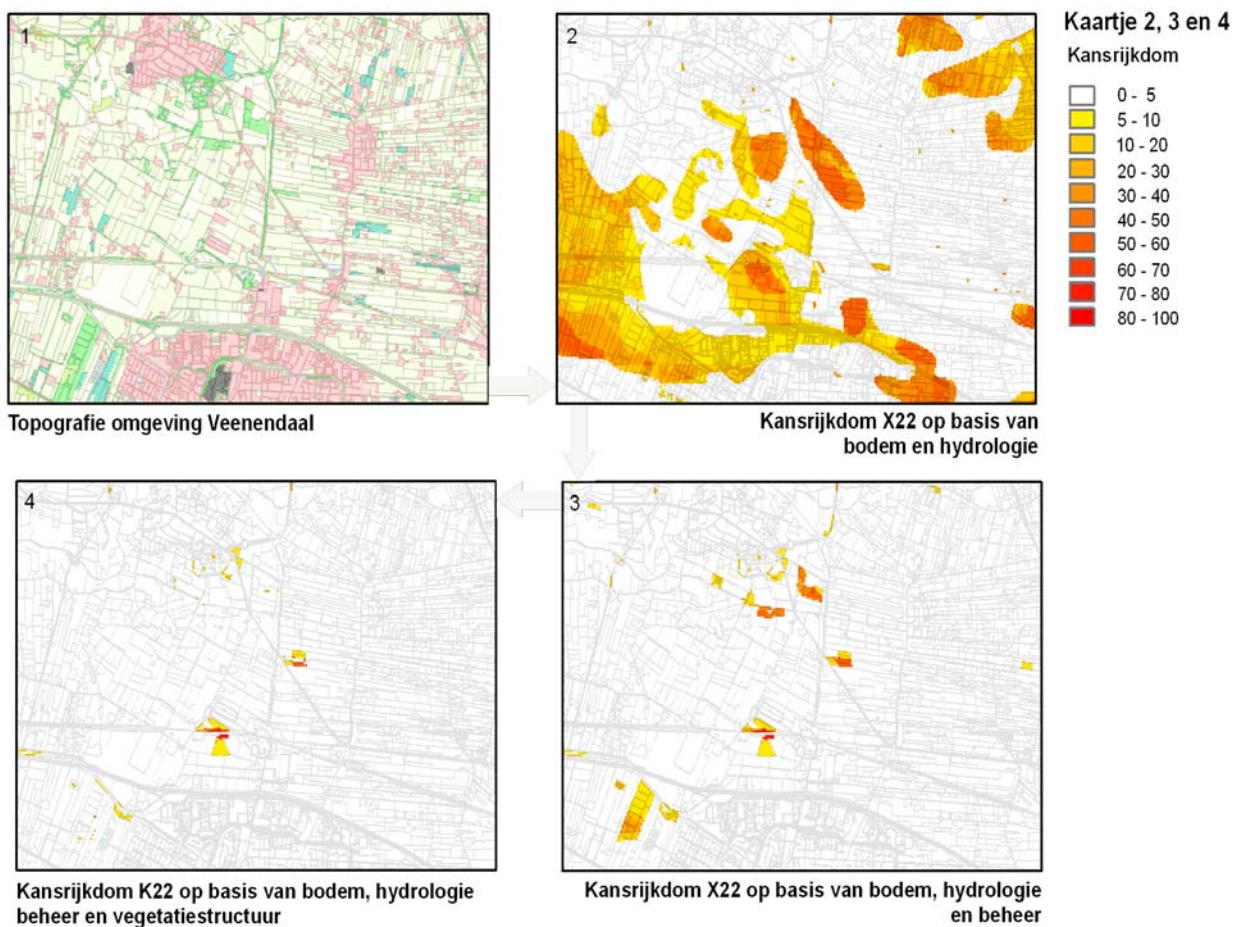
Door de berekende kansrijkdom van het standplaatstype te combineren met informatie over de vegetatiestructuur kan de kansrijkdom van het ecotooptype worden bepaald. Als de standplaats nat, voedselarm, zwak zuur is (standplaatstype X22) en het gaat blijkens de topografische kaart om een grasland dan mag worden aangenomen dat het tot ecotooptype K22 behoort (korte vegetatie op natte, voedselarme, zwak zure bodem). Voor de informatie over de vegetatiestructuur wordt gebruik gemaakt van de uit de topografische kaart afgeleide structuurkaart (par. 2.4) en de ligging van vennen en poelen uit het ecoseries-3 bestand. In eerste instantie werd voor de structuur uitgegaan van het LGN-bestand. Het bleek echter bij de toetsing van de hotspotskaarten dat in natuurgebieden er relatief veel misclassificaties zijn, waarbij korte vegetaties zijn ingedeeld als bos en omgekeerd (zie hoofdstuk 5). Daarom is in tweede instantie besloten om uit te gaan van de topografische kaart schaal 1:10.000. Deze is weliswaar meestal minder up-to-date dan het LGN-bestand en qua aantal legenda-eenheden minder gedetailleerd, maar kent minder misclassificaties. In tabel 3.5 is aangegeven wat de kansrijkdom van de ecotoopgroepen is afhankelijk van de aanduiding op de top-10 kaart. Daarbij zijn alle ecotoopgroepen met eenzelfde structuraanduiding (A= aquatisch, K=korte vegetaties en H=bos en struweel) samengenomen in eenzelfde kolom. Bij de korte vegetaties is nog een onderverdeling aangehouden tussen korte vegetaties op respectievelijk natte en vochtige tot droge standplaatsen. De korte vegetaties op natte standplaatsen zijn intermediair tussen watervegetaties en overige korte vegetaties omdat ze ook drijvend op water (trilvenen, kraggen) en in de vorm van oevervegetaties kunnen voorkomen.

Tabel 3.5 Kansrijkdom van ecotoopgroepen op basis van de aanduiding op de topografische kaart 1:10.000 en ligging vennen en poelen. Ecotoopgroepen samengenomen op basis van structuur en vochtaanduiding.

Code	BESCHRIJVING	Kort-droog	Kort-nat	Aquatisch	Houtig
		K4* en K6*	K2*	A1*	H*
100-109	Gebouwen	0	0	0	0
502	Loofbos	0	0	0	1
505	Naaldbos	0	0	0	1
506	Gemengd bos	0	0	0	1
507	Griend	0	0	0	1
508	Populierenopstand	0	0	0	1
520	Bouwland	1	1	0	0
521	Weiland	1	1	0	0
522	Boomgaard	0.5	0.5	0	0.5
523	Boomkwekerij	0.5	0.5	0	0.5
524	Heide	1	1	0	0
525	Zand	1	1	0	0
526	Overig bodem gebruik	0.5	0.5	0	0
530	Begraafplaats kruisje	0.5	0.5	0	0.5
531	Fruitekwekerij	0.5	0.5	0	0.5
610	Kustlijn/Zeeblauw	0	0.2	1	0
611	Oeverlijn/Landblauw rond	0	0.2	1	0
1	vennen en poelen	0	0.2	1	0
621	Droogvallende gronden	1	1	0	0
629	Steenglooiing/krib	0	0	0	0
654	Dok	0	0	0	0

3.6 Resultierende kansrijkdomkaarten

Voor alle ecotooptypen op het indelingsniveau van ecotoopgroepen zijn kaarten gemaakt waarop de kansrijkdom van de standplaatstypen en ecotooptypen is weergegeven. Figuur 3.4 geeft voor een gebied in de omgeving van Veenendaal een voorbeeld van het type kaarten dat is aangemaakt voor ecotooptype K22 (korte vegetaties op natte, voedselarme, zwak zure bodem; omvat natte schraalgraslanden, trilvenen, kalkarme duinvalleien en venranden). Kaartje 2 geeft de kansrijkdom op basis van de bodem en de hydrologie. Te zien is dat er ten noorden van Veenendaal grote gebieden voorkomen met potentieel geschikte standplaatsen. Wanneer echter rekening wordt gehouden met het beheer (ligging binnen gebieden met natuurbeheer) dan blijven echter slechts een paar plekken over waar het type zou kunnen voorkomen (kaartje 3). Wordt ook nog rekening gehouden met de vegetatiestructuur (geen bos) dan resteren slechts een paar gebieden waar zowel bodem, hydrologie als beheer geschikt zijn (kaartje 4).

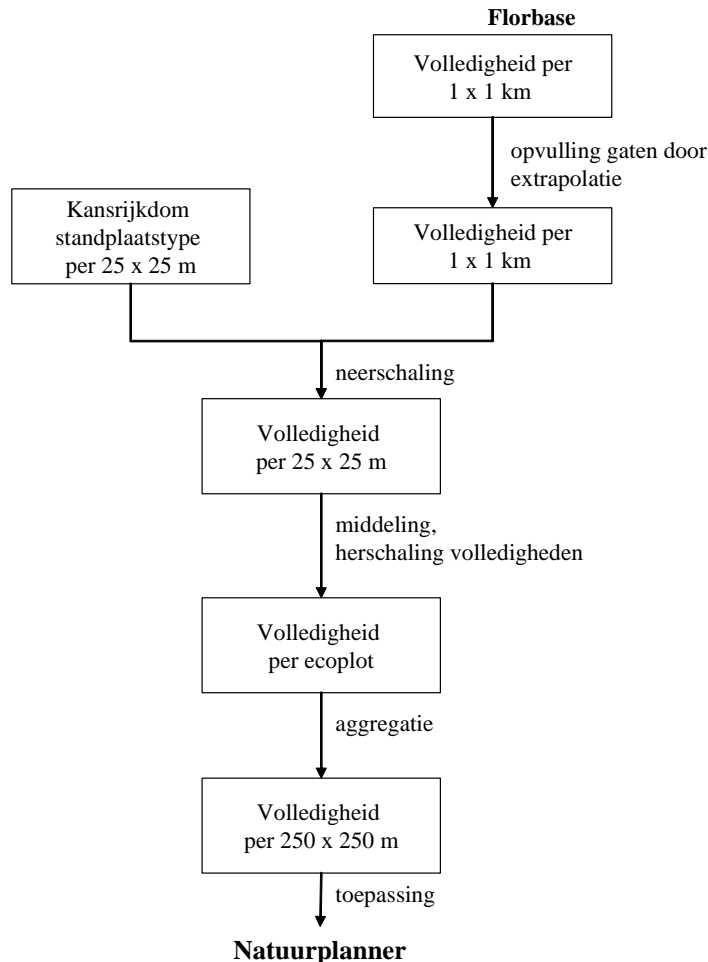


Figuur 3.4 Voorbeeld van de kansrijkdomkaarten zoals die voor ecotooptype K22 (natte schraalgraslanden) zijn gemaakt voor de omgeving van Veenendaal.

4 Bepaling ligging hotspots

4.1 Inleiding

Uitgangspunt voor de hotspotskaarten vormt de relatieve soortenrijkdom (volledigheid) van de ecosysteemtypen per vierkante kilometer op basis van FLORBASE (figuur 4.1). Omdat niet alle cellen goed onderzocht zijn heeft eerst bij een aantal ecotooptypen een extrapolatie plaatsgevonden vanuit de goed onderzochte cellen, waarbij rekening is gehouden met de kansrijkdom op basis van bodem, hydrologie en beheer. De ligging en de soortenrijkdom van de floristische hotspots wordt vervolgens bepaald door de informatie over de kansrijkdom te combineren met het voorkomen van soorten per vierkante kilometer. Dit levert in eerste instantie een volledigheidswaarde per gridcel van 25 x 25 m op (figuur 4.1), overeenkomend met de resolutie van de kansrijkdomkaarten. Deze volledigheden zijn vervolgens geaggregeerd naar grotere ruimtelijke eenheden, te weten ecoplots en 250 x 250 m gridcellen. De laatste omzetting is nodig omdat de Natuurplanner standaard werkt met gridcellen van 250 x 250 meter. In de volgende paragrafen zal een toelichting worden gegeven op de gebruikte procedure.



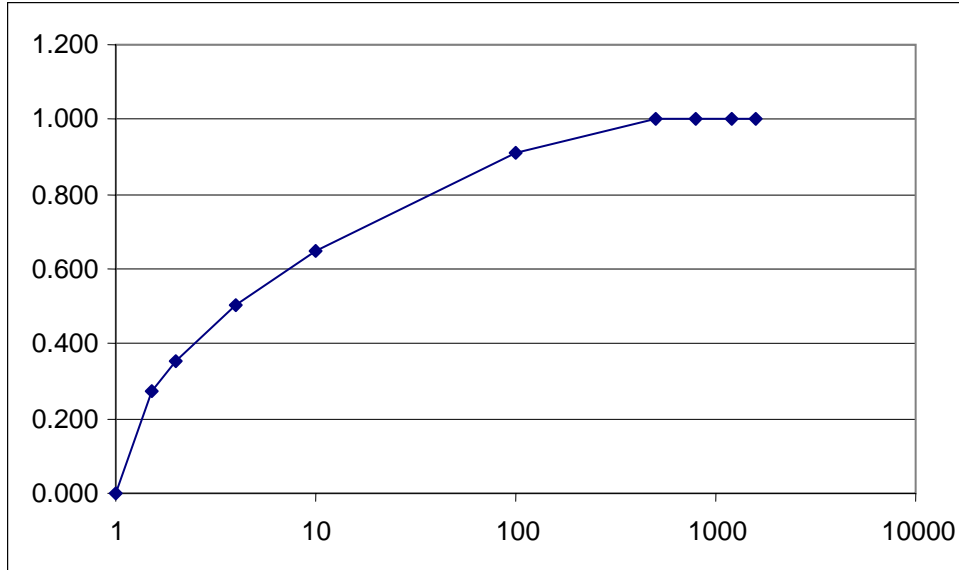
Figuur 4.1 Procedure voor de bepaling van de volledigheid per ecoplot en per 250 x 250 m cel. Toelichting: zie tekst.

4.2 Extrapolatie vanuit goed onderzochte cellen

Zoals te zien in figuur 2.6 zijn niet alle kilometercellen goed onderzocht op het voorkomen van soorten. Daardoor kunnen abrupte overgangen ontstaan in situaties waarin een deel van een gebied wel en een ander deel niet is onderzocht. Om dat te voorkomen is bij een aantal wat algemenere ecotooptypen een extrapolatie uitgevoerd, waarbij de volledigheid van het ecosysteemtype in de niet onderzochte cellen is geschat op basis van de volledigheid in de aangrenzende wel onderzochte cellen. Behalve met de volledigheid in de aangrenzende cellen is ook rekening gehouden met de kansrijkdom van het type op basis van bodem, hydrologie en beheer: naarmate het type kansrijker is, is de kans groter dat het type daar goed ontwikkeld voorkomt. De extrapolatie is beperkt tot de typen K21, H27 en K63 (natte heide & hoogveen, broekbossen en kalkrijke duingraslanden), typen die lokaal algemeen kunnen voorkomen en waar soms storende 'gaten' in de verspreidingsgegevens voorkomen doordat niet alle kilometercellen goed zijn onderzocht. De andere typen zijn zo zeldzaam en komen zo gelokaliseerd voor dat opvulling hier naar verwachting vaak leidt tot een onterechte toename van het areaal: het gaat om voor onderzoekers en vrijwilligers dermate aantrekkelijke en bijzondere plekken dat de kans op onderbemonstering gering is.

Om het verspreidingsbeeld van de typen K21, H27 en K63 te kunnen aanvullen is eerst bepaald wat de maximale volledigheid is in de omringende cellen is (V_{maxomg}). Vervolgens is op basis van de gesommeerde kansrijkdom van de 25x25 m gridcellen in het kilometerhok (Somkans) de volledigheid van niet onderzochte kilometerhokken (V_{opv}) afgeleid uit de maximale volledigheid van de omringende kilometercellen (V_{maxomg}):

$$V_{\text{opv}} = \text{Minimum}([(10^{\text{LogSomkans}} / 10^{\text{Logb}})^{a} \cdot V_{\text{maxomg}}], [1]) \quad (2)$$



Figuur 4.2 Volledigheid van niet onderzochte kilometercellen als functie van de gesommeerde kansrijkdom van de 25 x 25 m grids in een situatie waarin de maximale volledigheid in de omringende cellen 1 is. Berekening volgens formule 6, uitgaande van $a=0.5$, $b=250$ en $V_{\text{maxomg}}=1$.

Figuur 4.2 geeft als voorbeeld de resulterende opgevulde volledigheid voor de uiteindelijk gekozen parameterwaarden $a=0.5$ en $b=250$ en een $V_{\text{maxomg}}=1$. Bij de keuze van parameter b is er rekening mee gehouden dat waarden van meer dan 500 voor de gesommeerde kansrijksdommen per gridcel nauwelijks voorkomen. Vanaf een $\text{Somkans}=250$ is de volledigheid van de niet onderzochte cellen daarom gelijk gesteld aan de maximale volledigheid in de aangrenzende cellen (V_{maxomg}).

NB Eigenlijk zou het beter zijn om uit te gaan van lokaal vastgestelde relaties tussen kansrijkdom en volledigheid, bijvoorbeeld door voor elke slecht onderzochte cel een lineaire regressie uit te voeren tussen de kansrijkdom en volledigheid in de 8 omringende cellen. Vanwege de beschikbare tijd is deze optie niet verder uitgewerkt, maar bij toekomstige aanpassingen van de methode zou overwogen kunnen worden alsnog een procedure te schrijven om deze bewerking uit te kunnen voeren.

4.3 Neerschaling volledigheden

Bij de neerschaling van de volledigheden per kilometerhok naar gridcellen wordt uitgegaan van de kansrijkdom van het betreffende ecosysteemtype op basis van bodem, hydrologie en beheer. Daarbij doet zich de vraag voor of wordt uitgegaan van de absolute of de relatieve kansrijkdom.

Wordt uitgegaan van de *absolute kansrijkdom* dan wordt de volledigheid van de gridcel (V_g) berekend door de volledigheid van het kilometerhok (V_k) te vermenigvuldigen met de kansrijkdom van de gridcel (K_g):

$$V_g = V_k * K_g \quad (3)$$

Stel dat de volledigheid van het kilometerhok 0.8 bedraagt en de kansrijkdom 0.2, dan is de resulterende volledigheid voor de gridcel 0.16. Dat levert echter onrealistische lage resultaten op bij kilometercellen waarbij het type goed ontwikkeld voorkomt terwijl de kansen op basis van de bodem, hydrologie en beheer laag ingeschat worden.

Een alternatief is daarom om uit te gaan van de *relatieve kansrijkdom*, waarbij de hoogste volledigheden worden toegekend aan de gridcellen met de hoogste kansrijkdom in het kilometerhok. Daartoe worden alle kansen vermenigvuldigd met $1/K_{\text{max}}$:

$$V_g = V_k * K_g / K_{\text{max}} \quad (4)$$

Als bijvoorbeeld de hoogste kansrijkdom in het kilometerhok 0.2 is worden alle kansen met een factor 5 vermenigvuldigd. Als de volledigheid in zo'n kilometerhok 0.8 bedraagt krijgt een gridcel met kansrijkdom 0.1 de volledigheid 0.4. Dit blijkt echter artefacten op te leveren in gebieden waar over grote oppervlakten gridcellen met een lage kansrijkdom voorkomen. Een kilometercel geheel bestaande uit cellen met een lage kans krijgt in zijn geheel een hoge volledigheid, terwijl in een aangrenzende cel waar naast cellen met een lage kansrijkdom ook een cluster van kansrijke gridcellen voorkomt alleen de meest kansrijke gridcellen een hoge volledigheid krijgen.

Daarom is gezocht naar een algoritme waarin bij gridcellen met een lage kansrijkdom rekening wordt gehouden met het aantal gridcellen. Is het aantal gridcellen met een lage kansrijkdom groot dan wordt de volledigheid per gridcel laag ingeschat (als in eerste alternatief, uitgaan van absolute kansrijkdom), is het aantal gridcellen klein en zijn er geen meer geschikte gridcellen dan wordt de volledigheid per gridcel hoog ingeschat (als in tweede alternatief, uitgaande van de relatieve soortenrijkdom). Dit leidt tot een berekening waarbij eerst een

gecorrigeerde kansrijkdom per gridcel (Kg^*) wordt berekend, rekening houdend met het aantal geschikte gridcellen:

$$Kg^* = a.Kg + (1-a.Kg).(Kg/Som(Kg))^b \quad (5)$$

Vervolgens wordt de volledigheid van de gridcellen bepaald door de volledigheid van het kilometerhok te vermenigvuldigen met deze gecorrigeerde kansrijkdom:

$$Vg = Vk * Kg^* \quad (6)$$

Dit algoritme voldoet aan de eisen dat als het aantal geschikte gridcellen klein is de volledigheden per gridcel altijd relatief hoog worden ingeschat, en naarmate het aantal geschikte cellen toeneemt de volledigheid van de gridcel sterker afhankelijk wordt van de kansrijkdom van de gridcellen.

Tabel 4.1 Transformatie van de kansrijkdom van de gridcellen volgens de formule $K^* = a.K + (1-a.K) . (K/Som(K))^b$.

Scenario	kans1	n1*	kans2	n2*	kans3	n3*	kans4	n4*
1	0.10	4	0	1596				
2	0.20	1200	0	400				
3	1.00	4	0	1596				
4	1.00	16	0.5	100	0.2	600	0	884
5	1.00	1200	0.5	300	0.2	100		
transformatie: a=1, b=0.5								
1	0.53	4	0	1596				
2	0.22	1200	0	400				
3	1.00	4	0	1596				
4	1.00	16	0.53	100	0.23	600	0	884
5	1.00	1200	0.51	300	0.21	100		
transformatie: a=0.6, b=0.2								
1	0.77	4	0	1596				
2	0.33	1200	0	400				
3	0.90	4	0	1596				
4	0.74	16	0.51	100	0.34	600	0	884
5	0.69	1200	0.44	300	0.27	100		

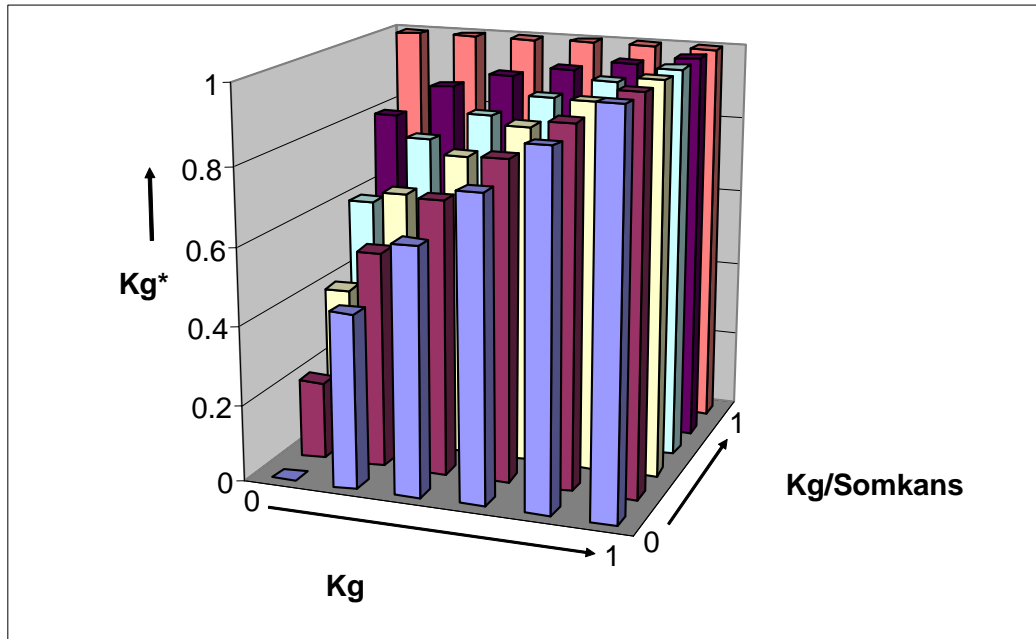
n1 t/m n4: aantal gridcellen met kansrijkdom kans1 t/m kans4

In tabel 4.1 is een tweetal mogelijke varianten van bovenstaande vergelijking uitgewerkt, waarbij te zien is dat wanneer er slechts een paar gridcellen voorkomen met een lage kansrijkdom (scenario 1), deze cellen toch een hoge gecorrigeerde kansrijkdom en dus een hoge volledigheid krijgen toegewezen, maar dat wanneer er veel matig geschikte gridcellen aanwezig zijn de gecorrigeerde kansrijkdom en daarmee de volledigheid per gridcel laag blijft (scenario 2). Als parameterwaarden lijken $a=1$ en $b=0.5$ redelijk geschikt, Bij deze parameterwaarden krijgt vergelijking (5) de volgende vorm:

$$Kg^* = Kg + (1-Kg) . \text{SQRT}(Kg/Som(Kg)) \quad (7)$$

Deze oplossing heeft het voordeel dat de range in volledigheden per gridcel gelijk blijft aan de range aan volledigheden per kilometerhok. Bij waarden van $a < 1$ zal in de range aan volledigheden afnemen omdat de gecorrigeerde kansen dicht bij elkaar komen te liggen (tabel 4.1, bij waarde $a=0.6$) en waarden van $Kg^*=1$ nauwelijks nog voorkomen (slechts wanneer 1 geschikte gridcel aanwezig is).

In figuur 4.3 is correctie van de kansrijkdom volgens formule 7 grafisch weergegeven. Te zien is dat de gecorrigeerde kansrijkdom van een gridcel (Kg^*) toeneemt met zowel de absolute kans van de gridcel (Kg) als met de relatieve kansrijkdom van de gridcel ($Kg/Somkans$).



Figuur 4.3 Gecorrigeerde kansrijkdom gridcel (Kg^) als functie van de absolute kansrijkdom van de gridcel (Kg) en de relatieve kansrijkdom van de gridcel ($Kg/Somkans$) volgens formule 7.*

4.4 Bepaling volledigheden per ecoplot

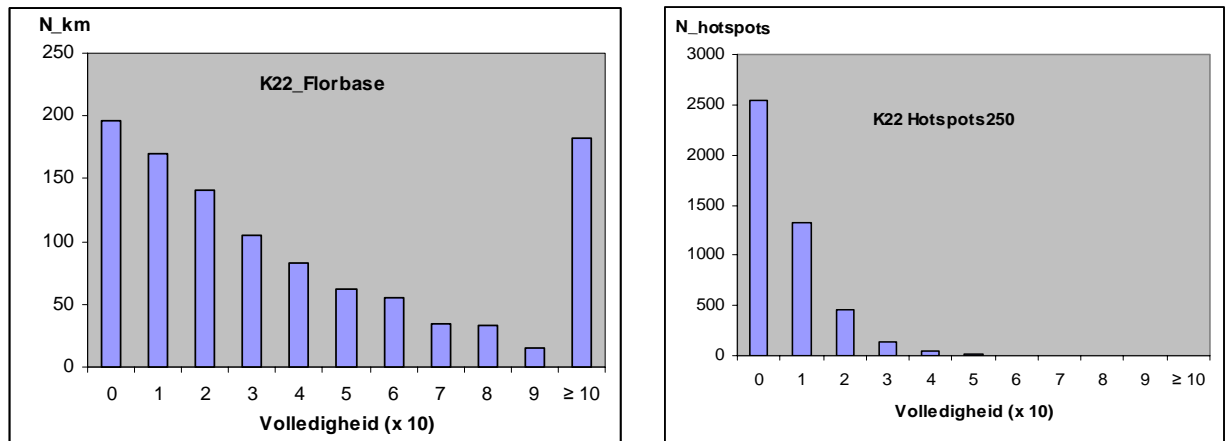
Voor de ruimtelijke weergave van de hotspots en voor de koppeling met de abiotische omstandigheden wordt gebruik gemaakt van ecoplots, ruimtelijke eenheden die min of meer homogeen zijn ten aanzien van bodem en hydrologie en/of op de topografische kaart begrensd worden door infrastructuur in de vorm van wegen en sloten (zie par. 2.8). De ecoplots worden gekarakteriseerd door hun oppervlakte, bodemtype, hydrologie en hun volledigheid voor de onderzochte ecosysteemttypen.

Bepalen gemiddelde volledigheid per ecoplot

De volledigheid van een ecoplot wordt afgeleid uit de volledigheid van de gridcellen die deel uitmaken van de ecoplot. Daarbij wordt uitgegaan van een logaritmische middeling van de volledigheden per gridcel V_g :

$$V_{ecoplot} = 10 \text{Log} (\sum 10^{V_g/n}) \quad (8)$$

Door deze logaritmische middeling wordt de soortenrijkdom van een ecoplot voor een belangrijk deel bepaald door de soortenrijkste cellen, maar wordt nog wel rekening gehouden met het relatieve aandeel kansrijke cellen: ecoplots volledig bestaande uit zeer kansrijke cellen krijgen een hogere gemiddelde volledigheid dan ecoplots met maar een paar geschikte cellen.



Figuur 4.4 Frequentiediagrammen volledigheden K22 (natte schraalgraslanden) per kilometerhok (links) en per ecoplot (rechts) wanneer geen aanpassing van de volledigheidsschaal plaats vindt. Horizontaal: volledigheidsklassen (0 = 0-0,1; 1 = 0,1-0,2; etc.). Verticaal: aantal kilometers, respectievelijk ecoplots. Wanneer meerdere ecoplots voorkomen in een kilometer is alleen de ecoplot met de hoogste volledigheid meegenomen.

Uitrekking volledigheidsschaal ecoplots.

Basis voor bepaling van de relatieve soortenrijkdom van de hotspots vormt de volledigheid van de ecotoopgroep in een kilometerhok op basis van FLORBASE. Bij de bepaling van de relatieve soortenrijkdom per gridcel en per ecoplot wordt echter ook met andere factoren rekening gehouden, waaronder het beheer en de abiotische kansrijkdom. Daartoe wordt gebruik gemaakt van correctiefactoren, die lopen van 0 (beheer of abiotisch milieu totaal ongeschikt voor ecotoopgroep) tot 1 (beheer en/of abiotisch milieu geheel ongeschikt)(par. 3.3. en 3.4). Daarnaast wordt ook rekening gehouden met de oppervlakte aan geschikt milieu. Als die oppervlakte klein is wordt aangenomen dat (vrijwel) alle in het kilometerhok voorkomende soorten die voor het type kenmerkend zijn ook op de kleine oppervlakte voorkomen, en de volledigheid per 25 x 25 m gridcel (vrijwel) gelijk is aan de volledigheid van het kilometerhok. Als de oppervlakte groot is, wordt aangenomen dat de soorten verspreid voorkomen en het aantal kenmerkende soorten per oppervlakte-eenheid -en dus de volledigheid- lager is (par. 4.3). Al deze bewerkingen hebben als kenmerk dat de volledigheid per 25 x 25 m gridcel maximaal gelijk is aan de volledigheid van die van het kilometerhok, en meestal lager ligt. Het gevolg is dat de volledigheidswaarden per gridcel, en dus ook de daarvan afgeleide volledigheidswaarden per ecoplot, systematisch lager zijn dan die van de kilometerhokken (figuur 4.4).

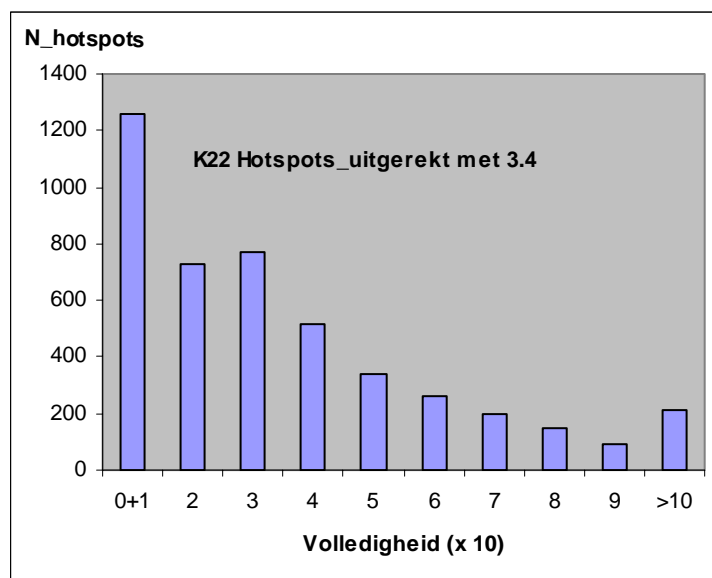
Om na te gaan bij welke stappen de grootste 'krimp' plaats vindt is in tabel 4.2 voor ecotoopgroep K22 (natte schraalgraslanden) per stap aangegeven wat het aantal gridcellen is dat in een bepaalde kansrijkdom- of volledigheidsklasse valt¹. Daarbij is te zien dat de basis

¹ Analyse op basis gegevens febr. 2005, sindsdien hebben nog een aantal aanpassingen plaatsgevonden, waaronder de bepaling van de gemiddelde volledigheid per ecoplot op basis van een logaritmisch gemiddelde i.p.v. een rekenkundig gemiddelde. Dit maakt echter voor de analyse weinig uit.

voor de inkorting al wordt gelegd in de kansrijkdomtabellen, doordat er nergens in de tabellen een kansrijkdom hoger dan '4' (overeenkomend met een kans van 0,70) wordt gegeven voor een combinatie van bodem en hydrologie. Op basis van informatie over het beheer (wel of niet natuurbeheer) neemt uiteraard het aantal cellen over de hele linie flink af, zij het dat op basis van de correctie voor het doeltype het aantal cellen met een hoge kansrijkdom iets toeneemt. Een verdere inkrimping vindt plaats aan het einde, wanneer de gemiddelde volledigheid per ecoplot wordt bepaald.

Tabel 4.2 Overzicht aantallen gridcellen met eenzelfde kansrijkdom of volledigheid voor respectievelijk X22 (natte, voedselarme, zwak zure standplaatsen) en K22 (korte vegetaties op natte, voedselarme, zwak zure standplaatsen).

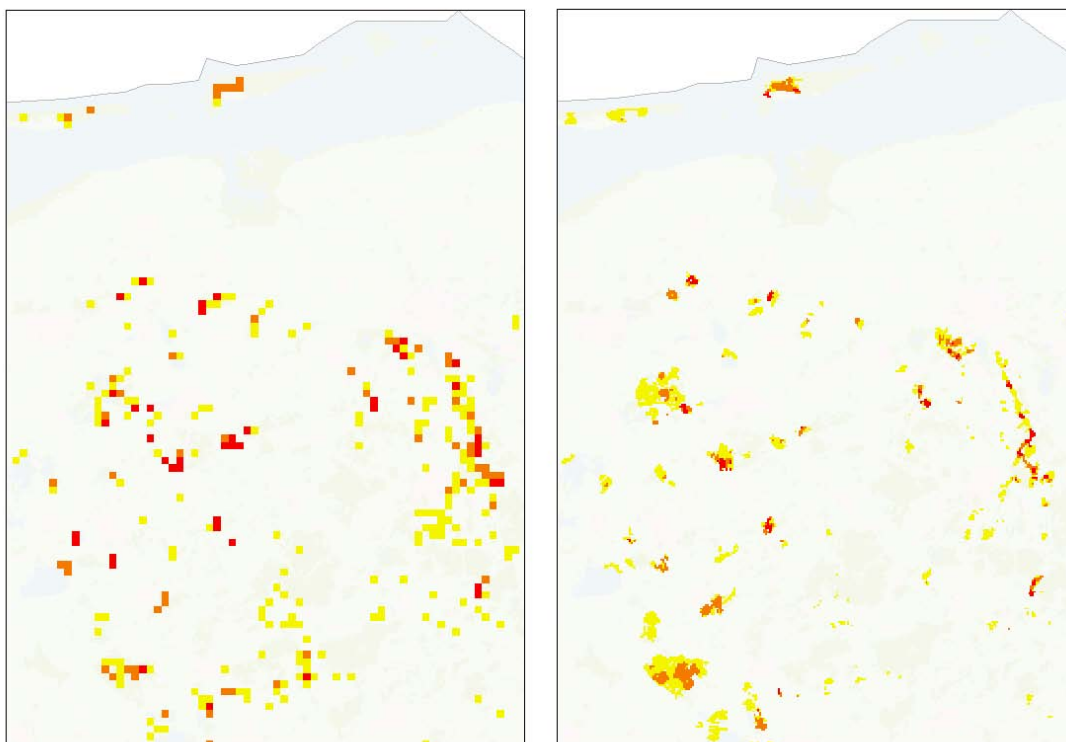
eenheid: variabele: op basis van: naam:	Kansen			Volledigheden		
	X22			K22		
	bodem + hydrologie	+beheer	+ doeltype	+ structuur	+ Florbase	+ecoplot
	X22_bruto	X22_beheer	X22_netto	K22_kans	K22_Vgrid	K22_Vplot
0,01-0,1	33935441	8438381	5844035	3312030	256112	58291
0,11-0,2	655955	194923	195146	111521	27408	28257
0,21-0,3	2018708	117330	115761	69691	10643	9621
0,31-0,4	310954	45943	43941	19392	4578	3049
0,41-0,5	66476	11499	11692	3968	1371	785
0,51-0,6	2196	1412	2675	1476	816	410
0,61-0,7	3621	230	1136	1106	848	445
0,71-0,8	0	0	12	12	0	0
0,81-0,9	0	0	1	0	0	0
0,91-1,0	0	0	0	0	0	0



Figuur 4.5 Frequentiediagram volledigheden K22 (natte schraalgraslanden) per ecoplot na uitrekking van de schaal met een factor 3,4 (waardoor 5% van de ecoplots valt in klasse 'zeer goed ontwikkeld'). Legenda als in figuur 4.4.

Om de vergelijkbaarheid met de volledigheden per kilometerhok te verbeteren is besloten om de volledigheidsschaal voor de ecoplots zodanig uit te rekken dat bij alle ecotoopgroepen 5% van de ecoplots in de klasse 1 (zeer goed ontwikkeld) valt. Voor het voorbeeld in tabel 4.2 betekent dit dat alle volledigheden vermenigvuldigd moeten worden met 3,4: de 95-percentiel van de gridcellen ligt op 0,29, door te vermenigvuldigen met $100/29=3,4$ kan deze waarde worden getransformeerd naar 1. Figuur 4.5 geeft de dan resulterende verdeling van volledigheden, die weer lijkt op de oorspronkelijke verdeling van volledigheden per kilometerhok (figuur 4.4 links).

Resultaat van deze acties is een neergeschaalde hotspotskaart op het niveau van ecoplots. Het blijkt dat bij de onderzochte ecosysteemttypen deze oprekking goede resultaten oplevert wanneer de resulterende hotspotskaarten worden vergeleken met de oorspronkelijke FLORBASE-kaarten met volledigheden per kilometerhok. In figuur 4.6 is voor type K22 (natte schraalgraslanden) in Noordoost-Nederland de volledigheid van het best ontwikkelde ecoplot per 250 x 250 meter vergeleken met de volledigheid volgens FLORBASE van de kilometerhokken. Zoals te zien zijn de kaartbeelden goed vergelijkbaar.



Figuur 4.6 Volledigheid van type K22 (natte schraalgraslanden) in Noordoost-Nederland; in rechter deel kaartjes zijn de contouren van de Drentse Aa herkenbaar. Links de volledigheid per kilometerhok, rechts de volledigheid van de best ontwikkelde ecoplot per 250 x 250 m na uitrekking van de volledigheidsschaal zodanig dat 5% van de ecoplots valt in de klasse 'zeer goed ontwikkeld' ($V=1$). Geel: matig ontwikkeld ($V<0,5$), oranje: goed ontwikkeld ($0,5<V<1$), rood: zeer goed ontwikkeld ($V=1$).

4.5 Opschaling hotspots naar ruimtelijke eenheden Natuurplanner

Opschaling naar 250 x 250 m cellen

Binnen de Natuurplanner wordt standaard gewerkt met ruimtelijke eenheden van 250 x 250 die geacht worden homogeen te zijn t.a.v. bodem, hydrologie en beheer. Om te kunnen worden toegepast in de Natuurplanner dient de hotspots-informatie per ecoplot te worden opgeschaald naar deze ruimtelijke eenheden. Dat gebeurt door per ecosysteemtype uit te gaan van de best ontwikkelde ecoplot binnen de 250 x 250 m gridcel, die maatgevend geacht wordt voor de bodem, hydrologie en relatieve soortenrijkdom.

In het resulterende Hotspots₂₅₀-bestand wordt voor elk onderzocht ecosysteemtype aangegeven binnen welke 250 x 250 m gridcellen een ecoplot is aangetroffen met een volledigheid > 0.05. Daarnaast wordt informatie gegeven over:

1. de oppervlakte van de best ontwikkelde ecoplot
2. de relatieve soortenrijkdom (volledigheid)
3. het bodemtype
4. de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG)
5. de kwelflux

ad **3**: Het bodemtype wordt aangegeven in SMART-eenheden (Kros et al. 1995, Posch et al. 2003). De eenheden op de 1:50.000 bodemkaart zijn daartoe vertaald naar SMART-eenheden op basis van een vertaaltabel (Posch et al. 2003). Uitgegaan wordt van het bodemtype van de ecoplot met de hoogste volledigheid.

ad **4**: Voor de *gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand* wordt uitgegaan van de voor het ecosysteemtype optimale grondwaterstand (tabel 4.3).

ad **5**: Voor de bepaling van de *kwelflux* wordt uitgegaan van de inverse van de functie die is gebruikt om de kwelfluxen uit NAGROM om te zetten naar kwelkansen (bijlage 7). Daarmee wordt de gemiddelde kwelkans van de ecoplot omgezet naar een kwelflux in millimeters per dag.

Tabel 4.3 Afdleiding gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) uit de vochttoestand kenmerkend voor de betreffende ecotoopgroep.

Vochttoestand	Ecotoopgroepen	GVG (cm -mv)
water	A12	-50
nat	K21, K22, K23, H27	0
vochtig	K43	250*
droog	K63	250

K43 komt alleen in Zuid-Limburg goed ontwikkeld voor en is daar grondwateronafhankelijk; zouden andere vochtige typen zijn gekozen dan moet ook rekening gehouden met grondwaterafhankelijkheid op bodems met gering vochtleverend vermogen (vooral zandgronden).

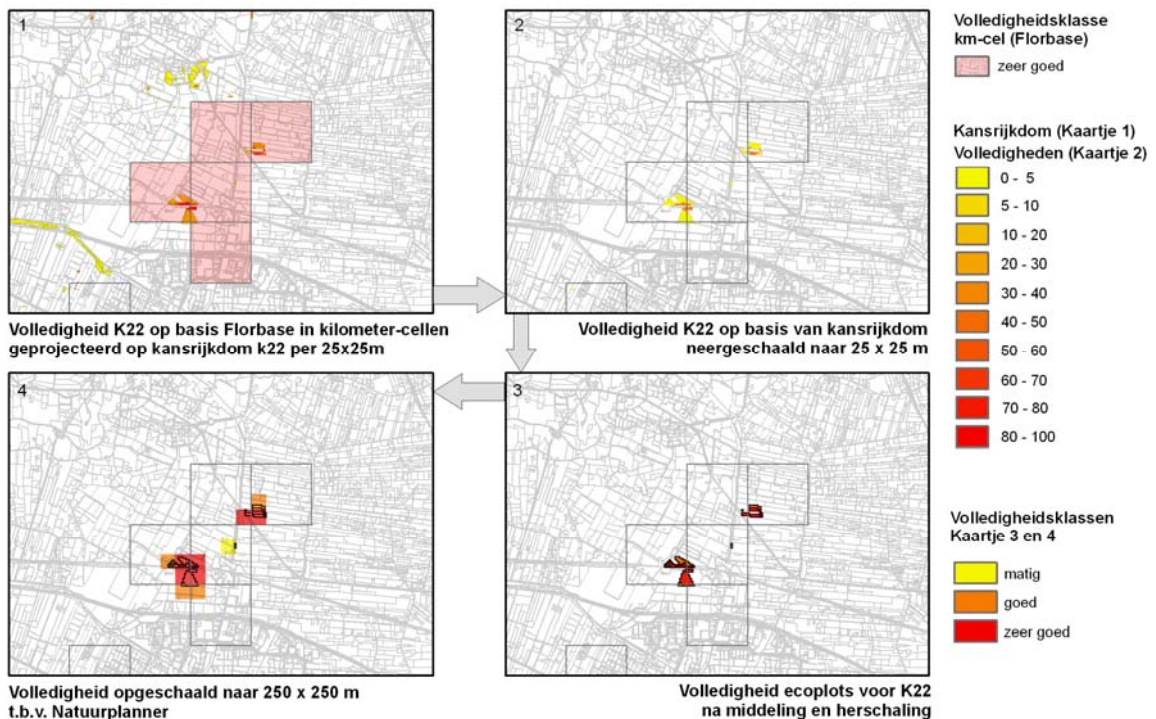
Selectie op basis Fysisch-Geografische Regio

Bij het maken van de hotspots₂₅₀-kaarten heeft voor de typen K43 (korte vegetaties op vochtige, voedselarme, basische bodem) en H43 (korte vegetaties op vochtige, voedselarme, basische bodem) een inperking plaatsgevonden tot de Fysisch-Geografische Regio 'heuvelland'. Binnen het heuvelland komen deze ecosysteemtypen het meeste voor en gaat het om duidelijk omschreven en floristisch redelijk homogene ecosystemen, te weten kalkgraslanden en kalkrijke hellingbossen. Daarbuiten komt het type op basis van de als invoer

gebruikte ecotoopgroepkaarten ook regelmatig voor in de duinen en het rivierengebied, maar zoals verder toegelicht zal worden in par. 5.3, gaat het dan meestal om het incidenteel voorkomen van K43- en H43-soorten in verwante ecosysteemtypen.

4.6 Resultaten

Voor alle ecotooptypen op het indelingsniveau van ecotoopgroepen zijn kaarten gemaakt waarop de neergeschaalde volledigheden per ecotooptype zijn weergegeven. Figuur 4.7 geeft voor een gebied in de omgeving van Veenendaal een voorbeeld van het type kaarten dat is aangemaakt. Links boven (kaartje 1) is de volledigheid volgens FLORBASE geprojecteerd op de kansrijkdom van K22 op basis van de gegevens over bodem, hydrologie, landgebruik en beheer (zie figuur 3.4, kaartje 4). Te zien is dat er een vijftal kilometercellen ten noorden van Veenendaal is waar ecotooptype K22 op basis van FLORBASE-gegevens zeer goed ontwikkeld voorkomt, en dat het voorkomen van de voor K22 kenmerkende soorten waarschijnlijk gebonden is aan twee gebiedjes met een hoge kansrijkdom (Meeuwenkampje en Allemanskamp). Rechts boven (kaartje 2) is het resultaat van de neerschaling weergegeven, waarbij te zien is dat als gevolg van alle in par. 4.3 beschreven stappen de volledigheidsschaal sterk is ingekrompen: de gele kleuren overheersen. Nadat de volledigheden zijn uitgemiddeld per ecoplot en de schaal weer is uitgerekt ontstaat een reëler beeld van de mate van ontwikkeling van K22 in de natuurgebiedjes (kaartje 3). In het laatste kaartje (kaartje 4) is te zien hoe de gegevens uiteindelijk worden gebruikt in de Natuurplanner nadat de gegevens over de volledigheid weer zijn geaggregeerd naar de 250 x 250 m cellen.



Figuur 4.7 Voorbeeld neerschaling volledigheden op basis van kansrijkdom en verspreiding soorten voor K22 (natte schraalgraslanden) in de omgeving van Veenendaal.

4.7 Samengestelde overzichtskaart hotspots

De in de vorige paragrafen beschreven hotspotskaarten zijn primair bedoeld voor toepassing in de Natuurplanner. Een beperking voor andere typen toepassingen is dat:

- de kaarten geen totaaloverzicht geven maar alleen een overzicht per ecotooptype, waarbij typen elkaar kunnen overlappen doordat ze binnen een zelfde ecoplot voorkomen;
- ecotooptypen abstracte eenheden zijn waarvan de inhoud niet direct voor iedereen duidelijk zal zijn.

Om aan deze bezwaren tegemoet te komen is een vereenvoudigde hotspotskaart gemaakt, waarin wordt gewerkt met meer 'aansprekende' vegetatie-eenheden (tabel 4.4) en waarin per 250 x 250 meter cel slechts één eenheid wordt vermeld. Daarbij is rekening gehouden met de fysisch-geografische regio waarbinnen een ecotooptype voorkomt. Elzenbroekbossen (ecotoopgroep H27) zijn niet opgenomen in de samengestelde hotspotskaart omdat ze in vergelijking met de andere typen een te lage biodiversiteitswaarde hebben.

Tabel 4.4 Onderscheiden vegetatie-eenheden

1	vennen
3	trilveen
5	natte duinvallei
6	natte heide en hoogveen
7	nat schraalgrasland en venoevers
8	kalkrijk duingrasland
9	kalkgrasland
10	kalkrijke hellingbossen

Vertaling naar vegetatie-eenheden

In tabel 4.5 staat aangegeven hoe de ecotooptypen zijn vertaald naar bovenstaande vegetatie-eenheden. Tot welke eenheid een ecotooptype wordt gerekend hangt mede af van de fysisch-geografische regio: zo wordt K22 in het laagveengebied aangeduid als 'trilveen', in het duingebied als 'kalkarme natte duinvallei' en in de overige gebieden als 'nat schraalgrasland en venoevers'. Wanneer in een cel twee ecotooptypen voorkomen die binnen de betreffende FGR worden gerekend tot een zelfde vegetatie-eenheid (bijvoorbeeld A12 en K22 die binnen het laagveen beide tot het 'trilveen' zijn gerekend) wordt de hoogste volledigheidsklasse genomen. Wanneer de cel voor beide ecotooptypen matig of voor beide ecotooptypen goed ontwikkeld is wordt de volledigheid 1 klasse opgehoogd (tot goed, resp. zeer goed ontwikkeld).

Op de resulterende hotspotskaart zijn in principe alleen goed ontwikkelde ($0,5 < V < 1$) en zeer goed ontwikkelde ($V=1$) hotspots weergegeven. Voor vennen zijn lagere grenzen aangehouden (0,4 en 0,8 in plaats van 0,5 en 1 voor grenzen tussen matig, goed en zeer goed ontwikkeld) omdat ecotoopgroep A12 op de hogere zandgronden relatief lage scores haalt, waarschijnlijk door de wat ongelukkige samenvoeging binnen deze groep van gebufferde vennen (ecotooptype W12) en jonge trilvenen (ecotooptype V12)(zie discussie in par. 5.5.2). Binnen de laagvenen is op basis van de bodemkaart en de topografische kaart nog een handmatige correctie uitgevoerd om natte schraalgraslanden (in graslandpercelen op veraard veen) te kunnen scheiden van trilvenen (op niet veraard veen in moerasgebieden met petgaten).

Tabel 4.5 FGR-afhankelijke vertaling ecotooptypen (op indelingsniveau ecotoopgroepen) naar vegetatie-eenheden

Ecotoopgroep	FGR_PLUS	Vegetatie-eenheid
A12	hz	1 vennen
	lv	3 trilveen
	du, kd	5 natte duinvallei
	overige	-
K21	-	6 natte heide en hoogveen
K22	du,kd,az	5 natte duinvallei
	lv	3 trilveen/7 nat schraalgrasland en venoevers*
	overige	7 nat schraalgrasland en venoevers
K23	du,kd,az	5 natte duinvallei
	lv	3 trilveen/7 nat schraalgrasland en venoevers*
	overige	7 nat schraalgrasland en venoevers
K43	du	8 kalkrijk duingrasland
	hl	9 kalkgrasland
	overige	-
K63	du, kd	8 kalkrijk duingrasland
	overige	-
H43	hl	10 kalkrijke hellingbossen

*) onderscheid handmatig op basis top-10 kaartbeeld en bodemkaart 1:50.000.

Keuze bij overlappende eenheden

Wanneer binnen een 250 x 250 m cel meerdere vegetatie-eenheden voorkomen wordt als eerste de eenheid gekozen die het beste ontwikkeld is. Zijn er meerdere eenheden die gelijk ontwikkeld zijn dan wordt de gekozen volgens de onderstaande prioriteitenlijst (tabel 4.6):

Tabel 4.6 Prioritering bij overlappende vegetatie-eenheden

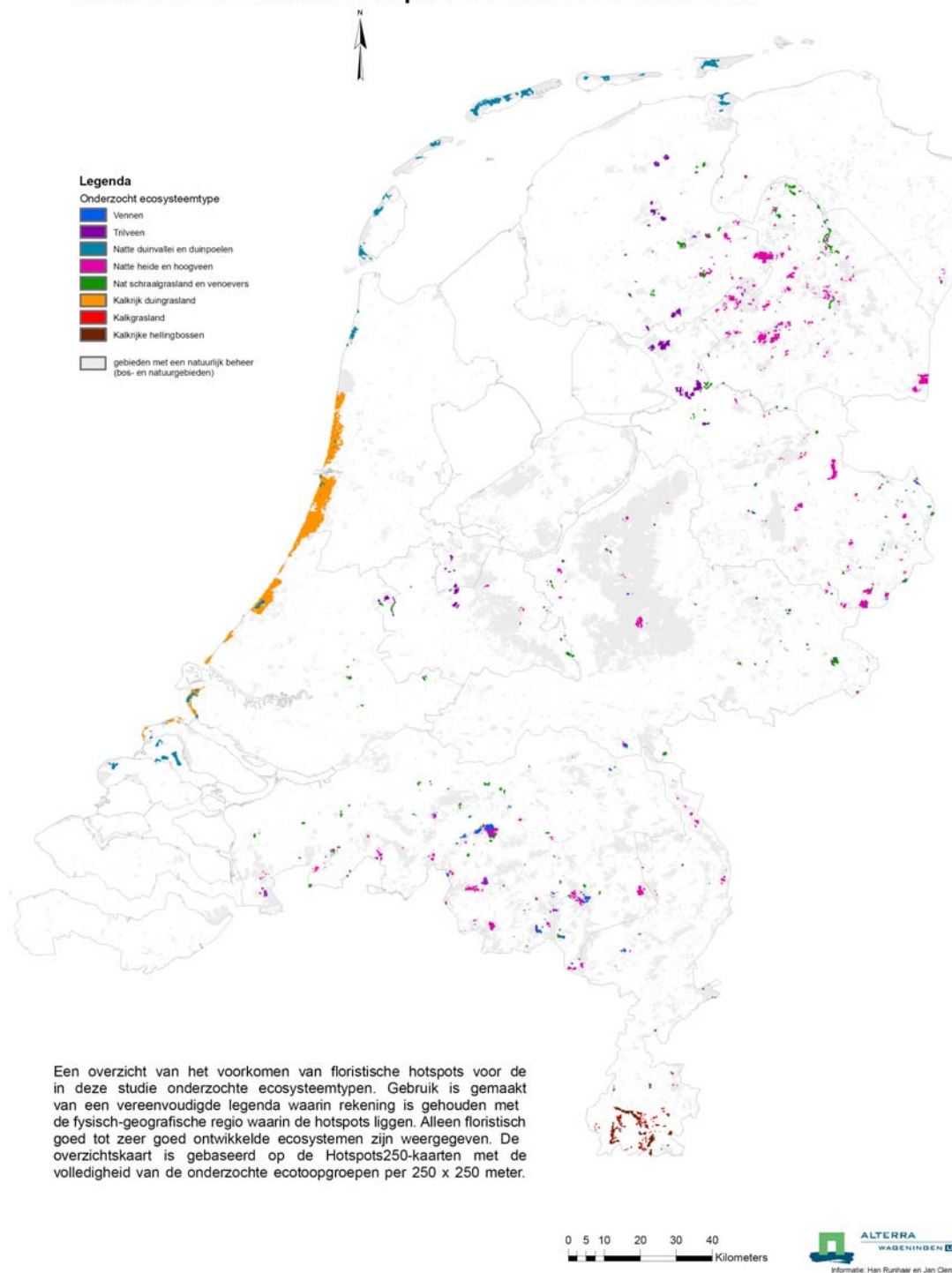
Prioriteit	Vegetatie-eenheid
1	9 kalkgrasland
2	5 natte duinvallei
3	2 duinpoelen
4	7 nat schraalgrasland en venoevers
5	3 trilveen
6	1 vennen
7	6 natte heide en hoogveen
8	8 kalkrijk duingrasland
9	10 kalkrijke hellingbossen

In deze prioriteitenlijst is gekozen op basis van de gemiddelde oppervlakte (eenheden die normaliter voorkomen in kleine oppervlakte > eenheden die normaliter voorkomen in grote oppervlakte) en biodiversiteitswaarde (eenheden rijk aan zeldzame soorten > eenheden minder rijk aan zeldzame soorten).

Resultaat

Kaart 1 (voorbeeld op pagina 55; op CD is de kaart in detail te bekijken) geeft een beeld van de resulterende vereenvoudigde overzichtskaart met floristische hotspots.

Kaart 1 Overzichtskaart hotspots floristische biodiversiteit



Op bijgevoegde CD is de kaart in meer detail te bekijken.

5 Toetsing hotspotskaarten

5.1 Inleiding

Voor de toetsing van hotspotskaarten is gebruikt gemaakt van vegetatieopnamen uit de Landelijke Vegetatie-Databank. Daartoe is een selectie gemaakt van opnamen waarvan de ligging tot op minimaal 10 m nauwkeurig is vastgelegd. Van elke opname is bepaald wat de volledigheid is, dat wil zeggen hoeveel soorten voorkomen die kenmerkend zijn voor het betreffende ecotooptype. Vervolgens is nagegaan of goed ontwikkelde opnamen (met veel soorten kenmerkend voor het betreffende ecotooptype inderdaad liggen in ecoplots met een hoge volledigheid.

De toetsing heeft plaatsgevonden in drie fasen. Het doel van de eerste toetsing was vooral om na te gaan of de ontwikkelde procedure goed werkte. Nadat de procedure op een aantal punten is aangepast heeft een tweede toetsing plaatsgevonden om de kansrijkdomtabellen te testen. Ten slotte heeft nog een toetsing van de definitieve hotspotskaarten plaatsgevonden om een indruk te krijgen van volledigheid en betrouwbaarheid van de resulterende bestanden. De resultaten van de eerste twee toetsingen zijn verwerkt in de procedure zoals beschreven in de twee voorgaande hoofdstukken.

5.2 Bepaling volledigheden opnamen

Voor de toetsing van de hotspotskaarten zijn alleen opnamen gebruikt waarbinnen relatief veel soorten voorkomen die kenmerkend zijn voor het betreffende ecotooptype. Bij de toetsing van de kaart met hotspots voor natte schraalgraslanden (K22) zijn dus alleen opnamen gebruikt met een minimaal aantal schraalgraslandsoorten. Welke soorten kenmerkend zijn voor de betreffende ecotooptypen kan worden afgeleid uit de indeling in ecologische soortengroepen (Runhaar et al. 2004, Tamis et al. 2004). Uit de indeling in soortengroepen zijn drempelwaarden afgeleid, die aangeven hoe kenmerkend de soort is voor de ecotoopgroep (zie bijlage 11), en door deze weegwaarden per opname te sommeren ontstaat een maat voor het aantal kenmerkende soorten. Probleem is echter welke drempelwaarden gekozen moeten worden om een opname in te mogen delen als zijnde matig tot zeer goed ontwikkeld. Voor kilometerhokken zijn door Witte en van der Meijden (1995) drempelwaarden bepaald waarin rekening wordt gehouden met de verschillen in soortenrijkdom tussen ecotooptypen op het indelingsniveau van ecotoopgroepen. Deze drempelwaarden zijn echter niet zonder meer toepasbaar voor opnamen, omdat het aantal soorten wat wordt aangetroffen mede afhankelijk is van de oppervlakte. In vegetatieopnamen, die meestal niet meer dan enkele tientallen meters groot zijn, zullen gemiddeld minder soorten voorkomen in kilometerhokken. Dat betekent dat aangepaste, lagere drempelwaarden nodig zijn voor de indeling naar volledigheid.

Om de bovendrempelwaarden $T3$ (waarboven type 'zeer goed ontwikkeld' is) te bepalen, is in eerste instantie uitgegaan van de door Witte bepaalde relatie tussen de drempelwaarde voor opnamen en de drempelwaarde voor kilometerhokken (van Ek et al. 1997):

$$T3_{opn} = 0.97 + 0.30 * T3_{km} \quad (9)$$

De waarden voor de onderdrempelwaarde $T1_{\text{opn}}$ (grens tussen 'matig goed ontwikkeld' en 'ruis') zijn bepaald door de ondergrenzen per kilometercel ($T1_{\text{km}}$) evenredig met de $T3_{\text{km}}$ te verlagen, uitgaande van de voor kilometerhokken geldende verhouding tussen $T1$ en $T3$:

$$T1_{\text{opn}} = 0.78 * T3_{\text{opn}} \quad (10)$$

In tabel 5.1 staat aangegeven tot welke drempelwaarden dit leidt voor de onderzochte ecotooptypen (linkerkolommen, 'versie 1').

Tabel 5.1 Drempelwaarden gebruikt bij de toetsing van de hotspotskaarten. T1 = onderdrempelwaarde (grens tussen 'ruis' en 'matig goed ontwikkeld'). T3 = bovendrempelwaarde (grens tussen 'goed ontwikkeld' en 'zeer goed ontwikkeld'). Links drempelwaarden gebruikt bij eerste toetsing procedure, rechts aangepaste waarden gebruikt bij verdere toetsingen.

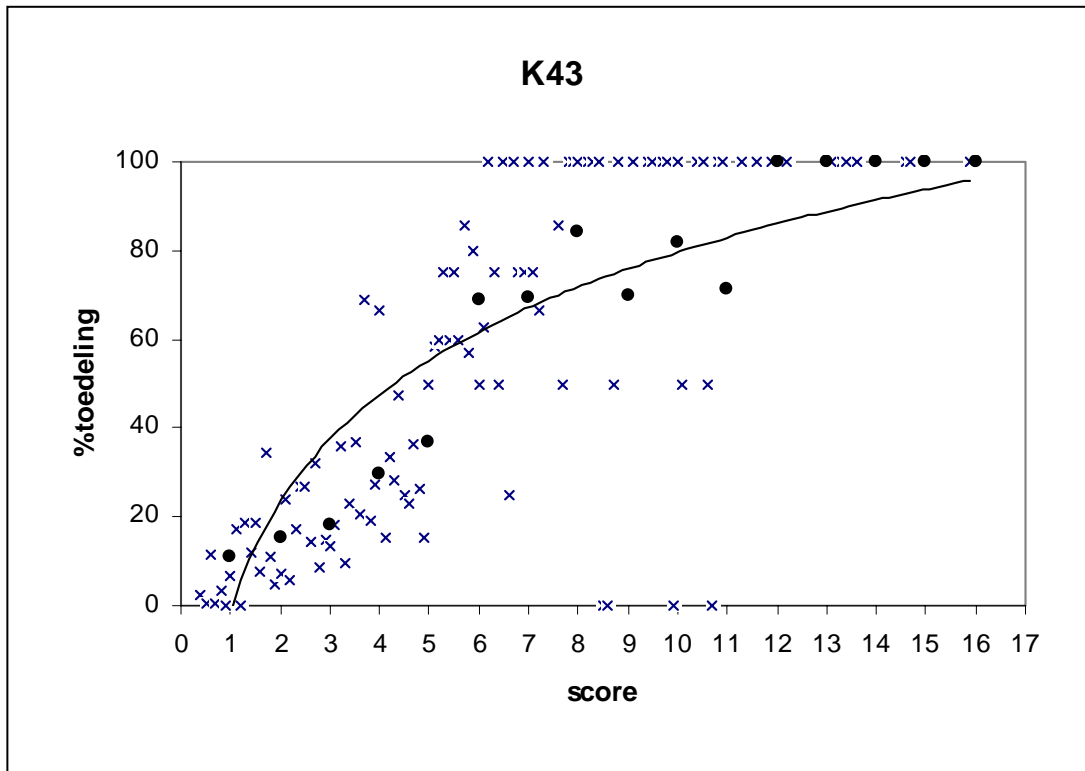
Ecotooptype**	Drempelwaarden versie 1*		Drempelwaarden versie 2*	
	T1	T3	T1	T3
A12	1,4	2,5	1,5	2,5
K21	1,8	3,1	1,5	3,0
K22	2,1	3,7	2,5	4,0
K23	1,3	2,3	3,0	7,0
K43	1,4	2,4	3,0	7,5
K63	4,9	8,4	3,0	7,0
H27	1,5	2,6	2,0	3,5

* T2 (grens tussen 'matig goed' en 'goed' ontwikkeld) niet aangegeven, ligt midden tussen T1 en T3.

** indeling op niveau van ecotoopgroepen

Bij de toetsing van de procedure op basis van opnamen (zie volgende paragraaf) rezen echter twijfels over de bruikbaarheid van de op deze manier afgeleide drempelwaarden. Dat was met name het geval bij type K43 ('korte vegetaties op vochtige, voedselarme, basische standplaatsen') dat in goed ontwikkelde vorm vooral verwacht werd in Zuid-Limburg, maar dat op grond van de gebruikte onderdrempelwaarde van 1,4 opvallend veel voor komt in het rivierengebied en de duinen. Dit was aanleiding om nog een kritisch te kijken naar de afleiding van de drempelwaarden, waarbij niet alleen is gekeken naar de verdeling van de scores per ecotoopgroep maar ook naar de relatie tussen weegwaardescores en het ecotooptype waarbinnen de opname ligt. Voor de bepaling van het ecotooptype is gebruik gemaakt van een aan de nieuwe indeling in ecologische soortengroepen aangepaste versie van het toedelingsprogramma ECOTYP.

In figuur 5.1 is het percentage door ECOTYP aan type K43 toegedeelde opnamen uitgezet tegen de weegwaardescores van de betreffende opnamen. Vergelijking met de in tabel 5.1 weergegeven waarden laat zien dat een bovendrempelwaarde van 2,4 wel erg laag is voor een type met scores die oplopen tot 16, en dat bij een gebruikte onderdrempelwaarde van 1,4 hooguit 10 % van geselecteerde de opnamen betrekking heeft op het verwachte ecotooptype.



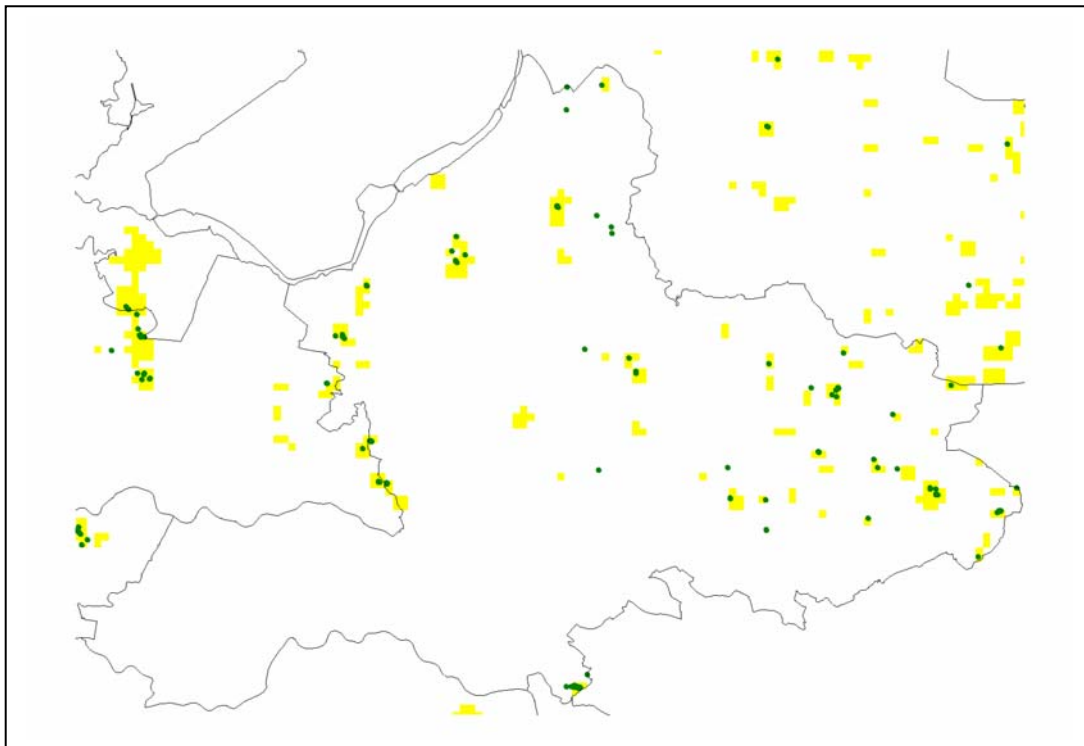
Figuur 5.1. Relatie tussen weegwaardescore opnamen voor K43 en het percentage opnamen dat is toegeedeeld aan ecotooptypen die deel uitmaken van de ecotoopgroep. Kruisjes: waarde per score, afgerond op 1 decimaal. Rondjes: idem, afgerond op gehele getallen.

Daarom zijn nieuwe drempelwaarden bepaald, waarbij er van uit is gegaan dat bij de benedendrempelwaarde ten minste een redelijk deel van de opnamen betrekking moet hebben op het betreffende ecotooptype, en bij de bepaling van de bovendrempelwaarden rekening is gehouden met de hoogst waargenomen scores. In tabel 5.1 (rechter kolommen) staan de nieuwe drempelwaarden zoals die zijn gehanteerd bij de verdere toetsing van de hotspotskaarten. Voor K43 zijn dat een T1 van 3 (i.p.v. 1,4) en een T3 van 7,5 (i.p.v. 2,4). Ook bij K23 zijn de drempelwaarden aanzienlijk verhoogd. Bij de overige typen zijn de verschillen minder groot. Oorzaak van de afwijking bij K43 en K23 is waarschijnlijk de zeer scheve verdeling van de soortenrijkdom, doordat de betreffende milieutypen op zeer geringe oppervlakte voorkomen (kalkgraslanden in Zuid-Limburg, natte kalkrijke duinvalleien) maar daar wel zeer soortenrijk zijn. Als gevolg daarvan is de verdeling zo scheef dat de 0,02-percentiel al in de 'staart' van de verdeling valt, waarbij nog wel incidenteel soorten uit de betreffende soortengroepen voorkomen maar het milieutype zelf afwezig is. In bijlage 14 wordt verder ingegaan op de afleiding van de drempelwaarden.

NB Het is waarschijnlijk dat bij K23 en K43 ook de gebruikte drempelwaarden voor de bepaling van de volledigheid per kilometerhok op basis van FLORBASE te laag zijn als gevolg van een extreem scheve verdeling van de volledigheden. Dat is echter niet verder onderzocht.

5.3 Toetsing procedure

Uitgaande van de oude drempelwaarden (tabel 5.1, linker kolommen) zijn de eerste versies van de hotspotskaarten (nov. 2004) voor de geselecteerde ecotooptypen getoetst door te kijken of zeer goed ontwikkelde opnamen ruimtelijk samenvallen met ecoplots met een hoge volledigheid (figuur 5.2). De belangrijkste conclusies zijn hieronder weergegeven, waarbij ook is aangegeven tot welke veranderingen ze hebben geleid in de procedure.



Figuur 5.2 Overlap in Midden-Nederland tussen ecoplots en opnamen voor K22 (natte schraalgraslanden). Geel: 250 x 250 meter cellen met ecoplots met volledigheid > 0.05 voor K22. Groen: opnamen met score > 2,5 voor K22. Resultaten na aanpassing procedure en kansrijkdomtabellen.

K22 Natte schraalgraslanden

Uitgaande van een drempelwaarde van 3,7 voor K22 resteren 175 opnamen. Voor de opnamen die liggen in Noord-Brabant, Utrecht, Zuid-Holland, Limburg en een deel van Gelderland is nagegaan of de opnamen liggen in of nabij een K22-hotspot op basis van de neergeschaalde FLORBASE-volledigheden, en zo nee, wat daarvan de oorzaak is.

Het blijkt dat de redenen voor afwijkingen zeer divers waren. In de eerste plaats zijn een paar fouten in de procedure aan het licht gekomen:

- bij de GIS-procedure voor de neerschaling van de volledigheden per kilometerhok was een commando verkeerd waardoor alle grenscellen uit het bestand verdwenen;
- bij de bepaling van de kansrijkdom werd gebruik gemaakt van een oude versie van de ecoseriediagrammen waarin geen rekening was gehouden met de aanwezigheid van natte schrale vegetaties rondom de vennen.

Daarnaast bleken een aantal fouten in de gebruikte gegevensbestanden. De meeste afwijkingen zijn veroorzaakt doordat in eerste instantie het LGN-bestand werd gebruikt om de vegetatiestructuur te bepalen. Nadere analyse wijst uit dat in de natuurgebieden relatief veel misclassificaties optreden, waarbij ruig grasland of grasland met verspreide struiken wordt ingedeeld bij bos, of bos wordt ingedeeld bij maïs. Daarom is besloten om de structuur voortaan af te leiden uit het top-10 bestand, die in de natuurgebieden een betrouwbaarder onderscheid naar structuur maakt.

Daarnaast hebben veel fouten ook te maken hebben met de gebruikte opnamen:

- er zitten oude opnamen in het bestand die vroeger lagen in extensief gebruikt boerenland maar nu liggen in intensief gebruik agrarisch gebied;
- de coördinaten van de opnamen zijn niet altijd correct;
- sommige 'opnamen' hebben betrekking op streeplijsten die (a) systematisch hogere scores hebben door het grotere gebied, en (b) niet als punten te beschouwen zijn (coördinaten geven niet ligging van gehele vlak weer)

Om deze fouten te verminderen is besloten bij de verdere toetsing alleen opnamen te gebruiken van ná 1975, opnamen met Tansley-schaal (vaak streeplijsten) weg te laten, en opnamen met x-coördinaat en/of y-coördinaat gelijk aan *.000 weg te laten.

K21 (natte heide en hoogveen)

Uit het opnamebestand zijn punten geselecteerd waar op basis van de score sprake is van een zeer goed ontwikkelde natte heide en hoogveen. Geselecteerd zijn opnamen met een score van meer dan 3.1 voor K21. Dat levert een selectie van 187 opnamen op. Voor de opnamen die liggen in Noord-Brabant, Utrecht, Zuid-Holland, Limburg en een deel van Gelderland is nagegaan of de opnamen liggen in of nabij een K21-hotspot op basis van de neergeschaalde FLORBASE-volledigheden, en zo nee, wat daarvan de oorzaak is.

Afgezien van een aantal algemene, onder K22 reed genoemde problemen, zijn er ook een aantal specifieke zaken die vooral spelen bij dit type:

- Dit ecosysteemtype komt vaak voor als randvegetatie of als drijftil in kleine geïsoleerde vennen. Doordat in het gebruikte bestand met ecoplots de vennen niet altijd waren onderscheiden als aparte ecoplots (vaak maken ze deel uit van de omringende heide of naaldbos) wordt de volledigheid 'uitgesmeerd' over een veel te groot gebied. Dit is gecorrigeerd door de vennen en poelen uit het ecoseriesbestand altijd als aparte ecoplot te onderscheiden.
- Bij vennen werden alleen de randen beoordeeld als kansrijk. Dit komt omdat het centrum van het ven uit water bestaat, en bij de bepaling van de kansrijkdom van ecotoopgroepen op basis van structuur er in eerste instantie van werd uitgegaan dat in wateren alleen of vrijwel alleen watervegetaties voorkomen. Dit is aangepast door korte vegetaties op nat substraat (K2*) als aparte groep te onderscheiden die zowel op land als in/aan water kan voorkomen (zie tabel 4.4).
- Het onderscheid naar veensoort (oligotroof veen versus meso-eutroof veen) in het ecoseriesbestand bleek niet altijd correct. Daarom heeft in een aantal gevallen een herclassificatie plaatsgevonden van het veentype (par. 2.1).
- Droge heidegebieden kregen soms een te hoge kans op K21 omdat bij de correctie op basis van de LGN-gegevens in eerste instantie alle voedselarme zure terrestrische standplaatsen (X21, X41 en X61) een hogere kans kregen als er op basis van LGN sprake is van heide. Om dit tegen te gaan is op basis van de grondwatertrap de LGN legenda-eenheid 'heide' opgesplitst in natte, vochtige en droge heide alvorens de kansrijkdom van K21, K41 en K61 op te hogen, waarbij K21 uiteraard kansrijker wordt bij natte heide en K61 bij droge heide (bijlage 10, tabel 4)

K43 (kalkgraslanden s.l.)

Uit het opnamebestand zijn punten geselecteerd waar op basis van de score sprake is van een zeer goed ontwikkelde korte vegetaties op vochtige, voedselarme, basische bodem. Geselecteerd zijn opnamen met een score van meer dan 2.4 voor K43 dat volgens Van Ek et al. 1998 de grens is voor zeer goed ontwikkelde vormen van K21 (Volledigheid is 1). Dat levert een selectie van 240 opnamen op. Wanneer alleen wordt gekeken naar Zuid-Limburg dan blijken de hotspots en de opnamen vrijwel geheel samen te vallen. Uitzondering zijn een tweetal kalkgraslandopnamen die liggen in het agrarisch cultuurgebied (steilrandjes).



Figuur 5.3 Overgangen tussen K43 en verwante ecotootypen.

Behalve in de vorm van kalkgraslanden komt ecotootype K43 ook voor in de duinen, aan de rand van duinvalleien en op steile noordhellingen (figuur 5.3). De ruimtelijke resolutie van de basisbestanden is echter niet fijn genoeg om de K43-hotspots binnen de duingebieden goed te lokaliseren. Daarvoor zijn de duin-ecoplots veel te groot en ontbreekt in de nu gebruikte bestanden relevante informatie over de expositie: voor een goede toedeling zouden eigenlijk de noordhellingen apart aangegeven moeten worden (als eigen ecoserietype).

Daarnaast komen ook in het rivierengebied incidenteel opnamen op dijken en oeverwallen voor met een hoge score voor K43. Het gaat dan om stroomdalgraslanden waarin naast soorten kenmerkend voor K46 voldoende soorten aanwezig zijn die ook in K43 kunnen voorkomen om een hoge score voor dit laatste ecotootype op te leveren. Vanwege het voorkomen op dijken, op smalle (op de bodemkaart niet uitgekarteerde) oeverwallen en het verspreide voorkomen in agrarisch gebied is de overlap met K43-hotspots minimaal (alleen bij de Vreugderijker Waard langs de IJssel vallen de opnamen in een hotspot). Omdat buiten Zuid-Limburg het type slechts (letterlijk) marginaal voorkomt en vaak in de vorm van overgangen naar verwante ecotootypen (figuur 5.3), is besloten de hotspotskaart voor K43 te beperken tot in Zuid-Limburg.

K63 kalkrijke duingraslanden

Alle opnamen met zeer goed ontwikkeld K63 (korte vegetaties op droge, voedselarme, basische bodem) liggen in de kalkrijke vastelandsduinen, wordt ook gekeken naar matig tot goed ontwikkeld opnamen dan zijn er ook een aantal opnamepunten in het Waddendistrict. De overlap met de ecoplots was vrijwel volledig en er waren geen redenen voor aanpassing van de procedure.

K23 (kalkrijke natte duinvalleien en orchideeënrijke trilvenen/natte schraalgraslanden)

Bij de toetsing van de procedure is slechts vluchtig naar dit type gekeken. Toch konden wel enkele conclusies worden getrokken:

- Het voorkomen van K23 op de Waddeneilanden wordt onderschat. In eerste instantie werd dit geweten aan onvolledigheden in de kwelkaart maar bij de verdere toetsing bleek de oorzaak te liggen in een verkeerde toedeling van vlakvaaggronden aan kalkloze bodems (zie volgende paragraaf).
- Het voorkomen in het binnenland wordt onderschat omdat bij natte mesotrofe venen (Wieden, Weerribben, Bennekomse Meent) de kansrijkdom van K23 te laag wordt ingeschat (0, niet mogelijk). Dit is ondervangen door de kansrijkdom in betreffende ecoseries iets te verhogen.
- Het voorkomen in het binnenland wordt verder onderschat omdat veengronden zonder veentype-aanduiding nu vaak zijn ingedeeld bij 'oligotroof veen' waar alleen zure ecosystemen geacht worden voor te komen (Avo in Korenburgerveen, ABV in de Mosbeek). Daarom heeft in een aantal gevallen een herclassificatie plaatsgevonden van het veentype (par. 2.1).

A12 (zwak gebufferde vennen en jonge trilvenen)

Voornaamste probleem met de toedeling van venvegetaties was in eerste instantie dat kleine vennetjes in de top-10 structuurkaart waren weggevalen omdat was uitgegaan van de dominante legenda-eenheid per 25 x 25 m gridcel. Dat is opgelost door gebruik te maken van het bestand met vennen en poelen. Gridcellen die deels overlappen met poelen en vennen worden in hun geheel toegedeeld aan 'water'. Ook dan blijven nog een aantal situaties over waarbij type A12 niet kan worden neergeschaald omdat er in het gebied geen open water aanwezig is. Het is niet duidelijk of het gaat om verkeerde coördinaten of om zeer tijdelijke en kleine poeltjes: ook op luchtfoto's is geen open water te bekennen. Een moeilijk oplosbaar probleem is het voorkomen van A12 in laagveenmoerasgebieden. De soorten komen hier voor in sloten die volgens de topografische kaart in verbinding staan met de rest van het oppervlakte-water. Een oplossing zou kunnen zijn om sloten in laagveenmoerasgebieden in een aparte ecoserietype in te delen en eventueel ook rekening te houden met de afstand tot het inlaatpunt.

Op grond van de opnamen zou type A12 (water en verlanding in voedselarm, zwak zuur water) een zwaartepunt hebben in de Weerribben. Dat kan een gevolg zijn van een oververtegenwoordiging van opnamen uit dit gebied, maar kan ook het gevolg zijn van interne heterogeniteit binnen ecotoopgroep A12. Het type omvat zowel soortenrijke jonge trilveenvegetaties met soorten als Draadzegge, Ronde zegge en Plat blaasjeskruid (ecotooptype V12) als vrij soortenarme watervegetaties met soorten als Waterlobelia en Oeverkruid (ecotooptype A12). De hoogte van de drempelwaarden voor A12 lijkt voornamelijk te worden bepaald door opnamen/kilometerhokken waar V12 voorkomt, met als gevolg dat watervegetaties behorende tot W12 relatief lage volledigheden halen. Weliswaar is het aantal soorten behorende tot groep W12 hoger dan het aantal soorten behorende tot groep V12, maar per ven komen meestal slechts een beperkt aantal soorten gelijktijdig voor.

5.4 Toetsing kansrijkdomtabellen

In de tweede rond van de toetsing is (met aangepaste drempelwaarden) gekeken of goed ontwikkelde opnamen inderdaad voorkomen op plekken die op basis van de kansrijkdomtabellen als kansrijk worden ingeschat. Daartoe is een overlay gemaakt van opnamen met ecoserietypen. Op grond van deze overlay zijn een aantal veranderingen doorgevoerd in de kansrijkdomtabellen (bijlage 15).

Ook werd in deze fase nog een fout ontdekt in de toedeling van bodem aan ecoserietypen, die bij de toetsing van de procedure nog over het hoofd was gezien. De kalkloze droge duinvaaggronden (Zd) zijn in het ecoseriesbestand 2.1 in het Waddendistrict toegedeeld aan kalkarme zandgronden (316), terwijl de natte kalkloze vlakvaaggronden (Zn) alle zijn toegedeeld aan kalkloze zandgronden (307). Omdat op natte kalkloze zandgronden vooral natte heidevegetaties worden verwacht ontstonden als gevolg daarvan problemen met de ruimtelijke toewijzing van natte kalkrijke duinvalleivegetaties (K23), die ook in het Waddengebied veel voorkomen maar die hier niet toegewezen konden worden bij gebrek aan geschikte standplaatsen. Omdat de zandgronden in de Wadden vaak niet geheel ontkalkt zijn en vrijwel altijd mineraalrijker zijn dan binnenlandse zandvaaggronden is besloten om alle niet-kalkrijke zandgronden, dus ook de vlakvaaggronden, alsnog in te delen bij kalkarm in plaats van bij kalkloos.

5.5 Volledigheid en betrouwbaarheid resulterende kaarten

5.5.1 Toetsing hotspots K22 (natte schraalgraslanden) in Noord-Brabant aan de VEGATLAS en deskundigenoordeel

Om de hotspotskaart versie 0 voor K22 te toetsen is voor de provincie Noord-Brabant door Han Runhaar en Eddy Weeda een quick scan uitgevoerd om te zien of de bekende gebieden met natte schraalgraslanden goed vertegenwoordigd zijn. Gekozen is voor deze provincie omdat beiden door eerdere studies een vrij goed beeld hebben van het voorkomen van deze vegetaties. Tevens is gekeken in hoeverre de gegevens uit de VEGATLAS gebruikt kunnen worden als aanvulling op de hotspotskaart. Daarvoor is gebruik gemaakt van de gegevens over het voorkomen van de vegetatietypen 9Ba1 en 9Ba2 (kleine-zeggenvegetaties), 16Aa1 (blauwgrasland), 16Ab1 (veldrushooiland), en 28Aa1 (draadgentiaanassociatie). Het veldrushooiland correspondeert weliswaar volgens bijlage 12 niet met ecotoopgroep K22 maar met groep K27, maar omdat het type vegetatiekundig een overgang vormt tussen blauwgrasland en dotterbloemhooilanden, en het type veel soorten bevat uit ecologische soortengroep G22, is er toch een duidelijke ruimtelijke samenhang tussen het voorkomen van veldrushooilanden en de verspreiding van ecotoopgroep K22 zoals afgeleid uit FLORBASE.

In tabel 5.2 en figuur 5.4 is voor de belangrijkste gebieden met natte schraalgraslanden in Brabant aangegeven of deze op respectievelijk de kaart met K22-hotspots en in de VEGATLAS vertegenwoordigd zijn. Zoals te zien zijn de belangrijkste gebieden goed vertegenwoordigd in het hotspotsbestand, eigenlijk ontbreekt alleen het Gastelsch Laag als gevolg van het ontbreken van FLORBASE-gegevens. Het Merkske was in eerste instantie door een fout in de GIS-procedure weggevallen, deze fout is inmiddels hersteld.

De vraag of de bekende schraalgraslandgebieden in Brabant voldoende zijn vertegenwoordigd in de hotspotskaart kan dus bevestigend worden beantwoord: vrijwel alle gebieden zijn vertegenwoordigd.

Veel lastiger te beantwoorden is de vraag of er juist niet te veel gebieden op de kaart staan. Zoals te zien in figuur komen er naast de bij ons bekende natte schraalgrasland-gebieden in zowel de hotspotskaart als in de VEGATLAS nog veel andere, ons onbekende plekken voor. Bij de VEGATLAS kan een deel van deze locaties worden verklaard uit soortenarme vegetaties, die eigenlijk alleen vanwege het voorkomen van een officiële kensoort tot het type zijn gerekend maar waar verder weinig kenmerkende schraalgraslandsoorten voorkomen. Bij de 'anonieme' hotspots is nog onduidelijk wat de oorzaak is: is dit een gevolg van het verspreid voorkomen van relictsoorten, of gaat het om een hiaat in onze kennis over natte schraalgraslanden in Brabant? Dit zal nog nader onderzocht moeten worden.

Tabel 5.2 Overzicht van de belangrijkste gebieden met natte schraalgraslanden in Noord-Brabant en de mate waarin ze vertegenwoordigd zijn in de hotspotskaart versie 0 voor K22 en de VEGATLAS-kaarten voor 16Aa1 en 16Ab1. Tevens is aangegeven of er opnamen voorkomen met een zeer goed ontwikkelde vegetatie behorende tot K22 ($V \geq 1.0$).

Gebied	HOTSPOTS	VEGATLAS	Opnamen
Urhovense Zeggen	+	+	
Wijstgronden	+	+	
Dommelbeemden	+	+	
Den Dulver	+	+	+
Labbegat	+	+	
Merkske	+ **	+	
Halsterens Laag	+	+	+
Goren en Krochten	+	-	
de Matjens	+	-	
de Lokker	+	-	
Het Gastelsch Laag	-	+	
de Poldersdijk	+	+	+
Moerputten	+	+	
Bossche Broek	+	+	+
Helsbroek	+	+	
Den Opslag	+	+	
Smalbroeken	+	+	
de Elshouters(?)	+	+	
het Spekt	+	+	
de Strijper Aa	+	+	
Sang en Goorkens	+	+	
benedenloop Kleine Aa bij Lierop	+	+	

* wel gegevens van na 2000, zijn nog niet opgenomen in de VEGATLAS

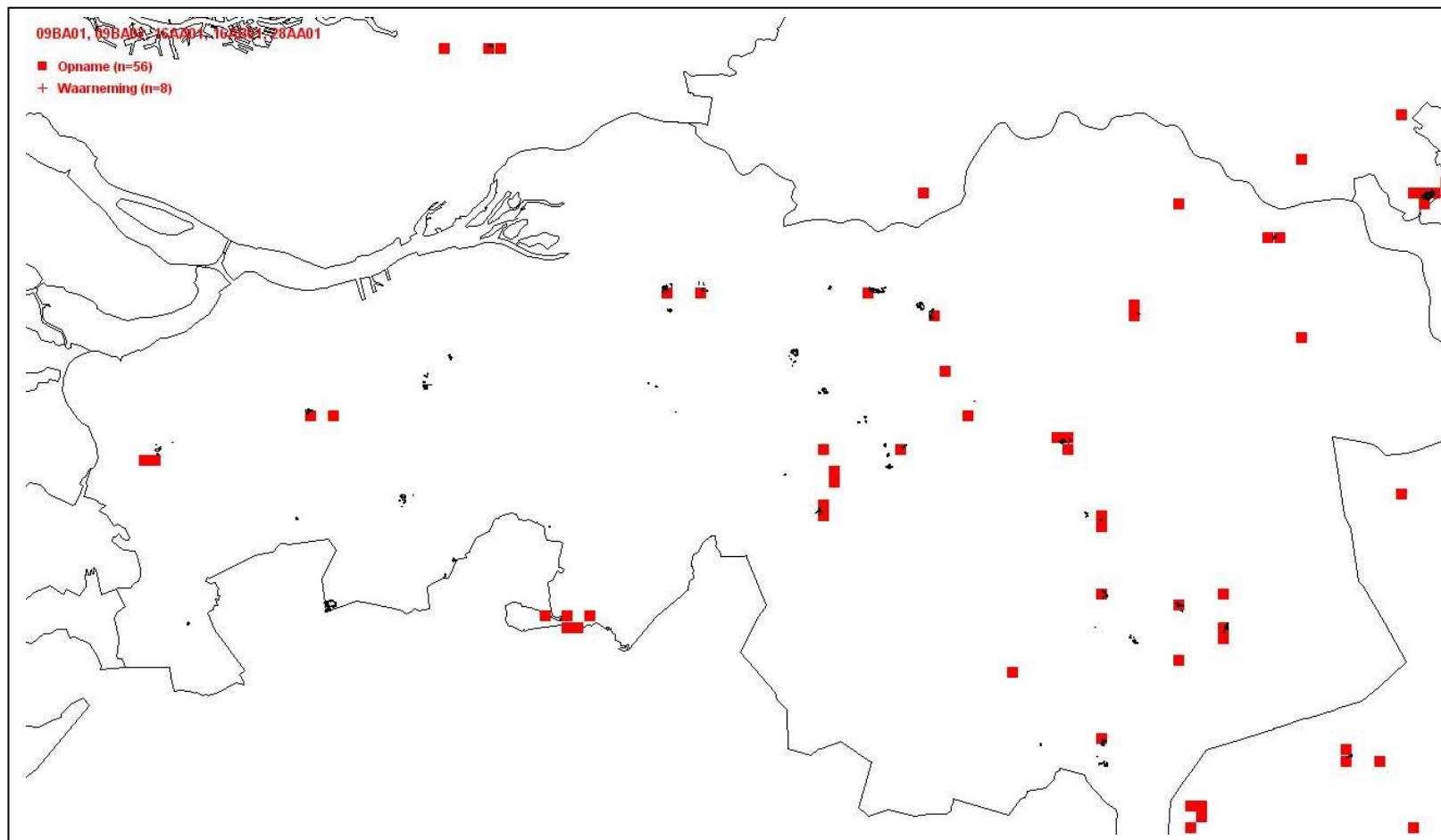
** was in eerste instantie weggelaten door fout in GIS-procedure waardoor grenscellen verdwenen

Omdat de VEGATLAS geen informatie geeft over de floristische soortenrijkdom, en een deel van de opnamen betrekking heeft op uitgesproken soortenarme vegetaties, lijkt het niet verstandig om de VEGATLAS-gegevens op een geautomatiseerde manier te gebruiken om de hotspotskaart aan te vullen. Dat zou te veel ruis opleveren. Een handmatige correctie, waarbij rekening wordt gehouden met de herkomst van de gegevens en gebiedskennis, levert waarschijnlijk betrouwbaarder resultaten. Daarbij zouden alleen gebieden mogen worden toegevoegd waar de aanduiding in VEGATLAS betrekking heeft op een goed ontwikkelde, soortenrijke vegetatie en het ontbreken in FLORBASE wordt veroorzaakt door het feit dat het gebied slecht onderzocht is of de gegevens gedateerd zijn (tabel 5.3).

Tabel 5.3 Beslisschema voor aanvulling van hotspots op basis van VEGATLAS-gegevens in locaties waar type in FLORBASE ontbreekt.

	Goed onderzocht in FLORBASE	Slecht onderzocht in FLORBASE
aanduiding VEGATLAS op basis goed ontwikkeld type	-	toevoegen aan hotspots
aanduiding VEGATLAS op basis slecht ontwikkeld type	geen actie	geen actie

Het omgekeerde, het weglaten van hotspots omdat ze niet op de VEGATLAS staan, is niet mogelijk omdat het VEGATLAS-bestand geen 100% dekking heeft.



Figuur 5.4 Overzicht van hotspots K22 in Brabant (zwarte polygonen = ecoplots met $V > 0.05$) en verspreiding van natte schraalgraslanden volgens de VEGATLAS (rode kilometerhokken)

5.5.2 Overlap opnamen/hotspots250

Om een maat te hebben voor de betrouwbaarheid van de resulterende hotspots₂₅₀-kaarten is per ecotooptype nagegaan hoe groot de overlap is met opnamen die op grond van de erin voorkomende soorten zijn ingedeeld in de volledigheidsklassen matig, goed en zeer goed ontwikkeld. Daarbij is een volledigheid van 0,05 gebruikt als ondergrens voor de hotspots. Voor de indeling van de opnamen naar volledigheidsklassen is uitgegaan van de in tabel 5.1 rechts aangegeven drempelwaarden.

Tabel 5.4. Overlap van hotspots (250 x 250 m) met vegetatieopnamen waarin soorten kenmerkend voor het betreffende ecotooptype resp. matig, goed en zeer goed vertegenwoordigd zijn.

Type		Aantal opnamen					
		Hotspots250-cellen (V>0,05)			Overige cellen (V < 0,05)		
		matig	goed	z. goed	matig	goed	z. goed
A12	Totaal	35	39	8	36	14	8
	hz	18	15	1	21	5	1
	lv	15	24	7	5	8	7
	zk	-	-	-	7	1	-
	overig	2	-	-	2	-	-
K21	Totaal	225	84	53	86	35	11
	hz	201	92	69	79	34	10
	lv	-	-	-	5	1	-
	zk	-	-	-	2	-	1
K22	Totaal	187	121	92	32	7	4
	hz	107	79	72	18	3	2
	lv	61	39	19	9	4	2
	kd	10	1	-	2	-	-
	zk	9	2	1	-	-	-
	ri	-	-	-	3	-	-
K23	Totaal	183	65	3	57	13	0
	du	43	29	2	31	1	-
	kd	129	36	-	16	12	-
	ge	8	-	1	-	-	-
	overige	3	-	-	10	-	-
K27	Totaal	2029	603	122	351	55	7
	hz	652	176	36	177	34	2
	lv	887	267	52	57	8	1
	ri	269	87	11	62	8	3
	zk	150	73	22	27	3	-
	overige	71	-	1	28	2	1
K43	Totaal(=hl)*	98	21	7	1	-	-
H43	Totaal(=hl)*	36	29	45	2	2	0
K63	Totaal	1541	529	148	108	26	18
	du	1379	480	141	14	12	14
	ge	130	43	7	25	6	3
	kd	30	6	-	41	5	-
	zk	-	-	-	3	1	1
	overige	2	-	-	25	2	-
H27	Totaal	222	108	46	52	21	4
	hz	167	95	45	44	13	4
	ri	31	10	1	6	8	-
	lv	15	-	-	1	-	-
	overig	9	3	-	1	-	-

*) K43 en H43 zijn alleen onderscheiden in het heuvelland, zie par.5.3

De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in tabel 5.4. Daarin is te zien dat van de opnamen waarbinnen soorten van K22 zeer goed vertegenwoordigd zijn 92 opnamen (96%) liggen binnen K22 hotspots en 4 opnamen (4%) buiten K22 hotspots. Bij de goed ontwikkelde en matig ontwikkelde opnamen is het percentage opnamen dat binnen K22-hotspots ligt resp. 94 en 85%. Bij A12 is de overlap veel minder groot, van de 16 zeer goed ontwikkelde opnamen liggen er 8 in een hotspot, en 8 daarbuiten.

In tabel 5.5 is het gemiddelde overlappercentage weergegeven, berekend als het gewogen gemiddelde van de overlapperpercentages voor resp. matig, goed en zeer goed ontwikkelde opnamen met een weegverhouding van 1:2:3. Voor K22 resulteert dat in een gewogen gemiddelde overlappercentage van 94%. In tabel 5.5 is te zien dat de overlap met de opnamen over het algemeen zeer goed is (90% of meer), met uitzondering van de typen A12 (gebufferde vennen) en K21 (natte heide en hoogveen). In tabel 5.5 is tevens aangegeven welk aandeel de hotspots (alle ecoplots met een volledigheid van > 0.05 voor de betreffende ecotooptype) hebben binnen het totale gebied met natuurlijk beheer volgens de Eco_beheerkaart. Op die manier kan rekening worden gehouden met de oppervlakte die het type inneemt. Immers bij een type dat algemeen voorkomt is de kans op overlap met opnamen groter dan bij een zeer zeldzaam type.

Tabel 5.5 Overlap matig tot zeer goed ontwikkelde opnamen met hotspotskaarten voor de aangegeven ecotoopgroepen, met het verwachte aantal wanneer hotspots random zouden zijn verdeeld binnen de natuurlijk beheerde gebieden.

Ecotooptype	Overlappercentage* opnamen met hotspots	Oppervlakte-aandeel hotspots als percentage van totale natuurgebied
A12	58%	0,2%
K21	77%	2,7%
K22	94%	2,5%
K23	90%	1,2%
K43	100%	0,1%
H43	97%	0,4%
K63	92%	2,6%
H27	87%	3,8%

*) gewogen gemiddelde voor matig, goed en zeer goed ontwikkelde opnamen, met weegwaarden 1:2:3.

Bij A12 bedraagt het gemiddelde overlappercentage 58%. Dat is nog altijd ruim meer dan verwacht bij een volledig random verdeling van de hotspots. Zou de voorspellend waarde van de gebruikte methode 0 zijn, en zouden de hotspots dus random zijn verdeeld binnen de natuurlijk beheerde gebieden, dan zou immers een overlappercentage van 0,2% verwacht worden. Toch is het resultaat in vergelijking met de andere ecotoopgroepen teleurstellend, te meer omdat er veel moeite is gestoken in het achterhalen van de ligging van vennen en poelen (par. 2.1). De belangrijkste oorzaak ligt waarschijnlijk in heterogeniteit van type A12, die samenhangt met de gebruikte aggregatie van ecotooptypen tot ecotoopgroepen. Ecotoopgroep A12 is samengesteld uit de ecotooptypen A12 (voedselarm, zwak gebufferd zoet water) en V12 (verlandingsvegetatie in voedselarm, zwak gebufferd zoet water), die elkaar ruimtelijk grotendeels uitsluiten: de eerste groep omvat vooral waterplanten uit zwak gebufferde vennen, de tweede groep omvat veel soorten die kenmerkend zijn voor jong trilveen.

Bij K21 (natte heide en hoogveen) ligt de oorzaak voor het relatief lage overlappercentage waarschijnlijk vooral in het feit dat dit type vaak op zeer kleine oppervlakte voorkomt binnen landschapselementen die vanwege hun geringe omvang niet apart zijn aangegeven in de gebruikte basisbestanden (natte laagtes, greppels, bosvennetjes).

5.5.3 niet toegedeelde Florbase-cellen

Het is niet altijd mogelijk om binnen kilometercellen plekken te vinden die op basis van de abiotische gegevens geschikt zouden zijn voor het ecosysteemtype dat op basis van de soortverspreidingsgegevens aanwezig is. Als gevolg daarvan kan het aantal kilometercellen met hotspots kleiner zijn dan het aantal kilometercellen waar het ecosysteemtype op basis van FLORBASE aanwezig zou moeten zijn. In tabel 5.6 is een vergelijking gemaakt tussen beide.

Tabel 5.6 Vergelijking tussen aantal kilometercellen op basis van FLORBASE en met hotspots

Aantal kilometercellen met:		
Ecotoopgroep	V >0,5 op basis FLORBASE	Hotspots (V>0.05)
A12	245	199
K21	449	448
K22	400	374
K23	186	169
K43	97	54
H27	1767	1586
H43	155	118

Ook hier scoort A12 relatief slecht, wat ongetwijfeld samenhangt met de eerder genoemde heterogeniteit van deze groep en het probleem dat dit type in laagveenmoerasgebieden op basis van de gebruikte basisgegevens niet goed valt te lokaliseren. Ook de bosgroepen scoren relatief slecht, maar daar zit het probleem waarschijnlijk meer in het feit dat de bossen en korte vegetaties op basis van de soortensamenstelling vaak slecht zijn te onderscheiden. Daardoor kan het voorkomen dat in gebieden waar K27 en K43 voorkomen in combinatie met verspreid voorkomende bomen en struiken ook de bostypen H27 en H43 op basis van FLORBASE een hoge score halen, ondanks het feit dat echte bossen ontbreken.

6 Aanvulling kaart K22 op basis deskundigenoordeel

6.1 Inleiding

Bij wijze van proef is voor één ecotooptype (K22 = korte vegetaties op natte, voedselarme, zwak zure bodem; omvat natte schraalgraslanden, kalkarme duinvalleien en trilvenen) de hotspotskaart aangevuld op basis van deskundigenoordeel. Als deskundige is Eddy Weeda gevraagd, die op basis van zijn werk voor de Atlas van de Plantengemeenschappen een goed overzicht heeft van de verspreiding van vegetatietypen in Nederland. Hem is gevraagd om de kaart met hotspots voor ecotoopgroep K22 kritisch door te nemen, en waar nodig aan te vullen dan wel te corrigeren. Om mogelijke hiaten op te sporen is gebruik gemaakt van opnamegegevens uit Synbiosys. Daartoe zijn alle opnamen geselecteerd met een gesommeerde weegwaarde van meer dan 2,5 voor ecotoopgroep K22. Waar opnamen liggen buiten K22-hotspots is mogelijk sprake van een hiaat in de hotspotskaart.

6.2 Resultaten

Er zijn maar weinig natte schraalgraslanden die volledig ontbreken op de kaart met hotspots. Er zijn drie nieuwe gebieden toegevoegd die volledig ontbraken, en daarnaast zijn 11 gebieden opgehoogd van klasse 1 (slecht ontwikkeld) naar klasse 2 of 3 (goed tot zeer goed ontwikkeld). In totaal neemt daarmee het areaal waarin het type goed ontwikkeld voorkomt toe met 3%. Het volledig ontbreken van 3 gebieden werd veroorzaakt door gebrek aan gegevens in FLORBASE. De reden waarom sommige gebieden te laag zijn ingeschaald zijn divers. De belangrijkste redenen lijken te zijn dat er volgens de kansrijkdomkaart geen geschikt gebied te vinden is binnen de kilometercel (bijvoorbeeld bij Punthuizen, waar volgens de 1:50.000 bodemkaart alleen veldpodzolen voorkomen die wel 'geschikt' zijn voor natte en vochtige heide, maar niet voor schraalgraslanden), of juist dat het areaal aan geschikt gebied zeer groot is zodat de volledigheid op basis van de aangenomen relatie tussen oppervlakte en volledigheid (zie par. 4.3) wordt 'uitgesmeerd' over een te groot gebied. Dat laatste is bijvoorbeeld het geval bij het Veerstalblok en de Stolwijkse boezem, waar de volledigheid is uitgesmeerd over een groot gebied terwijl in werkelijkheid maar een gedeelte van het natuurgebied bestaat uit soortenrijk schraalland.

Bij één gebied is de volledigheidsklasse voor K22 verlaagd (Wooldse Veen). Daarnaast zijn er een aantal gebieden waar de ligging van de hotspots is gecorrigeerd, omdat de volledigheden waren toegewezen aan andere gebiedjes in het kilometerhok dan de gebiedjes waar de soorten in werkelijkheid voorkomen. Dit type correctie is alleen toegepast in gebieden waar de soorten geconcentreerd voorkomen en de volledigheid duidelijk is toegedeeld aan het verkeerde ecoplot. Dat is bijvoorbeeld het geval bij het blauwgraslandreservaat Groot-Zandbrink, waar vanwege het ontbreken van kwel volgens de gebruikte kwelkaart de volledigheid is toegewezen aan een iets zuidelijker gelegen (natuurontwikkelings-?)gebiedje met een hogere kwelkans. In gebieden waar de soorten meer verspreid voorkomen (bijvoorbeeld in laagveenmoerassen) is geen poging gedaan de ligging van hotspots te corrigeren.

Tabel 6.1 Aanvullingen hotspots K22 op basis deskundigenoordeel E.J. Weeda

Gebied	Volledigheidsklasse	
	oud	nieuw
Nieuwe hotspots		
• Kamerikse Nessen	0	2
• IJsbaan van Zelhem	0	3
• Poststruiken (Laude)	0	2
Volledigheidsklasse opgehoogd		
• Veerstablok	1	2
• Stolwijkse Boezem	1	2
• de Hoef (Nijkerk)	1	2
• Lampebroek	1	3
• Koolmansdijk	1	2
• Kienveen (Lochem)	1	2
• Meuienboersven (Buurser Zand)	1	2
• Punthuizen	1	2
• Oeverlanden Tjeukemeer	1	2
• Droge Hamstermieden	1	2
• Rottige Meente	1	2
• Labbegat	2	3
• Wijnjeterper Schar	2	3
Volledigheidsklasse verlaagd		
• Wooldse Veen	2	1
Ligging hotspots gecorrigeerd		
• Grote Moost	n.v.t.	n.v.t.
• Haeselaarbroek	n.v.t.	n.v.t.
• Groot Zandbrink	n.v.t.	n.v.t.
• Kruisbergse Bossen	n.v.t.	n.v.t.
• Stelkampsveld	n.v.t.	n.v.t.
• Boddenbroek	n.v.t.	n.v.t.

De in tabel 6.1 aangegeven correcties zijn opgenomen in een apart polygonenbestand met per polygoon de volledigheidsschaal (0, 1, 2 of 3). Via een overlay is dit bestand gebruikt om de oorspronkelijke hotspotskaart met volledigheden per ecoplot te corrigeren, waarbij de nieuwe waarden de oude waarden vervangen. Omdat in de hotspotskaart per ecoplot wordt gewerkt met een volledigheidsschaal van 0-1 zijn de volledigheidsklassen omgezet naar volledigheden:

1 (slecht ontwikkeld) => 0,25

2 (goed ontwikkeld) => 0,75

3 (zeer goed ontwikkeld) => 1

6.3 Discussie

Belangrijkste conclusie uit deze actie is dat op basis van FLORBASE en aanvullende informatie over bodem, beheer en hydrologie de verspreiding van ecotooptype K22 goed is te achterhalen, en dat er maar weinig aanvullingen nodig zijn. Daar zijn echter wel een aantal kanttekeningen bij te plaatsen. In de eerste plaats is bij deze aanvulactie vooral gezocht naar ontbrekende hotspots op basis van kennis over de aanwezigheid van bijzondere soorten. Het omgekeerde, het laten vervallen van hotspots, is veel lastiger omdat zonder veldbezoek vrijwel nooit met zekerheid valt uit te sluiten dat de soorten gemeenschappelijk voorkomen. In de tweede plaats is K22 een type dat redelijk goed gemodelleerd is. Bij de typen A12 en K21, met een veel lager overlappercentage bij de toetsing aan opnamen (zie tabel 5.5), zijn naar verwachting meer aanvullingen nodig.

7 Toepassing in de natuurplanner

7.1 Inleiding

Voor het testen van de nieuwe hotspotskaart is gebruik gemaakt van een deel van de Natuurplanner. Gebruikt zijn de modellen SMART2 (SMART_NL_NT v2.1), SUMO2 (v3.1) en MOVE3 (v3.0). De modellen worden hieronder kort beschreven.

De test is uitgevoerd voor 'kruidvegetaties op natte voedselarme zwakzure bodem' (K22). De gegevens over bodem en hydrologie uit de hotspots₂₅₀-kaart voor K22 (GT, bodemtype en kwelflux; zie fig. 7.1) zijn meegenomen in de voorspelling van het voorkomen van plantensoorten in de huidige situatie. De uitkomsten zijn vergeleken met de standaard uitkomsten van de Natuurplanner zonder gebruik van het hotspots₂₅₀-bestand.

Voor de vergelijking zijn beide uitkomsten vertaald naar de kans op het voorkomen van K22 volgens de Natuurplanner. Omdat in de Natuurplanner niet standaard met ecotopen gewerkt wordt, is de soortenlijst voor K22 toegevoegd aan de Natuurplanner. De kans op voorkomen is berekend voor het jaar 1995 uitgaande van basisbestanden zoals gebruikt in het MV5 scenario (Vonk et al. 2001). Op die plekken waar hotspots van type K22 voorkomen is vervolgens gebruik gemaakt van gegevens over bodemtype, GVG en kwelflux uit het hotspotsbestand (zie par. 4.5). De veronderstelling is dat de met Natuurplanner berekende kans op voorkomen van K22 toeneemt door gebruik te maken van deze gegevens.

7.2 De Natuurplanner

De Natuurplanner (v2.5) is opgebouwd uit verschillende modellen. Om het werken met deze modellen te vergemakkelijken is door het RIVM/MNP een interface gebouwd rond de modellen (Latour et al. 1997, www.mnp.nl/natuurplanner). De Natuurplanner bestaat behalve uit de modellen ook uit kaarten die als invoer dienen voor de modellen, waaronder kaarten met gegevens over bodemtype, grondwaterstand, kwel en kwelkwaliteit. Daarnaast verzorgt de natuurplanner de uitvoer uit de modellen, meestal in de vorm van kaarten. De onderliggende modellen (SMART, SUMO en MOVE) worden hieronder beschreven, samen met de belangrijkste invoer. Voor meer informatie wordt verwezen naar de genoemde literatuur.

SMART2

SMART2 is ontwikkeld om effecten van beleidsmaatregelen (o.a. atmosferische depositiescenario's) op abiotische factoren in natuurlijke ecosystemen te kwantificeren (Kros et al. 1995 en Kros 1998). SMART2 is een uitbreiding van het bodemverzuuringsmodel SMART (De Vries et al. 1989). Ten opzichte van SMART is een volledige nutriëntencyclus toegevoegd, hetgeen betekent dat in SMART2 ook terugkoppeling met de strooiselproductie plaatsvindt, en is de modellering van kwel toegevoegd.

SMART2 bestaat uit een set van massabalansvergelijkingen, welke de input-output-relaties van een bodemcompartiment beschrijven, en een set van vergelijkingen voor de beschrijving van de snelheids- en evenwichtsprocessen in de bodem. Het model bevat alle macro-elementen uit de ladingsbalans. Na⁺ en Cl⁻ zijn slechts aanwezig als indifferente ionen en zitten alleen in de ladingsbalans. Omdat het model toepasbaar moet zijn op nationale schaal worden processen op een eenvoudige manier beschreven (Kros 1998).

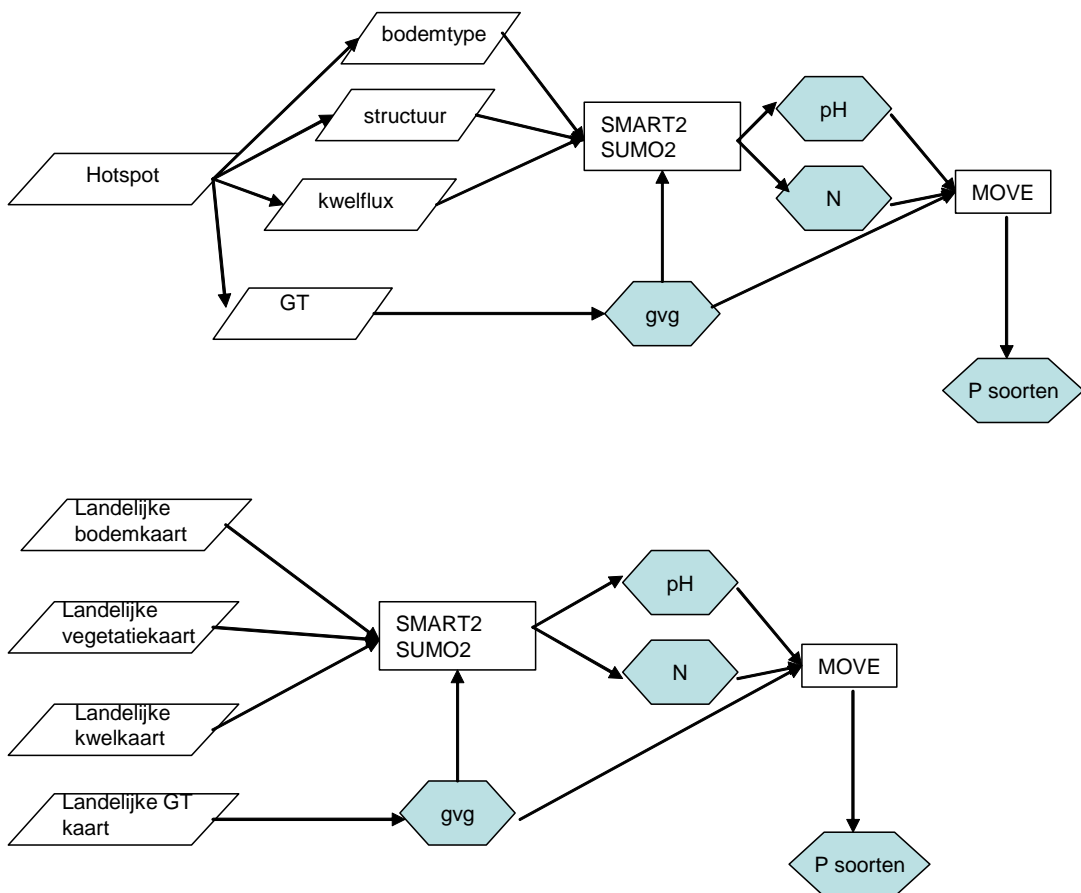
Het bodemorganisch materiaal wordt verdeeld over de minerale laag en de strooisellaag. Het organisch materiaal in de minerale laag wordt niet afgebroken en wordt alleen gebruikt om de C/N-verhouding te berekenen t.b.v. immobilisatie. Het organisch materiaal in de strooisellaag wordt verdeeld in een makkelijk afbreekbaar deel (vers strooisel) en in een langzaam afbreekbaar deel (oud strooisel). De afbraak van vers strooisel wordt berekend als een fractie van de strooiselproductie. Vers strooisel dat niet in het eerste jaar wordt afgebroken gaat naar de oud-strooiselpool, welke afbreekt met een 1e-orde reactie. Dood hout komt niet in het bodemorganisch materiaal terecht en wordt in het model verder buiten beschouwing gelaten. De tijdstap van het model is een jaar; seizoensvariabiliteit wordt dan ook niet meegenomen. Voor een uitgebreide onderbouwing van bovenstaande aannamen en vereenvoudigingen wordt verwezen naar De Vries et al. (1989).

In SMART2 (SMART_NL_NT v2.1) worden 16 bodemtypen onderscheiden. De bodemtypen zijn:

- SP: arm zand (sand poor)
- SR: rijk zand (sand rich)
- SC: kalkrijk zand (sand calcareous)
- CS: zandige klei (sandy clay)
- CL: lichte klei (light clay)
- CM: klei (moderate clay)
- CH: zware klei (heavy clay)
- CC: kalkrijke klei (clay calcareous)
- LS: zandige löss (sandy loess)
- LM: löss (moderate loess)
- LH: zware löss (heavy loess)
- PN: veen (normal peat)
- PS: zandig veen (sandy peat)
- PL: ligt veen (light peat)
- PM: kleilig veen (heavy peat)
- PH: veen met veel klei (heavy peat)

De invoerparameters voor SMART2 zijn gekoppeld aan bodemtype, vegetatiestructuurtype (uit SUMO2) of aan een combinatie van beide. In regionale toepassingen worden altijd gemiddelde waarden per bodem- en vegetatietype gehanteerd die zijn afgeleid van een grote set meetgegevens over heel Nederland (de Vries en Leeters 1998 en Klap et al. 1998). Bij een toepassing op puntniveau kunnen plaats specifieke waarden worden gebruikt. De vegetatiestructuur uit SUMO2 wordt in SMART2 gebruikt om het vegetatietype met de bijbehorende parameterwaarden te bepalen.

SMART2 heeft als belangrijkste invoer twee kaarten. De eerste bevat gegevens over het bodemtype, grondwatertrap, kwelhoeveelheid en kwelkwaliteit. Deze gegevens zijn afgeleid van de bodemkaart voor Nederland en dus plaatsgebonden. De tweede kaart bevat gegevens over de depositie van zuur en stikstof. Ook deze gegevens zijn plaatsgebonden. Voor de depositie is uitgegaan van de kaart uit Beck et al. (2001). De SMART-bodemkaart is afgeleid van de 1:50.000 landelijke bodemkaart, waarbij per 250 x 250 m gridcel de dominante bodemeenheid wordt genomen (Kros et al. 1995). De grondwatertrap volgens de 1:50.000 bodemkaart wordt gebruikt om de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) in de 250 x 250 m gridcel te berekenen. De GVG speelt een rol in zowel SMART2 als SUMO2 en dient tevens als invoer voor MOVE3. In de alternatieve berekeningen zijn op de plekken van de hotspots het bodemtype, de grondwaterstand en de kwel volgens de landelijke basisbestanden vervangen door geschatte bodemtype, grondwaterstand en kwelflux uit het hotspots₂₅₀-bestand (figuur 7.1).



Figuur 7.1 Standaard invoer van de Natuurplanner (onder) en gebruik van gegevens uit het hotspots₂₅₀-bestand bij de alternatieve berekeningen.

SUMO2

In 1998 is door het voormalige IBN-DLO (nu Alterra), in samenwerking met de Wageningen Universiteit en het RIVM, begonnen met de ontwikkeling van SUMO (Wamelink et al., 2000a). Het model is een subroutine van SMART2. SUMO modelleert de vegetatieprocessen als gevolg van onder andere beheer, licht- en stikstofbeschikbaarheid. SUMO2 is een uitbreiding van SUMO. SUMO2 bevat een module om het bosbeheer te simuleren (Wamelink et al. 2000b) en een module om het effect van herbivorie te kunnen simuleren (Wamelink et al. 2001).

De belangrijkste uitwisseling van gegevens tussen SMART2 en SUMO2 zijn de stikstofbeschikbaarheid, de biomassa, de stikstofopname, de strooiselproductie en het vegetatiestructuurtype. De drijvende kracht in SUMO2 is de biomassaontwikkeling. Biomassagroei wordt voorspeld op basis van stikstofbeschikbaarheid, lichtbeschikbaarheid, grondwaterstand en beheer. In SUMO2 beconcurreren vijf functionele typen elkaar om stikstof en licht. De groei kan bovendien worden beperkt door een lage grondwaterstand en door het beheer. De vijf functionele typen zijn: climaxbomen, pionierbomen, struiken, dwergstruiken, en kruiden (inclusief grassen). Voor elk type worden drie organen gesimuleerd: wortels, houtige niet fotosynthetiserende delen, en bladeren. De vijf functionele typen onderscheiden zich

onder andere van elkaar in de manier waarop nieuwe biomassa over de organen wordt verdeeld en welk deel van de organen per jaar afsterft.

De hoeveelheid biomassa die per functioneel type aanwezig is, bepaalt het vegetatiestructuurtype. De hoeveelheid biomassa per functioneel type kan in de tijd variëren onder andere door de invloed van beheer. Zo kan een grasland dat wordt gemaaid na staken van het beheer zich ontwikkelen naar een bos, de biomassa van de bomen neemt toe, die van grassen en kruiden af. Elk jaar wordt bepaald of op basis van de biomassaverdeling over de functionele typen er successie is opgetreden. Beheer wordt gemodelleerd als maaien, plaggen, begrazen en bosbeheer.

SUMO2 gebruikt als invoer een kaart waarin staat vermeldt het vegetatietype, het beheer en de beheersintensiteit. Deze kaart is gebaseerd op landelijke gegevens. Echter kleine snippers natuur met een hoge biodiversiteit zijn vaak niet vertegenwoordigd. In dit onderzoek zijn deze snippers, de hotspots, daarom specifiek gedefinieerd. In hotspots voor K22 is aangenomen dat het beheer bestaat uit eenmaal maaien per jaar (standaard voor eenheid 'natuurlijk grasland').

MOVE

MOVE (Multiple stress mOdel for the VEgetation) bestaat uit responsiecurven voor afzonderlijke plantensoorten (Latour et al. 1997, www.rivm.nl/milieu/natuurplanner). Een responsiecurve is een meervoudige of enkelvoudige regressievergelijking, waarmee per plantensoort een relatie is gelegd tussen de kans op voorkomen van de soort en aanwezige (milieu)factoren. De regressievergelijkingen zijn opgesteld aan de hand van gegevens per proefvlak (meestal enkele m² groot). De geldigheid van uitspraken per gridcel is dus beperkt tot een willekeurig proefvlak binnen een gridcel.

MOVE 3.0 is gebaseerd op ca. 100.000 veldwaarnemingen. Het model kijkt naar de invloed van de vochttoestand, zuurgraad, trofiegraad, zware metalen (combi-PAF) en saliniteit (Ellenberg-indicatiewaarde) op de kans op voorkomen van ca. 900 plantensoorten. De Ellenberg-indicatiewaarden van stikstof, zuurgraad en vocht zijn daarbij gebruikt als een schatter van de abiotische omstandigheden (Ellenberg et al. 1991). De invloed van beheer, uitgedrukt in begroeiingstype, en de ruimtelijke verdeling, in de vorm van fysisch geografische regio's, zijn eveneens meegenomen.

De stikstofbeschikbaarheid en de pH die aangeleverd worden door SMART2-SUMO2 en de gemiddelde voorjaargrondwaterstand (gvg) zijn de belangrijkste invoergegevens voor MOVE3. Deze waarden worden gegeven in fysische grootheden. Deze dienen omgerekend te worden in de Ellenberg indicator waarden. De omrekening wordt beschouwd als de meest onzekere stap in de modelketen. Hoewel inmiddels een alternatieve methode voorhanden is (Wamelink et al. 2002), is hier gebruik gemaakt van de standaard uitvoering van De Natuurplanner.

Naast de kans op voorkomen van individuele plantensoorten kan MOVE3 ook de kans op voorkomen van natuurdoeltypen en de kans op voorkomen van een zelf opgegeven set van soorten berekenen. Van deze laatste mogelijkheid is gebruik gemaakt in dit onderzoek voor de doorrekening van de ecotooptypen, door de voor K22 beschreven groep soorten in te voeren (zie Tabel 7.1). De kans op voorkomen van de ecotoopgroepen is een gemiddelde kans op voorkomen van de opgegeven soorten. Tien van de 49 K-22 soorten komen echter niet voor in MOVE3 en zijn dus niet meegenomen in de berekeningen.

Tabel 7.1. Samenstelling van 'kruidvegetaties op natte voedselarme zwakzure bodem' (K22). De soorten die wel deel uit maken van het ecotoop, maar niet door het model MOVE worden gesimuleerd zijn cursief weergegeven.

Anagallis minima	Hypericum elodes
Anagallis tenella	<i>Isolepis setacea</i>
Calamagrostis stricta	Juncus acutiflorus
Carex buxbaumii	<i>Juncus alpinoarticulatus subsp. alpinoarticulatus</i>
Carex diandra	<i>Juncus balticus</i>
Carex dioica	Juncus conglomeratus
Carex echinata	Juncus filiformis
<i>Carex hartmanii</i>	Juncus pygmaeus
Carex hostiana	Juncus tenageia
Carex nigra	Lythrum portula
Carex oederi subsp. oedocarpa	Oxycoccus macrocarpos
Carex panicea	Pilularia globulifera
Carex pulicaris	Pinguicula vulgaris
Carex trinervis	Platanthera bifolia
<i>Carum verticillatum</i>	Potentilla anglica
Cicendia filiformis	Radiola linoides
Cirsium dissectum	Ranunculus ololeucos
Deschampsia setacea	Sanguisorba officinalis
Drosera longifolia	Scheuchzeria palustris
Echinodorus repens	<i>Scutellaria minor</i>
Eriophorum gracile	Succisa pratensis
Eriophorum latifolium	Valeriana dioica
Hammarbya paludosa	Veronica scutellata
<i>Hypericum canadense</i>	Viola palustris

7.3 Vergelijking uitkomsten met en zonder hotspots

In deze paragraaf worden de simulatie op basis van de oorspronkelijke kaarten vergeleken met de simulaties op basis van de hotspotskaarten (met gewijzigd bodemtype, GT en kwel in de gridcellen met hotspots). Eerst worden de tussenresultaten uit SMART2-SUMO2 (pH en stikstofbeschikbaarheid) en de GT vergeleken en daarna de kans op voorkomen voor K22.

De grondwatertrap van K22 is overal standaard op GT 1 (gvg 0,084 cm –mv) gezet. Hierdoor is het logisch dat voor de hotspots geldt dat het verschil met de standaard GT kaart alleen een lagere GT (dus een hogere grondwaterstand) of gelijke GT geeft (Tabel 7.2). Voor alle cellen wordt er een hogere grondwaterstand gevonden. Dit komt omdat de standaard GT kaart op een enkele uitzondering na geen GT 1 kent. Er kan geconcludeerd worden dat voor de grondwaterstanden de hotspotskaart dus een duidelijke verbetering vertegenwoordigt doordat ontbrekende natte standplaatsen worden toegevoegd. Voor de meeste gridcellen wordt de gvg 10-50 cm ondieper, wat voor de vegetatie een behoorlijk verschil is en tot hogere kansen zou moeten leiden voor K22.

Tabel 7.2. Aantal gridcellen waarin de voorjaargrondwaterstand op basis van de hotspots afwijkt van die op basis van de normaliter gebruikte landelijke bestanden. Positieve verschillen geven aan dat de grondwaterstand volgens de hotspots minder diep (natter) is.

Verskil in cm	Aantal gridcellen
> 150	0
100 - 150	549
50 - 100	314
25 - 50	1223
10 - 25	1439
0 - 10	279
≤ 0	0
totaal	3804

De door SMART2 gesimuleerde pH geeft zowel hogere als lagere waarden voor de simulatie op basis van de hotspotskaarten ten opzichte van de standaard kaarten (Tabel 7.3). De lagere pH waarden zijn opvallend, omdat als gevolg van de grondwateraanvoer eerder een verhoging van de pH verwacht zou worden. Een groot deel van de betreffende gebieden ligt aan de randen van grotere natuurgebieden op de overgang naar landbouwgronden. Ook liggen veel van deze gebieden op kleigrond of op veen. Een mogelijke oorzaak is dat door gebruik te maken van het bodemtype ter plekke van de hotspots een verschuiving plaatsvindt naar armere bodemtypen als zand en veen, die door hun geringere buffercapaciteit gemiddeld zuurder zijn dan klei- en zavelgronden. Daarnaast kunnen pH-verschuivingen optreden als gevolg van een onvolkomenheid in SMART. Bij arme gronden wordt de overgang van de CEC-buffer (pH 5,5 à 6) naar de kalkbuffer –zoals die optreedt bij aanvoer van kalkrijk grondwater– niet altijd goed gemodelleerd met als gevolg dat te lage pH-waarden worden voorspeld (mond. med. Kros).

Voor de meeste gridcellen wordt echter een kleine verhoging (verbetering) van de pH gesimuleerd. In een aantal gevallen wordt een opvallende grote verhoging van de pH gesimuleerd (meer dan 2 pH-eenheden). Ook dit is waarschijnlijk weer terug te voeren naar verschuivingen in bodemtype, in dit geval naar basenrijkere bodemeenheden.

Tabel 7.3. Verschil in pH (aantal gridcellen) tussen de standaard kaarten en de simulatie op basis van de hotspotskaarten. Positieve verschillen geven aan dat er een hogere pH voor de simulaties op basis van de hotspotskaarten aanwezig is.

Verskil	Aantal gridcellen
> 4.0	0
3.5 - 4.0	122
3.0 - 3.5	61
2.5 - 3.0	128
2.0 - 2.5	85
1.5 - 2.0	36
1.0 - 1.5	170
0.5 - 1.0	686
0.0 - 0.5	2308
0.0 - -0.5	62
-0.5 - -1.0	40
-1.5 - -1.0	101
< -1.5	0
totaal	3804

Tabel 7.4. Verschil in stikstofbeschikbaarheid (aantal gridcellen) tussen de standaard kaarten en de simulatie op basis van de hotspotskaarten. Positieve verschillen geven aan dat er een hogere stikstofbeschikbaarheid voor de simulaties op basis van de hotspotskaarten aanwezig is.

Verschil in kmol/ha N	Aantal gridcellen
> -5.0	8
-5.0 - -4.0	51
-4.0 - -3.0	264
-3.0 - -2.0	828
-2.0 - -1.0	710
-1.0 - 0.0	865
0.0 - 1.0	874
1.0 - 2.0	194
2.0 - 3.0	9
3.0 - 4.0	1
> 4.0	0
totaal	3804

Net als de pH geeft de simulatie op basis van de hotspotskaarten ten opzichte van de standaardkaarten zowel hogere als lagere stikstofbeschikbaarheden te zien voor verschillende gridcellen (tabel 7.4). De hogere stikstofbeschikbaarheid in een aantal cellen is opvallend, omdat als gevolg van de hogere grondwaterstand juist een verlaging verwacht zou worden (minder afbraak, meer denitrificatie). De toename in de stikstofbeschikbaarheid kan samenhangen met de eerder gesignaleerde problemen met de pH, een lagere pH kan tot een hogere stikstofbeschikbaarheid leiden. Voor de grote meerderheid van de cellen neemt de stikstofbeschikbaarheid echter conform de verwachting af, zodat op basis hiervan een hogere kans op voorkomen van schraalgraslandsoorten uit K22 verwacht zou worden.

In figuur 7.1 en 7.2 zijn de met de natuurplanner berekende kansen op K22 weergegeven, respectievelijk zonder en met aanvulling van de schematisatie op basis van de hotspotskaart voor ecotooptype K22. Weergegeven is de gemiddelde voorspelde kans op K22-soorten. Omdat zeldzame soorten, waartoe veel van de soorten uit groep K22 behoren, per definitie een lage kans van voorkomen hebben zijn de maximale kansen gering: de maximale kans op gemiddelde voorkomen van K22 soorten is 9% (dal Geleenbeek bij Geleen). Voor de analyse maakt dit verder weinig uit omdat alleen wordt gekeken naar relatieve verschillen.

De verschillen tussen beide kaarten zijn echter op het eerste zicht gering, alleen in de Weerribben is een duidelijke toename in kansrijkdom te zien. Dat hangt samen met het feit dat door de Natuurplanner soorten uit K22 in grote delen van de EHS met een relatief hoge kansrijkdom worden voorspeld, ook in gebieden waar deze soorten grotendeels ontbreken vanwege lage grondwaterstanden of de aanwezigheid van voedselrijke kleibodems (vastelandsduinen en Flevoland, vergelijk met figuur 2.6). In vergelijking daarmee vallen de veranderingen in de meestal kleine hotspotsgebiedjes weinig op.

Tabel 7.5 Gemiddelde toename in kans op voorkomen van K22-soorten in de K22-hotspots. Links het aantal gridcellen in een bepaalde kansklasse in de standaardtoepassing van de natuurplanner, rechts de gemiddelde toename in kansrijkdom met standaardafwijking (s.e)

KANS_K22 in %	n	Gem.	s.e.
0-0.5	3127	1.91	1.55
0.5-1	188	0.87	1.45
1-1.5	111	0.63	0.86
1.5-2	225	-1.12	0.75
2-2.5	124	-1.63	0.55
2.5-3	16	-1.70	0.64
3-3.5	3	-1.77	0.56
3.5-4	5	-1.61	0.42
>4	5	-3.43	0.59

Wanneer alleen wordt gekeken naar de K22-hotspots dan is te zien dat in de gebieden met hotspots een substantiële toename in de kansrijkdom optreedt (figuur 7.3 en tabel 7.5). Verreweg de meeste hotspots hebben op basis van de standaard Natuurplanner berekeningen een lage waarde; in 82% van de hotspots is de kansrijkdom volgens de natuurplanner minder dan 0,5%. In deze cellen neemt de kansrijkdom gemiddeld sterk toe door de abiotische gegevens over de hotspots mee te nemen in de voorspelling. Gemiddeld neemt de kans op K22-soorten in de hotspots voor ecotooptype K22 toe met een factor 6, van 0,3 tot 1,8. Op het totaal van de EHS levert dit echter slechts een geringe verandering op. Gemiddelde over de hele EHS neemt de kansrijkdom door het meenemen van abiotische informatie uit de hotspots toe met 18%, van 0,48 naar 0,56.

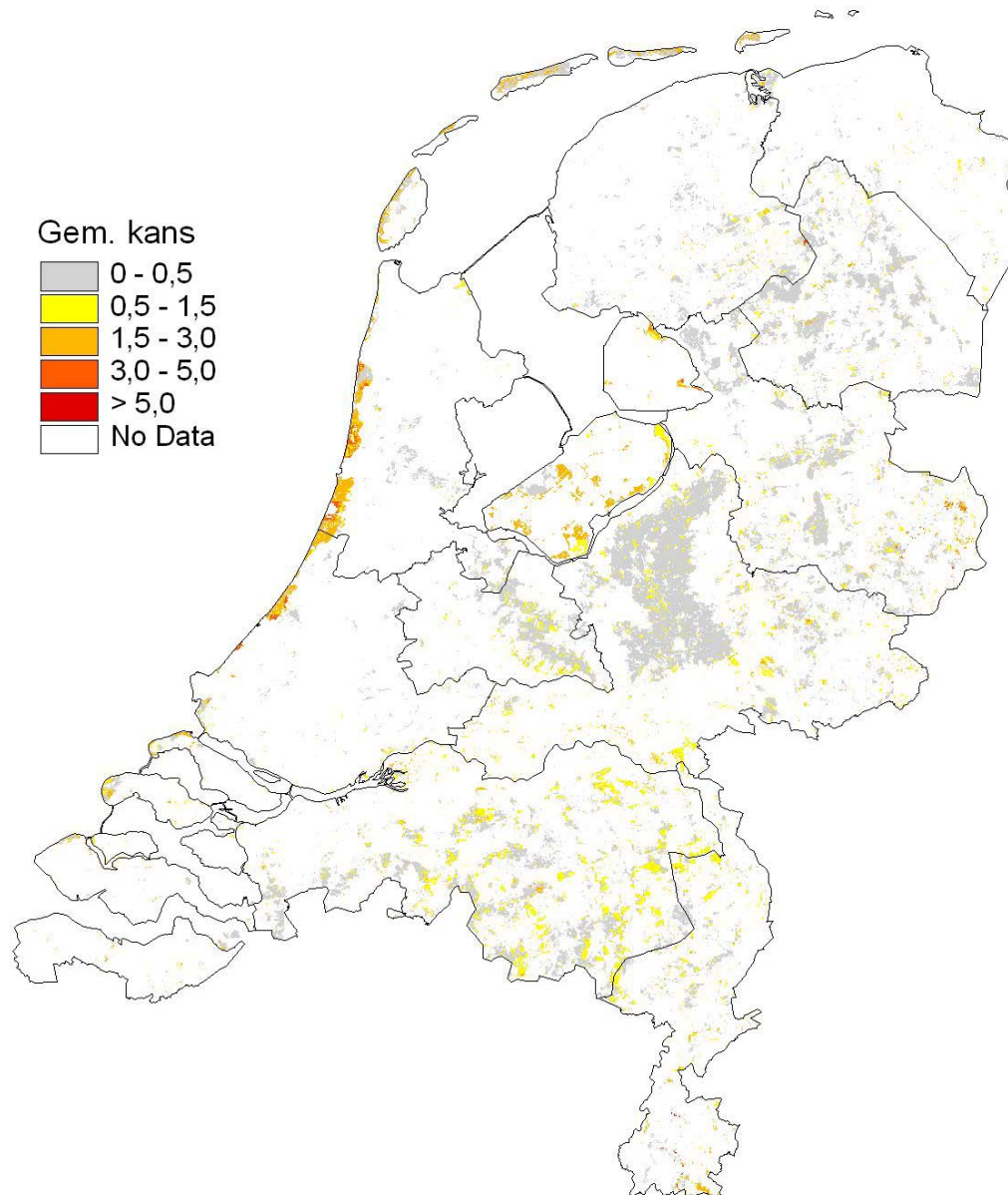
Opvallend is dat in de duinen het gebruik van de abiotische informatie van de hotspotskaart juist leidt tot een verlaging van de gemiddelde kans op voorkomen van K22-soorten. Het is niet duidelijk wat de oorzaak hiervoor is en of het eerder genoemde probleem met de modellering van de kalkbuffering in SMART hier mogelijk van invloed is.

7.4 Conclusies

Op basis van de resultaten voor K22 kan worden geconcludeerd dat de ontwikkelde hotspots kaarten technisch geschikt zijn voor gebruik in de Natuurplanner. Gemiddeld genomen worden er hogere kansen berekend voor K22 op basis van de hotspotskaart. Dit komt overeen met de doelstelling om kaarten te ontwikkelen die de belangrijkste plekken in kaart brengt voor vegetatietypen, die door de 1:50.000 schaal van de standaardkaarten in de Natuurplanner worden gemist.

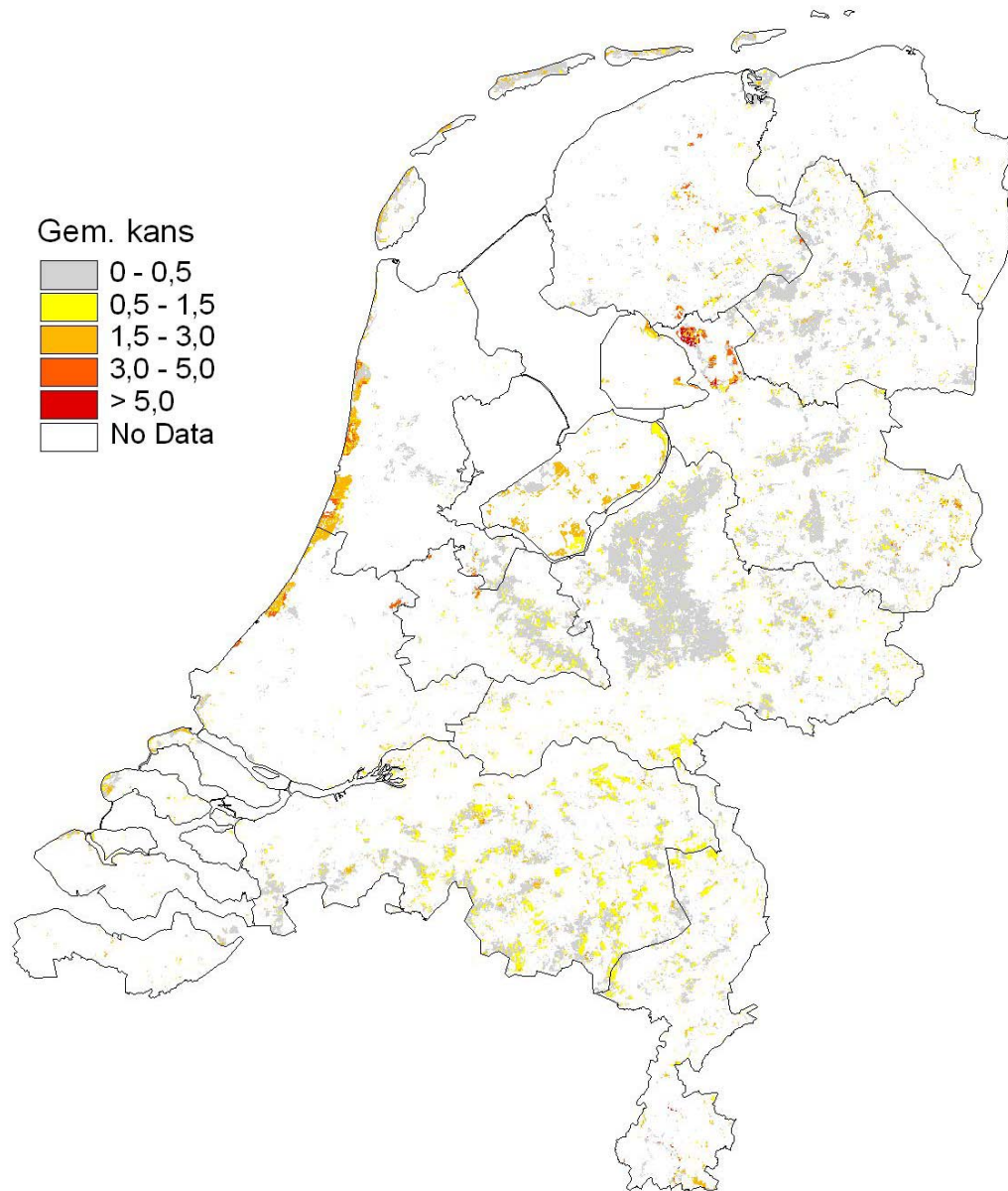
De toename van de kansrijkdom is echter minder groot dan verwacht. De belangrijkste oorzaak hiervoor is dat door de Natuurplanner in grote delen van de EHS relatief hoge kansen voor K22-soorten worden berekend, en dat de toename in de voorspelde kansrijkdom in de hotspots dus maar weinig verandert aan de landelijke voorspellingsresultaten. Waar de voorspelde gemiddelde kansrijkdom in de hotspots toeneemt met ruim 500%, is dat toename in de gemiddelde kansrijkdom voor de hele EHS slechts 18%.

Kans op voorkomen K22-soorten Natuurplanner



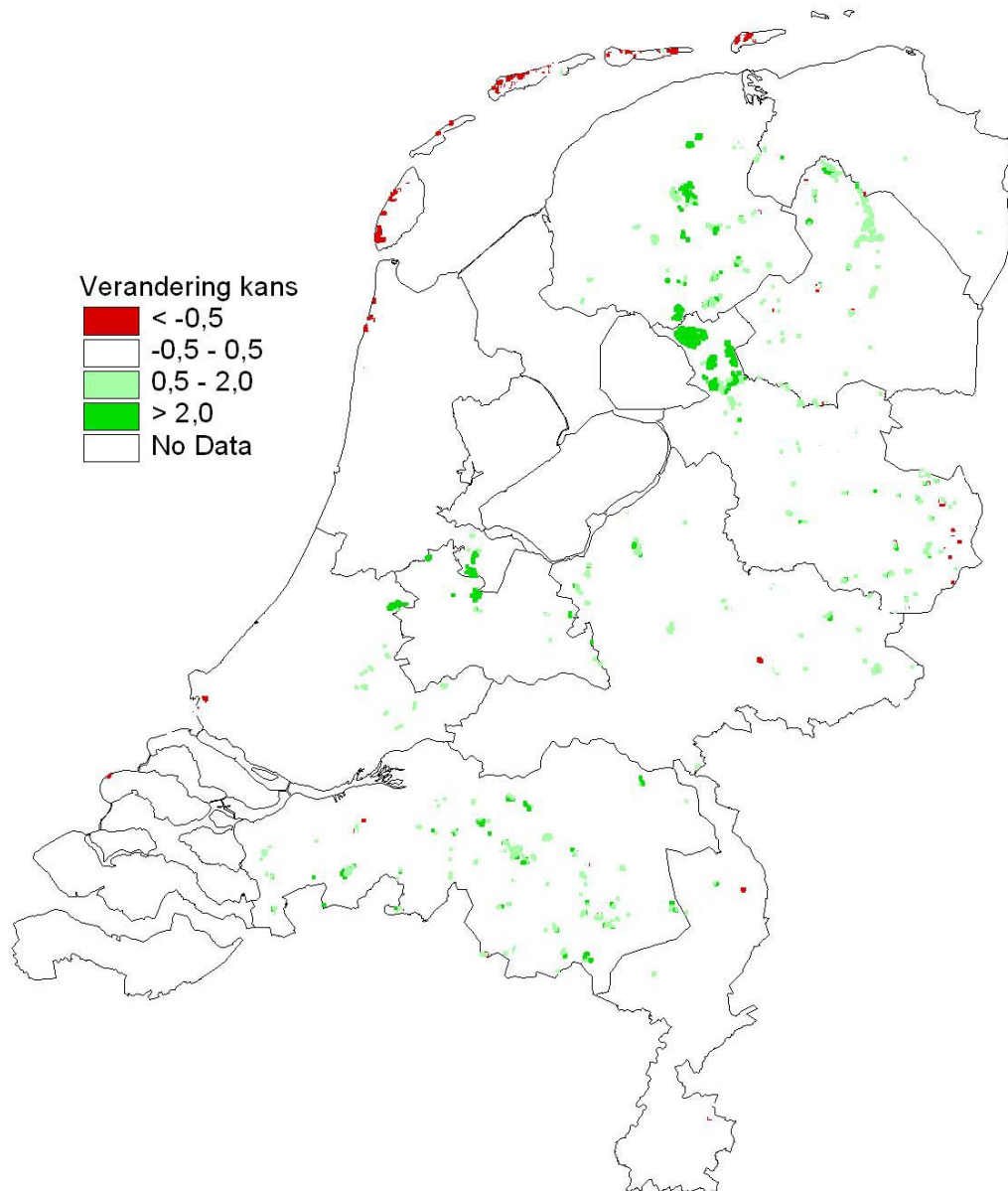
Figuur 7.1. Kans op voorkomen van K22-soorten (procenten) berekend op basis van de standaard schematisatie in de Natuurplanner.

Kans op voorkomen K22-soorten mét hotspots



Figuur 7.2. Gemiddelde kans op voorkomen van K22-soorten (procenten) berekend met de Natuurplanner na aanvulling schematisatie op basis van de hotspotskaarten.

Toe- of afname kans op voorkomen K22-soorten in hotspots



Figuur 7.3. De verandering in de gemiddelde kans op voorkomen van K22-soorten door het meenemen van de hotspots van ecotooptype K22. Een positieve waarde geeft aan dat er een hogere kans wordt berekend op basis van de abiotische informatie uit de hotspotskaart.

NB: Voor de leesbaarheid van de kaart zijn de cellen 'opgeblazen' naar 1 x 1 km door per 250 x 250 m cel de gemiddelde waarde van de gridcellen in de omliggende kilometercel te nemen waarbij cellen zonder waarde worden genegeerd.

8 Discussie

8.1 Volledigheid en betrouwbaarheid kaarten

Doelstelling van het onderzoek was om ligging van floristische hotspots landelijk in kaart te brengen. Voor de gekozen ecosysteemtypen is het met de gekozen benadering goed gelukt om aan die opdracht te voldoen. Een belangrijke basis voor het in beeld brengen van de hotspots vormde het FLORBASE bestand, waarin informatie is opgenomen over het voorkomen van plantensoorten per vierkante kilometer. In het verleden is van dit bestand al veelvuldig gebruik gemaakt bij de modellering van effecten met het model DEMNAT. In deze hotspotsstudie is veelvuldig gebruik gemaakt van de toen ontwikkelde bestanden en methoden. Een belangrijke aanvulling ten opzichte van de eerdere toepassingen in DEMNAT is dat er nu een tamelijk compleet overzicht beschikbaar is van gebieden met een natuurlijk beheer. Daardoor was het mogelijk om de gegevens over het voorkomen van soorten uit FLORBASE ruimtelijk naar schalen naar ecoplots, en zo een koppeling te leggen met bodem en hydrologie. De toetsing aan vegetatieopnamen en deskundigenoordeel laat zien dat een groot deel van de bestaande hotspots voor de geselecteerde hotspots goed is gedetecteerd en gelokaliseerd.

De volledigheid en de betrouwbaarheid van de kaarten kan nog worden vergroot door te gebruik te maken van de kennis aanwezig bij deskundigen, zoals bij de kaart voor natte schraalgraslanden is gebeurd. Daarbij moet wel voor ogen worden gehouden wat het doel van de kaarten is. De huidige kaarten zijn vooral bedoeld om op landelijke schaal een beeld te krijgen van de ligging van de soortenrijkste gebieden per ecosysteemtype, zodat daarmee bij de modellering en inschatting van effecten rekening kan worden gehouden. Bijvoorbeeld bij de inschatting van de effecten van verzuring, waar het handig is een overzicht te hebben van de verspreiding over Nederland van goed ontwikkelde zwak gebufferde vennen.

De hotspotskaarten zijn niet bedoeld als een voorloper van de vegetatiekaart van Nederland schaal 1:50.000, hoewel het gezien het detailniveau van de tussenbestanden (bijvoorbeeld de kaart met neergeschaalde volledigheden per ecoplot) misschien wel verleidelijk is de kaart als zodanig te interpreteren. Het maakt voor de landelijke toepassing van de hotspotskaarten niet veel uit het ecosysteemtype het beste ontwikkeld is in ven A of ven B, zo lang beide vennen maar in hetzelfde kilometerhok op een zelfde bodemtype voorkomen. Een toewijzing aan een ander ven dan waar de soorten werkelijk voorkomen is gezien de beoogde toepassing geen 'fout', maar een onnauwkeurigheid die acceptabel is omdat het geen consequenties heeft voor de voorspelling van effecten op landelijke schaal. Bij een eventuele aanvulling van de hotspotskaarten zal goed voor ogen moeten worden gehouden of een verdere detaillering van de kaart (waartoe ongetwijfeld de neiging zal bestaan bij de te raadplegen deskundigen) zinvol is gezien de beoogde toepassingen.

Een mogelijke aanvullende bron van gegevens vormen vegetatieopnamen, mits ruimtelijk voldoende gelokaliseerd. De floristische informatie uit de opnamen is al wel verwerkt in FLORBASE, maar niet de informatie over de ligging van de opnamen binnen een kilometerhok. In deze studie zijn de beschikbare vegetatieopnamen uitgebreid toegepast om de hotspotskaarten te toetsen. Ze kunnen in principe ook worden gebruikt om –na de toetsing– de kaarten te detailleren en aan te vullen. Omdat er veel fouten blijken te zijn gemaakt bij het invullen van de coördinaten verdient het echter aanbeveling daarbij geen gebruik te maken van een geautomatiseerde procedure. Het is beter om het aan de deskundigen die de kaart

aanvullen over te laten of op basis van de opnamen een nieuwe hotspot moet worden opgenomen of niet.

Voordelen van de in deze studie gebruikte methode zijn dat (a) kan worden uitgegaan van landelijk beschikbare gegevensbestanden, en dat (b) de methode geheel is geformaliseerd en daardoor reproduceerbaar en toetsbaar is. De methode leent zich echter niet voor alle ecosysteemtypen. Sommige typen vegetaties komen zo verspreid voor dat neerschaling naar ecoplots op basis van de gebruikte bestanden zeer lastig is. Dat geldt met name voor ecosysteemtypen en soorten die gebonden zijn aan lijnvormige elementen, zoals bijvoorbeeld natte matig voedselrijke graslanden en ruigten, (ecotoopgroep K27) waarvan de kenmerkende soorten behalve in natte hooilanden in natuurreservaten ook veel voorkomen in het agrarisch natuurgebied langs de oevers van sloten, en stroomdalgraslanden (type K46), die vaak liggen op dijkellingen. Om dergelijke typen goed te kunnen karakteriseren en te lokaliseren is veel gedetailleerdere informatie nodig dan nu opgenomen in het ecoseriesbestand. Een aanvulling met informatie over lijnvormige elementen (eco-elementen) is dan nodig.

8.2 Volledigheid en betrouwbaarheid basisbestanden

Tijdens deze studie zijn we tegen een aantal hiaten in basiskennis aangelopen die niet alleen voor de vervaardiging van de hotspotskaarten maar ook voor ander toepassingen een belemmering vormen.

Een eerste hiaat, dat al eerder is gesignaleerd in het kader van de DEMNAT-studies, is dat niet alle delen van Nederland even intensief op flora zijn onderzocht. Er zitten nog 'gaten' in het FLORBASE bestand, met name in Noord-Nederland. Soms zijn in de slecht onderzochte gebieden nog wel gegevens beschikbaar uit de verspreid liggende natuurgebieden, maar vaak ontbreken ze ook.

Een ander probleem, het ontbreken van een goed overzicht van natuurgebieden, is in deze studie grotendeels opgelost door het maken van de eco_beheerkaart. Omdat voor de meeste ecologische toepassingen niet het eigendom maar het feitelijke beheer van belang is, is veel moeite gedaan om de gebieden met natuurbeheer te identificeren. Daarbij is gebruik gemaakt van informatie van SBB en Laser over doeltypen en aangevraagde subsidies. Op grond van deze informatie was het mogelijk om gebieden die in eigendom zijn bij natuurbeheerders maar agrarisch worden gebruikt uit te filteren, en natuurgebieden in beheer bij particulieren toe te voegen. Omdat de resulterende eco-beheerkaart voor veel toepassingen een belangrijk basisbestand vormt verdient het aanbeveling dit bestand in de toekomst regelmatig te updaten en waar nodig te completeren.

Een ander belangrijk basisbestand is de ecoseriekaart. In deze studie is uitgegaan van het ecoseriesbestand versie 2.1 van RIZA. Tijdens de studie bleken er echter nog allerlei onvolledigheden in de kaart te zitten, die het nodig maakten de kaart aan te passen. Een probleem is dat de kaart via zoveel omwegen is gemaakt dat het niet meer goed mogelijk is na te gaan waar de oorzaak van de fouten liggen. Eerst zijn de bodemeenheden van de 1:50.000 bodemkaart in het kader van de Landschapsecologische Kartering Nederland geaggregeerd naar iets minder dan 300 ecologisch relevante bodemtypen, die door Klijn weer zijn geaggregeerd naar ca 50 ecoserie-bodemeenheden, die vervolgens door RIZA op basis van een vertaaltabel weer zijn gekoppeld aan de polygonen op de 1:50.000 bodemkaart.

Het verdient aanbeveling het ecoseriesbestand opnieuw op te bouwen, uitgaande van de 1:50.000 bodemkaart en aanvullende informatie (zoals bv ligging vennen en poelen), en

gebruik makende van een geformaliseerde (Arisflow)-procedure. Op die manier kunnen allerlei fouten die nu nog in het bestand zitten als gevolg van conversiefouten worden verbeterd en is het bestand beter onderhoudbaar. Hetzelfde geldt ook voor de kaarten met de verspreiding van ecotoopgroepen, die nu rechtstreeks zijn overgenomen van het bestand dat door Witte en Landuijt is gemaakt ten behoeve van website 'Ecotopensysteem van Nederland en Vlaanderen'. Door de afleiding van de ecotoopgroepkaarten over te nemen in de procedure is het mogelijk om bij toekomstige versies van FLORBASE nieuwe ecotoopgroepkaarten te maken en eventueel ook veranderingen aan te brengen in de wijze waarop ecotoopgroepen worden omgrensd.

Een lastig probleem waar nog geen kant-en-klare oplossingen voor bestaan vormt het gebrek aan gedetailleerde en betrouwbare hydrologische basisinformatie. Voor de grondwaterstand is bij gebrek aan beter uitgegaan van de grondwatertrap volgens de bodemkaart, ook al is deze sterk verouderd en eigenlijk niet gedetailleerd genoeg voor ecologische toepassingen. De Gd-kaarten vormen in principe een meer actuele bron van informatie. Probleem is echter dat deze kaarten sterk zijn gericht op de situatie in landbouwgebieden en als gevolg daarvan in natuurgebieden systematische te lage waarden aangeven. Daarom is afgezien van het gebruik van deze bestanden.

Voor kwel is gebruik gemaakt van uitkomsten van het landelijke model NAGROM in combinatie met informatie afgeleid uit bodemtype en reliëf. Deze situatie is echter verre van ideaal. De uitkomsten van het landelijk model zijn veel te grof om uitspraken te kunnen doen over ecologisch relevante kwelpatronen en de bodemkaart geeft vooral informatie over vroegere kwelpatronen ten tijde van de bodemvorming. Omdat voor de neerschaling van de hotspots alleen de relatieve verschillen in kwelkans belangrijk zijn, zullen de effecten van onnauwkeurigheden en fouten in het kwelbestand over het algemeen wel meevallen. Bij effectvoorspelling en bepaling van natuurpotenties heeft het gebrek aan informatie over kwel naar verwachting een veel grotere invloed. Dit zal met name spelen bij een eventueel gebruik van de kansrijkdomkaarten om uitspraken te doen over natuurpotenties.

8.3 Interpretatie in termen van ecotoopgroepen

In deze studie is de flora-informatie uit FLORBASE geïnterpreteerd in termen van ecotoopgroepen. Daarvoor is gekozen om in de ecotopenindeling een expliciete relatie wordt gelegd met tussen soortensamenstelling en standplaatscondities en de indeling volledig is doordat alle in Nederland voorkomende soorten zijn ingedeeld naar ecotooptype. Bovendien kon op deze manier gebruik worden gemaakt van eerder in het kader van DEMNAT ontwikkelde bestanden en methoden.

De gebruikte ecotopenindeling is door de systematische hiërarchische opzet en de expliciete koppeling tussen soortensamenstelling en abiotische omstandigheden zeer geschikt voor de doeleinden van deze studie, maar heeft wel als nadeel dat de gehanteerde indelingen en namen niet altijd aansluiten bij indelingen zoals die elders gebruikt worden en de namen waarmee mensen vertrouwd zijn. Bovendien kan de floristische inhoud van de typen nogal verschillen afhankelijk van het landschapstype waarin ze voorkomen. Zo omvat het type K22:

- natte schraalgraslanden (*Carex hostiana*, *Cirsium dissectum*, *Juncus acutiflorus*)
- natte duinvalleien (*Radiola linoides*, *Carex trinervis*, *Juncus balticus*, *Anagallis tenella*)
- trilvenen (*Carex diandra*, *C. buxbaumii*, *Viola palustris*)
- pioniervegetaties langs venranden en op drooggevallen venoevers (*Cicendia filiformis*, *Hypericum elodes*, *Isolepis setacea*)
- overgangsvennen (lagg-zone) (*Scheuchzeria palustris*, *Drosera longifolia*)

De standplaatsen hebben wel als kenmerk dat ze alle nat, voedselarm en zwak zuur zijn, maar omdat de standplaatsen liggen in een verschillende landschappelijke context en ze een andere ontstaansgeschiedenis hebben is de soortensamenstelling soms zeer afwijkend. De interne heterogeniteit wordt nog versterkt doordat in de ecotoopgroepen pioniervegetaties en gesloten korte vegetaties zijn samengenomen.

De herkenbaarheid van de typen kan worden vergroot door bij de omgrenzing en naamgeving van de typen rekening te houden met de landschappelijke context, zoals dat is gebeurd bij de overzichtskaart met hotspots. Daarnaast zouden de ecotoopgroepen anders kunnen worden samengesteld. Nu worden soms typen samengenomen die elkaar ruimtelijk uitsluiten. Zo omvat de ecotoopgroep K22 (korte vegetaties op natte, voedselarme zwak zure bodem) zowel ecotooptype P22 (pioniervegetaties op natte voedselarme zwak zure bodem, met soorten als *Cicendia filiformis*, *Hypericum elodes* en *Isolepis setacea*) als type G22 (korte gesloten vegetaties op natte, voedselarme, zwak zure bodem, met soorten als *Carex panicea*, *Cirsium dissectum* en *Juncus acutiflorus*). Hoewel ze vergelijkbare eisen stellen aan de abiotische condities, komen de pioniersoorten vanwege het gebrek aan open plekken met kale bodem nauwelijks voor in natte schraalgraslanden behorende tot ecotooptype G22. Wel komen ze vaak voor aan de rand van vennen, samen met soorten kenmerkend voor W12 (voedselarm, zwak zuur water, omvat soorten als *Litorella uniflora*, *Hypericum elodes* en *Lobelia dortmanna*). Het zou daarom logischer zijn om op de hogere zandgronden type P22 samen te voegen met W12 tot een groep 'gebufferde vennen' dan zoals nu gebeurt met type G22 tot ecotoopgroep K22.

Iets soortgelijks doet zich voor in de laagveenmoerassen, waar in trilvenen verlandingssoorten uit groep V12 (soorten van verlandingsvegetaties in voedselarm zwak zuur water, soorten als *Carex lasiocarpa* en *Potentilla palustris*) samen voorkomen met soorten uit oudere verlandingsstadia als *Carex diandra* en *Hammarbya paludosa*, ingedeeld bij G22. Hier zou het dus logisch zijn om V12 en G22 samen te nemen. In figuur 8.1 is aangegeven hoe een alternatieve groepering voor deze ecotooptypen er in de fysisch-geografische regio's 'hogere zandgronden' en 'laagveen' uit zou kunnen zien.

	Ecotoopgroep A12	Ecotoopgroep K22	
Hogere zandgronden	W12	P22	gebufferde vennen
Laagveen	V12	G22	trilveen

Figuur 8.1 Huidige aggregatie ecotooptypen tot ecotoopgroepen (verticaal, aggregatie tot ecotoopgroepen A12 en K22), en een mogelijke alternatieve groepering rekening houdend met de landschappelijke context (horizontaal, groepering tot 'gebufferde vennen' en 'trilveen')

Een nog verdergaande stap zou zijn om volledig over te stappen op het gebruik van vegetatietypen of combinaties van vegetatietypen. Doordat bij een vegetatie-indeling wordt uitgegaan van een 'bottom-up' benadering in plaats van een top-down benadering (zoals bij de gebruikte ecotopenindeling), hebben de eenheden een meer 'natuurlijker' karakter. Eenheden die in floristisch opzicht veel op elkaar lijken worden samengevoegd, er wordt niet uitgegaan van vaste, voor alle typen en voor alle delen van Nederland geldende vaste (en daardoor soms knellende) grenzen. Overstappen op het gebruik van een vegetatie-indeling zou echter betekenen dat procedure volledig zou moeten worden aangepast en nieuwe tabellen moeten worden gemaakt. Nog afgezien van de hoeveelheid werk dat zich met dat meebrengt is het de

vraag of bij het werken met vegetatietypen de procedure niet hopeloos ingewikkeld zou worden. De huidige indeling heeft door haar systematische top-down opzet weliswaar het nadeel dat eenheden nogal abstract zijn, maar voordeel van de systematische opzet is wel dat het voor alle typen eenzelfde procedure mogelijk maakt. Het gevaar is niet denkbeeldig dat bij het gebruik van een niet-systematische vegetatie-indeling de procedure erg ingewikkeld wordt omdat;

- grenzen tussen typen in termen van standplaatscondities niet altijd duidelijk zijn en relevante grenzen per type vaak anders zullen liggen;
- ook andere factoren dan alleen verschillen in standplaatscondities ten grondslag liggen aan waargenomen en beschreven verschillen, waaronder de voorgeschiedenis en verschillen in verspreiding van soorten;
- niet alle vegetaties plaatsbaar zijn in een systeem gebaseerd op een bottom-up benadering (soortcombinaties die niet zijn meegenomen bij het opstellen van de typologie of pas later zijn ontstaan zijn niet of moeilijk plaatsbaar);
- de typen niet altijd eenduidig zijn omgrensd in termen van soorten en niet alle soorten zijn ingedeeld naar vegetatietype.

Gevolg zal zijn dat voor verschillende typen en voor verschillende delen van Nederland vaak ook een iets andere benadering nodig zal zijn, en dat bovendien de relatie tussen soorten en vegetatietypen nog verder uitgewerkt en gekwantificeerd zal moeten worden. Of het dan nog mogelijk is alles binnen één geformaliseerde procedure onder te brengen is zeer de vraag. Een beperkte aanpassing, waarbij meer rekening wordt gehouden met de landschappelijke context in de vorm van de fysisch-geografische regio en waarbij ecotooptypen per regio anders worden geclusterd, lijkt voorlopig een meer haalbare oplossing om te komen tot beter herkenbare en aansprekende eenheden.

8.4 Representativiteit voor de floristische biodiversiteit

Het doel van deze studie was het in kaart brengen van bijzonder milieus die een hoge bijdrage leveren aan de floristische biodiversiteit, uitgaande van landelijk beschikbare informatie en op een zodanige manier dat de gegevens kunnen worden toegepast in de Natuurplanner. Vanwege de genoemde inperkingen geven de resulterende kaarten geen volledig beeld van de floristische biodiversiteit. Van sommige ecosysteemtypen kunnen geen kaarten worden gemaakt op basis van bestaande kaarten omdat er op landelijke schaal onvoldoende detailinformatie beschikbaar is, en niet alle soorten zijn gebonden aan ecosysteemtypen op het schaalniveau van ecotopen.

In figuur 8.2 is aangegeven hoe de floristische biodiversiteit over Nederland verdeeld is wanneer het aantal soorten vaatplanten per kilometerhok op basis van FLORBASE als uitgangspunt wordt genomen. Vergelijking met de samengestelde hotspotskaart (kaart 1) laat zien dat er wel enige overlap is (bv. in de duinen, Drentse Aa-gebied, zuid-Limburg, de Vechtplassen) maar dat er ook veel gebieden met hoge soortenaantallen zijn die ontbreken op de hotspotskaarten. Het meest opvallende zijn de rivierdalen (Rijn, Waal, IJssel, Ov. Vecht, Maas) waar hoge soortenaantallen voorkomen maar waar slechts weinig hotspots liggen voor de in deze studie onderzochte ecosysteemtypen. Deels wordt dat veroorzaakt doordat het ecosysteemtype dat hier de hoogste biodiversiteitswaarde vertegenwoordigt (stroomdal-graslanden, ecotoopgroep K46) zich op basis van landelijke invoergegevens niet goed laat lokaliseren. Het type komt voor op landschapelementen (dijken en oeverwallen) die in de landelijke schematisatie ontbreken of onvoldoende zijn te karakteriseren naar bodem en beheer. Daarnaast hangen de hoge soortenaantallen in de rivierdalen ook samen met de aanwezigheid van gradiënten (overgangen op korte afstand tussen nat, voedselrijk basisch en

droog, voedselarm zuur) en de aanwezigheid van dynamiek, die zorgt voor de aanvoer van soorten en het voortduren opnieuw ontstaan van pioniermilieus. Ook in stedelijk gebied en omgeving zorgen de dynamiek en de afwisseling aan milieus soms voor relatief hoge aantallen soorten. Overigens zijn dat vaak algemene soorten die slechts een geringe bijdrage leveren aan de nationale of internationale soortenrijkdom: een grote lokale biodiversiteit (veel soorten per km) is niet altijd gekoppeld aan een hoge bijdrage aan de biodiversiteit op landelijk of internationaal schaalniveau. Dat is een verschil met de hotspotskaarten waarvoor ecosysteemtypen zijn geselecteerd die op Europese schaal een grote bijdrage leveren aan de biodiversiteit.



Figuur 8.2 Aantallen soorten vaatplanten per km-hok op basis van FLORBASE.

8.5 Toepassing in de Natuurplanner

Een proeftoepassing voor K22 (natte schraalgraslanden s.l.) laat zien dat de ontwikkelde hotspotskaarten goed gebruikt kunnen worden om de voorspelling met de Natuurplanner te verbeteren. In de meeste hotspots neemt conform de verwachting de berekende kans op het voorkomen van K22 toe wanneer bij de schematisatie van de uitgangssituatie wordt rekening gehouden met de ligging en de abiotische kenmerken van de hotspots. Opvallend is dat in het

duingebied de kans op het voorkomen van K22 juist afneemt wanneer informatie over de ligging van hotspots wordt meegenomen. Dat zou nog nader onderzocht moeten worden. Ook zou nagegaan moeten worden waarom door de Natuurplanner in sommige gebieden een relatief hoge kans op het voorkomen van K22 wordt voorspeld (Vastelandsduinen, Flevoland) terwijl de betreffende soorten volgens FLORBASE ontbreken.

De hotspotskaarten geven voor de meeste doorgerekende gridcellen een hogere grondwaterstanden), een hogere pH en een lagere N-beschikbaarheid. Echter bij een deel van de gridcellen met hotspots worden lagere pH-waarden en hogere N-beschikbaarheden gesimuleerd door SMART2-SUMO2 dan in de basisschematisatie. Omdat veel van de gridcellen met lagere pH en hogere N-beschikbaarheid aan de randen van natuurgebieden liggen is een verschuiving in bodemtype (van rijke naar arme gronden) een mogelijke verklaring. Ook dit zou verder onderzocht moeten worden.

Tijdens het draaien van de modellen bleken er verschillen te zitten tussen de EHS-kaarten die door SUMO en MOVE worden gebruikt. Ook lagen er hotspots buiten de in SUMO en MOVE aangehouden EHS-gebieden. Het verdient aanbeveling de schematisatie van SUMO en de Natuurplanner te verbeteren en op elkaar af te stemmen.

Een vraag is nog hoe de hotspotskaarten in de toekomst zullen worden gebruikt bij de verdere ontwikkeling van de Natuurplanner. Eén mogelijke ontwikkelingsrichting is om intensiever gebruik te maken van flora-gegevens om de uitgangssituatie te beschrijven. In de huidige situatie wordt alleen de informatie over het bodemtype, de hydrologie en het beheer van de hotspots gebruikt als invoer van het model. In een model dat zich richt op de voorspelling van soorten zou het logisch zijn om ook het voorkomen van soorten in de uitgangssituatie te betrekken in de voorspelling. De opzet van de hotspotsbestanden lenen zich goed voor een dergelijke benadering. Behalve informatie over het bodemtype, het beheer en de hydrologie kunnen ook makkelijk soortgegevens worden toegevoegd aan de hotspotsbestanden.

Bij een dergelijke ontwikkeling zal echter snel tegen het probleem worden aangelopen dat er een discrepantie ontstaat tussen het schaalniveau waarop de abiotische omstandigheden worden gemodelleerd, en het schaalniveau waarop de verspreiding van soorten in de bestaande situatie is gekarteerd. Wat bijvoorbeeld te doen als bekend is dat op een plek een nat schraalgrasland voorkomt terwijl op basis van het gebruikte hydrologische model de grondwaterstand meer dan een halve meter onder maaiveld zit? Voor nu reeds bestaande situaties kan gebruik worden gemaakt van al eerder in DEMNAT toegepaste oplossing dat ter plekke van het natte schraalgrasland wordt uitgegaan van nattere omstandigheden dan op basis van het model zou worden verwacht. Bij de ontwikkeling van nieuwe natuur biedt dit echter geen oplossing omdat het voorkomen van ondiepe grondwaterstanden dan niet kan worden afgeleid uit (nog niet voorkomende) soorten. Voor toekomstvoorspellingen levert een betere floristische beschrijving van de uitgangssituatie dus maar een beperkte meerwaarde.

Een betere oplossing voor de langere termijn is daarom om de inspanning te richten op een betere modellering van de abiotische omstandigheden. De flora-gegevens kunnen dan gebruikt worden om het model te toetsen en zo te verbeteren. Voordelen zijn dat hiermee de voorspelling van de toekomstige situatie wezenlijk kan worden verbeterd, én dat voor de 'voorspelling' van de huidige situatie en de voorspelling van de toekomstige situatie kan worden uitgegaan van dezelfde modelconcepten en bestanden. Dat betekent dat betrouwbaarheid van de voorspelling van de toekomstige situatie bij benadering gelijk zal zijn aan de betrouwbaarheid van de 'voorspelling' van de huidige situatie, en kan worden afgeleid uit de toetsing op basis van flora-gegevens.

9 Conclusies en aanbevelingen

Doel van deze studie was het in beeld brengen van de hotspots van de floristische biodiversiteit, en wel op een zodanige wijze dat bij effectvoorspellingen met de Natuurplanner rekening kan worden gehouden met het voorkomen van bijzondere milieucondities die voor de floristische biodiversiteit van groot belang zijn. Die doelstelling is voor een belangrijk deel gerealiseerd. Van de ecosysteemtypen die het meest kwetsbaar zijn voor ingrepen in het milieu en die tevens een grote bijdrage leveren aan de Nederlandse en Europese biodiversiteit (schraalgraslanden, trilvenen, natte duinvalleien, natte heide en hoogvenen, kalkrijke duingraslanden, kalkgraslanden, kalkrijke hellingbossen) zijn de soortenrijkste locaties in beeld gebracht en gekarakteriseerd naar bodem en hydrologie, op een zodanige manier dat de gegevens toegepast kunnen worden in landelijke evaluaties. Daarnaast zijn als tussenproduct nog een groot aantal andere kaarten vervaardigd met informatie over milieucondities en kansrijkdom van ecosysteemtypen.

De procedure voor de vervaardiging van de hotspotskaarten is in hoge mate geformaliseerd, zodat bij het beschikbaar komen van nieuwe basisgegevens of nieuwe inzichten snel nieuwe kaarten kunnen worden gemaakt. Bij het maken van de kaarten is veelvuldig gebruik gemaakt van bestanden en methoden die eerder zijn ontwikkeld ten behoeve van het landelijke ecohydrologische model DEMNAT. Daardoor was het mogelijk om binnen een relatief korte tijd een goed werkende procedure te vervaardigen om de hotspots in beeld te brengen en te karakteriseren. Bij de verdere uitwerking van de procedure wordt echter aanbevolen om ook aandacht te besteden aan de aanmaak van een aantal secundaire bestanden die nu als invoer zijn gebruikt.

Het gaat daarbij in de eerste plaats om de uit de bodemkaart afgeleide ecoseriekaart, die ecologisch relevante informatie geeft over bodem en hydrologie. Het bleek dat in het gebruikte bestand nog een aantal fouten zaten. Die zijn waarschijnlijk veroorzaakt doordat de afleiding in het verleden via een groot aantal in de tijd gescheiden stappen heeft plaatsgevonden. Doordat niet alle stappen goed zijn gedocumenteerd is niet altijd te achterhalen waar de fouten zijn ontstaan. Aanbevolen wordt het bestand volledig opnieuw op te bouwen uitgaande van de 1:50.000 bodemkaart en aanvullende bestanden, en daarbij gebruik te maken van een geformaliseerde procedure. Dat maakt het mogelijk bij nieuwe inzichten of verbeterde basisgegevens snel een nieuwe ecoseriesbestand aan te maken.

Verder gaat het om de aanmaak van de ecotoopgroepkaarten op basis van FLORBASE. Door het maken van de kaarten op te nemen in de procedure kan altijd worden uitgegaan van de meest recente versie van FLORBASE en ontstaat bovendien de vrijheid om uit te gaan van andere combinaties van ecotooptypen of van andere drempelwaarden van soorten.

Een belangrijke verbetering ten opzichte van de DEMNAT-schematisatie is dat nu met de Eco_beheerkaart de ligging van bosgebieden en gebieden met een natuurgericht beheer in beeld is gebracht. De Eco_beheerkaart is een belangrijk basisbestand voor allerlei toepassingen op landelijk schaalniveau en aanbevolen wordt dit bestand regelmatig te actualiseren.

Doordat de hotspotskaarten zijn afgeleid uit landelijke bestanden die niet altijd volledig en/of gedetailleerd genoeg zijn geven ze geen 100% betrouwbaar beeld van de ligging en aard van de hotspots. Voor toepassingen op landelijk niveau is de volledigheid en betrouwbaarheid van

de bestanden echter ruimschoots voldoende. Voor toepassingen op regionaal schaalniveau kan een aanvulling op basis van deskundigenoordeel en/of regionale gegevens noodzakelijk zijn. Voor ecotoopgroep K22 (natte schraalgraslanden s.l.) is de kaart bij wijze van proef aangevuld op basis van deskundigenoordeel. Bij dit type waren slechts weinig aanvullingen nodig; door de aanvullingen neemt het areaal K22 met slechts 3% toe. Niet onderzocht is hoeveel hotspots ten onrechte op de kaart staan. Het is namelijk zonder veldwerk bijzonder lastig te achterhalen of onbekende hotspots berusten op artefacten, bijvoorbeeld als gevolg van het voorkomen van relictsorten die verspreid in het landschap voorkomen of door een ongelukkige keuze van indicatorsoorten, of dat het gaat om hiaten in de kennis van deskundigen.

De hotspotskaart voor ecotoopgroep K22 is bij wijze van proef ingevoerd in de Natuurplanner om te zien of gebruik van de hotspotskaarten leidt tot een verbetering van de resultaten. Door gebruik te maken van de abiotische informatie over de K22-hotspots (bodemtype en hydrologie) neemt de voorspelde gemiddelde kans op het voorkomen van schraalgraslandsoorten in de hotspotgebieden sterk toe. Dit heeft echter slechts een bescheiden kans op de landelijke resultaten, omdat in de Natuurplanner natte schraalgraslandsoorten ook op ruime schaal worden voorspeld buiten de hotspotgebieden voor natte schraalgraslanden, bijvoorbeeld in de vastelandsduinen en in Flevoland. In de hotspots neemt de voorspeld kans op het voorkomen van K22-soorten toe met ruim 500%, maar gemiddeld over de hele EHS is de toename maar 18%. Aanbevolen wordt om na te gaan wat de oorzaken zijn van deze te ruime voorspelling van natte schraalgraslandsoorten. In het algemeen lijkt het nuttig om op basis van een vergelijking met de hotspotskaarten systematisch in beeld te brengen op welke punten de procesmodellering mogelijk nog te kort schiet en op basis daarvan de Natuurplanner te verbeteren.

Met de hotspotskaarten kan de schematisatie van de huidige situatie aanzienlijk worden verbeterd. Voor toekomstvoorspellingen levert een betere beschrijving van de huidige situatie echter maar een beperkte meerwaarde op omdat als gevolgen van ingrepen in het milieu nieuwe combinaties van milieucondities kunnen ontstaan. Een wezenlijke verbetering is daarom alleen mogelijk als ook het detailniveau van de abiotische voorspellingen (hydrologie, atmosferische depositie) kan worden verbeterd. Dit geldt met name voor de hydrologie, die van grote invloed is op milieucondities en vegetatie, en waarvan de variatie met gridcellen van 250 x 250 m onmogelijk kan worden beschreven. Als vervolg op deze studie wordt gewerkt aan een methode om resultaten uit landelijke hydrologische modellen neer te schalen, in de hoop dat zo op termijn een beter beeld van de hydrologie kan worden verkregen.

Literatuur

- Bakker, H. en J. Schelling, 1989. Systeem voor bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveau's. Wageningen, Centrum voor landbouwpublicaties en Documentaties.
- Bal, D., H.M. Beije, Y.R. Hoogeveen, S.R.J. Jansen & P.J. van der Reest, 1995. Handboek natuurdoeltypen in Nederland. IKC-natuurbeheer, Wageningen.
- Beck, J.P., L. van Bree, M.L.P. van Esbroek, J.I. Freijer, A. van Hinsberg, M. Marra, K. van Velze, H.A. Vissenberg, en W.A.J. van Pul, 2001. Evaluatie van de verzuringsdoelstellingen: de emissievarianten. Rapport 725501002. RIVM, Bilthoven.
- Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. & Paulißen, D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18.
- Groen, C.L.G., R.A.M. Stevers, C.R. Van Gool & M.E.A. Broekmeijer, 1993. Uitwerking ecotopensysteem fase 3. Herziene landelijke typologie en vertaalsleutels voor Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg. CML-mededeling 49. Centrum voor Milieukunde, Leiden.
- Hinsberg, A. van, J. Wiertz en R. van Ek, 2000. Concept projectplan Nationaal model voor de vegetatie (NVEG). Rapport 408662002. RIVM, Lelystad.
- Hoogeveen, J., 1994. Koppelingsconcept voor de modellen NAGROM-MOZART-DEMNAT2. Toepassing voor peilbeheerst Nederland: het Gooi en het Vechtplassengebied. Nota 94.02. RIZA, Lelystad
- Hoogewoud, J.C. en R. van Ek, 2002. Regionale standplaatsmodellering voor terrestrische vegetatie. Rapport 2002/035. RIZA, Lelystad.
- Jansen, P.C., F. de Vries en J. Runhaar, 1999. Grondwaterkarakteristieken van bodemeenheden. Het oorspronkelijke grondwaterregime ontleend aan bodemkenmerken. Rapport 694. Staring Centrum, Wageningen.
- Klijn, F., 1988. Milieubeheergebieden. CML-mededeling 37. CML, Leiden.
- Klijn, F., A. ter Harmsel en C.L.G. Groen, 1992. Ecoseries 2.0. Naar een ecoserieclassificatie ten behoeve van het ecohydrologische voorspellingsmodel DEMNAT-2.
- Klijn, F., M. Van 't Zelfde & J. Runhaar 1997. Ecoseries 2.1. Verbetering en operationalisatie van een classificatie van ecoseries voor DEMNAT 2.1. Demnat-2.1 rapport no. 2. RIZA, Lelystad.
- Klijn, F., 1997. A hierarchical approach to ecosystems and its implications for ecological land classification. Proefschrift. Rijksuniversiteit Leiden.
- Klap, J.M., W. de Vries & E.E.J.M. Leeters 1998. Effects of acid atmospheric deposition on the chemical composition of loess, clay and peat soils under forest in the Netherlands. Report 97.1. SC-DLO, Wageningen.
- Kramer, H., et al. (in voorbereiding). GIS Natuur 1990-2000. Reeks 'Planbureau-werk in uitvoering', Werkdocument 2004/xx, Natuurplanbureau, Wageningen.
- Kros, J., G.J. Reinds, W. de Vries, J.B. Latour, & M. Bollen, 1995. Modelling of soil acidity and nitrogen availability in natural ecosystems in response to changes in acid deposition and hydrology. DLO Winand Staring Centre, Report 95, Wageningen, the Netherlands.
- Kros, J., 1998. De modellering van de effecten van verzuring, vermesting en verdroging voor bossen en natuurterreinen ten behoeve van de milieubalans, milieuverkenning en natuurverkenning. Verbetering, verfijning en toepassing van het model SMART2. Reeks Milieuplanbureau 3. SC-DLO, Wageningen.
- Latour, J.B., I.G. Staritsky, J.R.M. Alkemade & J. Wiertz 1997. De natuurplanner. Decision Support Systeem natuur en milieu. Versie 1.1. Rapport 711901019. RIVM, Bilthoven.
- Posch, M., J.P. Hettelingh, J. Slootweg & R.J. Downing 2003. Modelling and mapping of critical thresholds in Europe. CCE status report 2003. Report 259101013. RIVM, Bilthoven

- Runhaar, J., C.L.G. Groen, R. Van der Meijden & R.A.M. Stevers, 1987. Een nieuwe indeling in ecologisch-groepen binnen de Nederlandse flora. *Gorteria* 13: 277-359.
- Runhaar, J., M. van 't Zelfde, C.L.G. Groen en R. Alkemade, 2003. Bepaling ecotooptype en toetsing indeling in ecologische soortengroepen van vegetaties. Rapport 408657009. RIVM, Bilthoven.
- Runhaar, J., W. van Landuijt, C.L.G. Groen, E.J. Weeda en F. Verloove, 2004. Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen. *Gorteria* 30(1): 12-26.
- Sluijs, P. van der, 1990. Hoofdstuk 11: Grondwatertrappen in W. Locher en H. De Bakker (red), *Bodemkunde van Nederland, deel1: Algemene bodemkunde*, Malmberg, 's-Hertogenbosch.
- Stevens, R.A.M., J. Runhaar, H.A. Udo de Haes & C.L.G. Groen, 1987. Het CML-ecotopen-systeem, een landelijke ecosysteemtypologie toegespitst op de vegetatie. *Landschap* 4: 135-150.
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste, 2004. Standaardlijst van de Nederlandse flora 2004 [Standard list of the flora of the Netherlands 2004]. *Gorteria* 3: 101-194.
- Van Ek, R., J.P.M. Witte, J. Runhaar, F. Klijn, J.G. Nienhuis & J. Hoogeveen, 1996. Beschrijving van het ecohydrologische model DEMNAT versie 2.1. Demnat-2.1 rapport 1 (hoofdrapport). RIZA-rapport 96.059, RIZA, Lelystad/RIVM-rapport 715001003, RIVM, Bilthoven.
- Van Ek, R., A.J.M. Jansen, M. Van der Linden, A.F. Meuleman, J. Runhaar, J.P.M. Witte & A.C. Zuidhoff, 1998. Vergelijking van de modellen DEMNAT en NICHE voor het natuur-reservaat Stroothuizen. NOV-rapport 3-3.
- Van 't Zelfde, M., F. de Vries, W. Tamis en F. Klijn, 1997. Vertaaltabelen bodem voor MOZART-SMART-DEMNET.
- Vonk M, Hoek DCJ van der, Meent D van de, Wortelboer FG, Alkemade JRM. 2001. Berekening van effecten van milieu op natuur ten behoeve van de 5e Nationale Milieuverkenning. RIVM Rapport 408129017. RIVM, Bilthoven.
- Vries, W. de, Posch, M. and Kämäri, J. 1989. 'Simulation of the long-term soil response to acid deposition in various buffer ranges'. *Water, Air and Soil Pollut.* 48: 349-390
- Vries, W. de & E.E.J.M. Leeters 1998. Effects of acid deposition on 150 forest stands in the Netherlands – chemical composition of the humus layer, mineral soil and soil solution. Report 69.1. SC-DLO, Wageningen.
- Wamelink, G.W.W., J.P. Mol-Dijkstra, H.F. van Dobben, J. Kros & F. Berendse 2000a. Eerste fase van de ontwikkeling van het Successie Model SUMO 1. Verbetering van de vegetatiemodellering in de Natuurplanner. Rapport 045. Alterra, Wageningen.
- Wamelink, G.W.W., R. Wegman, P.A. Slim & H.F. van Dobben 2000b. Modelling van bosbeheer in SUMO. Rapport nr 066. Alterra, Wageningen.
- Wamelink, G.W.W., P.A. Slim, J. Dirksen, J.P. Mol-Dijkstra & H.F. van Dobben 2001. Modelling van begrazing in SUMO. Rapport nr 368. Alterra, Wageningen.
- Wamelink, G.W.W. , V. Joosten, H.F. van Dobben1 & F. Berendse. Validity of Ellenberg indicator values judged from physico-chemical field measurements. 2002. *Journal of vegetation science* 13: 269-278.
- Witte, J.P.M., C.L.G. Groen & J.G. Nienhuis, 1992. Het ecohydrologische voorspellingsmodel DEMNAT-2. Conceptuele modelbeschrijving. DEMNAT-rapport 1/RIVM-rapport 714305007. RIVM, Bilthoven.
- Witte, J.P.M. & R. van der Meijden, 1993. Verspreiding en natuurwaarden van ecotoopgroepen in Nederland. Technical report, RIVM/RIZA, Bilthoven/Lelystad.
- Witte, J.P.M. & R. van der Meijden, 1995. Verspreidingskaartjes van de botanische kwaliteit in Nederland uit FLORBASE. *Gorteria* 21: 3-59.
- Witte, J.P.M., 1998. National water management and the value of nature. Proefschrift, Universiteit Wageningen.

Bijlagen

Bijlage 1 Begrippenlijst	99
Bijlage 2 Indeling in ecoserietypen	101
Bijlage 3 Indeling in ecotootypen en ecotoopgroepen	103
Bijlage 4 Keuze ecosysteemtypen	107
Bijlage 5 Beschrijving bestanden	111
Bijlage 6 Arisflow procedures Hotspots	117
Bijlage 7 Bepaling ligging kwelgebieden	123
Bijlage 8 Kwelcodes van bodemeenheden	131
Bijlage 9 Afleiding beheerkaart	135
Bijlage 10 Correctiefactoren kansrijkdom op basis van LGN, aangevraagde SN-pakket en SBB-doeltype	137
Bijlage 11 Weegwaarden soorten per ecotoopgroep	149
Bijlage 12 Relatie ecotootypen-vegetatietypen	157
Bijlage 13 Relatie ecotootypen-habitattypen	173
Bijlage 14 Afleiding Drempelwaarden Opnamen	179
Bijlage 15 Toetsing kansrijkdomtabellen op basis opnamen	187
Bijlage 16 Kansrijkdomtabellen ecoserietypen	195

Bijlage 1 Begrippenlijst

Datagrid

Een gridbestand waarin de waarde van het grid de sleutel vormt naar een (gekoppelde) tabel waarin de eigenschappen van de bijbehorende gridcellen zijn opgeslagen. Op deze manier is het mogelijk om net als bij polygonen informatie over meerdere variabelen aan de gridcellen te koppelen zonder dat het voordeel van gridbestanden (rekensnelheid) verloren gaat.

Ecodistrict

Ruimtelijke eenheid die min of meer homogeen is ten aanzien van geologie en waterhuishouding, en die karteerbaar is op kaartschalen van ca. 1:50.000 tot 1:2.00.000.

Ecologische soortengroep

Een groep van soorten die kenmerkend is voor een bepaalde combinatie van milieucondities. In deze studie wordt gebruikt van de indeling in ecologische soortengroepen door Runhaar et al. 2004. Daarin wordt per ecotooptype aangegeven welke soorten kenmerkend zijn voor de betreffende combinatie van vegetatiestructuur en abiotische milieucondities. Soorten die in meer dan 1 ecotooptype kunnen voorkomen zijn ook bij meer dan 1 soortengroep ingedeeld.

Ecoplot

Een ruimtelijke eenheid die min of meer homogeen is ten aanzien van bodem en hydrologie en die door wegen, sloten, houtwallen of bebouwing afgegrensd is ten opzichte van ander ecoplots. Voor de omgrenzing van de ecoplots is uitgegaan van de top-10 vlakkenkaart in combinatie met de 1:50.000 bodemkaart.

Ecosysteem

Een samenhangend geheel van organismen en hun directe leefomgeving. Het begrip is schaalonafhankelijk. Ecosystemen kunnen worden onderscheiden op een zeer kleine schaal (in extremo: de hele wereld als één ecosysteem) tot zeer grote schaal (bijvoorbeeld een rottend blad).

Ecotoop

Een ruimtelijke eenheid die homogeen is ten aanzien van vegetatiestructuur, successiestadium en de abiotische standplaatscondities die bepalend zijn voor de plantengroei, en die karteerbaar is op kaartschalen van ca 1:5.000 tot 1:25.000.

Ecotooptype

Een abstracte beschrijving van een groep van ecotopen die gekenmerkt wordt door gemeenschappelijke eigenschappen. In deze studie wordt uitgegaan van de indeling volgens het landelijk ecotopensysteem volgens Stevers et al. (1987), waarin ecotopen worden geordend op basis van vegetatiestructuur, vochttoestand, voedselrijkdom, zuurgraad en saliniteit. In deze studie wordt uitgegaan van een versimpelde indeling in ecotoopgroepen.

Ecotoopgroep

Vereenvoudigde indeling naar ecotooptype waarin het onderscheid naar vegetatiestructuur en successiestadium is teruggebracht tot de driedeling acuatisch, korte terrestrische vegetaties, en bos & struweel.

Ecoserie

Een ruimtelijke eenheid die min of meer homogeen is ten aanzien van bodem en hydrologie, en die karteerbaar is op kaartschalen van 1:10.000 tot 1:100.000.

Ecoserietype

Een abstracte beschrijving van een groep van ecoseries die gekenmerkt wordt door gemeenschappelijke eigenschappen. In deze studie wordt uitgegaan van de indeling in ecoserietypen door Klijn et al. (1997), waarin ecoseries worden geordend op basis van ecologisch relevante bodemkenmerken, grondwaterregime en kwel.

Fysisch-geografische regio

Ruimtelijke eenheid die min of meer homogeen is ten aanzien van geologie en waterhuishouding, en die karteerbaar is op kaartschalen van ca. 1:50.000 tot 1:2.00.000. Inhoudelijk samenvallend met het begrip *ecodistrict* volgens Klijn (1997). Binnen deze studie is gebruik gemaakt van de indeling in fysisch-geografische regio's door EC-LNV uit 1999, die qua omgrenzing en legenda op een aantal punten afwijkt van de in deze studie eveneens gebruikte ecodistrictenkaart van Klijn (1997).

Hotspot

Oorspronkelijk gebruikt om delen van de aarde aan te duiden die door hun uitzonderlijk hoge rijkdom aan soorten een belangrijke bijdrage leveren aan de mondiale biodiversiteit. In deze studie: een ruimtelijke eenheid (ecoplot) die buitengewoon rijk is aan plantensoorten die kenmerkend zijn voor het betreffende ecotooptype.

Standplaats

Plaats waar een bepaalde plantenpopulatie of combinatie van planten (=vegetatie) voorkomt.

Standplaatstype

Een abstracte beschrijving van een groep van standplaatsen die gekenmerkt wordt door dezelfde, voor de plantengroei relevante, milieucondities. In dit geval wordt gebruik gemaakt van een vereenvoudigde versie van de indeling in ecotooptypen, waarbij het onderscheid naar vegetatiestructuur en successiestadium achterwege wordt gelaten.

Top-10

Topografische kaart schaal 1:10.000.

Volledigheid

Mate waarin voor het ecotooptype kenmerkende soorten voorkomen. Een ecotooptype komt binnen een ruimtelijke eenheid (kilometerhok of ecoplot) zeer goed ontwikkeld voor wanneer een groot deel van de voor het type kenmerkende soorten aanwezig zijn.

Zone

Bij gridbestanden: groepen van cellen met dezelfde waarde voor één of meer kenmerken die bij 'zonale' bewerkingen als een geheel worden behandeld.

Bijlage 2 Indeling in ecoserietypen

Ecoseries zijn ruimtelijke eenheden die min of meer homogeen zijn ten aanzien van bodem en hydrologie. Door Klijn (1992, 1997) is een indeling gemaakt in ca. 200 ecoserietypen, bestaande uit een aanduiding voor het bodemtype (*ecoserie_bodem*), de grondwaterstand (*ecoserie_gwt*) en de aan- of afwezigheid van kwel en het type kwelwater (*ecoserie_kwel*).

Voor de indeling in *bodem-eenheden* worden zo veel als mogelijk gebruik gemaakt van kenmerken uit de 1:50.000 bodemkaart. De legenda van de bodemkaart is daartoe vereenvoudigd tot ca 50 ecologisch relevante bodemeenheden (tabel 1). In een aantal gevallen wordt afgeweken van de indeling op de 1:50.000 bodemkaart omdat deze onvoldoende ecologisch relevante informatie geeft. Dat is bijvoorbeeld het geval bij de duinvaaggronden waar onvoldoende onderscheid wordt gemaakt naar kalkrijkdom, terwijl dit voor de mate van buffering en de er op voorkomende vegetaties van wezenlijk belang is. Ten behoeve van het Hotspots-project is een aantal ecoserietypen toegevoegd die betrekking hebben op kleine geïsoleerde wateren (611-616).

Voor de *grondwaterstanden* wordt gebruik gemaakt van een indeling in vijf grondwaterklassen die is afgeleid van de grondwatertrappen op de 1:50.000 bodemkaart (tabel 2).

Voor de *kwel* wordt gebruik gemaakt van een indeling in 4 klassen: geen kwel (0), lithocliene kwel (2), brakke kwel (3) en zoute kwel (4).

Tabel B2-1 *Ecoserie_bodem eenheden*

<i>Nr.code</i>	<i>Lettercode</i>	<i>Naam</i>
101	V01	<i>primair oligotroof niet veraard veen</i>
102	V02	<i>primair oligotroof veen</i>
103	V03	<i>primair oligotroof veen met ijzeraanrijking</i>
104	V04	<i>primair meso-eutroof veen</i>
105	V05	<i>primair meso-eutroof veen met zanddek</i>
106	V06	<i>primair meso-eutroof veen met ijzeraanrijking</i>
107	V07	<i>primair meso-eutroof veen met ijzeraanrijking en zanddek</i>
108	V08	<i>veen met kleidek</i>
109	V08	<i>veen met kleidek en ijzeraanrijking</i>
110	V10	<i>veen op zand</i>
111	V11	<i>veen op zand met zanddek</i>
201	K01	<i>kalkloze en kalkarme lichte klei en zavel</i>
202	K02	<i>kalkloze en kalkarme lichte klei en zavel op zand</i>
203	K03	<i>kalkloze en kalkarme zware klei</i>
204	K04	<i>kalkhoudende en kalkrijke lichte klei en zavel</i>
205	K05	<i>kalkhoudende en kalkrijke lichte klei en zavel op zand</i>
206	K06	<i>kalkhoudende en kalkrijke zware klei</i>
207	K07	<i>kalkloze en kalkarme lichte klei en zavel op veen</i>
208	K08	<i>kalkloze en kalkarme zware klei op veen</i>
209	K09	<i>moerige zeeklei</i>
210	K10	<i>kalkarme kalkverweringsgronden</i>
211	K11	<i>kalkrijke kalkverweringsgronden</i>
212	K12	<i>oude sterk verweerde kleigronden</i>

<i>Nr.code</i>	<i>Lettercode</i>	<i>Naam</i>
213	K13	<i>oude en sterk verweerde kleigronden met zanddek</i>
214	K14	<i>kalkloze en kalkarme zware klei op zand</i>
215	K15	<i>kalkhoudende en kalkrijke zware klei op zand</i>
230	K30	<i>buitendijkse kleigronden langs zoete wateren</i>
231	K31	<i>buitendijkse kleigronden langs zoute wateren</i>
301	Z01	<i>moerige zandgronden</i>
302	Z02	<i>moerige zandgronden met ijzeraanrijking</i>
303	Z03	<i>moerige zandgronden met kleidek</i>
304	Z04	<i>kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket</i>
305	Z05	<i>kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket en ijzeraanrijking</i>
306	Z06	<i>kalkhoudende zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket</i>
307	Z07	<i>kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond</i>
308	Z08	<i>kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond met ijzeraanrijking</i>
309	Z09	<i>lemige kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond</i>
310	Z10	<i>kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond</i>
311	Z11	<i>lemige kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond</i>
312	Z12	<i>kalkloze humeuze zandgronden</i>
313	Z13	<i>lemige kalkloze humeuze zandgronden</i>
314	Z14	<i>kalkloze zandgronden zonder bovengrond</i>
315	Z15	<i>lemige kalkloze zandgronden zonder bovengrond</i>
316	Z16	<i>kalkarme zandgronden zonder bovengrond</i>
317	Z17	<i>kalkhoudende zandgronden zonder bovengrond</i>
318	Z18	<i>kalkloze zandgronden met kleidek</i>
319	Z19	<i>kalkloze zandgronden met kleidek en ijzeraanrijking</i>
320	Z20	<i>kalkhoudende zandgronden met kleidek</i>
330	Z30	<i>buitendijkse zandgronden langs zoete wateren</i>
331	Z31	<i>buitendijkse zandgronden langs zoute wateren</i>
401	G01	<i>grindgronden</i>
501	L01	<i>kalkarme loessgronden</i>
502	L02	<i>kalkhoudende loessgronden</i>
601	A01	<i>water</i>
602	A02	<i>overig bebouwd</i>
603	A03	<i>default</i>
611	A11	<i>poelen en vennen in de kalkrijke duinen</i>
612	A12	<i>poelen en vennen in de kalkarme duinen</i>
613	A13	<i>poelen en vennen in het klei- en strandwallengebied</i>
614	A14	<i>poelen en vennen in het heuvelland</i>
615	A15	<i>poelen en vennen op de hoger zandgronden en in hoogveengebieden</i>
616	A16	<i>poelen en vennen in het laagveengebied</i>

Tabel B2-2 Omschrijving ecoserie_gwt en relatie met grondwatertrappen 1:50.000 bodemkaart

<i>code</i>	<i>omschrijving</i>	<i>Gt</i>
0	<i>open water</i>	0
1	<i>zeer ondiep</i>	I
2	<i>ondiep</i>	II
3	<i>matig diep</i>	II*, III, III*, V, V*
4	<i>diep</i>	IV, VI
5	<i>zeer diep</i>	VII, VII*
9	<i>onbekend</i>	-

Bijlage 3 Indeling in ecotootypen en ecotoopgroepen

De ecologische soortengroepen en de ecotootypen worden aangeduid met een maximaal vijfdelige code. Een code bestaat uit een prefix voor chloriniteit (optioneel), een hoofdletter voor vegetatiestructuur en successiestadium, een getal voor vochttoestand, een tweede getal voor voedselrijkdom en zuurgraad, en een suffix voor subtype-indelingen naar dynamiek, vegetatiestructuur en dergelijke (optioneel).

Tabel B3.1 Betekenis van de codes die worden gebruikt voor de aanduiding van ecotootypen en ecologische soortengroepen

1 Chloriniteit (prefix)	4 Voedselrijkdom en zuurgraad
- zoet	1 voedselarm zuur
b brak	2 voedselarm zwak zuur
z zilt	3 voedselarm basisch
2 Vegetatiestructuur en successiestadium	4 voedselarm
A aquatisch (=V+W)	5 matig voedselrijk (zwak) zuur/zacht
B bos	6 matig voedselrijk basisch/hard
G gesloten korte vegetatie	7 matig voedselrijk
H bos en struweel (=B+S)	8 zeer voedselrijk
K kruidachtige vegetaties (= P+G+R)	9 matig-zeer voedselrijk
P soorten van pioniervegetaties	5 Additionele kenmerken (suffix)
R ruigte	dw dwergstruweel
S struweel	kr kalkrijk (basisch)
V soorten van verlandingsvegetaties	la laag struweel
W watervegetatie	mo mosvlakte
3 Vochttoestand	mu muren
1 aquatisch	na naaldbos
2 nat	pi pionierstruweel
3 zeer vochtig	ss stenig substraat
4 vochtig	tr betreden
5 matig vochtig	
6 droog	

De volgende **ecotootypen** worden onderscheiden:

- zP20 pioniervegetaties op zilte natte bodem
- bP20 pioniervegetaties op brakke natte bodem
- bP40 pioniervegetaties op brakke vochtige bodem
- bP60 pioniervegetaties op brakke droge bodem
- P40mu pioniervegetaties op vochtige muren
- P60mu pioniervegetaties op droge muren
- P21 pioniervegetaties op natte voedselarme zure bodem
- P22 pioniervegetaties op natte voedselarme zwak zure bodem
- P23 pioniervegetaties op natte voedselarme basische bodem
- P27 pioniervegetaties op natte matig voedselrijke bodem

- P28 pioniervegetaties op natte zeer voedselrijke bodem
P42 pioniervegetaties op vochtige voedselarme zwak zure bodem
P43 pioniervegetaties op vochtige voedselarme basische bodem
P47 pioniervegetaties op vochtige matig voedselrijke bodem
P47kr pioniervegetaties op vochtige matig voedselrijke basische bodem
P48 pioniervegetaties op vochtige zeer voedselrijke bodem
P48tr pioniervegetaties op vochtige zeer voedselrijke betreden bodem
P61 pioniervegetaties op droge voedselarme zure bodem
P62 pioniervegetaties op droge voedselarme zwak zure bodem
P63 pioniervegetaties op droge voedselarme basische bodem
P63ss pioniervegetaties op droog voedselarm basisch stenig substraat
P67 pioniervegetaties op droge matig voedselrijke bodem
P67ss pioniervegetaties op droog matig voedselrijk stenig substraat
P68 pioniervegetaties op droge zeer voedselrijke bodem
- zG20 gesloten korte vegetaties op zilte natte bodem
zG40 gesloten korte vegetaties op zilte vochtige bodem
bG20 gesloten korte vegetaties op brakke natte bodem
bG40 gesloten korte vegetaties op brakke vochtige bodem
G21 gesloten korte vegetaties op natte voedselarme zure bodem
G22 gesloten korte vegetaties op natte voedselarme zwak zure bodem
G23 gesloten korte vegetaties op natte voedselarme basische bodem
G27 gesloten korte vegetaties op natte matig voedselrijke bodem
G28 gesloten korte vegetaties op natte zeer voedselrijke bodem
G41 gesloten korte vegetaties op vochtige voedselarme zure bodem
G42 gesloten korte vegetaties op vochtige voedselarme zwak zure bodem
G43 gesloten korte vegetaties op vochtige voedselarme basische bodem
G47 gesloten korte vegetaties op vochtige matig voedselrijke bodem
G47kr gesloten korte vegetaties op vochtige matig voedselrijke basische bodem
G48 gesloten korte vegetaties op vochtige zeer voedselrijke bodem
G61 gesloten korte vegetaties op droge voedselarme zure bodem
G62 gesloten korte vegetaties op droge voedselarme zwak zure bodem
G63 gesloten korte vegetaties op droge voedselarme basische bodem
G67 gesloten korte vegetaties op droge matig voedselrijke bodem
G68 gesloten korte vegetaties op droge zeer voedselrijke bodem
- zR20 ruigten op zilte natte bodem
bR20 ruigten op brakke natte bodem
bR40 ruigten op vochtige natte bodem
bR60 ruigten op brakke, droge bodem
R24 ruigten op natte voedselarme bodem
R27 ruigten op natte matig voedselrijke bodem
R28 ruigten op natte zeer voedselrijke bodem
R44 ruigten op vochtige voedselarme bodem
R47 ruigten op vochtige matig voedselrijke bodem
R47kr ruigten op vochtige matig voedselrijke basische bodem
R48 ruigten op vochtige zeer voedselrijke bodem
R64 ruigten op droge voedselarme bodem
R67 ruigten op droge matig voedselrijke bodem
R68 ruigten op droge zeer voedselrijke bodem

- H21 bos en struweel op natte voedselarme zure bodem
H22 bos en struweel op natte voedselarme zwak zure bodem
H27 bos en struweel op natte matig voedselrijke bodem
H27br bronnen en kwelplekken in bos op natte, matig voedselrijke bodem
H28 bos en struweel op natte zeer voedselrijke bodem
H41 bos en struweel op vochtige voedselarme zure bodem
H42 bos en struweel op vochtige voedselarme zwak zure bodem
H43 bos en struweel op vochtige voedselarme basische bodem
H47 bos en struweel op vochtige matig voedselrijke bodem
H47kr bos en struweel op vochtige matig voedselrijke basische bodem
H48 bos en struweel op vochtige zeer voedselrijke bodem
H61 bos en struweel op droge voedselarme zure bodem
H62 bos en struweel op droge voedselarme zwak zure bodem
H63 bos en struweel op droge voedselarme basische bodem
H69 bos en struweel op droge voedselrijke bodem
- bV10 verlandingsvegetaties in brak water
V11 verlandingsvegetaties in voedselarm zuur water
V12 verlandingsvegetaties in voedselarm zwak zuur water
V15 verlandingsvegetaties in matig voedselrijk zacht water
V16 verlandingsvegetaties in matig voedselrijk zoet tot licht brak hard wat
V16zt verlandingsvegetaties in matig voedselrijk zeer zoet hard water
V18 verlandingsvegetaties in zeer voedselrijk water
- bW10 brak water
zW10 zout water
W11 voedselarm zuur water
W12 voedselarm zwak zuur water
W13 voedselarm hard water
W15 matig voedselrijk zacht water
W16 matig voedselrijk zoet tot licht brak hard water
W16zt matig voedselrijk zeer zoet hard water
W18 zeer voedselrijk water

Binnen de studie wordt gebruik gemaakt van een vereenvoudigde indeling in **ecotoopgroepen**, waarbij de indeling naar vegetatiestructuur is versimpeld door water en verlanding samen te nemen tot ‘aquiatsich’ (A), pioniervegetaties, graslanden en ruigten tot ‘ korte vegetaties’ (K) en bossen en struwelen tot ‘houdige vegetaties’ (H).

A11	voedselarme zure wateren
A12	voedselarme zwak zure wateren
A13	voedselarme harde wateren
A15	matig voedselrijk water
A16	matig voedselrijk water
A18	zeer voedselrijk water
bA10	brak water
bK20	kruidvegetaties op brakke natte bodem
bK40	kruidvegetaties op brakke vochtige bodem
bK60	kruidvegetaties op brakke droge bodem
H21	bossen en struwelen op natte voedselarme zure bodem
H22	bossen en struwelen op natte voedselarme zwak zure bodem

H23	bossen en struwelen op natte voedselarme basische bodem
H27	bossen en struwelen op natte matig voedselrijke bodem
H28	bossen en struwelen op natte zeer voedselrijke bodem
H41	bossen en struwelen op vochtige voedselarme zure bodem
H42	bossen en struwelen op vochtige voedselarme zwak zure bodem
H43	bossen en struwelen op vochtige voedselarme basische bodem
H47	bossen en struwelen op vochtige matig voedselrijke bodem
H47kr	bossen en struwelen op vochtige matig voedselrijke basische bodem
H48	bossen en struwelen op vochtige zeer voedselrijke bodem
H61	bossen en struwelen op droge voedselarme zure bodem
H62	bossen en struwelen op droge voedselarme zwak zure bodem
H63	bossen en struwelen op droge voedselarme basische bodem
H69	bossen en struwelen op droge voedselrijke bodem
K21	kruidvegetaties op natte voedselarme zure bodem
K22	kruidvegetaties op natte voedselarme zwak zure bodem
K23	kruidvegetaties op natte voedselarme basische bodem
K27	kruidvegetaties op natte matig voedselrijke bodem
K28	kruidvegetaties op natte zeer voedselrijke bodem
K41	kruidvegetaties op vochtige voedselarme zure bodem
K42	kruidvegetaties op vochtige voedselarme zwak zure bodem
K43	kruidvegetaties op vochtige voedselarme basische bodem
K47	kruidvegetaties op vochtige matig voedselrijke bodem
K47kr	kruidvegetaties op vochtige matig voedselrijke basische bodem
K48	kruidvegetaties op vochtige zeer voedselrijke bodem
K61	kruidvegetaties op droge voedselarme zure bodem
K62	kruidvegetaties op droge voedselarme zwak zure bodem
K63	kruidvegetaties op droge voedselarme basische bodem
K67	kruidvegetaties op droge matig voedselrijke bodem
K68	kruidvegetaties op droge zeer voedselrijke bodem
zA10	zout water
zK20	kruidvegetaties op zilte natte bodem
zK40	kruidvegetaties op zilte vochtige bodem

Bijlage 4 Keuze ecosysteemtypen

Bij de keuze van de systeemtypen die zijn opgenomen op de kaarten met floristische hotspots is uitgegaan van de volgende criteria:

- type dient een grote bijdrage te leveren aan de nationale en/of internationale biodiversiteit (omvat landelijk en internationaal zeldzame soorten);
- voorkomen van het type is goed af te leiden uit floristische informatie (overlapt deels met voorgaande eis);
- type dient duidelijk gelokaliseerd voor te komen en niet te veel versnipperd in kleine deelareaaltjes in het landelijk gebied, omdat anders de lokalisatie moeilijk tot onmogelijk is. Een voorbeeld vormen vochtige heischrale graslanden (K42): in het buitenland komen dergelijke milieus in berggebieden op grote schaal vlakdekkend voor in de vorm van Borstelgraslanden, maar in Nederland gaat het om zeer smalle en in de tijd vaak veranderlijke overgangszones tussen natte heide en blauwgraslanden. Gevolg is dat soorten kenmerkend voor dit type milieu in lage aantallen en versnipperd voorkomen.
- voorrang hebben typen die in de huidige schematisatie ontbreken omdat de locaties gemiddeld genomen veel kleiner zijn dan 250 x 250 m; typen die met arealen van vele duizenden hectaren vlakdekkend voorkomen zoals K63 (duingraslanden) en K21 en K61 (natte en droge heide) komen ook in de huidige schematisatie al redelijk tot uiting.
- voorrang hebben typen die aantoonbaar gevoelig zijn voor bovenlokale milieu-ingrepen als luchtverontreiniging en verdroging

In tabel 1 staat aangegeven hoe de ecotooptypen (ecotoopgroepen sensu Witte) scoren op deze criteria, en welke conclusie daaruit wordt getrokken. Voor de conclusie worden de volgende codes gebruikt:

0 niet ruimtelijk te bepalen of te geringe bijdrage aan biodiversiteit

1 wel ruimtelijk te bepalen, prioriteit laag

2 wel ruimtelijk te bepalen, prioriteit hoog

De typen die **vet** zijn aangegeven in de tabel zijn uiteindelijk uitgekozen voor het maken van de hotspotskaarten.

Tabel 1 Mate waarin ecosysteemtypen (ecotoopgroepen sensu Witte) voldoen aan de gestelde criteria voor floristische hotspots

Type	definitie	omvat	bijdrage biodiversiteit	afleidbaarheid uit flora-informatie	gelokaliseerd voorkomen	weergave in huidige schematisatie	gevoelig voor ingrepen	Conclusie
A11	voedselarme, zure wateren	niet gebufferde vennen en hoogveenplassen	+	-	++	-	++	0
A12	voedselarme, zwak zure wateren	zwak gebufferde vennen en duinplasjes	++	+	++	-	++	2
A13	voedselarme, basische wateren	jonge duinplasjes	++	-	++	-	+	0
A17	matig voedselrijke wateren	schone sloten (meest kwelgebieden)	++	+	-	-	+	0
A18	zeer voedselrijke wateren	sloten en plassen	+	+	-	+/-	+/-	0
K21	korte vegetaties op natte, voedselarme zure bodem	natte heide en hoogveen	++	+/-	+	-	++	2
K22	korte vegetaties op natte, voedselarme zwak zure tot neutrale bodem	blauwgraslanden, trilvenen en kalkarme duinvalleien	+++	++	++	-	++	2
K23	korte vegetaties op natte, voedselarme neutrale tot basische bodem	kalkrijke duinvalleien en orchideeënrijke blauwgraslanden	+++	++	++	-	+	2
K27	korte vegetaties op natte, matig voedselrijke bodem	dotterbloemhooilanden en grote-zeggenvegetaties, slootkanten in extensief beheerde gebieden met goede waterkwaliteit (kwel)	++	+	+/-	-	+	0 / 2
K28	korte vegetaties op natte, zeer voedselrijke bodem	natte uiterwaardgraslanden en slootkanten	+	+	-	-	-	0
K41	korte vegetaties op vochtige, voedselarme, zure bodem	vochtige heide	+	-	+	+/-	+	0
K42	korte vegetaties op vochtige, voedselarme, zwak zure tot neutrale bodem	vochtige heischrale graslanden	++	+	-	-	++	0
K43	korte vegetaties op vochtige, voedselarme neutrale tot basische bodem	kalkgraslanden, (+ randen van kalkrijke duinvalleien)	+++	+	++	-	+/-	2
K46	korte vegetaties op vochtige, matig voedselrijke, basische bodem	dijken en Limburgse hellinggraslanden	++	++	-	-	+/-	0 / 2
K47	korte vegetaties op vochtige, matig voedselrijke bodem	wegbermen en hooilanden	+	+/-	-	-	+/-	0
K48	korte vegetaties op vochtige, zeer voedselrijke bodem	wegbermen en weilanden	+/-	+/-	+	+	-	0
K61	korte vegetaties op droge, voedselarme, zure bodem	droge heide en zandverstuivingen	+	+/-	+	++	+	1
K62	korte vegetaties op droge, voedselarme, zwak zure tot neutrale bodem	kalkarme duingraslanden en binnenlandse droge graslanden op vergraven of verstoorde zandgrond	+	+/-	-	+/-	+/-	0 / 1
K63	korte vegetaties op droge, voedselarme neutrale tot basische bodem	kalkrijke duingraslanden	+++	++	+	++	-	1
K67	korte vegetaties op droge, matig voedselrijke bodem	rivierduintjes en licht bemeste zandgronden (bermen)	+	+	-	-	+/-	0
H21	bossen en struwelen op natte, voedselarme zure bodem	nat berkenbroek	+/-	-	+	+/-	+	0

Type	definitie	omvat	bijdrage biodiversiteit	afleidbaarheid uit flora-informatie	gelokaliseerd voorkomen	weergave in huidige schematisatie	gevoelig voor ingrepen	Conclusie
H22	bossen en struwelen op natte, voedselarme, zwak zure bodem	elzen-berkenbroek, sommige bronbossen	+/-	-	+	-	+	0
H27	bossen en struwelen op natte, matig voedselrijke bodem	elzenbroekbossen	+/-	+/-	+	-	+	0 / 2
H28	bossen en struwelen op natte, zeer voedselrijke bodem	natte ooibossen	+/-	-	+/-	?	-	0
H41	bossen en struwelen op vochtige, voedselarme zure bodem	vochtig berkenbroek	+/-	-	+	-	+	0
H42	bossen en struwelen op vochtige, voedselarme, zwak zure bodem	haagbeukenbossen	++	+/-	+	?	+/-	0 / 2
H43	bossen en struwelen op vochtige, voedselarme, basische bodem	haagbeukenbossen (hellingbossen Limburg)	+++	+	++	?	+/-	2
H46	bossen en struwelen op vochtige, matig voedselrijke, basische bodem	oude parkbossen op kalkrijke bodem en rijkere deel hellingbossen	++	+/-	+/-	-	+/-	0 / 2
H47	bossen en struwelen op vochtige, matig voedselrijke bodem	parkbossen op kalkarme bodem	+	+/-	+/-	?	+/-	0
H48	bossen en struwelen op vochtige, zeer voedselrijke bodem	jonge parkbossen en vochtige ooibossen	+/-	-	+/-	?	+/-	0
H61	bossen en struwelen op droge, voedselarme zure bodem	eiken-berkenbossen	+/-	-	+/-	+	+/-	0
H62	bossen en struwelen op droge, voedselarme, zwak zure bodem	binnenduinrandbossen, eiken-beukenbossen op iets rijkere zandgrond	+/-	-	-	?	+	0
H63	bossen en struwelen op droge, voedselarme, basische bodem	duinbossen en duinstruwelen	+	+/-	-	+	+/-	0 / 1
bK20	korte vegetaties op natte, brakke bodem	overgangen duinen/kwelders, verzoetende plekken	+	+	-	-	+	0 / 2
zK20	korte vegetaties op natte, zoute bodem	kwelders en schorren, inlagen	++	++	+	+	-	1
bK40	korte vegetaties op vochtige, brakke bodem	overgangsvegetaties zoet-zout	+	+/-	-	-	+/-	0

0 niet ruimtelijk te bepalen of te geringe bijdrage aan biodiversiteit

1 wel ruimtelijk te bepalen, prioriteit laag

2 wel ruimtelijk te bepalen, prioriteit hoog

Typen waarvoor het naar verwachting goed mogelijk en zinvol is om hotspotskaarten te maken zijn A12 (zwak gebufferde vennen en duinplasjes), K21 (natte heide en levend hoogveen), K22 (blauwgraslanden en trilveen), K23 (kalkrijke natte duinvalleien), K43 (kalkgraslanden) en H43 (kalkrijke hellingsbossen ZL). Van een aantal typen is de ligging wel goed te bepalen, maar komen de typen op zo'n grote oppervlakte voor dat het de vraag is of het wel nodig is om er hotspotskaarten voor te maken: als het goed is worden deze typen al voldoende meegenomen in de schematisatie van de Natuurplanner. (Nog wel checken of deze aanname klopt). Het gaat om de typen K61 (droge heide), K63 (kalkrijke duingraslanden), H63 (duinbossen en duinstruwelen) en zK20 (kwelders). Van een aantal type zal nog onderzocht moeten worden of het mogelijk is de ligging af te leiden uit de aanwezige bestanden. Het gaat om de typen K27 (met naast Dotterbloemhooilanden en Grote-zeggenvegetaties ook soortenrijke slootkanten), K46 (soortenrijke dijken en hellinggraslanden ZL), H27 (Elzenbroekbossen), H42 (Eiken-haagbeukenbossen), H46 (hardhoutooibossen, rijkere parkbossen en hellingbossen op kalkrijke grond) en bK20 (natte brakke graslanden).

Bijlage 5 Beschrijving bestanden

Eco_beheerkaart_2004

Inhoud	Op de eco_ beheerkaart 2004 staat aangegeven welke gebieden in 2004 een op natuur gericht beheer hadden en/of bestonden uit bos.
Bronbestanden	Eigendommenkaarten SBB, NM, defensie en waterleidingbedrijven, bestanden LASER en SBB met doeltypen, IBN-natuurgebiedenkaart 1990
Type bestand	gridbestand met cellen van 25 x 25 meter en in 2.5 x 2.5 meter tevens als MrSid versies beschikbaar o.a. bij DLG in gebruik
Beschikbaarheid	vrij beschikbaar, aan te vragen bij GeoDesk Alterra
Legenda	<p>1 = bebouwing en infrastructuur</p> <p>2 = natuur (bos, heide, zand en natuurlijk beheerd grasland) inclusief insluitsels < 1 ha en boswegen*</p> <p>3 = agrarisch en stedelijk groen</p> <p>4 = grotere wateren</p> <p>*) Ook een versie waarbij natuur is opgedeeld in</p> <ul style="list-style-type: none"> - natuurbeheer en/of bos, al weergegeven op kaart 1990 ('oude natuur') - natuurbeheer en/of bos, niet weergegeven op kaart 1990 ('nieuwe natuur')

Top10_structuurkaart

Inhoud	vereenvoudigde versie van de top-10 kaart waarop alleen onderscheid naar structuur is aangegeven, wegen zijn toegekend aan naastgelegen grondgebruik. Tevens zijn de vennen en poelen uit het vennen-en-poelen bestand overgenomen.					
Bronbestanden	Top-10 vectorbestand versie 2003, Vennen/poelen					
Type bestand	gridbestand met cellen van 25 x 25 meter					
Beschikbaarheid	beschikbaar voor intern gebruik MNP en Alterra					
Legenda	Alle Top10 code exclusief infrastructuur					
	VALUE	Top10- code	VERKLARING	VALUE	Top10- code	VERKLARING
	11	101	Bebouwd Gebied/Huizenblok	28	525	Zand
	12	102	Groot Gebouw	31	520	Bouwland
	13	107	Warenhuizen	32	521	Weiland
	14	526	Overig bodem gebruik	33	522	Boomgaard (CT)
	15	530	Begraafplaats kruisje	34	523	Boomkwekerij (CT)
	21	1	vennen/poelen	35	531	Fruitekwekerij (CT) (nw.94)
	22	502	Loofbos (98)	41	610	Kustlijn/Zeeblauw (CT)
	23	505	Naaldbos (vv.95)	42	611	Oeverlijn/Landblauw rond
	24	506	Gemengd bos	43	621	Droogvallende gronden (CT)
	25	507	Griend (CT)	44	629	Steenglooiing/krib
	26	508	Populierenopstand (CT)	45	654	Dok
	27	524	Heide	99	0	GEEN CODE

Top-10 Smart

Inhoud	<p>Top10SMART is een schaalonafhankelijke rasterversie met topografie en is een verdere bewerking van de NPB-Top10_Eco_beheerskaart. Aan Top10Smart zijn Infrastructuur en de huizen weer toegevoegd en door middel van een codering is daarvan bekend of deze is gelegen binnen stedelijk, natuur, agrarisch of grootwater.</p> <p>Met Top10Smart kunnen voor verschillende schalen legenda's worden gebruikt, het 2.5x2.5m raster kan zeer snel getekend worden als SDE-layer in ArcGIS/ArcIMS of als GRID in ArcView 3.x</p> <p>Top10SMART wordt als webservice als achtergrond bestand gebruikt in verschillende websites, zoals http://milieucondities.wur.nl/ en http://www.kich.nl/</p>																																								
Bronbestanden	Top10-vector, Top10_eco_beheerkaart																																								
Type bestand	Rasterbestand 2.5 meter																																								
Beschikbaarheid	<p>Als Webservice na aanvraag via GeoDesk Alterra</p> <p>Als Arc/Info GRID/SDE_raster beschikbaar voor intern gebruik MNP en Alterra, voor extern gebruik aanvragen via GeoDesk Alterra (offerte)</p>																																								
Legenda	<table> <tbody> <tr> <td>4 naaldbos binnen natuur</td> <td>29 Spoorwegen binnen natuur</td> </tr> <tr> <td>5 loof/gemengd bos binnen natuur</td> <td>30 water</td> </tr> <tr> <td>6 heide</td> <td>31 huizen over water</td> </tr> <tr> <td>7 zand en duinen</td> <td>32 snelwegen over water</td> </tr> <tr> <td>10 stedelijk</td> <td>33 doorgaande wegen over water</td> </tr> <tr> <td>11 huizen binnen stedelijk</td> <td>34 overige wegen over water</td> </tr> <tr> <td>12 snelwegen binnen stedelijk</td> <td>36 Landschappelijke elementen binnen water</td> </tr> <tr> <td>13 doorgaande wegen binnen stedelijk</td> <td>40 agrarisch & stedelijk groen</td> </tr> <tr> <td>14 overige wegen binnen stedelijk</td> <td>41 huizen binnen agrarisch & stedelijk groen</td> </tr> <tr> <td>16 Landschappelijke elementen binnen stedelijk</td> <td>42 snelwegen binnen agrarisch & stedelijk groen</td> </tr> <tr> <td>17 water binnen stedelijk</td> <td>43 doorgaande wegen binnen agrarisch & stedelijk groen</td> </tr> <tr> <td>18 Sloten binnen stedelijk</td> <td>44 overige wegen binnen agrarisch & stedelijk groen</td> </tr> <tr> <td>19 Spoorwegen binnen stedelijk</td> <td>45 agrarisch grasland</td> </tr> <tr> <td>20 natuur (natuurlijke graslanden en insluitsels < 1 ha)</td> <td>46 Landschappelijke elementen binnen agrarisch & stedelijk groen</td> </tr> <tr> <td>21 huizen binnen natuur</td> <td>47 water binnen agrarisch & stedelijk groen</td> </tr> <tr> <td>22 snelwegen binnen natuur</td> <td>48 Sloten binnen agrarisch & stedelijk groen</td> </tr> <tr> <td>23 doorgaande wegen binnen natuur</td> <td>49 Spoorwegen binnen agrarisch & stedelijk groen</td> </tr> <tr> <td>24 overige wegen binnen natuur</td> <td>50 erf (overig bodemgebruik agrarisch gebied)</td> </tr> <tr> <td>27 water binnen natuur</td> <td>51 Erf (20% bebouwing grasland perceel agrarisch gebied)</td> </tr> <tr> <td>28 Sloten binnen natuur</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	4 naaldbos binnen natuur	29 Spoorwegen binnen natuur	5 loof/gemengd bos binnen natuur	30 water	6 heide	31 huizen over water	7 zand en duinen	32 snelwegen over water	10 stedelijk	33 doorgaande wegen over water	11 huizen binnen stedelijk	34 overige wegen over water	12 snelwegen binnen stedelijk	36 Landschappelijke elementen binnen water	13 doorgaande wegen binnen stedelijk	40 agrarisch & stedelijk groen	14 overige wegen binnen stedelijk	41 huizen binnen agrarisch & stedelijk groen	16 Landschappelijke elementen binnen stedelijk	42 snelwegen binnen agrarisch & stedelijk groen	17 water binnen stedelijk	43 doorgaande wegen binnen agrarisch & stedelijk groen	18 Sloten binnen stedelijk	44 overige wegen binnen agrarisch & stedelijk groen	19 Spoorwegen binnen stedelijk	45 agrarisch grasland	20 natuur (natuurlijke graslanden en insluitsels < 1 ha)	46 Landschappelijke elementen binnen agrarisch & stedelijk groen	21 huizen binnen natuur	47 water binnen agrarisch & stedelijk groen	22 snelwegen binnen natuur	48 Sloten binnen agrarisch & stedelijk groen	23 doorgaande wegen binnen natuur	49 Spoorwegen binnen agrarisch & stedelijk groen	24 overige wegen binnen natuur	50 erf (overig bodemgebruik agrarisch gebied)	27 water binnen natuur	51 Erf (20% bebouwing grasland perceel agrarisch gebied)	28 Sloten binnen natuur	
4 naaldbos binnen natuur	29 Spoorwegen binnen natuur																																								
5 loof/gemengd bos binnen natuur	30 water																																								
6 heide	31 huizen over water																																								
7 zand en duinen	32 snelwegen over water																																								
10 stedelijk	33 doorgaande wegen over water																																								
11 huizen binnen stedelijk	34 overige wegen over water																																								
12 snelwegen binnen stedelijk	36 Landschappelijke elementen binnen water																																								
13 doorgaande wegen binnen stedelijk	40 agrarisch & stedelijk groen																																								
14 overige wegen binnen stedelijk	41 huizen binnen agrarisch & stedelijk groen																																								
16 Landschappelijke elementen binnen stedelijk	42 snelwegen binnen agrarisch & stedelijk groen																																								
17 water binnen stedelijk	43 doorgaande wegen binnen agrarisch & stedelijk groen																																								
18 Sloten binnen stedelijk	44 overige wegen binnen agrarisch & stedelijk groen																																								
19 Spoorwegen binnen stedelijk	45 agrarisch grasland																																								
20 natuur (natuurlijke graslanden en insluitsels < 1 ha)	46 Landschappelijke elementen binnen agrarisch & stedelijk groen																																								
21 huizen binnen natuur	47 water binnen agrarisch & stedelijk groen																																								
22 snelwegen binnen natuur	48 Sloten binnen agrarisch & stedelijk groen																																								
23 doorgaande wegen binnen natuur	49 Spoorwegen binnen agrarisch & stedelijk groen																																								
24 overige wegen binnen natuur	50 erf (overig bodemgebruik agrarisch gebied)																																								
27 water binnen natuur	51 Erf (20% bebouwing grasland perceel agrarisch gebied)																																								
28 Sloten binnen natuur																																									

Vennen_en_poelenkaart (T10_AUQA25M)

Inhoud	ligging van kleine (< 0.1 ha) geïsoleerde wateren (vennen en poelen). De vennen zijn enigszins gebufferd op de kaart gezet, elke intersectie ven of peol met 25m gridcel is weergegeven.
Bronbestanden	Top-10 vectorbestand versie 2003, vennenbestand RIVM (Rick Wortelboer)
Type bestand	gridbestand met cellen van 25 x 25 m
Beschikbaarheid	vrij beschikbaar, aan te vragen bij GeoDesk Alterra
Legenda	
611	geïsoleerde kleine wateren in de kalkrijke duinen
612	geïsoleerde kleine wateren poelen in de kalkarme duinen
613	geïsoleerde kleine wateren in het kleigebied (incl geestgronden)
614	geïsoleerde kleine wateren in het heuvelland
615	geïsoleerde kleine wateren in het zandgebied (+hoogveen)
616	geïsoleerde kleine wateren in het laagveen

Hotspot_Kwelkaart EN Hotspot_kwelflux

Inhoud	waarschijnlijkheid kwel op basis van uitkomsten landelijk hydrologisch model (NAGROM), bodemtype en maaiveldligging
Bronbestanden	NAGROM, bodemkaart 1:50.000, AHN
Type bestand	gridbestand met cellen van 25 x 25 m
Beschikbaarheid	beschikbaar voor intern gebruik MNP en Alterra
Legenda	Kwelkansen lopend van 0 (zeer onwaarschijnlijk) tot 100 (zeer waarschijnlijk) en daarvan afgeleid kwelfluxen (Flux 0 tm 2.4 mm/dag max). Vertaling naar kwelfluxen is uitgevoerd omdat modellen als SMART kwelfluxen gebruiken als invoer. Let wel, het gaat niet om gemeten kwelfluxen maar om uit kwelkansen afgeleide schattingen.

FGR-plus

Inhoud	FGR-PLUS (FGR = Fysisch Geografische Regio's): FGR duinen is opgesplitst in kalkrijke duinen, kalkarme duinen en geestgronden.																																										
Bronbestanden	FGR-bestand IKC-versie																																										
Type bestand	GRID met 25m resolutie																																										
Beschikbaarheid	beschikbaar voor intern gebruik MNP en Alterra																																										
Legenda	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VALUE</th> <th>NAAM</th> <th>AFK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Heuvelland</td> <td>hl</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Hogere zandgronden</td> <td>hz</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Rivierengebied</td> <td>ri</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Laagveengebied</td> <td>lv</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Zeekleigebied</td> <td>zk</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Kalkrijke duinen</td> <td>du</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Afgesloten zeearmen</td> <td>az</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Getijdengebied</td> <td>gg</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Noordzee</td> <td>nz</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Geestgronden</td> <td>ge</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Kalkarme duinen</td> <td>kd</td> </tr> <tr> <td>99</td> <td>Niet indeelbaar</td> <td>ni</td> </tr> <tr> <td>999</td> <td>buitenland</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	VALUE	NAAM	AFK	1	Heuvelland	hl	2	Hogere zandgronden	hz	3	Rivierengebied	ri	4	Laagveengebied	lv	5	Zeekleigebied	zk	6	Kalkrijke duinen	du	7	Afgesloten zeearmen	az	8	Getijdengebied	gg	9	Noordzee	nz	10	Geestgronden	ge	11	Kalkarme duinen	kd	99	Niet indeelbaar	ni	999	buitenland	
VALUE	NAAM	AFK																																									
1	Heuvelland	hl																																									
2	Hogere zandgronden	hz																																									
3	Rivierengebied	ri																																									
4	Laagveengebied	lv																																									
5	Zeekleigebied	zk																																									
6	Kalkrijke duinen	du																																									
7	Afgesloten zeearmen	az																																									
8	Getijdengebied	gg																																									
9	Noordzee	nz																																									
10	Geestgronden	ge																																									
11	Kalkarme duinen	kd																																									
99	Niet indeelbaar	ni																																									
999	buitenland																																										

Ecoserie 3.0, inclusief kansrijkdom standplaatstypen op basis bodem en hydrologie

Inhoud	indeling naar ecoserietype op basis bodem en hydrologie aangevuld met kansrijkdom van standplaatstypen op basis van abiotische condities (bodem en hydrologie); kaarten zijn beschikbaar voor alle standplaatstypen aangegeven in tabel 3.2	
Bronbestanden	ecoserie 2.1 (RIZA), bodemkaart 1:50.000, vennen- en poelenkaart, kwelkaart, indeling in FGR's (versie EC-LNV 1999) en indeling in ecodistricten (Klijn 1988)	
Type bestand	datagrid 25 x 25 m met 25945 unieke combinaties. Door samengestelde vlakken waarin GWT, Bodem en Kwel kunnen variëren zijn er 8 maximaal sleutels (ECS-KEY) met bijbehorende fracties. De sleutel (ECS-KEY) verwijst naar INFO tabel KANSRIJKDOM.ECOSERIE3_2 waarin de kansen per ecoserie zijn opgeslagen. Een kans op een ecotoop kan dus bestaan uit de sommatie van 8 fracties.	
Beschikbaarheid	op aanvraag beschikbaar via Geodesl Alterra	
Legenda	ECS-KEY sleutel naar tabel met eigenschappen van de ecoseries. De sleutel is opgebouwd uit de code voor ecoserie_bodem + code voor ecoserie_grondwatertrap + ecoserie kweltype (zie bijlage 2). In de tabel staan de volgende gegevens:	
	ECSn	ecoserietype n, binnen een ecoserie worden maximaal 8 ecoserietypen onderscheiden; voor indeling in typen zie bijlage 2
	ECSnF	oppervlakteaandeel ecoserietype n binnen de ecoserie
	ECS_GWTn	ecoserie-grondwatertrap voor type n
	ECS_kwel	kweltype: geen kwel (0), lithocliene kwel (2), brakke kwel (3) en zoute kwel (4)

Hotspots₂₅₀

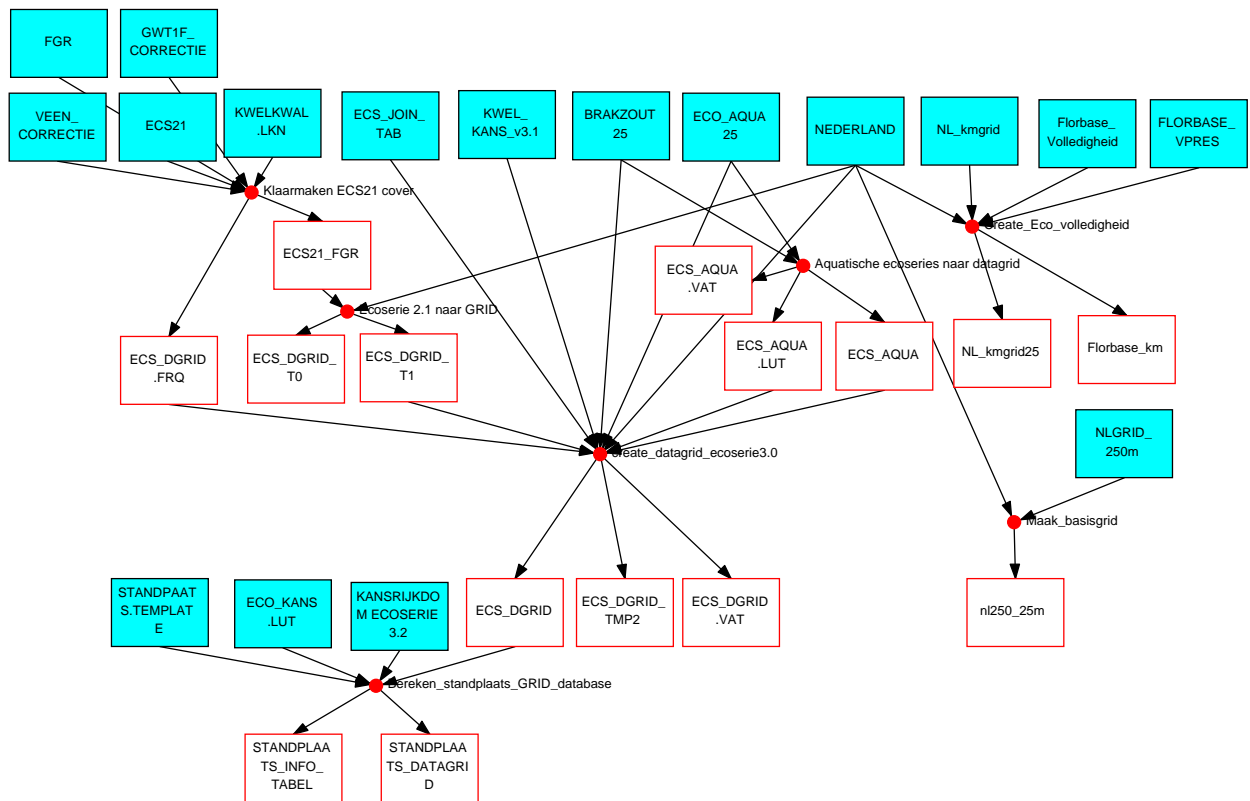
Inhoud	Geeft voor de in deze studie geselecteerde ecotooptypen aan waar in Nederland de rijkst ontwikkelde groeiplaatsen voorkomen; kaarten zijn beschikbaar voor:		
	A12	voedselarme, zwak zure wateren	zwak gebufferde vennen en duinplasjes, jonge trilvenen
	K21	korte vegetaties op natte, voedselarme zure bodem	natte heide en hoogveen
	K22	korte vegetaties op natte, voedselarme zwak zure tot neutrale bodem	blauwgraslanden, trilvenen en kalkarme duinvalleien, randen droogvallende vennen
	K23	korte vegetaties op natte, voedselarme neutrale tot basische bodem	kalkrijke duinvalleien en orchideerijke blauwgraslanden
	K43	korte vegetaties op vochtige, voedselarme neutrale tot basische bodem	kalkgraslanden, (+ randen van kalkrijke duinvalleien)
	K63	korte vegetaties op droge, voedselarme neutrale tot basische bodem	kalkrijke duingraslanden
	H27	bossen en struwelen op natte, matig voedselrijke bodem	elzenbroekbossen
	H43	bossen en struwelen op vochtige, voedselarme, basische bodem	haagbeukenbossen (hellingbossen Limburg)
Bronbestanden	Kansrijkdom standplaatstypen, top-10 beheerkaart, LGN, beheerpakketten SN en SBB		
Type bestand	gridbestand met cellen van 250 x 250 m		
Beschikbaarheid	beschikbaar voor intern gebruik MNP en Alterra		
Legenda	maximale volledigheid van de in de gridcel voorkomende ecoplots (waarden tussen 1 en 100, overeenkomend met volledigheid 0 tot 1)		

Hotspots_overzichtskaart

Inhoud	Vereenvoudigde versie van de Hotspots ₂₅₀ -kaart met per gridcel alleen het dominante ecotooptype en de mate van ontwikkeling (goed of zeer goed). met gepopulariseerde legenda (benaming ecotooptype aangepast aan FGR waarin het voorkomt).																																																						
Bronbestanden	Hotspots ₂₅₀ , FGR-plus																																																						
Type bestand	gridbestand met cellen van 250 x 250 m																																																						
Beschikbaarheid	Vrij downloadbaar via website http://milieucondities.wur.nl/ Intern via geodataserver																																																						
Legenda	<table border="0"> <thead> <tr> <th>VALUE</th> <th>type</th> <th>mate van ontwikkeling</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>vennen</td> <td>goed</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>“ “</td> <td>zeer goed</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>trilveen</td> <td>goed</td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>“ “</td> <td>zeer goed</td> </tr> <tr> <td>53</td> <td>natte duinvallei en duinpoelen</td> <td>goed</td> </tr> <tr> <td>54</td> <td>“ “</td> <td>zeer goed</td> </tr> <tr> <td>63</td> <td>natte heide en hoogveen</td> <td>goed</td> </tr> <tr> <td>64</td> <td>“ “</td> <td>zeer goed</td> </tr> <tr> <td>73</td> <td>nat schraalgrasland en venoevers</td> <td>goed</td> </tr> <tr> <td>74</td> <td>“ “</td> <td>zeer goed</td> </tr> <tr> <td>83</td> <td>kalkrijk duingrasland</td> <td>goed</td> </tr> <tr> <td>84</td> <td>“ “</td> <td>zeer goed</td> </tr> <tr> <td>93</td> <td>kalkgrasland</td> <td>goed</td> </tr> <tr> <td>94</td> <td>“ “</td> <td>zeer goed</td> </tr> <tr> <td>103</td> <td>kalkrijke hellingbossen</td> <td>goed</td> </tr> <tr> <td>104</td> <td>“ “</td> <td>zeer goed</td> </tr> <tr> <td>114</td> <td>elzenbroekbos</td> <td>zeer goed</td> </tr> </tbody> </table>	VALUE	type	mate van ontwikkeling	13	vennen	goed	14	“ “	zeer goed	33	trilveen	goed	34	“ “	zeer goed	53	natte duinvallei en duinpoelen	goed	54	“ “	zeer goed	63	natte heide en hoogveen	goed	64	“ “	zeer goed	73	nat schraalgrasland en venoevers	goed	74	“ “	zeer goed	83	kalkrijk duingrasland	goed	84	“ “	zeer goed	93	kalkgrasland	goed	94	“ “	zeer goed	103	kalkrijke hellingbossen	goed	104	“ “	zeer goed	114	elzenbroekbos	zeer goed
VALUE	type	mate van ontwikkeling																																																					
13	vennen	goed																																																					
14	“ “	zeer goed																																																					
33	trilveen	goed																																																					
34	“ “	zeer goed																																																					
53	natte duinvallei en duinpoelen	goed																																																					
54	“ “	zeer goed																																																					
63	natte heide en hoogveen	goed																																																					
64	“ “	zeer goed																																																					
73	nat schraalgrasland en venoevers	goed																																																					
74	“ “	zeer goed																																																					
83	kalkrijk duingrasland	goed																																																					
84	“ “	zeer goed																																																					
93	kalkgrasland	goed																																																					
94	“ “	zeer goed																																																					
103	kalkrijke hellingbossen	goed																																																					
104	“ “	zeer goed																																																					
114	elzenbroekbos	zeer goed																																																					

Bijlage 6 Arisflow procedures hotspots

De procedure die is gebruikt om de hotspotskaarten aan te maken is volledig geformaliseerd en vatsgelegd in een tweetal Arisflow procedures, namelijk (1) een voorbereidende procedure waarin het ecoseries 2.1 bestand wordt omgezet naar het bestand ecoseries 3.0 en de FLORBASE-gegevens worden omgezet in het juiste format voor verdere bewerking, en (2) een procedure voor het maken van de kansrijkdomkaarten en de hotspotskaarten voor de geselecteerde ecosysteemtypen.



Figuur B6.1 : Overzicht Arisflow procedure voor aanmaken ecoseriesbestand (Ecoserie 3.0).

1 Aanmaken ecoseriesbestand versie 3.0

In de Ecoserie 3.0 Arisflow workflow (figuur B6.1) wordt de ArcInfo coverage ECS21 omgezet naar ArcInfo grid ECS3_DGRID (=standplaats_datagrid in fig. B6.1). Dit is een datagrid met ca 26.000 unieke values met informatie over het ecoserietype waaraan de kansen voor de verschillende standplaatstypen zijn gekoppeld (zie par. 2.1, kader 1). De volgende acties (de stippen verbonden met rechthoekjes door pijlen) worden onderscheiden:

Klaarmaken ECS21 cover

In deze actie wordt aan een kopie van ecoserie 2.1 bestand informatie gekoppeld over FGR-regio, veencorrectie, GWT-correctie en LKN-kwel informatie. De essentiële informatie uit het aangepaste Ecoserie 2.1 bestand wordt samengevat in een frequency-tabel met ca 650 unieke sleutels bestaande uit een combinatie van ecoserie_bodem, ecoserie_grondwatertrap en ecoserie_kwelindeling die bij de verdere bewerkingen wordt gebruikt als sleutel om het ecoserietype aan te duiden (zie bijlage 16, eerste kolom in de tabel).

Fgr

indeling in fysisch-geografische regio's

<i>Gwt1f-Correctie</i>	correctie voor foutje in ecoserietype 21 (fractie gwt1 moet 100 % zijn i.p.v 67 % omdat GWT2 niet voorkomt); in procedure uitgezet omdat probleem inmiddels op andere manier wordt opgelost.
<i>Veencorrectie</i>	correctie in ecoseries 2.1 verkeerd ingedeelde veengronden (zie par. 2.1 over fouten in veenindeling)
<i>Kwelkwal.Lkn</i>	grondwatertype (lithoclien, brak, zout) per km-hok volgens LKN
<i>Ecs21</i>	polygonenbestand met ecoseries versie 2.1 afkomstig van RIZA
<i>Ecs21_Fgr</i>	Tussenbestand overlay FGR met ECS21
<i>Ecs_dgrid.frq</i>	Datagrid met unieke sleutel naar bodem, GT en kwelindeling.

Ecoserie 2.1 naar GRID

Hierin wordt de Arcinfo Ecoserie 2.1 coverage vergrid naar datagrid met als ingang de frequency sleutel uit vorige actie.

<i>Ecs_dgrid_t0</i>	Tussenbestand datagrid
<i>Ecs_dgrid_t1</i>	Tussenbestand datagrid
<i>Nederland</i>	Gebied Nederland volgens topografische dienst

Aquatische ecoseries naar datagrid

De van Top10 afgeleide vennen en poelen-kaart worden als apart datagrid klaargemaakt om te worden toegevoegd aan het nieuwe ecoserie bestand (zie par. 2.1, kader 2)

<i>Brak-zout</i>	verdeling kustwateren in brakke en zoute wateren
<i>Eco-aqua</i>	De vennen en poelenkaart afgeleid van Top10
<i>Ecs_aqua (.vat)</i>	datagrid met informatie over aquatische ecoseries
<i>Ecs_aqua.lut</i>	Tabel met alfanumerieke waarden kwel-kwaliteit vennen en poelen

Create_datagrid_ecoserie3.0

Is het hart van dit Arisflow werkschema. Hierin worden de aquatische ecoseries samengevoegd met de bestaande verbeterde ecoseries en wordt de nieuwe kwelkanskaart aan het ecoseriebestand toegevoegd.

<i>Ecs_join_tab</i>	Lege tabel met tabel structuur om eco-kansen te kunnen berekenen
<i>Kwel_kans_v3.1</i>	kwelkansen op basis bodemkaart, AHN en NAGROM (zie bijlage 7)
<i>Ecs_dgrid (.vat)</i>	Ecoserie3.0 datagrid met bijbehorende VAT-tabel met aan het datagrid gekoppelde informatie
<i>Ecs_dgrid_tmp2</i>	Tussenbestand datagrid

Create_Eco_volledigheid is een actie die Florbase informatie voorbereidt.

<i>NL_kmgrid</i>	Grid met km cellen en bijbehorende coördinaten
<i>Florbase-volledigheid</i>	Volledigheidsscores ecotootypen afgeleid uit Florbase per km-cel
<i>Florbase_Vpres</i>	Volledigheidsklassen ecotootypen afgeleid uit Florbase met aanduiding of km-cel goed, matig of slecht onderzocht is
<i>NL_kmgrid25</i>	Zelfde waarden als km-grid maar cellsize 25 ivm latere zonale berekeningen
<i>Florbase_km</i>	Florbase datagrid met voor elke ecotootype de volledigheid per 25 m grid ivm latere zonale berekeningen

Maak_basisgrid

Een 250m grid wordt omgezet naar 25m grids waarbij elke gridcel de waarde krijgt van de 250 m grid waartoe hij behoort. Deze actie is niet van belang voor het vervaardigen van het ecoserie datagrid.

<i>NLgrid_250m</i>	Een grid met voor elke 250m cell een unieke ID
<i>nl250_25m</i>	Zelfde grid maar deze heeft cell size van 25 meter word gebruikt bij zonale bewerkingen

Bereken_standplaats_GRID_database

In deze actie worden de kansen op het voorkomen van standplaatstypen berekend/toegekend op basis van kennistabellen met kansrijkdom per ecoserietype (bijlage 16). Daarbij wordt nog geen rekening gehouden met landgebruik of vegetatiestructuur (gebeurt in volgende procedure).

Standplaats_template

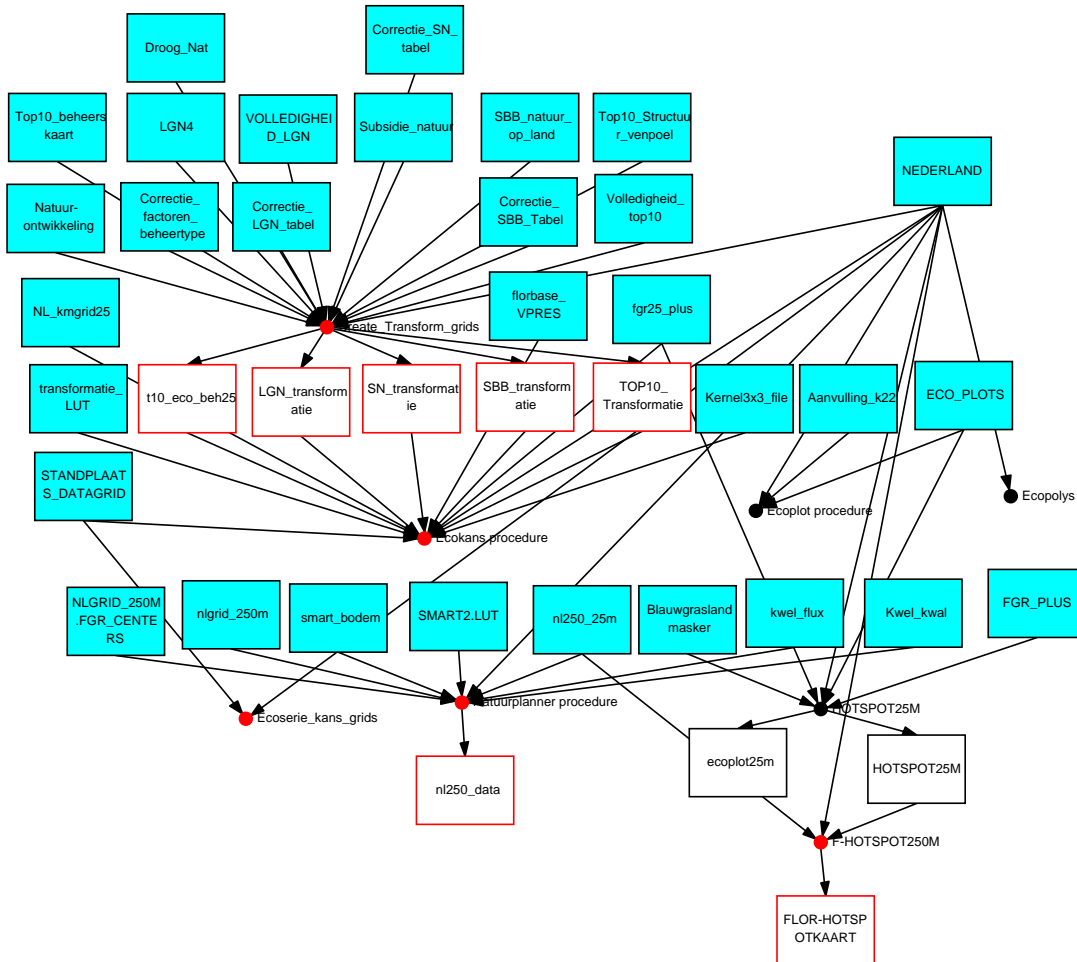
Bevat voor alle ecotoop typen het kans attribuut die dmv de waarden in de kennis tabellen wordt gevuld

Eco_kans.lut

Vertaal tabel van -,+, 1,2,3,4,5 naar percentages

Kansrijkdom ecoserie 3.2

kansrijkdom standplaatstypen op basis ecoserietype (zie bijlage 16)



Figuur B6.2 Overzicht Arisflow-procedure voor aanmaken kansrijkdomkaarten en hotspotskaarten.

2 Bepaling hotspots

In het Ecokansen uitvoer werkschema wordt op basis van het Ecoserie 3.0 datagrid en aanvullende informatie over landgebruik, vegetatiestructuur en flora de ligging van de hotspots bepaald (figuur B6.2).

Create_Transform_grids

Hierin worden de transformatie grids aangemaakt met correctiefactoren voor de kansrijkdom op basis van beheer, landgebruik/structuur en beheerspakketten op basis van Eco-beheerskaart, LGN4, SAN, SBB en Top10 (zie par. 3.3 t/m 3.5).

Nederland

Gebied Nederland volgens topografische dienst

<i>Top10_beheerskaart</i>	Eco-beheerskaar 25m grid met natuur, landbouw, water en stedelijk (zie par. 2.3)
<i>Top10-structuur-venpoel</i>	Top10 versie zonder infrastructuur verrijkt met ven en poelenbestand (zie par. 2.4)
<i>Volledigheid_top10</i>	Tabel t.b.v. koppeling aan Top10 structuur met daarin de correctie waarden voor structuur typen top10 grondgebruik exclusief infrastructuur.
<i>Correctiefactoren_beheertype</i>	waarschijnlijkheden ecotootypen per beheerstype Natuur, Natuurontwikkeling, Agrarisch, Stedelijk en Groot water (tabel 3.5)
<i>Droog_nat</i>	Uit de bodemkaart (Gt) afgeleid grid met onderscheid nat-droog, word gebruikt om heide terreinen LGN te splitsen in natte en droge heide (zie tabel B10_4, onderschrift)
<i>LGN4</i>	Landelijk Grondgebruikkartering Nederland versie 4
<i>Volledigheid_Lgn</i>	Tabel t.b.v. koppeling aan LGN4 met daarin de correctie-waarden voor structuur. Wordt niet meer gebruikt (zie discussie in par. 3.5 en 5.3 over gebruik van LGN voor afleiden vegetatiestructuur
<i>Correctie_Lgn_tabel</i>	waarschijnlijkheden ecotootypen per LGN-code (tabel B10_4)
<i>Subsidie_natuur</i>	informatie over beheerpakketten SN
<i>Correctie_SN_tabel</i>	waarschijnlijkheden ecotootypen per SN-code (tabel B10_2)
<i>SBB_natuur_op_land</i>	informatie over SBB beheerpakketten
<i>Correctie_SBB_tabel</i>	waarschijnlijkheden ecotootypen per beheerpakket SBBB (tabel B10_3)
<i>Natuurontwikkeling</i>	Nieuwe natuur sinds 1990
Uitvoerbestanden:	
<i>t10_eco_beb25</i>	Eco-beheerkaart 25m grid beheertype (natuur, natuur ontwikkeling, landbouw, water en stedelijk) met bijbehorende transformatiefactoren (tabel 3.3)
<i>Lgn_transformatie</i>	gridbestand met relevante LGN4-eenheden en bijbehorende correctiefactoren
<i>SN_transformatie</i>	gridbestand met relevante SN-pakketten en bijbehorende correctiefactoren
<i>SBB_transformatie</i>	gridbestand met relevante SBB-pakketten en bijbehorende correctiefactoren
<i>Top10_transformatie</i>	gridbestand met relevante top-10 eenheden en bijbehorende correctiefactoren
 <i>Ecokans procedure</i>	
Levert de kansen op voorkomen ecotootypen per 25 x 25 m gridcel en combineert dit met gegevens over de volledigheid van ecotootypen per kilometercel tot een schatting van de volledigheid per gridcel (stappen 1 en 2 in figuur 4.7).	
<i>Standplaats_datagrid</i>	datagrid met informatie over ecoserietype en kansrijdom ecotootypen (output voorgaande Arisflow-procedure).
<i>Kernel3x3_file</i>	Filter om slecht onderzochte cellen op te vullen
Uitvoerbestanden:	
<i>*.VALG3</i>	gridbestand met neergeschaalde volledigheid per ecotootype (*)
 <i>Ecoplot procedure</i>	
Middelt de volledigheden uit *.VALG3 per ecoplot en herschaalt de volledigheden (stap 3 in figuur 4.7)	
<i>Eco_plots</i>	indeling naar ecoplots (zie par. 2.8)
<i>Aanvulling_K22</i>	aanvulling door Eddy Weeda van ontbrekende ecoplots voor type K22 (zie hoofdstuk 6)
Uitvoerbestanden:	
<i>OP.*</i>	Kans-grids met herschaalde volledigheid per ecotootype (*)

Ecopolys

Levert desgewenst een polygonenbestand van de ecoplots

Natuurplanner

Geeft de uitvoer tbv de natuurplanner in de vorm van een 250 x 250 m datagrid.

<i>nlgrid_250m.fgr_centers</i>	Punten bestand met middelpunt 250 m cellen en tevens met FGR-info
<i>lngrid_250m</i>	Datagrid met unieke nummers elke 250m cel
<i>smart_bodem</i>	SMART bodemindeling afgeleid uit bodemkaart in 25m grid
<i>smart2_lut</i>	de vertaling van value naar letterindeling SMART-bodem
<i>nl250_25m</i>	zone grid met unieke waarden 250m en 25m cell size
<i>blauwgraslandmasker</i>	masker om binnen FGR laagveen blauwgrasland te onderscheiden van laagveenmoeras met trilveen
<i>kwel_flux</i>	kwelfluxen afgeleid uit kwelkansenkaart
<i>kwel_kwal</i>	grondwatertype op basis van LGN
<i>nl250_data</i>	invoerbestand voor de natuurplanner

HOTSPOT25M

Omzetting van de hotspotskaarten naar een samengestelde hotspotskaart met een vereenvoudigde legenda waarin rekening wordt gehouden met de FGR waarbinnen de ecoplot ligt (zie par. 4.7).

Gridcelgrootte 25 x 25 m.

<i>Fgr_plus</i>	FGR grid met als aanvulling kalkarme duinen
<i>Ecoplot25m</i>	hotspotskaart met volledigheden per ecoplot
<i>Hotspot25m</i>	hotspotskaart met volledigheden per 25 m gridcel, hierna worden nog een aantal klassen samengevoegd

HOTSPOT250M

Idem, omgezet naar 250m grid volgens prioriteiten lijst. Dit grid is basis voor de presentatiekaart achter in deze rapportage.

<i>Flor_hotspotskaart</i>	overzichtskaart hotspots (Kaart 1).
---------------------------	-------------------------------------

Ecoserie_kans_grids

Hiermee kunnen desgewenst per standplaatstype afzonderlijke gridbestanden met kansrijkdom worden aangemaakt op basis van het ecoserie 3.0 datagrid

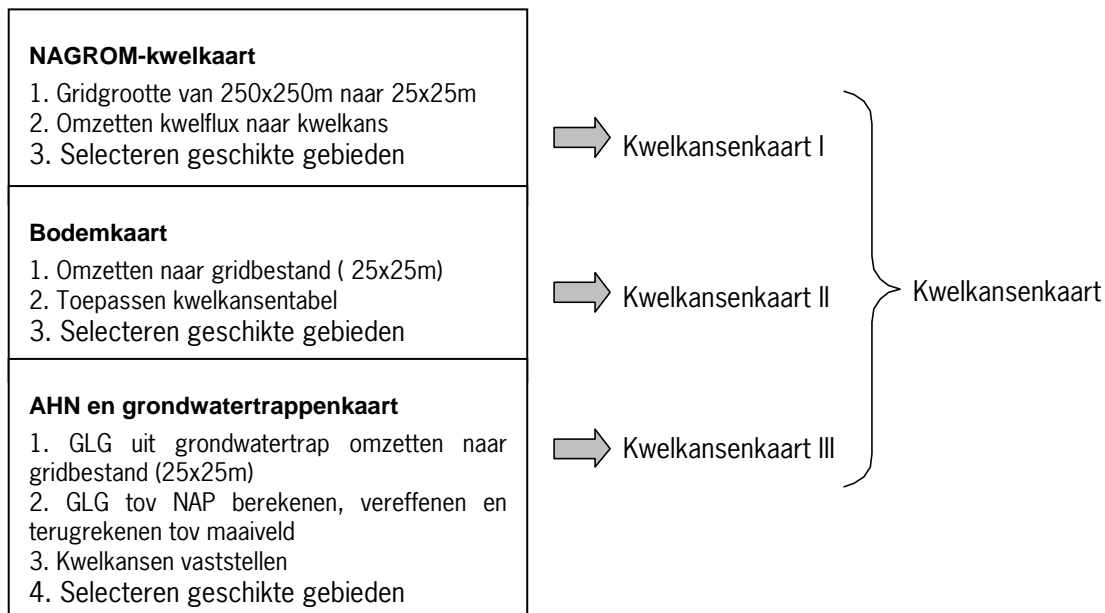
Bijlage 7 Bepaling ligging kwelgebieden

B2.1 Materiaal en methode

De gegevensbronnen die hier worden gebruikt om een landsdekkende kwelkansenkaart uit samen te stellen zijn:

- De NAGROM-kwelkaart (Kroon et al., 2002)
- De 1 : 50 000 bodemkaart (de Bakker en Schelling, 1989)
- De Algemene Hoogtekaart Nederland (Rijkswaterstaat, 2004)
 - De 1 : 50 000 grondwatertrappenkaart (van der Sluis 1990))

De werkwijze voor het berekenen van de kwelkansenkaart staat weergegeven in figuur B2.1. Uit de basiskaarten worden via een aantal bewerkingen 3 afzonderlijke kwelkansenkaarten gegenereerd. De kwelkansen worden als percentage weergegeven. Deze 3 kaarten worden vervolgens gecombineerd tot de uiteindelijke kwelkansenkaart. De verschillende stappen worden in de volgende paragrafen verder toegelicht.



Figuur B2.1 Schematische weergave van het vaststellen van de kwelkansenkaart

B2.2 Werkwijze

De NAGROM-kwelkaart uit 2002. Deze kaart is gemaakt met het nationaal grondwatermodel (NAGROM), met daaraan gekoppeld een model voor de onverzadigde zone (MONA). De gridgrootte van het model bedraagt 250 m. Deze wordt teruggebracht naar de maat waarvoor de uiteindelijke kwelkansenkaart wordt gemaakt (25m). Er is geen vereffening toegepast om meer afgeronde overgangen te creëren omdat hierdoor de nauwkeurigheid niet toeneemt. Het gebruik van de hulpinformatie om begrenzingen aan bodem- of grondwatervlakken te koppelen levert mogelijk verbeteringen op, maar deze informatie wordt al via de andere kwelkansenkaarten ingezet.

De NAGROM-kwel betreft de flux over de eerste scheidende laag. De diepte van deze scheidende laag varieert, maar ligt meestal op meerdere meters. Het is niet gezegd dat de kwelflux via deze laag ook de vegetatie beïnvloedt. Onder in de toplaag kan de kwelflux lateraal afstromen of door ontwateringsmiddelen worden afgevangen. In detailstudies in Utrecht, Zuid Holland en Noord-Brabant (van Walsum, et al., 2002; Hermans et al., 2004) is vastgesteld dat de opwaartse flux naar de wortelzone, die ook wel als ecologische kwel wordt aangeduid, slechts 0 – 30 % was van de kwelflux over de scheidende laag. Noch dit percentage noch de rekenmodule uit de detailstudies is toepasbaar op de NAGROM-kwelkaart omdat daarvoor essentiële gegevens in het NAGROM-gebied ontbreken. Daarom is NAGROM-kwelflux omgezet naar een (ecologische) kwelkans. Daarvoor is gebruik gemaakt van de overlap van de NAGROM-kwelgebieden en de ecologische kwelgebieden in het gebied Beerze-Reuzel. Het gebied Beeze-Reusel is gekozen omdat daar kwel in zowel smalle beekdalen als verspreid in een grotere, vlakke gebieden voorkomt.

Voor de vergelijking van overlappende kwelgebieden is de NAGROM-kwelkaart opgesplitst in met 0.1 mm oplopende kwelklassen. Van iedere klasse is de verspreiding vergeleken met het voorkomen van ecologische kwel. Voor kleine kwelfluxen bedraagt de overlap ongeveer 30%. Dit percentage loopt op tot ongeveer 60% bij kwelfluxen groter dan ruim 2 mm. Voor de klasse met een mediane kwelflux van 0 mm is kwelkans op 0 % gezet en voor de klasse groter dan 2.4 mm op 100%. De kwelkansen voor de tussenliggende klassen zijn evenredig aan de overlapperpercentages aangepast. Het verband tussen de kwelflux en kwelkans is exponentieel (figuur 2.2). En de bijbehorende vergelijking, die een verklaarde variantie heeft van 72, luidt als volgt:

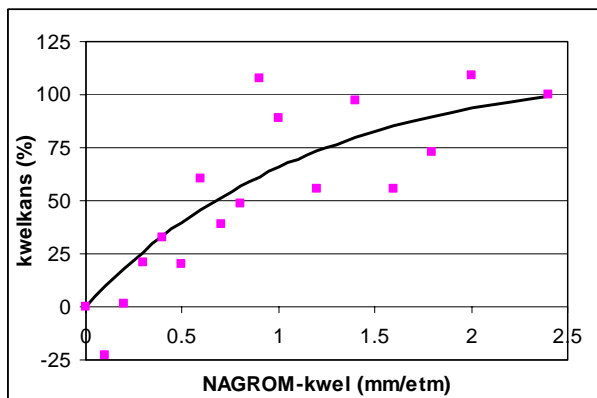
$$Y = 113.9 - 113.9 * 0.423^{-X}$$

met:

X = NAGROM-kwel in mm/etm

Y= kwelkans (%)

Als randvoorwaarde geldt dat de kans nooit hoger dan 100% kan zijn.



Figuur B2.2 Verband tussen de NAGROM-kwelflux en de kans op kwel in de bovengrond

De NAGROM-kaart is beschikbaar voor heel Nederland, met uitzondering van Zuid Limburg en de Waddeneilanden (figuur B2.3).



Figuur B2.3 Toepassingsgebied van NAGROM (grijs)

De bodemkaart is een polygonenkaart. Die wordt eerst vergrid tot cellen van 25 x 25 m waarbij aan iedere gridcel één bodemtype wordt toegekend. De bodemeenheden die op deze kaart voorkomen zijn ingedeeld naar de kans dat er tijdens de bodemvorming kwel is opgetreden. Hieruit is de kwelkanskaart afgeleid die voor de ecoseriekaart (2.1) is gebruikt. Voor deze studie wordt gebruik gemaakt van de meest recente kwelkansentabel voor bodemeenheden (Runhaar et al., 2003). In deze tabel (bijlage 8) worden 5 kwelkansklassen onderscheiden (tabel B2.1). Van de bodemtypen in het hoge (pleistocene) gedeelte van Nederland is de kwelstatus meestal duidelijk, maar in polders in het (lage) holocene gedeelte is dat niet het geval. Dat geldt met name voor kleigronden. Daarom zijn de bodemeenheden die in klasse 2 vallen (mogelijk enige periodieke kwel) hier niet in beschouwing genomen en is deze methode alleen in hoog Nederland toegepast (figuur B2.4)

Tabel B2.1 Indeling in kans op voorkomen van kwel van het bodemtype

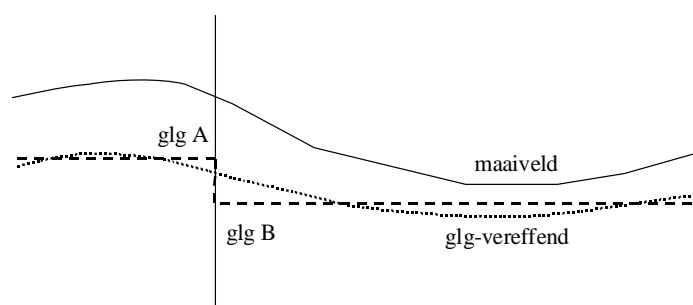
Klasse	Omschrijving	Kwelkans (%)
1	Geen kwel, uitsluitend wegzijging	0
2	Mogelijke enige periodieke kwel	-
3	Enige (periodieke) kwel	75
4	Tamelijk veel (permanente) kwel	100
5	Veel (permanente) kwel	100



Figuur B2.4 Toepassingsgebied van kwelkansen volgens de bodemkaart (grijs)

De hoogtekaart en glg-informatie van de grondwatertrappenkaart worden ingezet om na te gaan waar hoge grondwaterstanden voorkomen die in de zomer niet diep wegzakken. In dergelijke gebieden is de kwelkans groter dan in drogere gebieden. De grondwatertrap geeft weliswaar direct de gevraagde informatie, maar binnen eenzelfde gt-vlak kan de waterstand nog aanzienlijk variëren door verschillen in maaiveldshoogte. Om deze differentiatie zichtbaar te maken wordt een vereffening toegepast op de absolute grondwaterstand (tov NAP), waarna weer de relatieve grondwaterstand wordt berekend. Hierdoor worden ook de scherpe overgangen tussen verschillende gt-vlakken afgevlakt (figuur B2.5). Als voorbewerking zijn eerst op de hoogtekaart de onnatuurlijke hoogtes van dijken ed. vervangen door de hoogte van de omgeving. De werkwijze is daarna als volgt::

1. omzetten van de gemiddelde glg's van de grondwatertrappen naar een gridbestand (25x25m)
2. berekenen absolute grondwaterstand (hoogte(NAP) – grondwaterstand(relatief))
3. vereffenen van de grondwaterstand door de waterstand in de omgeving van een gridcel te middelen en die weer aan deze gridcel toe te kennen
4. berekenen relatieve grondwaterstand (hoogte(NAP)-grondwaterstand(NAP))



Figuur B2.5 Vereffening van de grondwaterstand

De mate waarin de grondwaterstand vereffend wordt hangt af van de grootte van het gebied waarover in stap 3 de middeling plaatsvindt. Hier is een zoekstraal van 100m (4 cellen) aangehouden, de afstand die uit eerder onderzoek het meest geschikt bleek te zijn (Runhaar, et al., 2003). De vereffende glg is tot slot omgezet naar kwelkansen. Hiervoor is de indeling van tabel B2.2 gebruikt. Voor gebieden met een Gt VI of hoger is de grondwaterstand niet afgevlakt omdat deze gebieden in zijn geheel grondwateronafhankelijk zijn en de kwelkans overal 0% is. Daarmee wordt voorkomen dat voor droge dalen op bij voorbeeld de Veluwe toch een relatief hoge grondwaterstand met een zekere kwelkans wordt berekend.

De methode overall toepasbaar waar de grondwaterstand op een min of meer natuurlijke wijze fluctueert. Dat is het geval in het (hoge) gedeelte van Nederland waarvoor de bodem als referentie is gebruikt (figuur B2.4). Uitzondering hierop zijn de hoogveengebieden. Deze gebieden zijn hier niet in beschouwing genomen. Ze zijn wel permanent nat, maar worden uitsluitend door regenwater gevoed. Een gedeelte van de bodemtypen op de bodemkaart die tot de hoogveen horen zijn herkenbaar aan de bodemcode waarin het veentype, in dit geval veenmos, is opgenomen. Van een groot aantal veengronden geeft de bodemcode echter geen uitsluitel over het veentype. Deze zijn zekerheidshalve ook niet in beschouwing genomen (figuur B2.6)

In lage delen van Nederland is de GLG-methode niet toepasbaar. Omdat het verband tussen grondwaterstand en kwelkans niet consequent is vanwege de kunstmatige waterhuishouding.

Tabel B2.2 Indeling in kans op voorkomen van kwel gebaseerd op de GLG

GLG (cm)	Kwelkans (%)		GLG (cm)	Kwelkans (%)
< 50	90		90-100	40
50-60	80		100-110	30
60-70	70		110-120	20
70-80	60		120-140	10
80-90	50		> 140	0



Figuur B2.6 Verspreiding van veengebieden die niet bij de GLG-methode in beschouwing zijn genomen

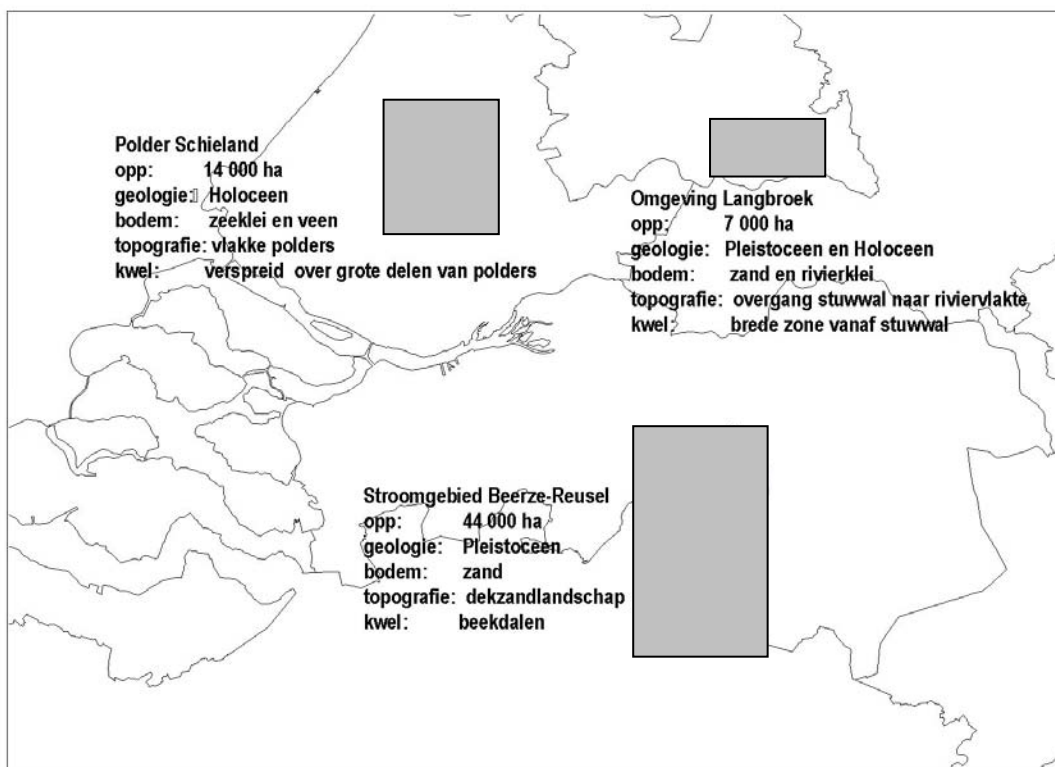
B2.3 Resultaat

Voor de uiteindelijke kwelkanskaart zijn de kansen van de 3 afzonderlijke kaarten per gridcel gesommeerd en gedeeld door het aantal bronnen met informatie voor de betreffende gridcel. De resulterende kwelkanskaart staat weergegeven in figuur 2.3 in de hoofdttekst.

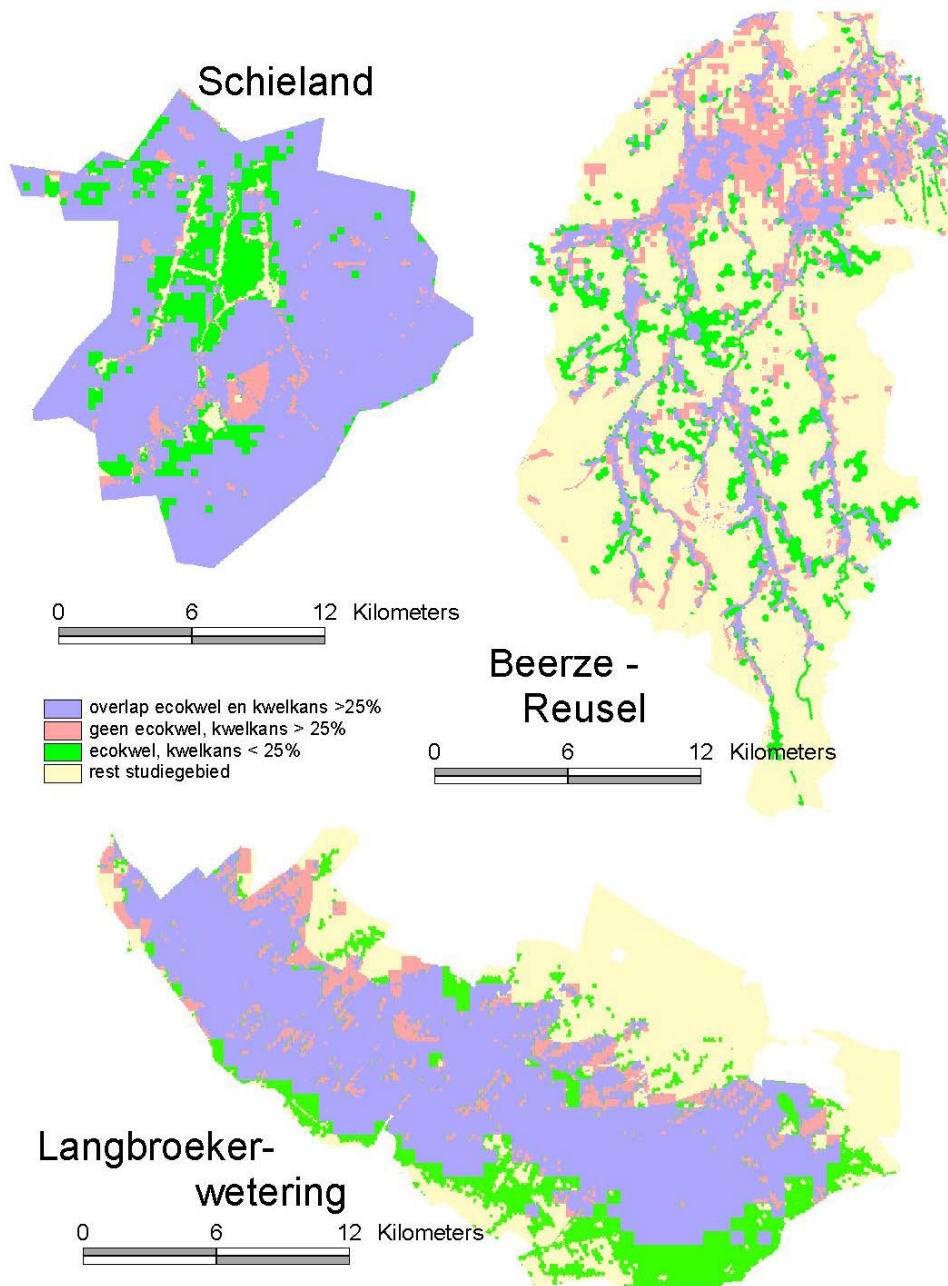
B2.4 Toetsing

De kwelkanskaart is vergeleken met verspreiding van de ecologische kwel in de 3 eerder genoemde detailstudies. De ecologische kwel is berekend door, voor de plekken waar een kwelflux over de eerste scheidende laag optreedt, vanaf het moment dat een eventuele neerslag is verdwenen de capillaire flux en de afvoer via de greppels te sommeren.

In alle 3 de gebieden bedraagt de gridgrootte 25x25m. Voor de rest verschillen de gebieden onderling sterk van elkaar (figuur B2.7). Omdat de ecologische kwel over het algemeen erg klein is, is er geen verband tussen de grootte ervan en de grootte van de kwelkans. Bij de resultaten in figuur 2.8 zijn daarom alleen de plekken met ecologische kwel vergeleken met de plekken met een zekere kwelkans. Gekozen is voor de gebieden waar de kwelkans groter is dan 25%. Tabel 2.3 geeft de oppervlaktepercentages die al dan niet met elkaar overlappen. In Schieland en in Langbroekerwetering, waar de kwelzones groot zijn, is de overlap ook groot. De kwelkans waarbij de overlap het grootst is bedraagt voor Schieland en Langbroekerwetering 1% en voor Beerze-Reusel 32%



Figuur B2.7 Ligging en karakterisering van 3 toetsgebieden voor de kwelkanskaart



Figuur B2.8 Vergelijking ecokwel en kwelkans in 3 proefgebieden

Tabel B2.3 Vergelijking van de oppervlakte met ecologische kwel en de kwelkans in 3 proefgebieden

	Schieland		Beerze-Reusel		Langbroekerwetering	
	Kwelkans < 25%	Kwelkans >25%	Kwelkans < 25%	Kwelkans >25%	Kwelkans < 25%	Kwelkans >25%
Geen ecokwel	3	5	62	15	30	8
Wel ecokwel	15	77	10	14	13	48

Bijlage 8 Kwelcodes van bodemeenheden

Code	Kwelkans
1	Geen kwel, uitsluitend wegzijging
2	Mogelijke enige periodieke kwel
3	Enige (periodieke) kwel
4	Tamelijk veel (permanente) kwel
5	Veel permanente kwel

EENHEID	CODE	EENHEID	CODE	EENHEID	CODE	EENHEID	CODE	EENHEID	CODE
hVb	4	Hn21t	1	kZn21r	2	Mn22A	2	eRn45A	2
ohVb	4	Hn21v	1	kZn21w	2	Mn22Alv	2	Rn45A	2
hVs	1	Hn21w	1	kZn21x	2	Mn22Ap	2	fRn62C	2
hVsc	1	Hn21wg	1	nkZn21	2	Mn22Av	2	fRn62Cg	2
ohVs	4	Hn21x	1	nZn21	2	Mn22Aw	2	Rn62C	2
fhVc	5	Hn21x-F	1	Zn21	2	Mn22Awp	2	Rn62Cg	2
hVc	4	Hn21xg	1	Zn21-F	2	Mn22Ax	2	Rn62Cp	2
hVcc	4	kHn21	1	Zn21g	2	zMn22Ap	2	Rn62Cwp	2
ohVc	4	kHn21g	1	Zn21-H	2	eMn82A	2	zRn62C	2
dhVr	3	kHn21x	1	Zn21p	2	eMn82Ap	2	Rn42Cg	2
hVr	4	mHn21x	1	Zn21r	2	Mn82A	2	Rn42Cp	2
fhVd	4	sHn21	1	Zn21t	2	Mn82Ap	2	Rn14C	2
hVd	3	uHn21	1	Zn21v	2	eMn56Av	2	Rn67C	2
dhVk	2	zHn21	1	Zn21w	2	Mn56A	2	Rn67Cg	2
hVk	4	gHn23	1	Zn21x	2	Mn56Ap	2	Rn67Cp	2
hVkl	4	gHn23x	1	Zn21x-F	2	Mn56Av	2	Rn67Cv	2
ohVk	4	Hn23	1	fkZn23	3	Mn56Aw	2	Rn67Cwp	2
zhVk	4	Hn23-F	1	fkZn23g	3	eMn86A	2	eRn94C	2
fhVz	5	Hn23g	1	fZn23	3	eMn86Av	2	gRn94Cv	2
hVz	4	Hn23t	1	fZn23-F	3	Mn86A	2	Rn94C	2
hVzc	4	Hn23x	1	fZn23g	3	Mn86Al	2	Rn94Cv	2
hVzg	4	Hn23x-F	1	kZn23	2	Mn86Av	2	eRn47C	2
hVzx	3	Hn23xg	1	Zn23	2	Mn86Aw	2	fRn95C	2
shVz	4	kHn23	1	Zn23-F	2	bMn15A	2	Rn47C	2
hEV	3	kHn23x	1	Zn23g	2	eMn15A	2	Rn47Cg	2
aVs	1	mHn23x	1	Zn23g-F	2	eMn15Ap	2	Rn47Cp	2
aVc	4	zHn23	1	Zn23-H	2	Mn15A	2	Rn47Cv	2
faVc	5	gHn30	1	Zn23p	2	Mn15Ap	2	Rn47Cw	2
saVc	4	gHn30t	1	Zn23r	2	Mn15Av	2	Rn47Cwp	2
aVz	4	gHn30x	1	Zn23t	2	Mn15Aw	2	Rn95C	2
aVzt	4	Hn30	1	Zn23x	2	Mn15Awp	2	Rn95Cg	2
aVzx	3	Hn30g	1	fkZn30	3	nMn15A	2	Rn95Cm	2
faVz	5	Hn30x	1	gZn30	2	nMn15Av	2	Rn95Cp	2
faVzt	5	kHn30	1	kZn30	2	uMn15A	2	zRn47Cwp	2
saVz	4	cHn21	1	kZn30x	2	uMn15Av	2	Rn44C	2
aVp	1	cHn21g	1	Zn30	2	zMn15A	2	Rn44Cv	2
aVpg	1	cHn21t	1	Zn30g	2	bMn25A	2	Rn44Cw	2
aVpx	1	cHn21w	1	Zn30r	2	eMn25A	2	bRn46C	2
Vo	3	cHn21x	1	Zn30v	2	eMn25Ap	2	fRn15C	2
opVb	4	gcHn21	1	Zn30x	2	eMn25Av	2	Rn15C	2
pVb	4	kcHn21	1	gZd21	1	Mn25A	2	Rn15Cg	2
fpVs	2	cHn23	1	Zd21	1	Mn25Alv	2	Rn15Ct	2
opVs	4	cHn23g	1	Zd21g	1	Mn25Ap	2	Rn15Cw	2
pVs	1	cHn23t	1	Zd23	1	Mn25Av	2	zRn15C	2
pVsc	1	cHn23wx	1	gZd30	1	Mn25Aw	2	gRd10A	1
pVsl	1	cHn23x	1	Zd30	1	Mn25Awp	2	hRd10A	1
dpVc	4	cHn30	1	kZb21	1	zMn25Ap	2	Rd10A	1
fpVc	5	cHn30g	1	Zb21	1	bMn35A	2	Rd10Ag	1

opVc	4	gcHn30	1	Zb21g	1	eMn35A	2	zRd10A	1
pVc	4	gHd21	1	kZb23	1	eMn35Ap	2	hRd90A	1
pVcc	4	Hd21	1	mZb23x	1	eMn35Av	2	Rd90A	1
spVc	4	Hd21g	1	Zb23	1	eMn35Awp	2	hRd10C	1
pVr	4	Hd21x	1	Zb23g	1	Mn35A	2	Rd10C	1
pVd	4	zHd21	1	Zb23t	1	Mn35Ap	2	Rd10Cg	1
opVk	4	zHd21g	1	Zb23x	1	Mn35Av	2	Rd10Cm	1
pVk	4	Hd23	1	gZb30	1	Mn35Aw	2	Rd10Cp	1
fpVz	5	Hd23g	1	Zb30	1	Mn35Awp	2	Rd90C	1
pVz	4	Hd23x	1	Zb30g	1	Mn35Ax	2	Rd90Cg	1
pVzx	3	mHd23	1	kpZg20A	5	bMn45A	2	Rd90Cm	1
spVz	4	gHd30	1	pZg20A	5	eMn45A	2	Rd90Cp	1
kVb	3	Hd30	1	pZg20Ar	5	eMn45Ap	2	pKRn1	2
fkVs	2	Hd30g	1	kZn10A	2	eMn45Av	2	pKRn1g	2
kVs	1	zgHd30	1	kZn10Av	2	Mn45A	2	pKRn2	2
kVsc	1	cHd21	1	uZn10A	2	Mn45Ap	2	pKRn2g	2
dkVc	2	cHd21g	1	uZn10Ap	2	Mn45Av	2	fkRn1	3
fkVc	4	cHd21x	1	uZn10Aw	2	eMn52Cg	2	fkRn1g	3
kVc	3	cHd23	1	Zn10A	2	eMn52Cp	2	gKRn1	2
kVcc	3	cHd23x	1	Zn10Ap	2	eMn52Cwp	2	KRn1	2
skVc	3	cHd30	1	Zn10Av	2	Mn52C	2	KRn1g	2
zkVc	3	gcHd30	1	Zn10Aw	2	Mn52Cp	2	zKRn1g	2
kVr	3	BLn5m	1	Zn10Awp	2	Mn52Cpx	2	fkRn2g	3
kVd	3	BLn5t	1	kZn40A	2	Mn52Cwp	2	gKRn2	2
kVk	3	BLn6	1	kZn40Ap	2	Mn52Cx	2	KRn2	2
fkVz	5	BLn6g	1	kZn40Av	2	eMn82C	2	KRn2g	2
kVz	4	BLn6m	1	nZn40A	2	eMn82Cp	2	KRn2w	2
kVzc	4	BLn6s	1	Zn40A	2	Mn82C	2	zKRn2	2
kVzx	3	BLh5m	1	Zn40Ap	2	Mn82Cp	2	fkRn8	3
zVs	1	BLh6	1	Zn40Ar	2	Mn82Cpx	2	fkRn8g	3
fzVc	5	BLh6g	1	Zn40Av	2	Mn82Cwp	2	KRn8	2
zVc	4	BLh6m	1	kZn50A	2	bMn56Cp	2	KRn8g	2
fzVz	5	BLh6s	1	kZn50Ap	2	fMn56Cp	2	gKRd1	1
fzVzt	5	BLd5	1	kZn50Ar	2	fMn56Cv	2	KRd1	1
zVz	4	BLd5g	1	nkZn50A	2	Mn56C	2	KRd1g	1
zVzg	4	BLd5t	1	nkZn50Ab	2	Mn56Cp	2	gKRd7	1
zVzt	4	BLd6	1	nZn50A	2	Mn56Cv	2	KRd7	1
zVzx	4	BLd6m	1	nZn50Ab	2	Mn56Cwp	2	KRd7g	1
zVp	1	BLb6	1	uZn50A	2	zMn56Cp	2	lKRd7	1
zVpg	1	BLb6g	1	Zn50A	2	bMn86C	2	mKRd7	1
zVpt	1	BLb6k	1	Zn50Ab	2	dMn86C	2	fpLn5	3
zVpx	1	BLb6s	1	Zn50Ap	2	eMn86C	2	pLn5	2
Vb	4	BKh25	1	Zn50Ar	2	eMn86Cv	2	pLn5g	2
sVs	1	BKh25x	1	Zn50Aw	2	eMn86Cw	2	Ln5	2
Vs	1	BKh26	1	kZn30A	2	Mn86C	2	Ln5g	2
Vsc	1	BKh26x	1	kZn30Ar	2	Mn86Cl	2	Ln5m	2
dVc	3	BKd25	1	Zn30A	2	Mn86Clv	2	Ln5t	2
fVc	5	BKd25x	1	Zn30Ab	2	Mn86Clw	2	Ln6a	2
sVc	4	BKd26	1	Zn30Ag	2	Mn86Clwp	2	Ln6m	2
Vc	4	BZd23	1	Zn30Ar	2	Mn86Cp	2	Ln6t	2
dVr	3	BZd24	1	hZd20A	1	Mn86Cv	2	Lnd5	2
Vr	4	EZg21	5	Zd20A	1	Mn86Cw	2	Lnd5g	2
dVd	3	EZg21g	5	Zd20Ab	1	Mn86Cwp	2	Lnd5m	2
Vd	2	EZg21v	5	Zd30A	1	bMn15C	2	Lnd5t	2
dVk	2	EZg21w	5	Zb20A	1	Mn15C	2	Lnd6	2
sVk	2	EZg23	5	Zb30A	1	Mn15Clv	2	Lnd6v	2
Vk	2	EZg23g	5	kSn13A	4	Mn15Cv	2	Lnh6	2
fVz	5	EZg23t	5	kSn13Av	4	Mn15Cw	2	Lh5	1
sVz	4	EZg23tw	5	kSn13Aw	4	bMn25C	2	Lh5g	1
sVzt	4	EZg23w	5	nSn13A	4	Mn25C	2	gLh6	1
sVzx	3	EZg23wg	5	nSn13Av	4	Mn25Cp	2	Lh6g	1
uVz	5	EZg23wt	5	Sn13A	4	Mn25Cv	2	Lh6s	1
Vz	4	EZg30	5	Sn13Ap	4	Mn25Cw	2	mLh6s	1
Vzc	4	EZg30g	5	Sn13Av	4	bMn85C	2	Ld5	1

Vzg	4	EZg30v	5	Sn13Aw	4	Mn85C	2	Ld5g	1
Vzt	4	bEZ21	1	Sn13Awp	4	Mn85Clwp	2	Ld5m	1
Vzx	3	bEZ21g	1	kSn14A	4	Mn85Cp	2	Ld5t	1
sVp	1	bEZ21x	1	kSn14Ap	4	Mn85Cv	2	gLd6	1
Vp	1	gbEZ21	1	kSn14Av	4	Mn85Cw	2	Ld6	1
Vpx	1	bEZ23	1	kSn14Aw	4	Mn85Cwp	2	Ld6a	1
iVs	1	bEZ23g	1	kSn14Awp	4	gMn52C	2	Ld6g	1
fiVc	4	bEZ23t	1	Sn14A	4	gMn52Cp	2	Ld6k	1
iVc	3	bEZ23x	1	Sn14Ap	4	gMn52Cw	2	Ld6m	1
fiVz	3	bEZ30	1	Sn14Av	4	gMn82C	2	Ld6s	1
iVz	3	bEZ30x	1	zSn14A	4	bgMn53C	2	Ld6t	1
iVzg	3	gbEZ30	1	MOo02	2	gMn53C	2	mLd6s	1
iVzt	3	gzEZ21	1	MOo02v	2	gMn53Cp	2	Ldd5	1
iVzx	2	zEZ21	1	eMOo05	2	gMn53Cpx	2	Ldd5g	1
iVp	1	zEZ21g	1	MOo05	2	gMn53Cv	2	Ldd6	1
iVpc	1	zEZ21t	1	MOb12	2	gMn53Cw	2	Ldh5	1
iVpg	1	zEZ21w	1	eMOb72	2	gMn53Cwp	2	Ldh5g	1
iVpt	1	zEZ21x	1	MOb72	2	dgMn58Cv	2	Ldh5t	1
iVpx	1	gzEZ23	1	MOb15	2	gMn58C	2	Ldh6	1
kWp	1	zEZ23	1	eMOb75	2	gMn58Cv	2	Ldh6m	1
kWpg	1	zEZ23g	1	MOb75	2	dgMn83C	2	MA	1
kWpx	1	zEZ23t	1	ROb72	2	gMn83C	2	gMK	1
zkWp	1	zEZ23w	1	ROb75	2	gMn83Cp	2	MK	1
gvWp	1	zEZ23x	1	pMv51	2	gMn83Cv	2	MZk	1
svWp	1	gzEZ30	1	epMv81	2	gMn83Cw	2	MZz	1
vWp	1	zEZ30	1	pMv81	2	gMn83Cwp	2	FG	1
vWpg	1	zEZ30g	1	pMv81l	2	dgMn88Cv	2	IFG	1
vWpt	1	zEZ30x	1	pMv81p	2	gMn88C	2	FKk	1
vWpx	1	EZ50A	2	epMo50	2	gMn88Cl	2	IFK	1
fzWp	1	EZ50Av	2	npMo50l	2	gMn88Clv	2	IFKk	1
zWp	1	EK76	2	pMo50	2	gMn88Cv	2	KM	1
zWpg	1	EK19	2	pMo50l	2	gMn88Cw	2	IKM	1
zWpt	1	EK19p	2	pMo50w	2	zgMn88C	2	KK	1
zWpx	1	EK19x	2	epMo80	2	bgMn15C	2	IKK	1
fiWp	1	EK79	2	npMo80l	2	gMn15C	2	mKK	1
iWp	1	EK79v	2	pMo80	2	zgMn15C	2	KS	1
iWpc	1	EK79w	2	pMo80l	2	bgMn25C	2	IKS	1
iWpg	1	EL5	1	pMo80v	2	gMn25C	2	KX	2
iWpt	1	fpZg21	5	pMn52A	2	gMn25Cv	2	mKX	2
iWpx	1	fpZg21g	5	pMn82A	2	gMn85C	2	KT	1
dWo	4	kpZg21	5	epMn55A	2	gMn85Cv	2	AAKp	2
dWol	4	kpZg21g	5	pMn55A	2	gMn85Cwl	2	AAP	3
Wo	4	pZg21	5	pMn55Av	2	kMn63C	2	ABk	4
Wol	4	pZg21g	5	pMn55Aw	2	kMn63Cp	2	ABkt	4
Wov	4	pZg21r	5	epMn85A	2	kMn63Cpx	2	fABk	5
Wg	3	pZg21t	5	pMn85A	2	kMn63Cv	2	ABI	4
Wgl	3	pZg21w	5	pMn85Aw	2	kMn63Cwp	2	ABv	4
fkWz	5	pZg21x	5	pMn52C	2	kMn68C	2	ABvg	4
fkWzg	5	fkpZg23	5	pMn52Cp	2	kMn68Cl	2	ABvt	4
kWz	3	fkpZg23g	5	pMn82C	2	kMn68Cv	2	ABvx	4
kWzg	3	fkpZg23t	5	pMn85C	2	kMn43C	2	ABz	4
kWzx	2	fpZg23	5	pMn85Cv	2	kMn43Cp	2	ABzt	4
skWz	3	fpZg23g	5	pMn56C	2	kMn43Cpx	2	AEk9	2
fzWz	5	fpZg23t	5	pMn56Cl	2	kMn43Cv	2	AEm5	2
fzWzt	5	fpZg23x	5	pMn86C	2	kMn43Cwp	2	AEm8	2
zWz	3	gpZg23x	5	pMn86Cl	2	kMn48C	2	AEm9A	2
zWzg	3	kpZg23	5	pMn86Cv	2	kMn48Cl	2	AEp6A	2
zWzt	3	kpZg23g	5	pMn86Cw	2	kMn48Clv	2	AEp7A	2
zWzx	2	kpZg23t	5	pMn86Cwl	2	kMn48Cv	2	fAFk	3
uWz	4	kpZg23x	5	pMn55C	2	kMn48Cvl	2	fAFz	3
fvWz	5	pZg23	5	pMn55Cp	2	kMn48Cw	2	fAFz	4
fvWzt	5	pZg23g	5	eMv51A	2	pRv81	2	AHa	1
fvWztx	3	pZg23r	5	Mv51A	2	epRn56	2	AHc	1
nvWz	4	pZg23t	5	Mv51Al	2	pRn56p	2	AHk	1

svWz	3	pZg23w	5	Mv51Ap	2	pRn56v	2	AHI	1
svWzt	3	pZg23x	5	eMv81A	2	pRn56wp	2	AHs	1
vWz	3	gpZg30	5	eMv81Ap	2	epRn86	2	AHt	1
vWzg	3	kgpZg30	5	Mv81A	2	fpRn86	2	AHv	1
vWzr	3	pZg30	5	Mv81Al	2	pRn86	2	AHz	1
vWzt	3	pZg30p	5	Mv81Ap	2	pRn86p	2	AK	3
vWzx	2	pZg30r	5	dMv61C	2	pRn86t	2	AKp	3
fiWz	3	pZg30x	5	eMv61C	2	pRn86v	2	ALu	2
iWz	2	fpZn21	4	eMv61Cp	2	pRn86w	2	AM	1
iWzt	2	gpZn21	3	Mv61C	2	pRn86wp	2	AMm	4
iWzx	2	gpZn21x	2	Mv61Cl	2	epRn59	2	AO	3
gY21	1	kpZn21	3	Mv61Cp	2	fpRn59	2	AOg	3
gY21g	1	kpZn21g	3	nMv61C	2	pRn59	2	AOp	3
Y21	1	pZn21	3	zMv61C	2	pRn59p	2	AOv	3
Y21g	1	pZn21g	3	dMv41C	2	pRn59t	2	nAO	3
Y21x	1	pZn21t	3	eMv41C	2	pRn59w	2	AP	2
zY21	1	pZn21tg	3	Mv41C	2	pRn89v	2	APp	2
zY21g	1	pZn21v	3	Mv41Cl	2	eRv01A	2	AQ	1
gY23	1	pZn21x	2	Mv41Cp	2	Rv01A	2	AR	4
mY23	1	fpZn23tg	4	Mv41Cv	2	eRv01C	2	AS	1
mY23x	1	gpZn23x	2	zMv41C	2	fRv01C	3	AVk	2
Y23	1	kpZn23	3	Mo10A	3	Rv01C	2	AVo	1
Y23g	1	kpZn23x	2	Mo10Av	3	Rv01Cg	2	AWg	2
Y23x	1	pZn23	3	nMo10A	3	Rv01Cp	2	AWo	9
zY23	1	pZn23g	3	nMo10Av	3	Ro60A	3	AWv	2
gY30	1	pZn23gx	2	zMv10A	3	eRo40A	3	AZ1	1
gY30-F	1	pZn23t	3	eMo20A	3	Ro40A	3	AZW0A	2
gY30-G	1	pZn23v	3	eMo20Ap	3	Ro40Av	3	AZW0AI	2
Y30	1	pZn23w	3	Mo20A	3	fRo60C	3	AZW0Av	2
Y30x	1	pZn23x	2	Mo20Av	3	Ro60C	3	AZW1A	2
zgY30	1	pZn23x-F	2	eMo80A	3	Ro40C	3	AZW1Ar	2
zY30	1	zpZn23w	3	eMo80Ap	3	Ro40Cv	3	AZW1Aw	2
Y23b	1	gpZn30	3	Mo80A	3	Ro40Cw	3	AZW5A	2
cY21	1	pZn30	3	Mo80Ap	3	eRn52A	2	AZW6A	2
cY21g	1	pZn30g	3	Mo80Av	3	Rn52A	2	AZW6AI	2
cY21x	1	pZn30r	3	nMo80A	4	Rn52Ag	2	AZW6Alv	2
gcY21	1	pZn30w	3	nMo80Aw	4	eRn82A	2	AZW7AI	2
cY23	1	pZn30x	3	Mo50C	4	Rn82A	2	AZW7Alw	2
cY23g	1	tZd21	1	eMo80C	3	Rn82Ag	2	AZW7Alwp	2
cY23x	1	tZd21g	1	eMo80Cv	3	eRn66A	2	AZW8A	2
gcY23	1	tZd21v	1	Mo80C	3	eRn66Av	2	AZW8AI	2
mcY23	1	tZd23	1	Mo80Cl	3	Rn66A	2	AZW8Alw	2
mcY23x	1	gtZd30	1	Mo80Cp	3	Rn66Av	2	ja	1
cY30	1	cZd21	1	Mo80Cv	3	eRn46A	2	jb	1
cY30g	1	cZd21g	1	Mo80Cvl	3	eRn46Av	2	jc	1
gcY30	1	cZd23	1	Mo80Cw	3	Rn46A	2	jd	1
fHn21	1	cZd30	1	Mo80Cwp	3	Rn46Av	2	je	1
gHn21	1	gcZd30	1	eMn12Ap	2	Rn46Aw	2	jf	1
gHn21t	1	fkZn21	3	Mn12A	2	gRn15A	2	lg	2
gHn21x	1	fZn21	3	Mn12Ap	2	Rn15A	2	lg	2
Hn21	1	fZn21g	3	Mn12Av	2	eRn95A	2	jh	1
Hn21-F	1	kZn21	2	Mn12Awp	2	eRn95Av	2	jh	1
Hn21g	1	kZn21g	2	eMn22A	2	Rn95A	2	ji	1
Hn21gx	1	kZn21p	2	eMn22Ap	2	Rn95Av	2	lj	1

Bijlage 9 Afleiding beheerkaart

De Eco_Beheerkaart heeft tot doel om onderscheid te kunnen maken tussen natuurgebieden, landbouwgebieden, stedelijke gebied en grootwatergebied (cq Natuur, Agrarisch, Stedelijk en Grootwater). De aangemaakte Eco_Beheerkaart is afgeleid van de Top10-SE (SE= Spatial Edition) 2003 (P. Lentjes, 2003) en aangevuld met informatie betreffende natuurlijk beheerde graslanden op Top10-SE niveau:

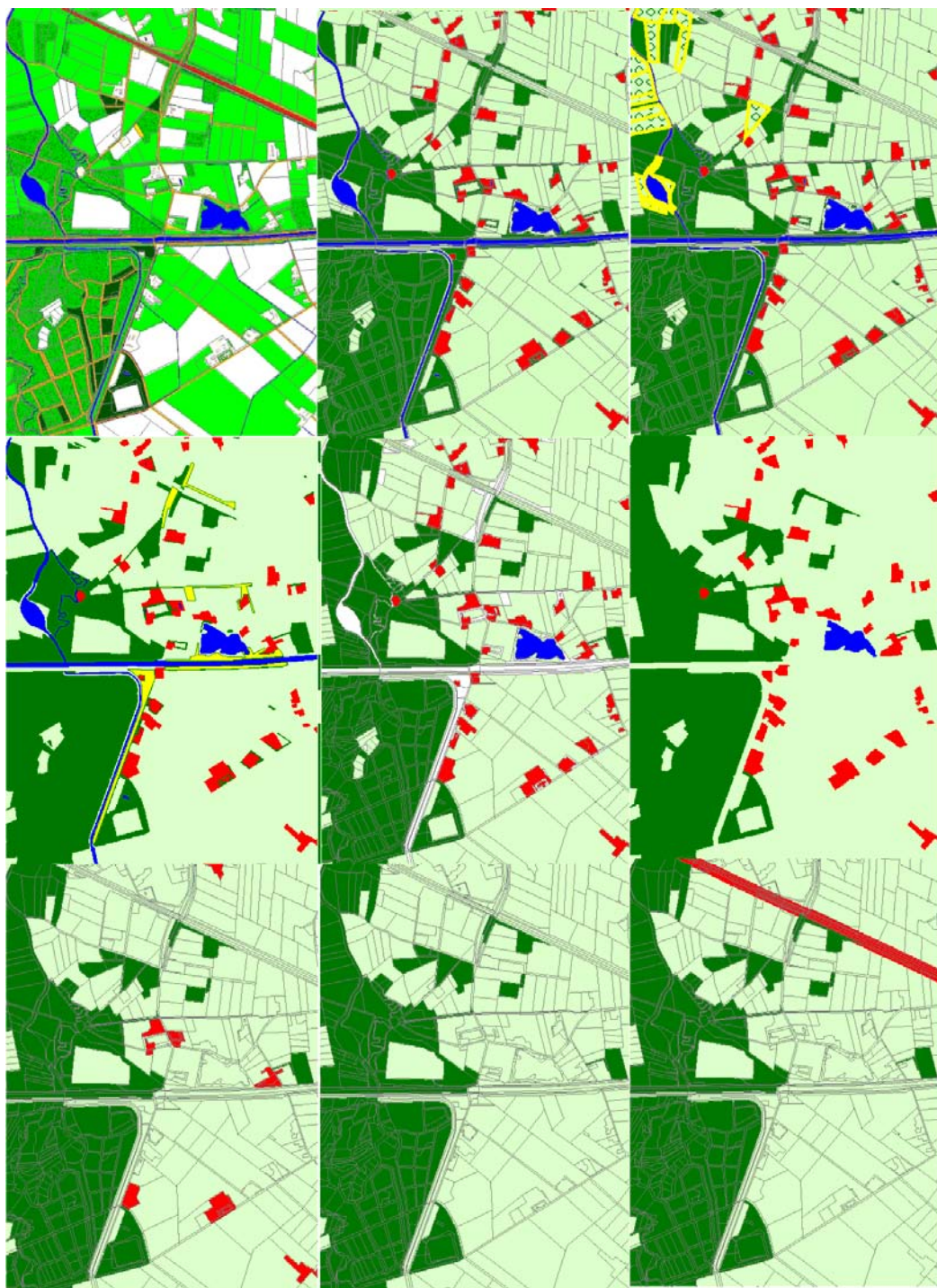
- graslanden met SN-regeling LASER
- graslanden met natuurlijk beheer SBB
- graslanden gelegen in duingebied eigendom van drinkwaterbedrijven
- graslanden gelegen binnen militaire oefengebieden

De Top10-SE heeft geen kaartbladgrenzen waardoor vlakken als objecten kunnen worden gezien. Voor alle objecten is een gemiddelde breedte berekend en deze is gebruikt in de selectie van elementen. Voor het aanmaken van de Eco_Beheerkaart is Top10-SE 2003 naar een datagrid van 250x250 cm omgezet waarbij elk polygoon een unieke value heeft gekregen in het datagrid **T10V_NL250CM**. Met het datagrid kunnen alle polygoon eigenschappen gebruikt worden en zijn overlays eenvoudig uit te voeren binnen beperkte tijd. In het aangemaakte datagrid zijn alleen polygonen opgenomen gelegen binnen de grenzen van Nederland.

Met het aangemaakte datagrid **T10V_NL250CM** zijn vervolgens de volgende stappen uitgevoerd om te komen tot de Eco_Beheerkaart:

1. Alle wegen zijn gemaskeerd en met SHRINK aan naastgelegen polygonen toegeedeeld waardoor vlakken met gelijke eigenschappen eenvoudig kunnen worden samengevoed. Het resultaat is de griddatabase **T10EXW_NL** met dezelfde unieke values per grid-polygoon als het uitgangbestand m.u.v. alle wegen.
2. Met deze twee grids is een bossenkaart berekend (bepaalde typen wegen worden tot bos gerekend en andere niet) waardoor er eenvoudig boscomplexen konden worden berekend. Voor deze boscomplexen (polygonen) is de gemiddelde breedte berekend en hierop zijn de bosdefiniteis toegepast om landschappelijke- en erfbeplantingen af te kunnen splitsen. (Bosdefinitie: oppervlakte > 0.5 ha en tenminste gemiddeld 30 meter breed.) De afgesplitste vlakken worden vervolgens toegeedeeld aan de omgeving: Natuur, Stedelijk, Agrarisch of Grootwater.
3. Top10SE en de griddatabase **T10V_NL250CM** is ook gebruikt om vennen en poelen te berekenen zie paragraaf 3.3 Daartoe zijn eerst alle watervlakken omgezet naar Arcinfo coverage en met 25 meter gebuffert. Gebufferde gebieden < 100 ha bevatten watervlakken die geen directe verbinding hebben met rivieren, deze plassen (inclusief vennen en poelen) zijn voor de Eco_beheerkaart aan de omgeving toegeedeeld.
4. Water vlakken zoals kanalen smaller dan 50 meter zijn ook aan de omgeving toegekend.
5. Alle Top10 natuurlijk beheerde graslanden worden toegekend aan natuur
6. Op het landgebruik bestand zijn vervolgens in een paar stappen selecties met oppervlaktecriteria uitgevoerd en is de majority die een klasse heeft binnen een T10EXW_NL gridpolygoon heeft maatgevend. Zo zal een kanaal agrarisch gebied worden terwijl water vlakken binnen natuurgebied tot natuur worden gerekend. Voor het 1 ha oppervlaktecriterium kunnen stedelijk en agrarisch gebied aan natuur worden toegekend, het 5 ha oppervlakte criterium is alleen voor agrarsch en stedelijk uitgevoerd, enclaves van stedelijk en agrarisch tussen 1-5 ha binnen natuurgebied zijn niet verwijderd m.u.v. water. Voor natuur is er m.u.v de landschappelijke elementen geen oppervlakte creterium gehanteerd.
7. Rijkswegen en spoorlijnen zijn aan het eind van de procedure weer terug geplaatst in het bestand en m.u.v voor natuur met 30 meter gebuffert, deze 30 meter buffer bevat spoor- en wegbermen met specifieke vegetatie kenmerken. De 30 meter buffer is tevens gebruikt omdat anders na resampeling naar 25 meter deze gebieden nagenoeg niet meer terugkomen.
8. Het 250x250 cm grid is vervolgens omgezet naar 25x25 meter waarbij voorwaardelijke majority is gebruikt. Bij gelijk aandeel is de volgorde volgorde gebruikt: Natuur, Stedelijk, Landbouw, Water. Voor elk van deze klasse is er ook een percentage grid, normale majority in Arcinfo geeft bij gelijke aandelen nodata waarden.

In figuur B3.1 zijn de verschillende stappen om tot de ecobeheerkaart te komen geïllustreerd m.b.v. 9 uitsneden van hetzelfde gebiedje.



Figuur B3.1 Aanmaak Eco-beheerkaart in een aantal stappen. De Top10 (1,2) wordt verrijkt met natuurlijk beheerde graslanden (3) die bij natuur worden ingedeeld (bos, heide en zandverstuivingen) m.u.v. landschappelijke beplantingen (in geel 4). Alle niet-natuur wordt ingedeeld bij stedelijk of agrarisch gebied en in stappen (5,6,7,8) geaggregeerd tot eenheden van minimaal 5 ha m.u.v. gebieden groter dan 1 ha gelegen binnen natuurgebied. Voor natuurgebied is er geen ondergrens isgehanteerd. Rijkswegen en Spoorlijnen worden 30 meter in het agrarisch gebied gebufferd en gerekend tot het stedelijk gebied (9).

Bijlage 10 Correctiefactoren kansrijkdom op basis van LGN, aangevraagde SN-pakket en SBB-doeltype

Op basis van informatie uit LGN en het aangevraagde SN-pakket dan wel SBB-doeltype is in sommige gevallen een correctie toegepast op de kansrijkdom die is afgeleid op basis van het ecoserietype. Zo is bijvoorbeeld bij gebieden die in het LGN-bestand de aanduiding 'heide' hebben de kansrijkdom van voedselarme, zure standplaatsen (X21, X41 en X61) opgehoogd. Bij de LGN-aanduidingen 'duinheide', 'heide', 'matig vergraste heide' en 'sterk vergraste heide' is op basis van de grondwateraanduidingen op de bodemkaart een onderverdeling gemaakt naar natte, vochtige en droge heide. Dat was nodig om bij de ophoging van de kansrijkdom onderscheid te kunnen maken tussen natte, vochtige en droge voedselarme zure standplaatsen (X21, X41 en X61).

Per LGN-, SN- en doeltype-aanduiding is aangegeven welke ecotootypen binnen de betreffende legenda-eenheid waarschijnlijk of juist onwaarschijnlijk zijn, in een vijfdelige schaal lopend van zeer waarschijnlijk tot zeer onwaarschijnlijk (tabel 1). In de tabellen 2 t/m ... wordt een overzicht gegeven van de betreffende correctiefactoren per ecotootype en per aanduiding.

Tabel B10.1 Codering gebruikt bij de aanduiding van de waarschijnlijkheid

code	omschrijving
-2	zeer onwaarschijnlijk
-1	onwaarschijnlijk
	indifferent
1	waarschijnlijk
2	zeer waarschijnlijk

Tabel B10.2 Waarschijnlijkheid ecotootypen per SN-code

Code	omschrijving	X11	X12	X13	X15	X16	X18	bX10	zX10	X21	X22	X23	X27	X28	bX20	zX20
4010	Plas en ven	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4020	Moeras				1	1	1						1	2		
4030	Rietcultuur												1	1		
4040	(Half)natuurlijk grasland															
4050	Heide															
4060	Struweel															
4070	Hoogveen									1						
4080	Akker															
4090	Bos															
4115	Soortenrijke plas				1	1	1									
4125	Soortenrijke ven	1	1	1												
4135	Beek en duinrel															
4145	Trilveen										2					
4155	Overigjarig rietland												1	1		
4165	Veenmosrietland en moerasheide									2	2					
4175	Nat soortenrijk grasland										1	1	1			
4185	Droog soortenrijk grasland															
4186	Droog soortenrijk grasland (bloemdijk)															
4195	Soortenrijk stuifzand															
4205	Droge heide															
4215	Natte heide									2						
4225	Levend hoogveen									2						
4235	Soortenrijk weidevogelgrasland														1	
4245	Zeer soortenrijk weidevogelgrasland												1	1		
4255	Wintergastenweide													1		
4295	Hakhout en griend (eik)															
4296	Hakhout en griend (wilgen-els)												1	1		
4624	Poel tot 75 m2				1	1	1									
4625	Poel 75-175 m2				1	1	1									
4626	Poel 175m2-5000 m2				1	1	1									
4638	Rietzoom en klein rietperceel-rijland												1	1		
4639	Rietzoom en klein rietperceel-vaarland												1	1		

Pak_code	omschrijving	X41	X42	X43	X46	X47	X48	bX40	bx60	X61	X62	X63	X67	X68
4010	Plas en ven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4020	Moeras													
4030	Rietcultuur													
4040	(Half)natuurlijk grasland				1	1	1						1	1
4050	Heide	1								1				
4060	Struweel													
4070	Hoogveen	1												
4080	Akker				1	1	1						1	1
4090	Bos													
4115	Soortenrijke plas													
4125	Soortenrijke ven													
4135	Beek en duinrel													
4145	Trilveen													
4155	Overigjarig rietland													
4165	Veenmosrietland en moerasheide													
4175	Nat soortenrijk grasland													
4185	Droog soortenrijk grasland				1	1							1	
4186	Droog soortenrijk grasland (bloemdijk)				1	1								
4195	Soortenrijk stuifzand									1	2			
4205	Droge heide	1								2				
4215	Natte heide	1												
4225	Levend hoogveen	1												
4235	Soortenrijk weidevogelgrasland						1							
4245	Zeer soortenrijk weidevogelgrasland					1	1							
4255	Wintergastenweide						1							
4295	Hakhout en griend (eik)													
4296	Hakhout en griend (wilgen-els)					1	1							
4624	Poel tot 75 m2													
4625	Poel 75-175 m2													
4626	Poel 175m2-5000 m2													
4638	Rietzoom en klein rietperceel-rijland													
4639	Rietzoom en klein rietperceel-vaarland													

Tabel B10.3a Waarschijnlijkheid ecotootypen per SBB-doeltype

CODE	OMSCHRIJVING	X11	X12	X13	X15	X16	X18	bX10	zX10	X21	X22	X23	X27	X28	bX20	zX20
1.1	Kwelder	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
1.2	Zee								2							
1.3	Stuivend duin															
2.2	Beekboslandschap															
2.3	Moeras					1	1						1	1		
2.4	Afgesloten zoete zeearmen															
2.5	Iepen-Essenwoud												1	1		
2.6	Rivierboslandschap															
2.7	Dynamisch duinlandschap															
2.8	Eiken-Beukenwoud															
2.9	Elzenwoud										1		1			
3.1	Dennenbossen op kalkarme (land)duinen															
3.2	Broekbossen op zure venen									1						
3.3	Loofbossen op arme zandgronden															
3.4	Loofbossen op lemige zandgronden															
3.5	Loofbossen op kalkrijke (zee)duinen															
3.6	Loofbossen op lemen en kalkrijke zandgronden															
3.7	Loofbossen op kalkrijke bodems															
3.8	Loofbossen op klei- en zavelgronden															
3.9	Beekbegleidende loofbossen													1		
3.10	Broekbossen op laagveen										1			2		
4.1	Eiken-hakhout															
4.2	Grienden & essen/elzenhakhout													1		
4.3	Middenbos															
4.4	Park- en stinse bos															
4.5	Bos accent natuur met exoten															
5.1	Natte duinvalleien										1	1				
5.2	Hoogveen & moerasheide									2						
5.3	Hoogveenvennen	1														
5.4	Natte heide									2						
6.1	Open duin															

CODE	OMSCHRIJVING	X11	X12	X13	X15	X16	X18	bX10	zX10	X21	X22	X23	X27	X28	bX20	zX20
6.2	Duinstruweel															
6.3	Droge, open heide															
6.4	Kleine stuifzanden															
6.5	Heide met struweel en bos															
6.6	Structuurarme heide															
7.1	Jonge verlanding				1	1	1									
7.2	Oude riet ruigten												1	1		
7.3	Brakwater-(verlanding)							1								
8.1	Veenmosrietlanden en trilvenen									1	1					
8.2	Natte schraallanden										2					
9.1	Glanshaverhooiland															
9.2	Kamgrasweiden en zilverschoongraslanden															
9.3	Kalkgraslanden															
9.4	Zilte graslanden														1	2
9.5	Droge schraallanden															
10.1	Vochtig schraal grasland															
11.1	Watergemeenschappen in laagveen en kleigebieden					1	1									
11.2	Vennen en plassen op zand, zwak gebufferd		2		1											
11.3	Beken en rellen															
13.13	Elzen-Wilgenbos op nat veen en klei met cultuurinvloed													1		
13.14	Essenbos met exoten op nat veen en klei met cultuurinvloed															
13.15	Elzenbos op zeer nat veen met cultuurinvloed												2	1		
14.1	Rietcultuur												1	1		
15.1	Weidevogelgrasland												1	1		
15.2	Wintergastenweide															

Tabel B10.3b Waarschijnlijkheid ecotootypen per SBB-doeltype

CODE	OMSCHRIJVING	X41	X42	X43	X46	X47	X48	bX40	bx60	X61	X62	X63	X67	X68
1.1	Kwelder	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1.2	Zee													
1.3	Stuivend duin								1		1	1		
2.2	Beekboslandschap													
2.3	Moeras													
2.4	Afgesloten zoete zeearmen													
2.5	Iepen-Essenwoud					1	1							
2.6	Rivierboslandschap													
2.7	Dynamisch duinlandschap													
2.8	Eiken-Beukenwoud									1	1			
2.9	Elzenwoud						1							
3.1	Dennenbossen op kalkarme (land)duinen									1	1			
3.2	Broekbossen op zure venen	1												
3.3	Loofbossen op arme zandgronden									2	1			
3.4	Loofbossen op lemige zandgronden		1							1	1			
3.5	Loofbossen op kalkrijke (zee)duinen											2	1	
3.6	Loofbossen op lemen en kalkrijke zandgronden				1	1					1	1		
3.7	Loofbossen op kalkrijke bodems			1	1									
3.8	Loofbossen op klei- en zavelgronden				1	1	1							
3.9	Beekbegleidende loofbossen					1								
3.10	Broekbossen op laagveen													
4.1	Eiken-hakhout													
4.2	Grienden & essen/elzenhakhout					1								
5.1	Natte duinvalleien													
5.2	Hoogveen & moerasheide	1												
5.3	Hoogveenvennen													
5.4	Natte heide	1												
6.1	Open duin										1	1		
6.2	Duinstruweel										1	1		
6.3	Droge, open heide	1								2				
6.4	Kleine stuifzanden									1	2			
6.5	Heide met struweel en bos	1								1				

CODE	OMSCHRIJVING	X41	X42	X43	X46	X47	X48	bX40	bx60	X61	X62	X63	X67	X68
6.6	Structuurarme heide	1								1				
7.1	Jonge verlanding													
7.2	Oude riet ruigten					1	1							
7.3	Brakwater-(verlanding)													
8.1	Veenmosrietlanden en trilvenen													
8.2	Natte schraallanden													
9.1	Glanshaverhooiland				1	1	1							
9.2	Kamgrasweiden en zilverschoongraslanden				1	1	1							
9.3	Kalkgraslanden				2	1								
9.4	Zilte graslanden							1						
9.5	Droge schraallanden		1								1			
10.1	Vochtig schraal grasland		1			1								
13.1	Grove dennen-Berkenbos op zuur, arm zand									2				
13.2	Grove dennen-Eikenbos op droog, leemarm zand									1	1			
13.3	Grove dennen-Eikenbos op vochtig tot nat, leemarm zand	1								1				
13.6	Wintereiken-Beukenbos op leemhoudend zand									1	1			
13.7	Wintereiken-Beukenbos met exoten op leemhoudend zand													
13.8	Vochtig Wintereiken-Beukenbos op leemhoudend zand	1	1											
13.9	Vochtig Wintereiken-Beukenbos met exoten op leemhoudend zand													
13.10	Eiken-Haagbeukenbos op natte lemige gronden	1	1		1									
13.11	Essen-lepenbos op vochtige klei en zavel				1	1								
13.12	Essen-lepenbos met exoten op vochtige klei en zavel													
13.13	Elzen-Wilgenbos op nat veen en klei met cultuurinvloed						1							
13.14	Essenbos met exoten op nat veen en klei met cultuurinvloed													
13.15	Elzenbos op zeer nat veen met cultuurinvloed													
14.1	Rietcultuur													
15.1	Weidevogelgrasland				1	1								
15.2	Wintergastenweide					1								
16.1	Akker				1	1	1							
17.1	Overig water													

Tabel B10.4a Waarschijnlijkheid standplaatstypen op basis LGN-aanduiding

code	GRONDGEBRUIK	X11	X12	X13	X15	X16	X18	bX10	zX10	X21	X22	X23	X27	X28	bX20	zX20	zX40
1	Gras																
2	Mais	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
3	Aardappelen	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
4	Bieten	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
5	Granen	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
6	Overige gewassen	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
8	Glastuinbouw	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
9	Boomgaarden																
10	Bloembollen	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
11	Loofbos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1						-1	-1	-1
12	Naaldbos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
16	Zoet water	1	1	1	1	1	1	1	1								
17	Zout water	-1	-1	-1	-1			1	1	-1					1	1	1
18	Stedelijk bebouwd gebied																
19	Bebouwing in buitengebied																
20	Loofbos in bebouwd gebied	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1						-1	-1	-1
21	Naaldbos in bebouwd gebied	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22	Bos met dichte bebouwing	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1						-1	-1	-1
23	Gras in bebouwd gebied																
24	Kale grond in bebouwd buitengebied																
25	Wegen en spoorwegen																
26	Bebouwing in agrarisch gebied																
30	Kwelders							1	1						1	2	2
31	Open zand in kustgebied																
32	Open duinvegetatie																
33	Gesloten duinvegetatie																
341	Natte duinheide*									2							
342	Vochtige duinheide*									1							
343	Droge duinheide*																
35	Open stuifzand																
361	Natte heide*									2							
362	Vochtige heide*									1							

code	GRONDGEBRUIK	X11	X12	X13	X15	X16	X18	bX10	zX10	X21	X22	X23	X27	X28	bX20	zX20	zX40
363	Droge heide*																
371	Matig vergraste natte heide*									2							
372	Matig vergraste vochtige heide*									1							
373	Matig vergraste droge heide*																
381	Sterk vergraste natte heide*									2							
382	Sterk vergraste vochtige heide*									1							
383	Sterk vergraste droge heide*																
39	Hoogveen	1								2							
40	Bos in Hoogveengebied																
41	Overige moerasvegetatie																
42	Rietvegetatie					1	1						1	1			
43	Bos in moerasgebied												1	1			
44	Veenweidegebied																
45	Overig open natuurgebied																
46	Kale grond in natuurgebied																

*) vochtindeling heide: nat: gt I en II
 vochtig gt III, IV en V
 droog gt V*, VI, VII

Tabel B10.4b Waarschijnlijkheid standplaatstypen op basis LGN-aanduiding

code	GRONDGEBRUIK	X41	X42	X43	X46	X47	X48	bX40	bx60	X61	X62	X63	X67	X68
1	Gras													
2	Mais	-2	-2	-2	-1	-1	2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	2
3	Aardappelen	-2	-2	-2	-1	-1	2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	2
4	Bieten	-2	-2	-2	-1	-1	2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	2
5	Granen	-2	-2	-2	0	0	2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	2
6	Overige gewassen	-2	-2	-2	-2	-1	2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	2
8	Glastuinbouw	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
9	Boomgaarden													
10	Bloembollen	-2	-2	-2	-2	-1	2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	2
11	Loofbos													
12	Naaldbos													
16	Zoet water	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2
17	Zout water	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2
18	Stedelijk bebouwd gebied													
19	Bebouwing in buitengebied													
20	Loofbos in bebouwd gebied													
21	Naaldbos in bebouwd gebied													
22	Bos met dichte bebouwing													
23	Gras in bebouwd gebied													
24	Kale grond in bebouwd buitengebied													
25	Wegen en spoorwegen													
26	Bebouwing in agrarisch gebied													
30	Kwelders							1						
31	Open zand in kustgebied								1	1	1	1		
32	Open duinvegetatie									1	1	1		
33	Gesloten duinvegetatie									1	1	1		
341	Natte duinheide*	1												
342	Vochtige duinheide*	2								1				
343	Droge duinheide*	1								2				
35	Open stuifzand									1	2			
361	Natte heide*	1												
362	Vochtige heide*	2								1				

code	GRONDGEBRUIK	X41	X42	X43	X46	X47	X48	bX40	bx60	X61	X62	X63	X67	X68
363	Droge heide*	1								2				
371	Matig vergraste natte heide*	1												
372	Matig vergraste vochtige heide*	2								1				
373	Matig vergraste droge heide*	1								2				
381	Sterk vergraste natte heide*	1												
382	Sterk vergraste vochtige heide*	2								1				
383	Sterk vergraste droge heide*	1								2				
39	Hoogveen	2												
40	Bos in Hoogveengebied	1												
41	Overige moerasvegetatie													
42	Rietvegetatie													
43	Bos in moerasgebied													
44	Veenweidegebied													
45	Overig open natuurgebied													
46	Kale grond in natuurgebied										1			

*) vochtindeling heide: nat: gt I en II
 vochtig gt III, IV en V
 droog gt V*, VI, VII

Bijlage 11 Weegwaarden soorten per ecotoopgroep

In deze studie is uitgegaan van ecotoopgroepkaarten die door Witte zijn samengesteld t.b.v. de website 'Ecotopensysteem van Nederland en Vlaanderen'. Bij de bepaling van het voorkomen en de soortenrijkdom van ecotoopgroepen is uitgegaan van de weegwaarden van soorten die kenmerkend zijn voor het betreffende ecosysteemtype. Een weegwaarde van 1 betekent dat een soort vrijwel alleen binnen het betreffende type voorkomt, een weegwaarde van 0 dat een soort zelden binnen het type voorkomt. In onderstaande tabellen wordt per ecotoopgroep aangegeven wat de kenmerkende soorten zijn en hoe indicatief ze zijn voor het type.

A12 voedselarm, *zwak gebufferde water (zwak gebufferde vennen en duinplasjes, jonge trilvenen)*

Plantnummer	Naam	Weegwaarde
644	<i>Hypericum elodes</i>	0.357
821	<i>Menyanthes trifoliata</i>	0.357
939	<i>Pilularia globulifera</i>	0.357
1324	<i>Utricularia minor</i>	0.357
77	<i>Apium inundatum</i>	0.425
242	<i>Carex limosa</i>	0.425
346	<i>Potentilla palustris</i>	0.425
432	<i>Elatine hexandra</i>	0.5
764	<i>Ludwigia palustris</i>	0.5
993	<i>Potamogeton gramineus</i>	0.5
429	<i>Echinodorus ranunculoides</i>	0.605
221	<i>Carex diandra</i>	0.643
239	<i>Carex lasiocarpa</i>	0.643
399	<i>Deschampsia setacea</i>	0.643
430	<i>Echinodorus repens</i>	0.643
477	<i>Eriophorum gracile</i>	0.643
597	<i>Hammarbya paludosa</i>	0.643
765	<i>Luronium natans</i>	0.643
850	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	0.643
988	<i>Potamogeton coloratus</i>	0.643
1000	<i>Potamogeton polygonifolius</i>	0.643
1053	<i>Ranunculus ololeucos</i>	0.643
1154	<i>Eleogiton fluitans</i>	0.643
1228	<i>Sparganium angustifolium</i>	0.643
1230	<i>Sparganium natans</i>	0.643
753	<i>Littorella uniflora</i>	0.678
667	<i>Isoetes lacustris</i>	1
668	<i>Isoetes echinospora</i>	1
754	<i>Lobelia dortmanna</i>	1
1323	<i>Utricularia intermedia</i>	1
1326	<i>Utricularia ochroleuca</i>	1

K21 Korte vegetaties op natte, voedselarme, zure bodem (natte beide en hoogveen)

Plantnummer	Naam	Weegwaarde
1153	<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>germanicum</i>	0.357
1330	<i>Vaccinium uliginosum</i>	0.5
479	<i>Eriophorum vaginatum</i>	0.643

912	Oxycoccus macrocarpos	0.643
418	Drosera rotundifolia	0.795
55	Andromeda polifolia	1
417	Drosera intermedia	1
777	Lycopodiella inundatum	1
858	Narthecium ossifragum	1
913	Oxycoccus palustris	1
1068	Rhynchospora alba	1
1069	Rhynchospora fusca	1
1409	Juncus canadensis	1

K22 Korte vegetaties op natte, voedselarme, zwak zure bodem (natte schraalgraslanden s.l.: blauwgraslanden, trilvenen en kalkarme duinvalleien)

Plantnummer	Naam	Weegwaarde
244	Carex nigra	0.35
679	Juncus conglomeratus	0.35
1258	Succisa pratensis	0.36
221	Carex diandra	0.36
1174	Scutellaria minor	0.36
1159	Isolepis setacea	0.36
1053	Ranunculus ololeucos	0.36
597	Hammarbya paludosa	0.36
266	Carex trinervis	0.36
399	Deschampsia setacea	0.36
912	Oxycoccus macrocarpos	0.36
430	Echinodorus repens	0.36
477	Eriophorum gracile	0.36
53	Anagallis tenella	0.36
1038	Radiola linoides	0.36
1005	Potentilla anglica	0.43
1149	Scheuchzeria palustris	0.43
1137	Sanguisorba officinalis	0.43
1362	Veronica scutellata	0.50
925	Lythrum portula	0.50
248	Carex panicea	0.64
644	Hypericum elodes	0.64
220	Carex oederi subsp. oedocarpa	0.64
175	Calamagrostis stricta	0.64
643	Hypericum canadense	0.64
1385	Viola palustris	0.64
670	Juncus acutiflorus	0.64
288	Anagallis minima	0.64
681	Juncus filiformis	0.64
682	Juncus alpinoarticulatus subsp. alpinoarticulatus	0.64
689	Juncus tenageia	0.64
1332	Valeriana dioica	0.64
939	Pilularia globulifera	0.64
950	Platanthera bifolia	0.64
272	Carum verticillatum	1.00
686	Juncus pygmaeus	1.00
478	Eriophorum latifolium	1.00

416	Drosera longifolia	1.00
332	Cirsium dissectum	1.00
324	Cicendia filiformis	1.00
674	Juncus balticus	1.00
942	Pinguicula vulgaris	1.00
255	Carex pulicaris	1.00
236	Carex hostiana	1.00
234	Carex hartmanii	1.00
228	Carex echinata	1.00
223	Carex dioica	1.00
217	Carex buxbaumii	1.00

K23 Korte vegetaties op natte, voedselarme, basische bodem (Kalkrijke duinvalleien en orchideeënrijke blauwgraslanden)

Plantnummer	Naam	Weegwaarde
232	Carex flacca	0.357
593	Gymnadenia conopsea	0.357
608	Herminium monorchis	0.357
747	Linum catharticum	0.357
1135	Samolus valerandi	0.425
1048	Ranunculus flammula	0.455
556	Galium uliginosum	0.5
641	Hydrocotyle vulgaris	0.5
1111	Sagina nodosa	0.5
53	Anagallis tenella	0.643
145	Blackstonia perfoliata subsp. serotina	0.643
256	Carex punctata	0.643
266	Carex trinervis	0.643
438	Eleocharis quinqueflora	0.643
672	Juncus alpinoarticulatus subsp. atricapillus	0.643
1157	Blysmus compressus	0.643
1717	Parentucellia viscosa	0.795
240	Carex lepidocarpa	1
461	Epipactis palustris	1
471	Equisetum variegatum	1
562	Gentianella amarella	1
748	Liparis loeselii	1
884	Dactylorhiza incarnata	1
921	Parnassia palustris	1
1150	Schoenus nigricans	1
1272	Teucrium scordium	1

K43 Korte vegetaties op vochtige, voedselarme, basische bodem (kalkgraslanden en randen van kalkrijke duinvalleien)

Plantnummer	Naam	Weegwaarde
879	Ophioglossum vulgatum	0.353
941	Pimpinella saxifraga	0.353
51	Anacamptis pyramidalis	0.357
71	Anthyllis vulneraria	0.357
145	Blackstonia perfoliata subsp. serotina	0.357
561	Genista tinctoria	0.357
692	Knautia arvensis	0.357
876	Ononis repens subsp. repens	0.357

894	Origanum vulgare	0.357
951	Platanthera chlorantha	0.357
1015	Primula veris	0.357
1052	Ranunculus polyanthemos	0.357
2316	Euphrasia stricta	0.357
148	Botrychium lunaria	0.425
218	Carex caryophyllea	0.425
285	Centaurium littorale	0.425
963	Polygala vulgaris	0.425
1067	Rhinanthus minor	0.425
153	Briza media	0.5
1013	Potentilla verna	0.5
1143	Clinopodium vulgare	0.5
1206	Silene vulgaris	0.5
3	Aceras anthropophorum	0.643
13	Agrimonia eupatoria	0.643
232	Carex flacca	0.643
269	Carlina vulgaris	0.643
284	Centaurea scabiosa	0.643
459	Epipactis atrorubens	0.643
593	Gymnadenia conopsea	0.643
608	Herminium monorchis	0.643
747	Linum catharticum	0.643
880	Ophrys apifera	0.643
887	Orchis mascula	0.643
888	Orchis militaris	0.643
949	Plantago media	0.643
1136	Sanguisorba minor	0.643
150	Brachypodium pinnatum	1
157	Bromopsis erecta	1
330	Cirsium acaule	1
553	Galium pumilum	1
565	Gentiana cruciata	1
567	Gentianella germanica	1
603	Helictotrichon pratense	1
627	Himantoglossum hircinum	1
695	Koeleria pyramidata	1
892	Orchis simia	1
961	Polygala comosa	1
1147	Scabiosa columbaria	1
1270	Teucrium chamaedrys subsp. germanicum	1
1282	Thlaspi perfoliatum	1
1419	Tetragonolobus maritimus	1

K63 Korte vegetaties op droge, voedselarme, basische bodem (kalkrijke duingraslanden en kalkgesteente)

Plantnummer	Naam	Weegwaarde
21	Aira praecox	0.36
169	Bunium bulbocastanum	0.36
269	Carlina vulgaris	0.36
311	Chenopodium foliosum	0.36
500	Euphorbia seguieriana	0.36

953	<i>Poa bulbosa</i>	0.36
1136	<i>Sanguisorba minor</i>	0.36
1307	<i>Trifolium scabrum</i>	0.36
1654	<i>Ambrosia psilostachya</i>	0.36
1347	<i>Veronica arvensis</i>	0.40
550	<i>Galium mollugo</i>	0.43
766	<i>Luzula campestris</i>	0.43
1355	<i>Veronica officinalis</i>	0.43
215	<i>Carex arenaria</i>	0.46
298	<i>Cerastium semidecandrum</i>	0.50
474	<i>Erigeron acer</i>	0.50
604	<i>Helictotrichon pubescens</i>	0.50
938	<i>Picris hieracioides</i>	0.50
1083	<i>Rosa pimpinellifolia</i>	0.50
1175	<i>Sedum acre</i>	0.50
1181	<i>Sedum sexangulare</i>	0.50
1315	<i>Arabis glabra</i>	0.50
1364	<i>Veronica austriaca</i> subsp. <i>teucrium</i>	0.50
480	<i>Erodium cicutarium</i> subsp. <i>cutarium</i>	0.53
51	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	0.64
54	<i>Anchusa officinalis</i>	0.64
71	<i>Anthyllis vulneraria</i>	0.64
98	<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>campestris</i>	0.64
166	<i>Anisantha tectorum</i>	0.64
276	<i>Catapodium rigidum</i>	0.64
385	<i>Cynoglossum officinale</i>	0.64
410	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	0.64
492	<i>Euphorbia cyparissias</i>	0.64
876	<i>Ononis repens</i> subsp. <i>repens</i>	0.64
965	<i>Polygonatum odoratum</i>	0.64
1194	<i>Sesleria albicans</i>	0.64
1220	<i>Solanum triflorum</i>	0.64
1334	<i>Valerianella carinata</i>	0.64
1339	<i>Verbascum lychnitis</i>	0.64
1343	<i>Verbascum thapsus</i>	0.64
1361	<i>Veronica prostrata</i>	0.64
1371	<i>Vicia lathyroides</i>	0.64
1953	<i>Thalictrum minus</i>	0.64
1381	<i>Viola curtisii</i>	0.80
44	<i>Alyssum alyssoides</i>	1.00
82	<i>Arabis hirsuta</i> subsp. <i>hirsuta</i>	1.00
99	<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>maritima</i>	1.00
431	<i>Echium vulgare</i>	1.00
481	<i>Erodium lebelii</i>	1.00
693	<i>Koeleria macrantha</i>	1.00
827	<i>Milium vernale</i>	1.00
902	<i>Orobanche picridis</i>	1.00
903	<i>Orobanche purpurea</i>	1.00
907	<i>Orobanche caryophyllacea</i>	1.00
931	<i>Phleum arenarium</i>	1.00
1141	<i>Clinopodium acinos</i>	1.00

1142	Clinopodium menthifolium	1.00
1146	Saxifraga tridactylites	1.00
1202	Silene conica	1.00
1204	Silene nutans	1.00
1205	Silene otites	1.00
1269	Teucrium botrys	1.00
1271	Teucrium montanum	1.00
1278	Thesium humifusum	1.00
1388	Viola rupestris	1.00

H27 Bossen en struwelen op natte, matig voedselrijke bodem (elzenbroekbos en bronbossen)

Plantnummer	Naam	Weegwaarde
929	Peucedanum palustre	0.35
1218	Solanum dulcamara	0.35
212	Carex acutiformis	0.36
213	Carex appropinquata	0.36
229	Carex elongata	0.36
249	Carex paniculata	0.36
327	Circaea alpina	0.36
373	Crepis paludosa	0.36
468	Equisetum sylvaticum	0.36
469	Equisetum telmateia	0.36
578	Geum rivale	0.36
782	Lysimachia nummularia	0.43
202	Cardamine flexuosa	0.50
660	Impatiens noli-tangere	0.50
1173	Scutellaria galericulata	0.50
258	Carex remota	0.64
639	Humulus lupulus	0.64
238	Carex laevigata	1.00
250	Carex pendula	1.00
263	Carex strigosa	1.00
322	Chrysosplenium alternifolium	1.00
323	Chrysosplenium oppositifolium	1.00
1070	Ribes nigrum	1.00

H43 Bossen en struwelen op vochtige, voedselarme, basische bodem (kalkrijke hellingbossen)

Plantnummer	Naam	Weegwaarde
846	Myosotis sylvatica	0.36
887	Orchis mascula	0.36
888	Orchis militaris	0.36
1194	Sesleria albicans	0.36
1249	Stellaria holostea	0.36
421	Dryopteris filix-mas	0.43
663	Inula conyzae	0.43
1382	Viola hirta	0.43
10	Adoxa moschatellina	0.50
529	Fragaria vesca	0.50
1014	Primula elatior	0.50
1043	Ranunculus auricomus	0.50
1072	Ribes uva-crispa	0.50

58	<i>Anemone ranunculoides</i>	0.64
110	<i>Galium odoratum</i>	0.64
151	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	0.64
264	<i>Carex sylvatica</i>	0.64
339	<i>Clematis vitalba</i>	0.64
648	<i>Hypericum montanum</i>	0.64
750	<i>Listera ovata</i>	0.64
920	<i>Paris quadrifolia</i>	0.64
935	<i>Phyteuma spicatum</i> subsp. <i>nigrum</i>	0.64
951	<i>Platanthera chlorantha</i>	0.64
1011	<i>Potentilla sterilis</i>	0.64
1015	<i>Primula veris</i>	0.64
1052	<i>Ranunculus polyanthemos</i>	0.64
1080	<i>Rosa arvensis</i>	0.64
1138	<i>Sanicula europaea</i>	0.64
6	<i>Aconitum vulparia</i>	1.00
8	<i>Actaea spicata</i>	1.00
155	<i>Bromopsis ramosa</i> subsp. <i>benekenii</i>	1.00
163	<i>Bromopsis ramosa</i> subsp. <i>ramosa</i>	1.00
194	<i>Campanula persicifolia</i>	1.00
199	<i>Campanula trachelium</i>	1.00
222	<i>Carex digitata</i>	1.00
289	<i>Cephalanthera damasonium</i>	1.00
290	<i>Cephalanthera longifolia</i>	1.00
291	<i>Cephalanthera rubra</i>	1.00
383	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	1.00
392	<i>Daphne mezereum</i>	1.00
491	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	1.00
645	<i>Hypericum hirsutum</i>	1.00
716	<i>Lathyrus sylvestris</i>	1.00
760	<i>Lonicera xylosteum</i>	1.00
808	<i>Melica uniflora</i>	1.00
823	<i>Mercurialis perennis</i>	1.00
861	<i>Neottia nidus-avis</i>	1.00
881	<i>Ophrys insectifera</i>	1.00
891	<i>Orchis purpurea</i>	1.00
899	<i>Orobanche hederacae</i>	1.00

Bijlage 12 Relatie ecotooptypen-vegetatietypen

Om de ecotooptypen te vertalen naar vegetatietypen is uitgegaan van de opnamen die in de Vegetatie van Nederland zijn gebruikt om de typen te omschrijven. Op basis van deze opnamen zijn de typen gedefinieerd en zijn tabellen vervaardigd met de presentie van soorten in het type.

Om het ecotooptype van de opnamen te bepalen is gebruik gemaakt van het FORTRAN-programma ECOTYP7. Dat is een versie die is afgeleid van ECOTYP5 zoals beschreven door Groen et al. 1993. In die versie zijn een aantal wijzigingen doorgevoerd zoals beschreven door Runhaar et al. (2003; ECOTYP versie 6) en binnen dit project is het programma aangepast aan de nieuwe indeling in ecologische soortengroepen (Runhaar et al. 2004, Tamis et al. 2004).

Per vegetatietype is nagegaan welk deel van opnamen behoort tot een bepaald ecotooptype. Daarbij is uitgegaan van de hoofdingeling in ecotooptypen op het niveau van ecotoopgroepen sensu Witte en van der Meijden (1995). De indeling in ecotoopgroepen is een versimpelde indeling waarbij slechts een beperkt onderscheid wordt gemaakt naar vegetatiestructuur (indeling in aquatische systemen, korte vegetaties en bossen & struwelen) en een aantal andere onderverdelingen achterwege blijven (bijlage 2).

Tabel B12.1 Indeling watervegetaties (klassen 1-5) naar ecotooptype (op indelingsniveau ecotoopgroepen). Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep. terr = terrestrische ecotooptypen

Syntaxoncode	Syntaxonnaam	A11	A12	A13	A15	A16	A18	bA10	zA10	terr
01AA01A	Wolffio-Lemnetum typicum					11	88			1
01AA01B	Wolffio-Lemnetum azolletosum filiculoides					1	95	4		
01AA02A	Lemno-Spirodeletum typicum					39	59	2		
01AA02B	Lemno-Spirodeletum azolletosum carolinianae					56	44			
01AB01A	Riccietum fluitantis typicum					92	4			4
01AB01B	Riccietum fluitantis ricciocarpetosum					98				2
01RG01	RG Lemna minor-[Lemnetea minoris]					40	60			
01RG02	RG Lemna trisulca-[Lemnion trisulcae]					44	51	4		
02AA01	Ruppietum maritimae						8	91		1
02AA02	Ruppietum cirrhosae				7			93		
03AA01	Zosteretum noltii								99	1
03AA02	Zosteretum marinae								100	
04AA01	Nitelletum translucens		21		42	38				
04BA01	Nitellopsidetum obtusae					94	6			
04BA02	Charetum hispidae		1	2	15	71	6	4		1
04BA03	Charetum asperae		3	2	19	56	20	1		
04BB01	Charetum vulgaris			1	7	62	28	1		
04BB02	Lemno-Nitelletum capillaris				3	74	23			
04BB03	Tolypelletum proliferae					87	13			
04CA01	Charetum canescentis				22	37	24	17		
04RG01	RG Chara globularis-[Charetea fragilis]				15	62	22	1		
05AA01	Ceratophylletum submersi				1	2	85	12		
05AA02	Ranunculetum baudotii					16	42	32		9
05AA03A	Najadetum marinae zannichellietosum						67	33		
05AA03B	Najadetum marinae nitellopsidetosum					98	2			
05BA01	Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati					15	82	3		
05BA02	Potametum lucentis					62	38			
05BA03	Myriophyllo-Nupharetum				1	68	31			
05BA04	Potameto-Nymphoidetum					27	73			
05BB01	Stratiotetum					92	9			
05BB02	Utricularietum vulgaris					94	6			
05BC01	Potametum berchtoldii				1	67	33			
05BC02	Groenlandietum					63	36			1
05BC03	Ranunculetum circinati					29	72			
05BC04	Potametum obtusifolii				4	88	8			
05BC05	Myriophyllo verticillati-Hottonietum					99	1			
05CA01	Callitricho-Hottonietum				4	82	14			
05CA02	Ranunculetum hederacei				18	8	58			16
05CA03	Callitricho-Myriophylletum alterniflori		7		56	31	7			
05CA04	Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis				31	47	20			2
05RG01	RG Myriophyllum spicatum-[Potametea]				1	11	89			
05RG02	RG Potamogeton crispus-[Potametea]				4	14	82			
05RG03	RG Potamogeton pect. en Zannich. pal. ssp. ped.						70	30		
05RG04	RG Ceratophyllum demersum-[Nupharo-Potametalia]					14	85			
05RG05	RG Potamogeton pusillus en Elodea nuttallii					23	77			
05RG06	RG Elodea canadensis-[Parvopotamion]					90	10			

Syntaxoncode	Syntaxonnaam	A11	A12	A13	A15	A16	A18	bA10	zA10	terr
05RG07	RG Potamogeton trichoides-[Parvopotamion]					84	16			
05RG08	RG Callitriche platycarpa-[Callitriche-Potametalia]				3	30	67			

Tabel B12.2 Indeling vennen (klassen 6) naar ecotooptype (op indelingsniveau ecotoopgroepen). Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

Code	Naam	A11	A12	A13	A15	A16	A18	K21	K22	K23	K27	K28
06AA01A	Isoeto-Lobelietum isoetetosum	5	95									
06AA01B	Isoeto-Lobelietum eleocharitetosum multicaulis	3	90		1			1	5			
06AA01C	Isoeto-Lobelietum sphagnetosum	26	61					7	6			
06AA01D	Isoeto-Lobelietum inops		97					2	1			
06AB01	Echinodoro-Potametum graminei		28	8	28	34				1	1	
06AB02	Sparganietum minimi		58		33	6			1		1	
06AC01	Pilularietum globuliferae		31		15	3			39	2	9	
06AC02	Scirpetum fluitantis	1	58		28	1			8		5	
06AC03	Eleocharitetum multicaulis		42		1			2	53		2	
06AC04	Samolo-Littorelletum		5	10	3	8			13	43	19	
06AD01	Littorello-Eleocharitetum acicularis		20	2	31	18	1		6		20	2
06RG01	RG Littorella uniflora-[Littorelletea]		37	1	8	1			36		17	
06RG02	RG Potamogeton polygonifolius-[Littorelletea]	8	23		56	10	1				2	
06RG03	RG Eleocharis multicaulis-Sphagnum	45	2					52	1			
06RG04	RG Juncus bulbosus-Sphagnum	46	13					32	10			

Tabel B12.3 Indeling bronnen en beekoevers (klasse 7) naar ecotooptype (op indelingsniveau ecotoopgroepen). Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep*.

Code	Syntaxonnaam	A15	A16	A18	K22	K27	K28	K46	K47	K48	H46	H47	Over.
07AA01A	Philonotido fontanae-Montietum batrachietosum	17		21	8	42	13						
07AA01B	Philonotido fontanae-Montietum veronicetosum					70	30						
07AA01C	Philonotido fontanae-Montietum peplidetosum	8			4	77	11						
07AA01D	Philonotido fontanae-Montietum inops		13			50	38						
07AA02A	Pellio epiphyllae-Chryso-splenietum inops				4	60	12	2	2			19	
07AA02B	Pellio epiphyllae-Chryso-splenietum pellietosum				28	67			6				
07AA02C	Pellio epiphyllae-Chryso-splenietum craton.	2	3		6	78	12						
07AA03A	Pellio-Conocephaletum pellietosum epiphyllae				9	20	3	7	40	13			9
07AA03B	Pellio-Conocephaletum mnietosum marginati							56	15	12	11		6
07AA03C	Pellio-Conocephaletum inops								42	8	50		

* NB: bronnen en beekoevers zijn vanwege hun geringe breedte geen ecotopen maar eco-elementen (sensu Klijn ...) en zijn dus strikt genomen ook niet in te delen naar ecotooptype. De indeling geeft slechts een indicatie binnen welke ecotooptypen de betreffende bronnen en beekoevers voorkomen dan wel aan welke ecotooptypen ze grenzen.

Tabel B12.4 Indeling moeras en verlanding (klasse 8) naar ecotooptype (op indelingsniveau ecotoopgroepen). Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

Syntaxoncode	Syntaxonnaam	A15	A16	A18	bA10	K27	K28	K48	Overig
08AA01	Eleocharito palustris-Hippuridetum	3	38	53	4		2		1
08AA02	Polygono-Veronicetum anagallidis-aquaticae			8			91	1	
08AA03	Apietum nodiflori		2	46		7	46		
08AA04	Glycerietum plicatae			19	2	6	73		
08AB01	Rorippo-Oenanthetum aquaticae		21	62		6	11		
08AB02	Sagittario-Sparganietum		39	60			1		
08BA01	Cicuto-Calletum	2	95	3		1			
08BA02A	Cicuto-Caricetum typicum	1	87	4		7	1		
08BA02B	Cicuto-Caricetum menyanthetosum	5	84			11			
08BB01A	Scirpetum lacustris typicum		9	91					
08BB01B	Scirpetum lacustris rumicetosum		37	63					
08BB02	Scirpetum tabernaemontani		5	82	5	3	5		
08BB03A	Alismato-Scirpetum scirpetosum triquetri		5	93	2				
08BB03B	Alismato-Scirpetum calthetosum			60	3		33		4
08BB03C	Alismato-Scirpetum rumicetosum		7	51		15	27		
08BB03D	Alismato-Scirpetum inops			82	15		4		
08BB04A	Typho-Phragmitetum typhetosum angustifoliae		47	34		7	12		
08BB04B	Typho-Phragmitetum calthetosum			4		3	81	11	
08BB04C	Typho-Phragmitetum typicum	2	33	22	1	25	12	1	3
08BB04D	Typho-Phragmitetum thelypteridetosum	5	48			48			
08BC01	Caricetum ripariae		20	19		42	15	1	2
08BC02A	Caricetum gracilis typicum		24	12		41	23		
08BC02B	Caricetum gracilis comaretosum	2	31			62	5		
08BC03	Caricetum vesicariae	2	19			75	2		1
08BC04	Lysimachio-Caricetum aquatilis		44			52	4		
08BD01	Cladietum marisci	6	45			41			9
08BD02	Caricetum paniculatae	5	84			9			2
08BD03	Caricetum elatae	10	11			75			5
08RG01	RG Glyceria maxima-[Phragmitetea]		10	43		7	40		
08RG02	RG Rorippa amphibia-[Phragmitetea]		36	32		4	25		3
08RG03	RG Typha latifolia-[Phragmitetea]		26	36		12	25		
08RG04	RG Acorus calamus-[Phragmitetea]		29	71					
08RG05	RG Glyceria fluitans-[Nasturtio-Glycerietalia]		6	37		10	41	6	
08RG06	RG Equisetum fluviatile-[Phragmitetalia]		81	7		12			
08RG07	RG Juncus subnodulosus-[Phragmitetalia]	1	48			49	1	1	
08RG08	RG Carex acutiformis-[Phragmitetalia]		11			86	2		
08RG09	RG Phalaris arundinacea-[Phragmitetalia]			19		6	64	11	

Tabel B12.5 Indeling kleine-zeggenvegetaties, natte heide en hoogveen (klassen 9-11) naar ecotooptype op indelingsniveau ecotoopgroepen. Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

code	Syntaxonnaam	A11	A12	A15	K21	K22	K23	K27	bK20	K41	K42	K43	K46	H21	H22	H23	H41	Overig
09AA01	Caricetum trinervi-nigrae		9	5		27	21	8							18	10		3
09AA02A	Pallavicinio-Sphagnetum typicum		2		10	76		12										
09AA02B	Pallavicinio-Sphagnetum molinietosum				20	78		1										
09AA03A	Carici curtae-Agrostietum typicum		1	2		61		37										
09AA03B	Carici curtae-Agrostietum caricetosum diandrae		2	13		41		42							3			
09BA01	Scorpidio-Caricetum diandrae		25	25		24		21							1			4
09BA02	Campylio-Caricetum dioicae					89	2	4		6								
09BA03	Parnassio-Juncetum atricapilli					2	32	1	41			14	2			5		3
09BA04A	Junco baltici-Schoenetum typicum					10	62		13			4			1	9		2
09BA04B	Junco baltici-Schoenetum trifolietosum					3	43	5	8	3	1	8	1			21		7
09BA05	Equiseto variegati-Salicetum repentis					5	24	30			6	2	20			1		12
09RG01	RG Ophioglossum vulgatum-Calamagrostis epigejos					10	16				20	41	2		2			10
09RG02	RG Carex nigra-Agrostis canina-[Caricion nigrae]			1	5	38		50		2	2							2
09RG03	RG Calamagrostis canescens-[Caricion nigrae]					15		81										4
09RG04	RG Myrica gale-[Caricion nigrae]			1	1	5		1						25	53		4	11
10AA01A	Sphagnetum cuspidato-obesi typicum	76	3		20	1												
10AA01B	Sphagnetum cuspidato-obesi sparganietosum angustifolii	75	20	1	3	1												
10AA02A	Sphagno-Rhynchosporium sphagnetosum cuspidati	1	1		96	2												
10AA02B	Sphagno-Rhynchosporium sphagnetosum recurvi				100													
10AA03	Caricetum limosae	8	2		86	4												
10AB01	Eriophoro-Caricetum lasiocarpae	32	31		16	21												
10DG01	DG Juncus effusus-Sphagnum-[Scheuchzerietea]	3			81	12												3
10DG02	DG Nymphaea alba-[Scheuchzerietea]	37	29	26	2													7
10RG01	RG Sphagnum cuspidatum-[Scheuchzerietea]	45			55													
10RG02	RG Carex rostrata-[Scheuchzerietea]	40	8	1	47	2		3										
10RG03	RG Eriophorum angustifolium-Sphagnum	20	3		77													
10RG04	RG Molinia caerulea-Sphagnum-[Scheuchzerietea]				89	6				5								
11AA01	Lycopodio-Rhynchosporium				92	5				3								
11AA02A	Ericetum tetralicis sphagnetosum				71					29								
11AA02B	Ericetum tetralicis vaccinietosum				19					79								3
11AA02C	Ericetum tetralicis typicum				42	6				53								
11AA02D	Ericetum tetralicis cladonietosum				9					91								

code	Syntaxonnaam	A11	A12	A15	K21	K22	K23	K27	bK20	K41	K42	K43	K46	H21	H22	H23	H41	Overig
11AA02E	<i>Ericetum tetralicis orchietosum</i>				13	5				68	13							
11AA03A	<i>Empetro-Ericetum phragmitetosum</i>				7	68				5	19							
11AA03B	<i>Empetro-Ericetum gymnocoleetosum</i>				9	38		1		16	27				5			4
11BA01A	<i>Erico-Sphagnetum typicum</i>				98					1				2				
11BA01B	<i>Erico-Sphagnetum empetretosum</i>				99					1								
11BA02A	<i>Sphagno palustris-Ericetum molinietosum</i>				82	19												
11BA02B	<i>Sphagno palustris-Ericetum anthoxanthesetosum</i>		1		43	51		1		1	1			1	1			
11RG01	RG <i>Eriophorum vaginatum</i> -[Oxycocco-Sphagnetea]				92	1				7								
11RG02	RG <i>Molinia caerulea</i> -[Oxycocco-Sphagnetea]				26	2				69	3							
11RG03	RG <i>Myrica gale</i> -[Oxycocco-Sphagnetea]													66	17		18	

Tabel B12.6 Indeling Weegbreekklasse (klasse 12) naar ecotooptype op indelingsniveau ecotoopgroepen. Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

Code	Syntaxonnaam	A18	K27	K28	bK20	K46	K47	K48	bK40	K63	K67	Overig
12AA01A	Plantagini-Lolietum typicum					3	10	81	5		1	
12AA01B	Plantagini-Lolietum juncetosum tenuis					16	78	5				1
12AA01C	Plantagini-Lolietum cichorietosum					56	11	33				
12AA01D	Plantagini-Lolietum puccinellietosum distantis					1	9	31	59			
12AA02A	Coronopodo-Matricarietum typicum						3	96	1			
12AA02B	Coronopodo-Matricarietum spergularietosum salinae							5	96			
12AA02C	Coronopodo-Matricarietum myosuretosum					1	4	96				
12AA03A	Bryo-Saginetum typicum					12	54	30			3	
12AA03B	Bryo-Saginetum eragrostietosum					18	28	26	8		21	
12BA01A	Ranunculo-Alopecuretum rorippetosum			14		3		82	1			
12BA01B	Ranunculo-Alopecuretum typicum	1	2	54		5	2	36				
12BA01C	Ranunculo-Alopecuretum equisetetosum palustris	1	8	68	2	1	5	15				
12BA01D	Ranunculo-Alopecuretum inops		2	28	12		3	51	5			
12BA02A	Triglochino-Agrostietum cardaminetosum		75	17	5							3
12BA02B	Triglochino-Agrostietum nasturtietosum		13	13	63			2	9			
12BA02C	Triglochino-Agrostietum juncetosum gerardi		14	67	19							
12BA03A	Trifolio fragiferi-Agrostietum lolietosum					3		6	90			
12BA03B	Trifolio fragiferi-Agrostietum centauretiosum					33			67			
12BA04A	Ononido-Caricetum typicum								100			
12BA04B	Ononido-Caricetum armerietosum					6	6		89			
12RG01	RG Poa trivialis-Lolium perenne					3	2	96				
12RG02	RG Carex arenaria-Poa annua					18	5			16	59	3
12RG03	RG Agrostis stolonifera	4	1	20		9	2	61	3			1
12RG04	RG Festuca arundinacea		6	3	3	27	13	28	22			
12RG05	RG Agrostis canina-Ranunculus repens	1	73	3			22					1

Tabel B12.7 Indeling droge schraallanden (klassen 13-15) naar ecotooptype op indelingsniveau ecotoopgroepen. Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

Code	Syntaxonnaam	K41	K42	K43	K46	K47	K61	K62	K63	K67	K60mu	H62	H63	H43	Overig
13AA01	Cerastietum pumili			17	2				77	4	1				
13AA02	Saxifrago tridactylitis-Poetum compressae				12				4	43	37				4
14AA01A	Spergulo-Corynephorum inops						80	20							
14AA01B	Spergulo-Corynephorum cladonietosum	1					88	11							
14AA02A	Violo-Corynephorum typicum						2	93	2			2			
14AA02B	Violo-Corynephorum koelerietosum							71	28				1		
14BA01	Ornithopodo-Corynephorum					1		66	1	31					
14BB01A	Festuco-Thymetum jasionetosum		4			1		75		18		2			
14BB01B	Festuco-Thymetum anthoxanthetosum		5		3	26		20		46					
14BB01C	Festuco-Thymetum violetosum calaminariae		6		44	50									
14BB02A	Festuco-Galietum typicum		1		1	3		71	14	9					
14BB02B	Festuco-Galietum trifolietosum				13	6		20	11	48					2
14BC01A	Sedo-Thymetum ornithopodetosum				2			58	10	29		2			
14BC01B	Sedo-Thymetum medicaginetosum				19	4		1	12	65					
14BC02A	Medicagini-Avenetum luzuletosum			4	49			1	8	38					
14BC02B	Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum				76				1	22					1
14CA01A	Phleo-Tortuletum typicum								99				1		
14CA01B	Phleo-Tortuletum cladonietosum							1	98				2		
14CA01C	Phleo-Tortuletum brachythecietosum							3	97						
14CA02A	Sileno-Tortuletum corynephoretosum								99	1					
14CA02B	Sileno-Tortuletum picridetosum								90	9			1		
14CA02C	Sileno-Tortuletum inops							1	95	4					
14CA03A	Tortello-Bryoerythrophyllum typicum		3	17					80						
14CA03B	Tortello-Bryoerythrophyllum encalyptetosum			25					74				1		
14CB01A	Taraxaco-Galietum cladonietosum			2				18	78				3		
14CB01B	Taraxaco-Galietum typicum		5	21				2	62			1	7	2	
14CB01C	Taraxaco-Galietum fragarietosum		3	6	1			7	53			2	21	6	1
14CB01D	Taraxaco-Galietum plantaginetosum		9	9	6	8		20	39	6		2	1	1	
14CB02A	Anthyllido-Silenetum sedetosum				2			1	94	1			2		
14CB02B	Anthyllido-Silenetum rhytidadelphetosum		1	8				1	82				8	1	1
14DG01	DG Cymolopos introflexus						7	86	7						
14DG02	DG Juncus squarrosus-Oligotrichum hercyn.	51					43	6							
14RG01	RG Carex arenaria						4	71	24						
14RG02	RG Aira praecox						7	69	13	11					
14RG03	RG Dicranum scoparium	3					11	81	6						
14RG04	RG Euphorbia cyparissias			1	13	2		2	40	42					
14RG05	RG Holosteum umbellatum					2				98					
14RG06	RG Agrostis capillaris-Hypochaeris radicata					45		7		48					
14RG07	RG Festuca ovina subsp. cinerea							80		21					
14RG08	RG Vulpia bromoides				11	48				41					
14RG09	RG Calamagrostis epigejos		2	33	1			10	34	16			6		
14RG10	RG Salix repens		17									14	40	24	6
14RG11	RG Rosa pimpinellifolia			3				14	83						
15AA01	Gentiano-Koelerietum			88	12										

Tabel B12.8 Indeling matig voedselrijke graslanden en bermen (klassen 13-15) naar ecotooptype op indelingsniveau ecotoopgroepen. Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

Code	Syntaxonnaam	K22	K27	K28	K41	K42	K43	K46	K47	K48	K63	K67	H43	H46	H63	Overig
16AA01A	Cirsio dissecti-Molinietum nardetosum	51	6		33	5			5							
16AA01B	Cirsio dissecti-Molinietum typicum	76	17		4	1		1								2
16AA01C	Cirsio dissecti-Molinietum peucedanetosum	77	17													6
16AA01D	Cirsio dissecti-Molinietum parnassietosum	82	12		5				2							
16AB01	Crepido-Juncetum acutiflori	2	69					2	27							
16AB02	Rhinantho-Orchietum morionis		4					62	32							2
16AB03A	Lychnido-Hypericetum typicum	1	89						1							10
16AB03B	Lychnido-Hypericetum orchietosum morionis	8	71					5	16							
16AB04A	Ranunculo-Senecionetum juncetosum articulati		83	2					16							
16AB04B	Ranunculo-Senecionetum caricetosum paniceae		80					3	17							
16AB05	Scirpetum sylvatici		61	6				7	22	5						
16AB06	Angelico-Cirsietum oleracei	2	76						21							
16BA01A	Fritillario-Alopecuretum cynosuretosum							92	8							
16BA01B	Fritillario-Alopecuretum typicum							57	20	23						
16BA01C	Fritillario-Alopecuretum calthetosum		28	8				15	30	19						
16BA02	Sanguisorbo-Silaetum		2					42	50	6						
16BB01A	Arrhenatheretum typicum							94	2	4				1		
16BB01B	Arrhenatheretum festucetosum arundinaceae							99		1						
16BB01C	Arrhenatheretum luzuletosum campestris							72	24			4				
16BB01D	Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae							98	1							
16BC01A	Lolio-Cynosuretum typicum							55	18	27						
16BC01B	Lolio-Cynosuretum lotetosum uliginosi		1					35	60	4						
16BC01C	Lolio-Cynosuretum hordeetosum							52	5	42						2
16BC01D	Lolio-Cynosuretum plantaginetosum mediae							98	3							
16BC02	Galio-Trifolietum					3	18	80								
16RG01	RG Holcus lanatus-Lolium perenne		1	1				29	11	59						
16RG02	RG Holcus lanatus-Lychnis flos-cuculi		36	4				8	49	3						
16RG03	RG Festuca rubra-Lotus uliginosus		6					49	45							
16RG04	RG Juncus effusus		70	10				3	13	3						
16RG05	RG Carex panicea-Succisa pratensis	52	15		9	15		4	5							
16RG06	RG Carex disticha		63	6					21	8						2
16RG07	RG Gagea pratensis							45	19	17		12		7		
16RG08	RG Alopecurus pratensis-Lychnis flos-cuculi							20	19	61						
16RG09	RG Alopecurus pratensis-Elymus repens							7	1	92						
16RG10	RG Alopecurus pratensis-Hordeum secalinum							14		86						
16RG11	RG Anthriscus sylvestris							8	3	87						2
16RG12	RG Hieracium lactucella					5		48	47							
17AA01A	Rubo-Origanetum typicum						19	77					1	3		
17AA01B	Rubo-Origanetum festucetosum arundinaceae							95						5		
17AA02	Polygonato-Lithospermetum						17	10			38	2	14	4	15	

Tabel B12.9 Indeling heischrale graslanden en heide (klassen 18-20) naar ecotooptype op indelingsniveau ecotoopgroepen. Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

Code	Syntaxonnaam	K22	K41	K42	K43	K46	K47	K61	K62	K67	H41	H42	H43	H47	H61	H62	overig
18AA01	Hyperico pulchri-Melampyretum pratensis			1			2				12	26			39	20	
18AA02	Hieracio-Holcetum mollis			6		22	29		3	8		5		23		2	2
18RG01	RG Pteridium aquilinum						1	1	3	4	6	45		14	11	13	3
19AA01	Galio hercynici-Festucetum ovinae		24	39		1	2	10	23			1					
19AA02	Gentiano pneumonanthes-Nardetum	7	56	35		1											
19AA03	Botrychio-Polygaletum	1	5	80	3	1	3		8								
19AA04	Betonico-Brachypodietum			61	12	14	3		9								
19RG01	RG Nardus stricta-[Nardetea]	3	18	27			2	43	8								
19RG02	RG Deschampsia flexuosa		20	1				72	7	1							
20AA01A	Genisto anglicae-Callunetum cladonietosum		37					63									
20AA01B	Genisto anglicae-Callunetum typicum		42	1				53	3								
20AA01C	Genisto anglicae-Callunetum lophozietosum ventr.		52					47							1		
20AA01D	Genisto anglicae-Callunetum danthonietosum		51	2				43	5								
20AA02	Vaccinio-Callunetum		43					57									
20AB01	Carici arenariae-Empetretum		8	1				59	32								
20AB02	Polypodio-Empetretum			17				1	79			1				2	
20AB03	Salici repentis-Empetretum		17	66				3	9		1	2					2
20AB04	Pyrolo-Salicetum	1	2	14	13				3			21	32			4	11
20RG01	RG Cytisus scoparius			3		3	2	4	9	4		6		6	27	33	4

Tabel B12.10 Indeling muurvegetaties (klasse 21) naar ecotooptype op indelingsniveau ecotoopgroepen. Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

Code	Syntaxonnaam	K40mu	K60mu	K46	K47	K48	K62	K67	Overig
21AA01	Asplenio-Parietarietum judaicae	27	62	2		3		6	
21AA02	Asplenio-Cheiranthetum cheiri	19	81						
21AB01	Asplenietum ruto-murario-trichomanis	33	58	1	4	1		2	2
21AB02	Filici-Saginetum	69	7	7	8	3	1		5
21RG01	RG Asplenium ruta-muraria	23	73				5		
21RG02	RG Cymbalaria muralis	49	38	4	3	1		5	1
21RG03	RG Pseudofumaria lutea	35	58						6
21RG04	RG Sagina procumbens-Tortula muralis	38	15	14	11	13		6	2

Tabel B12.11 Indeling zilte vegetaties (klassen 22-26) naar ecotooptype op indelingsniveau ecotoopgroepen. Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

Code	Syntaxonnaam	bA10	bK20	zK20	bK40	zK40	K62	K63	K67	bK60	Overig
22AA01A	Atriplicetum littoralis typicum		1	1	97	1				1	
22AA01B	Atriplicetum littoralis cirsietosum				98						2
22AB01A	Salsolo-Cakiletum typicum				46					54	
22AB01B	Salsolo-Cakiletum atriplicetosum laciniatae				28					72	
22RG01	RG Cakile maritima			20	27				10	43	
22RG02	RG Honckenya peploides				79					21	
23AB01A	Elymo-Ammophiletum typicum				3		8	13	2	73	2
23AB01B	Elymo-Ammophiletum festucetosum				2		5	40	4	50	
23RG01	RG Ammophila arenaria-Carex arenaria						52	39	3	6	
24AA01	Spartinetum maritimae			98							2
24AA02	Spartinetum townsendii			99		1					
25AA01	Salicornietum dolichostachyae		1	97	1						
25AA02	Salicornietum brachystachyae		9	90		1					
25AA03	Suaedetum maritimae		1	96		3					
26AA01A	Puccinellietum maritimae typicum		2	97	1						
26AA01B	Puccinellietum maritimae parapholidetosum		25	41	34						
26AA01C	Puccinellietum maritimae agrostietosum		58	22	19	1					
26AA02	Plantagini-Limonietum			100							
26AA03	Halimionetum portulacoides			88	1	10					
26AB01A	Puccinellietum distantis typicum		30	1	70						
26AB01B	Puccinellietum distantis polygonetosum		65	18	17						
26AB02	Puccinellietum fasciculatae		52	44	4						
26AB03	Puccinellietum capillaris		64	16	20						
26AB04	Parapholido strigosae-Hordeetum marini		38	3	58						
26AC01A	Juncetum gerardi typicum		37	40	19	5					
26AC01B	Juncetum gerardi leontodontetosum		21		79						
26AC02	Armerio-Festucetum litoralis		7	31	34	28					
26AC03	Junco-Caricetum extensae		72	15	11	2					
26AC04	Blysmetum rufi	1	91		8						1
26AC05	Artemisietum maritimae			24	14	61					
26AC06	Atriplici-Elytrigietum pungentis		1	4	70	26					
26AC07	Oenanthe lachenalii-Juncetum maritimi		50		50						
26RG01	RG Scirpus maritimus	14	50	20	12						3
26RG02	RG Agrostis stolonifera-Glaux maritime	2	43	3	50	1					1
26RG03	RG Triglochin maritima		37	63							
26RG04	RG Aster tripolium		17	83							

Tabel B12.12 Indeling natte en vochtige pionervegetaties (klassen 27-29) naar ecotooptype op indelingsniveau ecotoopgroepen. Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

Code	Syntaxonnaam	A18	K22	K23	K27	K28	bK20	K41	K42	K43	K46	K47	K48	bK40	bK60
27AA01A	Sagino maritimae-Cochlearietum sedetosum										1			79	15
27AA01B	Sagino maritimae-Cochlearietum junc.						1							99	
27AA02A	Centaurio-Saginetum trifolietosum fragiferi			13	2		44			15	2			24	
27AA02B	Centaurio-Saginetum samoletosum						2			2	2			89	
27AA02C	Centaurio-Saginetum epilobietosum						1				5	3	7	84	
28AA01A	Cicendietum filiformis centunculetosum		19	8	16		9	10	9	2	5	16		7	
28AA01B	Cicendietum filiformis juncetosum		50		39			1	3		1	4			
28AA02A	Isolepido-Stellarietum montietosum				93							7			
28AA02B	Isolepido-Stellarietum cardaminetosum	1			56	5					4	24	5		
28AA02C	Isolepido-Stellarietum hypericetosum				45	5						51			
28AA03	Centunculo-Anthocerotetum punctati										1	97	3		
28AA04A	Digitario-Illecebretum digitarietosum		2		2			1	10		4	72			
28AA04B	Digitario-Illecebretum peplidetosum		24		22			4	7		3	36			
28RG01	RG Gnaphalium uliginosum			4	50	40						2			
29AA01	Polygono-Bidentetum	7			5	69						1	17		
29AA02A	Rumicetum maritimi typicum	8				73	17						1	1	
29AA02B	Rumicetum maritimi chenopodietosum	14			3	73	3						8		
29AA03A	Chenopodietum rubri spergularietosum					5	59						14	20	
29AA03B	Chenopodietum rubri inops	3			2	15							74	7	
29AA03C	Chenopodietum rubri rorippetosum	1				21							77	1	
29AA04	Eleocharito acicularis-Limoselletum	9			2	78							8		
29RG01	RG Ranunculus scleratus	16				64							16		
29RG02	RG Catabrosa aquatica	60				37	3								

Tabel B12.13 Indeling akkervegetaties en ruderales vegetaties (klassen 30-31) naar ecotooptype op indelingsniveau ecotoopgroepen. Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

Code	Syntaxonnaam	K46	K47	K48	K63	K67	K68	H46	H47	Overig
30AA01A	Kickxietum spuriae lathyretosum tuberosi	82		18						
30AA01B	Kickxietum spuriae sherardietosum	92	6	1						
30AA02	Papaveri-Melandrietum noctiflori	10	2	88						
30AB01A	Veronico-Lamietum typicum			100						
30AB01B	Veronico-Lamietum alopecuretosum			1	99					
30AB02	Mercurialietum annuae			3	97					
30AB03	Chenopodio-Oxalidetum fontanae				100					
30BA01A	Sclerantho annui-Arnoseridetum typicum			51	3	45	1			
30BA01B	Sclerantho annui-Arnoseridetum juncetosum bufoni			7	2	91				
30BA02A	Papaveretum argemones legousietosum		76	19	5					
30BA02B	Papaveretum argemones scleranthetosum		2	30		68				
30BA02C	Papaveretum argemones inops			40	8	50	2			
30BB01A	Spergulo arvensis-Chrysanthemetum typicum			40	54	2	5			
30BB01B	Spergulo arvensis-Chrysanthemetum euphorbietosum			52	17	26	5			
30BB02A	Echinochloo-Setarietum typicum			3	74	2	21			
30BB02B	Echinochloo-Setarietum inops				63		37			
30RG01	RG Claytonia perfoliata-Erophila verna		13	22	9	54	2			
30RG02	RG Matricaria recutita-Papaver rhoeas		7	36	51		7			
30RG03	RG Matricaria recutita-Spergula arvensis			66	21	12	1			

30RG04	RG Galeopsis speciosa		39	46		8			8	
30RG05	RG Scleranthus annuus		21	13		67				
30RG06	RG Vicia angustifolia-Vicia hirsuta	4	62	25		7	1			
31AA01	Bromo-Corispermetum		1	12	9	58	18			1
31AA02A	Erigeronto-Lactucetum papaveretosum	3	17	17	3	48	11			2
31AA02B	Erigeronto-Lactucetum erysimetosum	3	10	73		7	6			2
31AB01A	Urtico-Malvetum atriplicetosum			87			4			9
31AB01B	Urtico-Malvetum typicum			96			3			2
31AB01C	Urtico-Malvetum lycopsidetosum	7		25	8	45	15			
31AB02A	Hordeetum murini inops	3	6	84		6	1			
31AB02B	Hordeetum murini diplotaxietosum	22	8	39		27	4			
31AB02C	Hordeetum murini arctietosum	2	3	95						
31AB03A	Balloto-Arctietum typicum	7	5	81		2	1	2	3	
31AB03B	Balloto-Arctietum diplotaxietosum	39	7	26		15		12		1
31AB03C	Balloto-Arctietum verbascetosum	30	24	41		5				
31BA01A	Echio-Verbascetum lycopsidetosum				22	77	2			
31BA01B	Echio-Verbascetum typicum	7	2		20	64				7
31CA01A	Echio-Melilotetum berteretosum	7	23	4		65				2
31CA01B	Echio-Melilotetum typicum	36	36	15		9	1		1	3
31CA02	Bromo inermis-Eryngietum campestre	81	4	5		9		2		
31CA03A	Tanaceto-Artemisietum agrostietosum	19	63	6		10			2	
31CA03B	Tanaceto-Artemisietum typicum	19	41	38		1				
31RG01	RG Artemisia vulgaris	2	7	83						7
31RG02	RG Diplotaxis tenuifolia	21		8	13	59				
31RG03	RG Convolvulus arvensis	8		69		8	8			8
31RG04	RG Elymus repens	18	38	38		1			1	4
31RG05	RG Cirsium arvense	9		70			21			
31RG06	RG Tussilago farfara	8	8	78		2				5
31RG07	RG Xanthium orientale-Elymus repens	13	7	80						
31RG08	RG Cichorium intybus	89	8	3						
31RG09	RG Dipsacus fullonum-Elymus repens	39	8	53						

Tabel B12.14 Indeling natte ruigten (klasse 32) naar ecotooptype op indelingsniveau ecotoopgroepen. Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

Code	Syntaxonnaam	A16	A18	K27	K28	bK20	K46	K47	K48	bK40	Overige
32AA01A	Valeriano-Filipenduletum calamagrostietosum	4		92	3			1	1		
32AA01B	Valeriano-Filipenduletum holcetosum	1		53	3		9	31	2		2
32AA01C	Valeriano-Filipenduletum symphytetosum			13	43		4	6	33		2
32BA01	Valeriano-Senecionetum fluviatilis		2	3	19				76		
32BA02A	Soncho-Epilobietum typicum	1	1	23	42		1	1	32		
32BA02B	Soncho-Epilobietum althaeetosum	17	7	19	9	20			2	26	
32BA03	Oenanthe-Althaeetum				4	6			4	87	
32DG01	DG Solidago gigantea			2	6		11	30	52		
32RG01	RG Eupatorium cannabinum			33			19	17	32		
32RG02	RG Epilobium hirsutum		1	2	35		1		60	2	
32RG03	RG Calystegia sepium-Phragmites australis	4		28	25			4	37		1
32RG04	RG Solanum dulcamara-Phragmites australis	22	30	22	25						
32RG05	RG Phalaris arundinacea	3	6	10	44			4	33		
32RG06	RG Urtica dioica				1			4	95		
32RG07	RG Pulicaria dysenterica			11	3		59	8	18		
32RG08	RG Angelica archangelica				46				55		

Tabel B12.15 Indeling zomen en kapvlakten (klassen 33-35) naar ecotooptype op indelingsniveau ecotoopgroepen. Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

Code	Syntaxonnaam	K42	K46	K47	K48	K61	K62	K63	K67	H42	H46	H47	H48	H67	Overig
33AA01	Claytonio-Anthriscetum caucalidis		16	1	6			21	36		5			13	4
33AA02	Torilidetum japonicae		50	22	23							5			
33AA03A	Urtico-Cruciatetum alliarietosum		33	23	25						8	12			
33AA03B	Urtico-Cruciatetum alopecuretosum		69	13	18										
33AA04A	Alliario-Chaerophylletum geetosum		5	15	46						13	13	6		1
33AA04B	Alliario-Chaerophylletum galeopsietosum			20	66							8	5		
33AA04C	Alliario-Chaerophylletum inops		3	3	74						2	7	9		1
33AA05A	Urtico-Aegopodietum alliarietosum			7	71						4	15	1		2
33AA05B	Urtico-Aegopodietum holcetosum		16	33	48							2			2
33AA05C	Urtico-Aegopodietum inops		2		94							2			2
33AA05D	Urtico-Aegopodietum petasitetosum			6	86							3	6		
33AA06	Heracleo-Sambucetum ebuli		36	7	51						7				
33DG01	DG Rubus armeniacus											13	87		
33DG02	DG Populus x canadensis										5	43	52		
33RG01	RG Urtica dioica		1	3	91			1	1						4
33RG02	RG Anthriscus sylvestris			7	93										
33RG03	RG Petasites hybridus		2	9	85							5			
34AA01A	Senecioni-Epilobietum veronicetosum	13	9	19		6	28	1	9	1		5			10
34AA01B	Senecioni-Epilobietum ceratocapnetosum	19	7	7		8	20		6	8		10			16
34AA01C	Senecioni-Epilobietum inops	8	11	24		13	19		5	8		7		2	3

Tabel B12.16 Indeling struwelen (klassen 35-37) naar ecotooptype op indelingsniveau ecotoopgroepen. Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

Code	Syntaxonnaam	K63	H21	H22	H23	H27	H41	H42	H43	H46	H47	H48	H61	H62	H63	H67	Overig
35AA01	Rubetum grati						8	18			53	3	9	7		2	
35AA02	Rubetum silvatici						11	42			38		2	4		4	
35AA03	Rubetum pedemontani						12	51			33		3			1	
35RG01	RG Rubus plicatus						12	12			7		34	29		7	
36AA01	Salicetum auritae		39	17		38	1	2			3						
36AA02A	Salicetum calamagrostietosum canescentis		25			71					1						3
36AA02B	Salicetum typicum		2			87				3	5						2
36AA02C	Salicetum salicetosum repentis		6	4	4	29		8	8	21	10						11
36RG01	RG Frangula alnus		53			6	19	11									13
36RG02	RG Myrica gale			57		14	29										
37AA01	Pruno-Rubetum vestiti						13			50	29	8					
37AA02	Pruno-Rubetum elegantispinosi							8		25	63	4					
37AB01A	Pruno-Crataegetum typicum									54	29	16					1
37AB01B	Pruno-Crataegetum rubetosum ulmifolii									50	29	21					
37AB01C	Pruno-Crataegetum viburnetosum opuli								1	79	15	2					3
37AB01D	Pruno-Crataegetum clematidetosum									100							
37AB02	Roso-Juniperetum							48			39			10		4	
37AC01	Hippophao-Sambucetum									20		2			17	60	1
37AC02A	Hippophao-Ligustretum typicum	8							10						74	7	
37AC02B	Hippophao-Ligustretum eupatorietosum	2				7			27	39				15	5	5	
37AC03	Rhamno-Crataegetum							1	13	37					38	9	2

37AC04	Pruno spinosae-Ligustretum									38	63								
37AC05	Orchio-Cornetum									77	24								
37RG01	RG Hippophae rhamnoides-Sonchus arvensis	8							1	9	11		2		4	36	29		
37RG02	RG Hippophae rhamnoides-Cladonia	27														69	4		
37RG03	RG Hippophae rhamnoides-Calamagrostis ep.	14														75	11		
37RG04	RG Ligustrum vulgare									2	6					81	11		

Tabel B12.17 Indeling natte bossen (klassen 38-40) naar ecotooptype op indelingsniveau ecotoopgroepen. Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

Code	Syntaxonnaam	K21	K22	K27	K28	K41	K48	H21	H22	H27	H28	H41	H42	H46	H47	H48	H61	Overig
38AA01A	Artemisio-Salicetum populetosum nigrae										7				2	91		
38AA01B	Artemisio-Salicetum agrostietosum stoloniferae						17				4			1	5	66		7
38AA02A	Irido-Salicetum menthetosum			4	6					33	43			4	1	7		2
38AA02B	Irido-Salicetum alopecuretosum pratensis			7	10		4			10	14			4	5	44		4
38AA03A	Cardamino amarae-Salicetum anthiscetosum				1		3			1	36			1	4	53		
38AA03B	Cardamino amarae-Salicetum alismatetosum				11					4	86							
38AA03C	Cardamino amarae-Salicetum urticetosum						7				9			11	16	57		
38AA03D	Cardamino amarae-Salicetum inops				6		11	2		6	59		1			14		2
38DG01	DG Impatiens glandulifera									14				11	53	22		
38RG01	RG Urtica dioica						3			4	3			6	13	72		
39AA01A	Thelypterido-Alnetum typicum			4						4	91				1			1
39AA01B	Thelypterido-Alnetum sphagnetetosum			1				1	22	76								1
39AA01C	Thelypterido-Alnetum caricetosum ripariae			3	3					93								
39AA02A	Carici elongatae-Alnetum typicum								4	92					5			
39AA02B	Carici elongatae-Alnetum cardaminetosum am.			2	1					90					7			
39AA02C	Carici elongatae-Alnetum ribetosum nigrae									91				1	8			
39AA02D	Carici elongatae-Alnetum rubetosum idaei									36			14	1	49			
39AA02E	Carici elongatae-Alnetum caricetosum curtae			2					39	54			3		3			
39RG01	RG Calamagrostis canescens			7					7	60		5	17		5			
39RG02	RG Rubus fruticosus			4						18			5	18	55			
39RG03	RG Carex acutiformis			3					8	70			5		14			
39RG04	RG Urtica dioica									36	1			10	49	4		
40AA01A	Erico-Betuletum eriophoretosum vaginati	8						68	3			21						
40AA01B	Erico-Betuletum callunetosum	3				12		11				55	1				13	5
40AA01C	Erico-Betuletum inops	9	4			11		7				52	1		3		12	2
40AA02A	Carici curtae-Betuletum peucedanetosum		1	5				3	29	39		6	8		9			1
40AA02B	Carici curtae-Betuletum typicum	8	5					16	55	3		6	6					
40DG01	DG Aronia x prunifolia	8	8					25	7	1		13	24		15			
40RG01	RG Myrica gale							47	53									
40RG02	RG Molinia caerulea	2	2			2		15	9			54	13					3
40RG03	RG Rubus fruticosus									1		7	43		49			

Tabel B12. 17 Indeling droge bossen (klassen 40-43) naar ecotooptype op indelingsniveau ecotoopgroepen. Aangegeven is het percentage van de opnamen dat is ingedeeld bij de betreffende ecotoopgroep.

Code	Syntaxonnaam	H27	H41	H42	H43	H46	H47	H48	H61	H62	H63	Overig
41AA01A	Dicrano-Juniperetum cladonietosum		8						90	2		
41AA01B	Dicrano-Juniperetum deschampsietosum		14	1					79	6		
41AA02A	Cladonio-Pinetum cladonietosum		15						77	6		3
41AA02B	Cladonio-Pinetum dicranetosum polyseti		11						84	2		3
41AA03A	Leucobryo-Pinetum deschampsietosum		27	3					69	1		
41AA03B	Leucobryo-Pinetum vaccinietosum		20	2					78			
41AA03C	Leucobryo-Pinetum empetretosum		13	1					79	1		6
41AA03D	Leucobryo-Pinetum molinietosum		63	6					29			2
41DG01	DG Prunus serotina		44	10					41	5		
41DG02	DG Rubus fruticosus		42	33			13		11	2		
41DG03	DG Carex arenaria-Calamagrostis epigejos		3	18			2		10	55	7	5
41RG01	RG Pleurozium schreberi-Polytrichum formosum		25	4					68	3		
41RG02	RG Eurhynchium praelongum-Pseudoscleropodium		61	17		1	5		13	3		
41RG03	RG Pteridium aquilinum		31	11					45	14		
42AA01A	Betulo-Quercetum cladonietosum		11						81	6		2
42AA01B	Betulo-Quercetum deschampsietosum		15	1					84	1		
42AA01C	Betulo-Quercetum vaccinietosum		19						81			
42AA01D	Betulo-Quercetum molinietosum		82						15			3
42AA01E	Betulo-Quercetum dryopteridetosum		62						38			
42AA02A	Fago-Quercetum vaccinietosum		42	2					55			
42AA02B	Fago-Quercetum pteridietosum		17	25					46	9		3
42AA02C	Fago-Quercetum convallarietosum		34	60			1		4	2		
42AA02D	Fago-Quercetum molinietosum		78	15					7	1		
42AA02E	Fago-Quercetum holcetosum		31	34			1		26	8		2
42AA03A	Deschampsio-Fagetum leucobryetosum		8						92			
42AA03B	Deschampsio-Fagetum typicum		23	3					72	2		
42AB01	Luzulo luzuloidis-Fagetum		25	66					7	2		
42DG01	DG Prunus serotina		33	27			8		24	8		
42DG02	DG Quercus rubra		39	21			8		29	3		
42RG01	RG Holcus-Dryopteris		46	13			5		37			
42RG02	RG Rubus fruticosus		31	50			16		2			
43AA01A	Violo odoratae-Ulmetum allietosum					92	8					
43AA01B	Violo odoratae-Ulmetum inops					62	37	1				
43AA01C	Violo odoratae-Ulmetum scilletosum					23	77					
43AA02A	Fraxino-Ulmetum typicum		1	3		47	46	3				
43AA02B	Fraxino-Ulmetum galanthetosum					53	47					
43AA03A	Crataego-Betuletum typicum			5	25	53					15	2
43AA03B	Crataego-Betuletum menthetosum			4	9	78	7					1
43AA04	Carici remotae-Fraxinetum	18		2		10	69					2
43AA05	Pruno-Fraxinetum			8		22	70					
43AB01A	Stellario-Carpinetum polystichetosum					25	75					
43AB01B	Stellario-Carpinetum orchietosum			2	64	34						
43AB01C	Stellario-Carpinetum typicum			24	13	45	18					
43AB01D	Stellario-Carpinetum allietosum			15	19	62	3					1
43AB01E	Stellario-Carpinetum dryopteridetosum			51	2	21	25					2
43AB01F	Stellario-Carpinetum oxalidetosum			76	1	8	14					2
43RG01	RG Anthriscus sylvestris					20	27	46				7
43RG02	RG Urtica dioica	4				17	24	51				4
43RG03	RG Urtica dioica	2				4	92	2				

Bijlage 13 Relatie ecotootypen-habitattypen

In tabel 2 is een vergelijking gemaakt tussen de indeling in ecosysteemtypen en de indeling in Europese habitattypen, voorzover de laatste voor Nederland relevant zijn. Uit de vergelijking blijkt dat een groot deel van de habitattypen betrekking heeft op natte schrale korte vegetaties als schraalgraslanden, hoogveen en trilveen (K21, K22, K23) waarvoor hotspotskaarten zullen worden gemaakt. Ook droge schraalgraslanden en heide (K61, K62) zijn goed vertegenwoordigd in de lijst van in Nederland voorkomende habitattypen. Hiervoor zijn echter geen hotspotskaarten voorzien omdat de typen in te grote oppervlakte voorkomen (K61, K62 voor zover voorkomend in de duinen), dan wel lastig zijn te lokaliseren door het zeer verspreide voorkomen van de kenmerkende soorten (K62 buiten de duinen). Ook voor kweldervegetaties (zK20) geldt dat ze goed vertegenwoordigd zijn in de lijst met habitattypen, maar dat het type in zo' grote oppervlakte voorkomt dat het niet aan het criterium voor hotspots voldoet.

Ook watervegetaties in voedselarm tot matig voedselrijk water worden een aantal malen als beschermd habitatype opgevoerd. Van deze typen voldoet alleen A12 (zwak gebufferde vennen en voedselarme duinplasjes) aan de gestelde criteria voor hotspots. Type A11 (zure vennen) is te arm aan hogere planten om op basis van flora-informatie uitspraken te kunnen doen over de ligging en soortenrijkdom, en type A17 (soortenrijke waterplantenvegetaties in schone sloten en petgaten) komt te verspreid voor om hotspots te kunnen afgrenzen. Bij de bossen is een vergelijking met de habitattypen minder zinvol omdat deze vaak ofwel zeer ruim omgrensd zijn ('Alluviale bossen met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior*'), dan wel zeer smal, tot op soortsniveau ('*Juniperus communis* formaties in heide of kalkgrasland').

Tabel 2 Overzicht in Nederland voorkomende Habitattypen en de ecosysteemtypen waarvan ze deel uitmaken

	A11	A12	A13	A17	A18	K21	K22	K23	K27	K28	K41	K42	K43	K46	K47	K48	K61	K62	K63	K67	bK20	bK40	bK60	bK40	bK60	zK20
1310 eenjarige pioniervegetatie van slik- en zandgebieden met <i>Salicornia spec.</i> en andere zoutminnende soorten																										X
1320 schorren met slijkgrasvegetatie																										X
1330 Atlantische schorren																										X
2110 embryonale wandelende duinen																						X				
2120 wandelende duinen op strandwal met <i>Ammophila arenaria</i>																							X			
2130 vastgelegde duinen met kruidvegetatie																		X								
2140 vastgelegde ontcalcite duinen met <i>Empetrum nigrum</i>																	X	X								
2150 Atlantische vastgelegde ontcalcite duinen																	X	X								
2170 duinen met <i>Salix repens ssp. argentea</i>																			X							
2190 vochtige duinvalleien							X	X																		
2310 psammofiele heide met <i>Calluna</i> en <i>Genista</i>																	X									
2320 psammofiele heide met <i>Calluna</i> en <i>Empetrum nigrum</i>																	X									
2330 open grasland met <i>Corynephorus</i> - en <i>Agriostis</i> -soorten op landduinen																		X								
3110 mineraalarme oligotrofe wateren van de Atlantische zandvlakten	X	X																								
3130 oligotrofe tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetatie behorende tot de <i>Littorelletalia uniflorae</i> en/of <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>		X																								
3140 kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met bentische <i>Chara ssp.</i> vegetaties			X	X																						
3150 van nature eutrofe meren met vegetatie van het type <i>Magnopotamion</i> of <i>Hydrocharition</i>				X																						
3160 dystrofe natuurlijke poelen en meren	X																									
4010 Noord-Atlantische vochtige heide met <i>Erica tetralix</i>					X					X																
4030 droge Europese heide																	X									
6120 kalkminnend grasland op dorre zandbodem																		X	X							

	A11	A12	A13	A17	A18	K21	K22	K23	K27	K28	K41	K42	K43	K46	K47	K48	K61	K62	K63	K67	bK20	bK40	bK60	bK40	bK60	zK20
6130 grasland op zinkhoudende bodem behorende tot het Violetalia calaminariae																				X						
6210 droge halfnatuurlijke graslanden en struikvormende facies op kalkhoudende bodem													X													
6230 soortenrijke heischrale graslanden, op arme bodems van berggebieden												X														
6410 grasland met Molinia op kalkhoudende, venige of lemige kleibodem							X																			
6430 voedselrijke zoomvormende ruigten									X																	
6510 laaggelegen schraal hooiland															X											
7110 actief hoogveen						X																				
7120 aangetast hoogveen waarvan natuurlijke regeneratie nog mogelijk is						X																				
7140 overgangs- en trilveen							X																			
7150 slenken in veengronden met vegetatie behorende tot het Rhynchosporion						X																				
7210 kalkhoudende moerassen met Cladium mariscus en soorten van het Caricion davallianae				X																						
7230 alkalisch laagveen							X	X																		

	H21	H22	H23	H27	H28	H41	H42	H43	H46	H47	H48	H61	H62	H63	H67
2160 duinen met <i>Hippophae rhamnoides</i>														X	
2170 duinen met <i>Salix repens</i> ssp. <i>argentea</i>													X	X	
2180 beboste duinen van het Atlantische, continentale en boreale gebied													X	X	
5130 <i>Juniperus communis</i> -formaties in heide of kalkgrasland												X	X		
9110 beukenbossen van het type <i>Luzulo-Fagetum</i>						X	X								
9120 zuurminnende Atlantische beukenbossen met ondergroei van <i>Ilex</i> of soms van <i>Taxus</i>						X	X								
9160 Subatlantische en midden-Europese wintereikenbossen of eiken-haagbeukenbossen behorend tot <i>Carpinion betuli</i>							X	X							
9190 oude zuurminnende eikenbossen op zandvlakten met <i>Quercus robur</i>												X			
91D0 veenbossen	X	X													
91E0 alluviale bossen met <i>Alnus glutinosa</i> en <i>Fraxinus excelsior</i>				X	X				X	X	X				
91F0 gemengde bossen langs grote rivieren met <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> of <i>Fraxinus angustifolia</i>									X						

Bijlage 14 Afleiding Drempelwaarden Opnamen

1 Inleiding

Om de scores voor de opnamen te kunnen interpreteren in termen van volledigheidsklassen (goed of slecht ontwikkeld) zijn weegwaarden nodig die zijn afgestemd op de verschillen in soortenrijkdom per ecosysteemtype. Voor kilometerhokken zijn dergelijke drempelwaarden opgesteld door Witte en Van der Meijden op basis van het deskundigenoordeel van de tweede auteur (1993, 1995). Door Witte (1998) is aangetoond dat die op deskundigenoordeel gebaseerde drempelwaarden ook goed zijn te berekenen uit de 0,2-percentiel van alle scores van de kilometerhokken (=scores die slechts in 2 promille van de hokken worden overtroffen) met de formules:

$$T1 = -0,03 + 0,43 * S_{0,2} (R=0,97)$$

$$T3 = 0,49 + 0,72 * S_{0,2} (R=1,00)$$

Voor de interpretatie van opnamegegevens zijn door Witte en van der Meijden geen drempelwaarden opgesteld. In het NOV-onderzoek gericht op de vergelijking van de modellen DEMNAT en NICHE (Van Ek et al. 1998) is de relatie tussen de drempelwaarden op kilometer- en opnameschaal onderzocht. Van de daar gevonden relaties is gebruik gemaakt om drempelwaarden voor opnamen te bepalen (zie onder, 'methode 1'). De eerste toetsing van de hotspotskaarten op basis van goed gelokaliseerde opnamen deed echter twijfels ontstaan over de onderlinge vergelijkbaarheid van de drempelwaarden. Dat was name het geval bij de toetsing van de hotspotskaarten voor K43 (korte vegetaties op (matig) vochtige, voedselarme, basische bodem. Behalve in de kalkgraslanden in Zuid-Limburg, waar dit ecotootype optimaal ontwikkeld is, kwamen er wel erg veel opnamen voor in het rivierengebied en in de duinen waar K43 volgens de gebruikte drempelwaarden 'goed ontwikkeld' zou zijn, terwijl het in feite gaat om aanverwante ecotootypen (K46, stroomdalgraslanden, en K63, duingraslanden). Dit deed het vermoeden rijzen dat de drempelwaarden voor K43 te laag gekozen waren. Om dit te onderzoeken is gebruik gemaakt van een uitgebreidere dataset, en wel de volledige set van 216.329 opnamen uit het Synbiosys-bestand, inclusief opnamen zonder coördinaten en opnamen van vóór 1975. Achtereenvolgens zijn de volgende methoden uitgeprobeerd om de drempelwaarden af te leiden:

1. Afleiding uit de drempelwaarden per kilometerhok op basis van de gegevens in Van Ek et al. (1998);
2. afleiding uit de 0,2-percentiel in gebruikte opnameset;
3. afleiding uit de relatie tussen ecotootypescores en de indeling van de opnamen naar ecotootype;
4. afleiding uit de 10- en 1-percentiel in gebruikte opnameset voor opnamen met een score > 0,5.

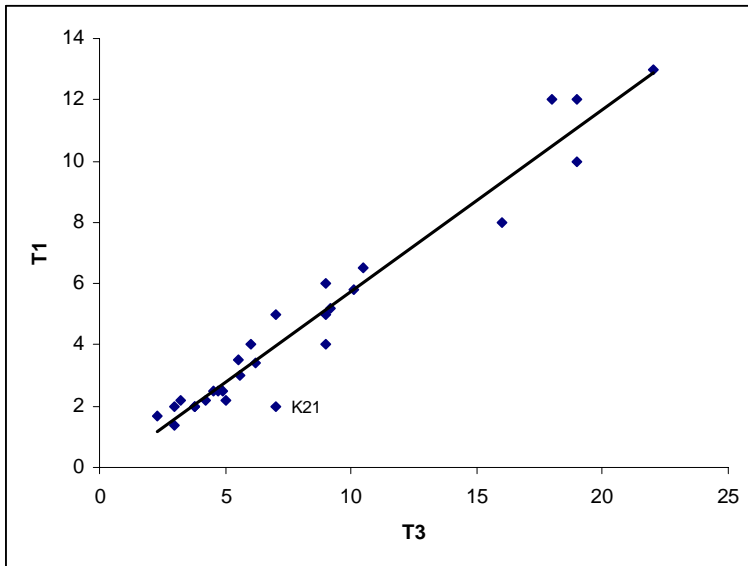
In het onderstaande zullen de methoden worden toegelicht en wordt ingegaan op de resultaten.

2 Afleiding drempelwaarden op basis gegevens Van Ek et al. (Methode 1)

Voor de bepaling van de drempelwaarden om de volledigheden van ecotoopgroepen voor opnamen te berekenen kan gebruik worden gemaakt van het onderzoek dat Witte heeft gedaan binnen het NOV-onderzoek 'vergelijking DEMNAT-NICHE' (Van Ek et al. 1998.). Hij heeft eerst op basis van een bestand van 15.000 opnamen de bovendrempelwaarde T3 (waarboven Volledigheid=1, type 'zeer goed ontwikkeld') van de ecotoopgroepen afgeleid uit de 0,2 percentiel van de scores van de opnamen. Door deze drempelwaarden te vergelijken met de T3-drempelwaarden per kilometerhok vond hij de volgende relatie tussen $T3_{km}$ en $T3_{opn}$:

$$T3_{opn} = 0,97 + 0,30 * T3_{km}$$

Deze formule heeft hij vervolgens toegepast om de bovendrempelwaarden per opname af te leiden uit de bovendrempelwaarden per kilometerhok.



Figuur B14.1 Relatie tussen drempelwaarden T1 en T3 voor kilometerblokken.

Voor de benedendrempelwaarden T1 (waar beneden Volledigheid = 0) heeft Witte geen waarden bepaald. Om de T1 alsnog te bepalen is gebruik gemaakt van de verhouding tussen de waarden voor T1 en T3 zoals die geldt voor kilometerblokken (figuur B14.1). Deze verhouding is:

$$T1_{km} = 0.578 * T3_{km} \quad (R=0.99)$$

De meeste punten liggen dicht bij de regressielijn, allen K21 wijkt duidelijk af (benedendrempelwaarde is veel lager dan op grond van de regressielijn verwacht zou worden). In tabel 1 is aangegeven wat de T1 waarden voor de opnamen zijn als bovenstaande formule wordt toegepast om de T1_opn af te leiden uit de T3_opn zoals bepaald door Witte.

Tabel B14.1 Drempelwaarden voor opnamen resp. afgeleid uit waarden per kilometerblok (op basis gegevens Van Ek et al. 1998, methode 1) en op basis 0,2-percentiel scores in opnamen

Methode Ecotoopgroep	1 Uit drempelwaarde kilometerhokken				2 Uit 0,2-percentiel scores opnamen	
	T1_km	T3_km	T1_opn	T3_opn	T1_opn	T3_opn
A12	2,2	5,0	1,4	2,5	0,6	1,5
A15	-	-	-		0,4	1,3
A16	-	-	-		2,4	4,6
A17	12,0	18,0	3,7	6,4	-	-
A18	8,0	16,0	3,4	5,8	3,1	5,7
K21	2,0	7,0	1,8	3,1	1,3	2,7
K22	4,0	9,0	2,1	3,7	1,4	2,9
K23	2,5	4,5	1,3	2,3	2,3	4,5
K27	12,0	19,0	3,9	6,7	3,0	5,5
K28	10,0	19,0	3,9	6,7	2,8	5,2
K41	2,2	4,2	1,3	2,2	0,7	1,7
K42	2,5	4,9	1,4	2,4	1,0	2,2
K43	2,5	4,7	1,4	2,4	1,7	3,3
K46	6,0	9,0	2,1	3,7	1,8	3,6
K47	-	-	5,4	9,4	5,1	9,0
K48	-	-	6,2	10,7	3,6	6,6
K61	2,0	3,8	1,2	2,1	0,6	1,6
K62	5,8	10,1	2,3	4,0	1,3	2,7
K63	13,0	22,0	4,9	8,4	2,5	4,7
K67	-	-	3,2	5,5	2,6	5,0
K68	-	-	2,3	3,9	0,9	2,1
H22	2,2	3,2	1,3	2,2	0,4	1,2
H27	3,5	5,5	1,5	2,6	1,3	2,7
H28	1,7	2,3	1,0	1,7	0,6	1,5
H41	-	-	0,6	1,0	-	-
H42	4,0	6,0	1,6	2,8	1,4	2,9
H43	5,0	9,0	2,1	3,7	0,7	1,8
H46	-	-	-		0,4	1,2
H47	6,5	10,5	2,4	4,1	2,6	4,9
H48	-	-	1,4	2,5	0,4	1,2
H61	-	-	0,9	1,5	0,4	1,2
H62	1,4	3,0	1,1	1,9	0,4	1,2
H63	3,0	5,6	1,6	2,7	0,6	1,5
H69	-	-	1,3	2,3	0,6	1,5
bA10	2,0	3,0	1,1	1,9	0,3	1,0
bK20	3,4	6,2	1,6	2,8	0,9	2,0
bK40	5,0	7,0	1,8	3,1	1,1	2,4
bK60	2,0	3,8	1,2	2,1	0,4	1,2
zK20	5,2	9,2	2,1	3,7	1,8	3,6

3 Afleiding uit de 0,2-percentiel opnamen (methode 2)

Bij deze methode worden de drempelwaarden T1 en T3 afgeleid uit de 0,2 percentiel van de scores in de gebruikte opnamenset, in dit geval een set van 216.329 opnamen. De drempelwaarden zijn hieruit afgeleid door gebruik te maken van de relaties tussen drempelwaarden en percentielwaarden zoals die gelden voor kilometerhokken (Witte 1998):

$$T1 = -0.03 + 0.43 * P_{0,2}$$

$$T3 = -0.49 + 0.72 * P_{0,2}$$

In tabel 1 (rechts) zijn de resultaten van deze methode weergegeven. De resulterende drempelwaarden wijken weinig af van die volgens methode 1. De correlatiecoëfficiënt bedraagt 0,87 voor zowel de onder- als bovendrempelwaarden (T1 en T3). De onderdrempelwaarde voor K43 neemt iets toe, maar het verschil is gering.

4 Afleiding uit relatie met ecotooptypetoedeling (methode 3)

Bij deze bepalingmethode is er van uitgegaan dat een ecotooptype pas 'goed ontwikkeld' kan worden genoemd op basis van de weegwaardescores, wanneer bij die betreffende scores de opnamen in voornamelijk liggen in ecotopen behorende tot het betreffende type. Om het ecotooptype te bepalen van de opnamen is gebruik gemaakt van het FORTRAN-programma ECOTYP7. Dat is een versie die is afgeleid van ECOTYP5 zoals beschreven door Groen et al. 1993. In die versie zijn een aantal wijzigingen doorgevoerd zoals beschreven door Runhaar et al. (2003) (ECOTYP versie 6). Binnen dit project is het programma bovendien aangepast aan de nieuwe indeling in ecologische soortengroepen door Runhaar et al. (2004). Bij de toedeling door ECOTYP wordt per standplaatsfactor gekeken naar de verdeling tussen soorten die kenmerkend zijn voor de onderscheiden standplaatsklassen.

Om de relatie tussen de ecotooptypetoedeling en de weegwaardescore te bepalen zijn alle opnamen uit het genoemd bestand met 216.329 opnamen toegedeeld. Vervolgens is per ecotooptype een analyse uitgevoerd waarbij per drempelwaardescore is bepaald welke percentage van de opnamen zijn toegedeeld aan de opnamen. Tussen beide grootheden wordt een positief verband verwacht: in opnamen die op grond van de totale soortensamenstelling naar verwachting tot het ecotooptype behoren worden ook hogere scores voor het betreffende ecotooptype verwacht. De relatie is echter niet absoluut. In slecht ontwikkelde vormen van een ecotooptype kunnen weinig kenmerkende soorten voorkomen, en indicerende soorten kunnen ook voorkomen standplaatsen behorend tot verwante ecotooptypen, zeker wanneer het gaat om soortenrijke opnamen in gradiëntmilieus. De analyse heeft zich beperkt tot de selectie van ecotooptypen waarvoor hotspotskaarten worden vervaardigd. Ter vergelijking met K21, K22, en K23 is het ook het ecotooptype K27 meegenomen, een type dat soortenrijk is en vrij algemeen voorkomt.

In figuur B14.2 zijn de resultaten van de analyse weergegeven. Bij sommige ecotoopgroepen wordt een zeer duidelijk verband gevonden tussen de score op basis van het aantal voor het ecotooptype kenmerkende soorten en de indeling van de opname naar ecotooptype, zoals bij K63 (duingraslanden) en K27 (natte hooilanden, grote-zeggenvegetaties en soortenrijke oevers). Bij een score van meer dan 3, respectievelijk 4, behoort ongeveer de helft van de opnamen tot het corresponderende ecotooptype, en bij scores van boven de 6, respectievelijk 8, meer dan tachtig procent van de opnamen. Bij andere typen, zoals bijvoorbeeld K22 (natte schraalgraslanden) is het verband veel minder eenduidig. Zelfs bij relatief hoge scores wordt een relatief groot deel van de opnamen toegedeeld aan een ander ecotooptype. Afgezien van mogelijke fouten bij de indeling van soorten lijkt de homogeniteit van de onderscheiden milieutypen de belangrijkste oorzaak voor de verschillen tussen ecotooptypen. Kalkrijke duingraslanden (K63) komen voor in een beperkt gebied (kustduinen) onder vrij uniforme omstandigheden (matig fijn kalkrijk zand met diepe grondwaterstanden). Ecotopen ingedeeld als 'natte schraalgraslanden' (K22) komen zeer verspreid en in kleine oppervlakten voor over heel Nederland, onder zeer uiteenlopende omstandigheden: in kalkarme duinen onder invloed van kalkhoudend grondwater, in trilvenen met

vermenging van oppervlaktewater en regenwater en op veen en zand onder invloed van kwel. Ook de soortenrijkdom van het milieutype speelt waarschijnlijk een rol. Bij soortenarme typen als A12 en K21 is de relatie minder duidelijk dan soortenrijke typen als K63 en K43. Opvallend zijn de relatief lage scores voor K22. Ondanks het grote aantal soorten dat is ingedeeld bij K22 is het aantal soorten dat gelijktijdig in eenzelfde opname wordt aangetroffen beperkt. Dat hangt ongetwijfeld samen met de hierboven genoemde variatie binnen het type.

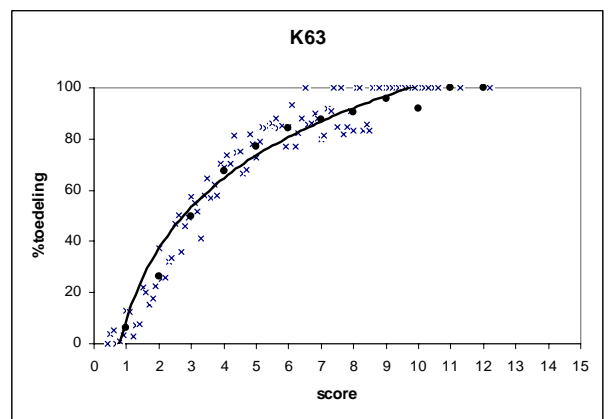
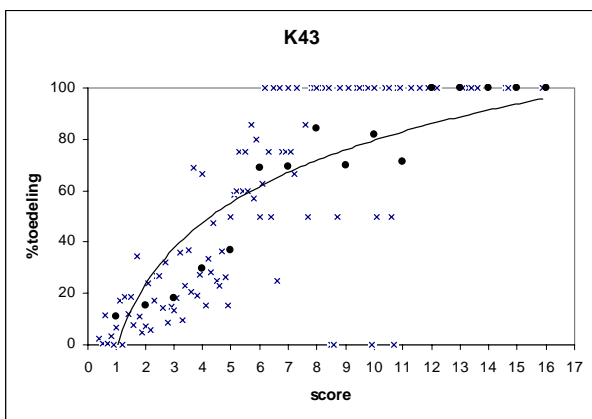
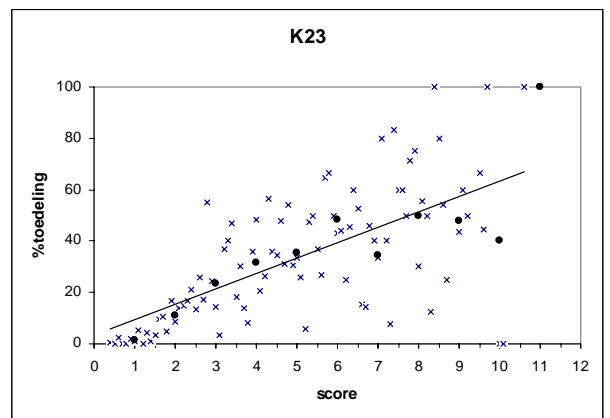
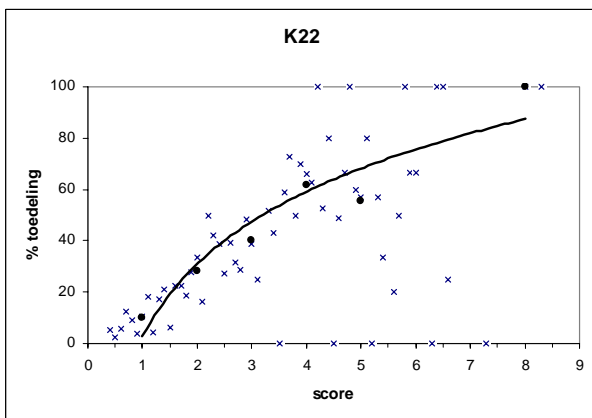
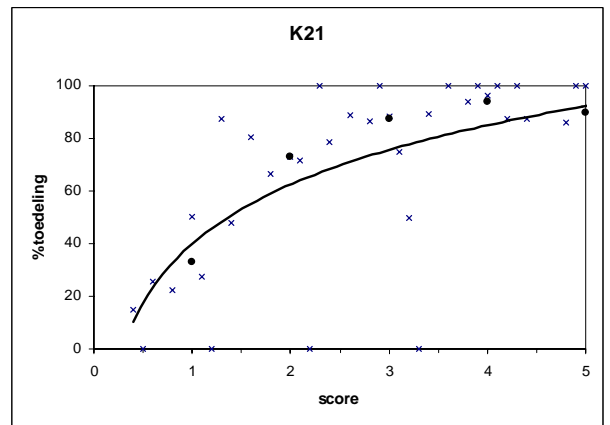
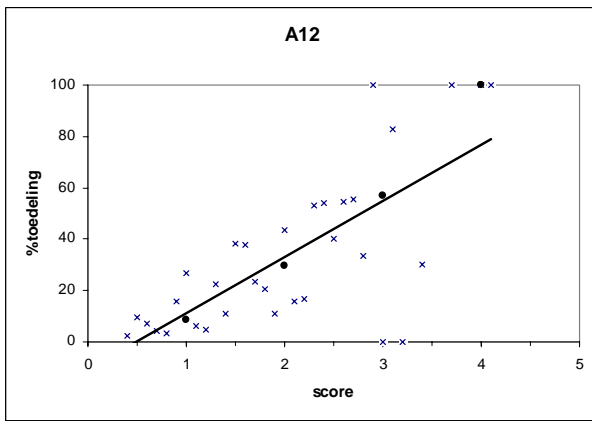
Als we kijken naar de figuur 2 dan is te zien dat de eerder volgens methode 1 en 2 afgeleide weegwaarden voor een dergelijk soortenrijk type veel te laag zijn. Volgens deze methoden zouden de onder- en bovendrempel liggen bij waarden van ca 1,5 en 3. Uit de figuur valt echter af te lezen dat pas bij scores van meer dan 4 sprake is van dermate goed ontwikkelde vormen van K43 dat tenminste de helft van de opnamen is ingedeeld bij dit type. Beide drempelwaarden zijn derhalve veel te laag. De oorzaak van de lage drempelwaarden hangt waarschijnlijk samen met de zeer scheve verdeling van dit type: er zijn een beperkt aantal kilometercellen en opnamen waar het type zeer goed ontwikkeld voorkomt (de kalkgraslanden in Zuid-Limburg), en daarbuiten worden relatief lage scores aangetroffen in verwante ecotooptypen als duingraslanden en stroomdalvegetaties. Door deze zeer scheve verdeling ligt de 02-percentiel in kilometerhokken waar mogelijk nog wel soorten uit de ecologische soortengroep K43 voorkomen, maar waar het betreffende milieutype ontbreekt.

Tabel B14.2 Weegwaardescores waarbij respectievelijk 50 en 80 procent van de opnamen door ECOTYP wordt toegedeeld aan de corresponderende ecotooptypen (links), en aantallen opnamen met een score van meer dan 0,5 en de daaruit afgeleide 10- en 1-percentiel, en de hoogste, resp. op twee-na-hoogste waarde (rechts) voor de in deze studie onderzochte ecotooptypen.

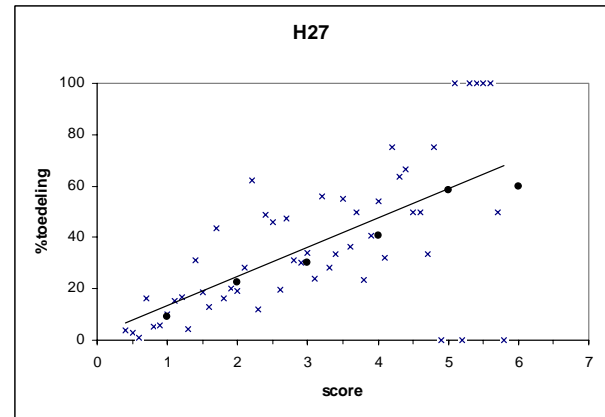
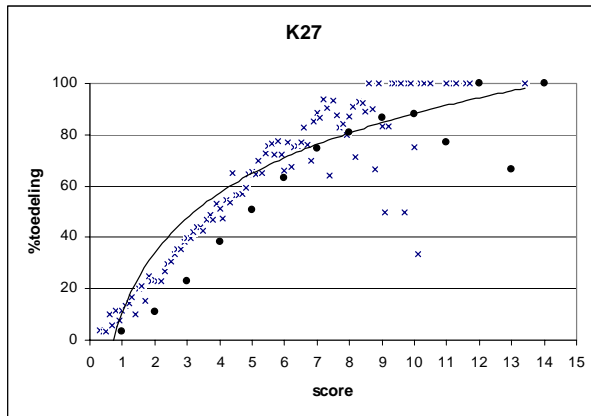
Ecotoop- type	Percentage ecotooptypetoedelingen		Opnamen met weegwaarde >0.5				
	P30/50	P60/80	nopn	p10	p1	max-2	max
A12	1,6	-	3177	1,7	3,1	4,1	5,3
K21	1,3	3,2	4417	3,0	4,8	6,8	7,4
K22	3,2	-	12169	2,3	4,4	7,3	8,3
K23	3,3	-	7533	4,3	8,3	10,1	10,6
K27	3,8	7,8	51062	4,0	6,9	11,7	13,4
K43	4,5	9,6	7178	2,9	6,8	14,6	15,9
K63	2,8	6	12943	4,4	7,5	11,3	13,4
H27	1,9	-	14923	2,1	3,8	5,7	5,8

Op basis van het percentage toegedeelde opnamen is een schatting gemaakt van de onder- en bovendrempelwaarden wanneer als criterium wordt genomen dat bij deze drempelwaarden tenminste 50 en 80 % (bij soortenrijke homogene typen die bij hoge scores vaak waarden van 100% correspondentie halen; K21, K43, K63, K27) dan wel meer dan 30 % (bij soortenarme en/of heterogene typen die bij hoge scores zelden scores van meer dan 60% correspondentie halen, d.w.z. A12, K22, K23 en H27; bij deze typen is alleen onderdrempelwaarde bepaald). De resultaten zijn weergegeven in tabel 2 (links).

Een nadeel van het afleiden van drempelwaarden uit de relatie tussen score en percentage toegedeelde opnamen is dat de aard van het verband nogal verschilt van ecotooptype tot ecotooptype en dat de spreiding vaak groot is. Het gevolg is dat de schatting van de drempelwaarden moeilijk is te standaardiseren en daarmee te reproduceren.



Figuur B14.2. Relatie tussen weegwaardescore en het percentage opnamen dat is toegeedeeld aan het corresponderende ecotooptype voor de in deze studie relevante ecotooptypen. Kruisjes: waarde per score, afgerond op 1 decimaal. Rondjes: idem, afgerond op gehele getallen.



5 Afleiding drempelwaarden uit verdeling opnamen met scores > 0,5 (Methode 4)

Omdat de schatting volgens methode 3 bewerkelijk en lastig reproduceerbaar is, is gezocht naar een eenvoudiger methode, waarbij randvoorwaarde is dat de methode rekening houdt met de soms zeer scheve verdeling van de scores. Daartoe is opnieuw met percentielen gewerkt, maar dan beperkt tot opnamen met een score van tenminste 0,5. In tabel B14.2 zijn rechts de 10- en de 1-percentiel weergegeven, die gemiddeld redelijk overeenkomen met de waarden waarbij respectievelijk 30-50 en 60-80 procent van de opnamen bij het betreffende ecotooptype is ingedeeld. Ter vergelijking is in tabel B14.2 ook aangegeven wat de hoogste en de op twee-na-hoogste scores zijn die worden aangetroffen.

Hoewel de scores volgens de methoden 3 en 4 gemiddeld genomen op vrijwel dezelfde waarde uitkomen (resp 3 en 7 voor gemiddelde van T1 en T3), zijn er per ecotooptype soms grote verschillen in de uitkomsten van beide methoden. Bijvoorbeeld bij K21 waar methode 3 een waarde van 1,3 en methode 4 een waarde van 3.0 oplevert. De correlatiecoëfficiënt tussen de waarnemingen van methode 3 en 4 bedraagt resp. 0,44 (n=8) en 0,69 (n=4) voor respectievelijk de T1 en de T3. Dat betekent dat methode 4 niet gezien kan worden als een methode om uitkomsten van methode 3 op een meer gestandaardiseerde manier te benaderen.

6 Uiteindelijke keuze drempelwaarden

Bij de uiteindelijke keuze van de drempelwaarden is uitgegaan van de resultaten van methode 3 en 4, omdat die het minste gevoelig zijn voor verschillen tussen de ecotooptypen in de mate waarin de scores 'scheef' verdeeld zijn en meer recht doen aan de maximale soortenrijkdom van het type.

In tabel B14.3 staan de gekozen waarden weergegeven. Indien de uitkomsten van de methoden 3 en 4 van elkaar verschilden is over het algemeen de laagste waarde gekozen. Ter vergelijking staan ook de aanvankelijk gebruikte drempelwaarden aangegeven. Bij de meeste ecotooptypen zijn de verschillen klein, maar bij de typen K23 en K43 hebben zich forse verschuivingen voorgedaan. Bij deze typen is de nieuwe onderdrempelwaarde zelfs kleiner dan de oude bovendrempelwaarde. Op deze manier wordt meer recht gedaan aan de soortenrijkdom van deze ecosysteemtypen. In de tabel is ook nog aangegeven welke aantallen opnamen in de verschillende volledigheidsklassen vallen bij de gebruikte weegwaarden. Daarbij is alleen gekeken naar opnamen met coördinaten tot op 10 m nauwkeurig, die dus bruikbaar zijn voor de toetsing. Dat er van de typen K23 en K43 weinig opnamen in de klasse 'zeer goed' vallen komt omdat de best ontwikkelde opnamen geen decametercoördinaten hebben (oude opnamen?).

Tabel B14.3 Drempelwaarden zoals gebruikt bij de toetsing van de eerste versie van de hotspotskaarten (links, bepaald op basis methode 1) en uiteindelijke drempelwaarden zoals gebruikt bij de verdere toetsing (rechts, bepaald op basis combinatie van methoden). Ter vergelijking is ook de verdeling over volledigheidsklassen weergegeven uitgaande van de nieuwe drempelwaarden.

Ecotoop- type	Drempelwaarden oud		Drempelwaarden nieuw		Aantal opnamen met decametercoördinaten en score >0,5				
	T1	T3	T1	T3	Ntot	ruis	matig	goed	zeer goed
A12	1,4	2,5	1,5	2,5	1826	1594	95	95	42
K21	1,8	3,1	1,5	3,0	2465	1612	437	139	277
K22	2,1	3,7	2,5	4,0	8150	7567	294	160	129
K23	1,3	2,3	3,0	7,0	4786	4391	288	101	6
K27	3,9	6,7	3,5	7,5	38787	33215	4282	1081	209
K43	1,4	2,4	3,0	7,5	4082	3929	125	21	7
K63	4,9	8,4	3,0	7,0	9799	7325	1721	578	175
H27	1,5	2,6	2,0	3,5	11726	10223	916	394	193

Bijlage 15 Toetsing kansrijkdomtabellen op basis opnamen

Om de kansrijkdomtabellen op juistheid te toetsen is gebruik gemaakt van opnamen die tot op decametercoördinaten nauwkeurig zijn gelokaliseerd. Per ecotooptype is nagegaan hoeveel soorten in de opnamen voorkomen die kenmerkend zijn voor het ecotooptype, en op basis daarvan zijn de opnamen ingedeeld in de volgende volledigheidsklassen:

0 (afwezig) soorten kenmerkend voor het ecotooptype ontbreken geheel of vrijwel geheel, ecotooptype naar verwachting afwezig

1 (matig ontwikkeld): er komt een beperkt aantal soorten kenmerkend voor het ecotooptype voor, voldoende om aan te mogen nemen dat het type (in relatief soortenarme vorm) voorkomt

2 (goed ontwikkeld): er komen veel soorten voor die kenmerkend zijn voor het ecotooptype

3 (zeer goed ontwikkeld): er komen zeer veel soorten voor die kenmerkend zijn voor het ecotooptype.

In tabel 5.1 is aangegeven welke drempelwaarden zijn gebruikt om de opnamen in te delen naar volledigheid (rechter kolommen).

Per ecotooptype is nagegaan in welke ecoserietypen opnamen voorkomen die voor het betreffende type matig tot zeer goed ontwikkeld zijn. Wanneer het aantal opnamen groter is dan verwacht zou worden op basis van de kansrijkdomtabellen zijn de kansen opgehoogd. Een verlaging van de kansrijkdom op basis van het ontbreken van opnamen met kenmerkende soorten heeft niet plaatsgevonden omdat het opnamenbestand daarvoor niet voldoende representatief is. Het feit dat geen opnamen zijn aangetroffen met soorten kenmerkend voor het ecotooptype hoeft niet te betekenen dat het ecotooptype niet voorkomt op ecoseries behorend tot het betreffende ecoserietype. In het volgend wordt per ecotooptype besproken welke aanpassingen zijn doorgevoerd op basis van de toetsing aan opnamen.

K21 (natte schraalgraslanden)

In tabel B15.1 is voor K22 (Korte vegetaties op natte, voedselarme, zwak zure bodem='natte schraalgraslanden) aan gegeven op welke ecoserietypen matig, goed en zeer goed ontwikkelde opnamen voorkomen. Wanneer binnen een ecoplot meerdere ecoserietypen voorkomen (meerdere bodemeenheden en/of verschillende grondwatertrappen en/of zowel kwel als infiltratie) worden opnamen 'verdeeld' over de verschillende ecoseries. Daardoor is het aantal opnamen niet altijd een geheel getal. Per ecotooptype is ook een score berekend op aantal van het opnamen, waarbij zeer goed ontwikkelde opnamen drie keer, en goed ontwikkelde opnamen twee keer zo zwaar wegen als de matig ontwikkelde opnamen

.

Tabel B15.1 Relatie tussen kansrijkdom op basis van de kansrijkdomtabellen en het voorkomen van goed ontwikkelde opnamen voor K22 (natte schraalgraslanden). Score: maat voor aantal opname gewogen naar volledigheid. Corr: gecorrigeerde kans op basis van deze toetsing.

Ecoseri e-type	Ecoserie_bodem	Kans	Corr	Score	Aantal opnamen		
					Matig	Goed	Zeer goed
108 2 0	veen met kleidek	2		63,9	24,5	13,5	4,1
301 2 2	moerige zandgronden	3		62,9	8,6	9,2	12,0
104 1 0	primair meso-eutroof veen	2	3	61,2	15,0	11,1	8,0
104 2 0	primair meso-eutroof veen	1	2	55,8	20,2	10,1	5,1
312 3 0	kalkloze humeuze zandgronden	1		51,6	15,5	7,6	7,0
304 3 2	kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	1		46,6	8,4	7,2	8,0
601 1 0	water	+		46,1	12,0	8,1	6,0
304 3 0	kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	1		40,8	7,5	4,6	8,0
104 2 2	primair meso-eutroof veen	2		38,7	9,4	2,9	7,9
301 2 0	moerige zandgronden	2		36,1	6,4	5,8	6,0
304 2 2	kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	3		31,1	9,5	3,3	5,0
102 2 0	primair oligotroof veen	2		28,3	5,8	4,1	4,8
102 1 0	primair oligotroof veen	2		28,3	5,8	4,1	4,8
502 2 0	kalhoudende loessgronden	+	2	24,2	3,8	2,8	5,0
108 2 2	veen met kleidek	2		23,1	13,5	3,5	0,9
110 1 2	veen op zand	3		22,1	0,0	1,0	6,7
301 1 2	moerige zandgronden	3		22,0	3,6	7,9	0,9
615 0 0	poelen en vennen op de hoger zandgronden en in hoogveengebieden	+	1	21,3	5,3	6,0	1,4
312 4 0	kalkloze humeuze zandgronden	+		19,5	4,7	4,3	2,0
301 3 2	moerige zandgronden	1		18,8	5,6	4,9	1,1
502 2 2	kalhoudende loessgronden	+	2	17,8	2,2	3,2	3,1
301 3 0	moerige zandgronden	1		17,7	4,9	3,6	1,9
601 0 0	water	+		15,6	8,5	2,0	1,0
110 2 2	veen op zand	3		15,4	2,2	5,2	0,9
312 3 2	kalkloze humeuze zandgronden	1		13,5	3,0	2,1	2,1
102 2 2	primair oligotroof veen	4		13,1	2,7	1,9	2,2
102 1 2	primair oligotroof veen	4		13,1	2,7	1,9	2,2
212 3 0	oude sterk verweerde kleigronden	1		12,9	3,0	2,0	2,0
104 1 2	primair meso-eutroof veen	2	3	10,3	9,5	0,4	0,0
313 3 0	lemige kalkloze humeuze zandgronden	1		8,7	6,9	0,9	0,0
615 0 2	poelen en vennen op de hoger zandgronden en in hoogveengebieden	2		8,7	2,7	2,0	0,6
304 2 0	kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	1		8,5	4,1	0,7	1,0
301 1 0	moerige zandgronden	2		5,0	2,4	1,1	0,1
110 3 0	veen op zand	+		5,0	1,1	0,9	0,7
312 5 0	kalkloze humeuze zandgronden	+		5,0	2,0	0,0	1,0

De hoogste score (63,9) wordt gevonden op 'veen met kleidek' (meest koopveengronden) (ecoserie_bodem = 108) met grondwaterklasse 2 (nat tot vochtig) en zonder kwel (0). Dit ecoserietype is ook op basis van de gebruikte kansrijkdomtabel (tabellen volgens Klijn et al., 1997, op aantal punten aangepast bij toetsing methode) redelijk kansrijk (kansrijkdom = 2). Er is dus geen reden de schatting van de kansrijkdom aan te passen. Dat ligt anders bij de natte tot vochtige kalkhoudende loessgronden (502_2_0 en 502_2_2) waar wel goed ontwikkelde opnamen worden aangetroffen terwijl de kansrijkdom volgens gebruikte tabellen gering is. Het gaat hier om kalkhoudende loessgronden in de Bruuk (Gld) waar goed ontwikkelde schraalgraslanden voorkomen. Op grond hiervan is de kansrijkdom voor alle natte-vochtige kalkhoudende loessgronden opgehoogd. Ook bij water (601_1_0) komt het type veel vaker voor dan volgens de kansrijkdomtabellen waarschijnlijk, maar dat is een artefact: veel goed ontwikkelde trilveenopnamen (die ook behoren tot K22) liggen in associaties van laagveen met water (petgaten), waardoor de opnamen ook ten dele meetellen bij water.

Overige veranderingen die zijn doorgevoerd op basis van deze toetsing zijn :

- De kansrijkdom van meso-eutroof veen (104) is iets opgehoogd; na correctie voor het veentype (...) zijn dit de veengronden waar natte schraalgraslanden het meest kansrijk zijn.
- Bij poelen en vennen op zand en hoogveen (615) is, net als bij de eerste toetsing als was gebeurd voor K21 (natte heide en hoogveen) de kansrijkdom opgehoogd; het gaat hier naar verwachting vooral om dwergbies-vegetaties aan de oevers van gebufferde vennen.

Bij droge kalkloze humeuze zandgronden (312_4_0) zijn geen wijzigingen doorgevoerd omdat het gaat om schaalproblemen; waarschijnlijk gaat het hier om ecoplots waar vennen (al dan niet met schijngrondwaterspiegel) liggen in reliefrijk dekzand- of stuifzandgebied.

K21 (natte heide en hoogveen)

Bij K21, korte vegetaties op natte, voedselarme, zure bodem ('natte heide en hoogveen') doet zich duidelijk een schaalprobleem voor: veel opnamen komen voor in ecoplots met droge tot zeer droge kalkloze humeuze zandgronden (312_4_0 en 312_5_0). Het gaat om natte plekken in droge heide die te klein waren om te worden uitgekarteerd op de 1:50.000 bodemkaart, of om heterogene ecoplots met zowel droge zandgronden als zure vennen met schijngrondwaterspiegels. Bij de droge humeuze en lemige kalkloze zandgronden is de kans op K21 opgehoogd van + naar 1, bij de niet-humeuze droge en bij de zeer droge kalkloze zandgronden is de kans niet opgehoogd. Verder is:

- de kansrijkdom van vochtige kalkloze humeuze zandgronden opgehoogd van 2 naar 3. Het gaat vooral om veldpodzolen met Gt III en V, waar ondanks de relatief diepe freatische grondwaterstand vaak toch natte heide voorkomt als gevolg van slecht doorlatende bovengrond (door podzolprofiel) en of het voorkomen van depressies. Veel goed ontwikkelde natte-heideopnamen komen juist voor in dit ecoserietype;
- de kansrijkdom op moerige zandgronden onder onvloed van kwel opgehoogd van + naar 1;

- bij natte en natte-vochtige veen op zand, al dan niet met zanddek (110_1_2 t/m 111_2_2) is de kansrijkdom opgehoogd van + naar 1.

Tabel B15.2 Relatie tussen kansrijkdom op basis van de kansrijksdomtabellen en het voorkomen van goed ontwikkelde opnamen voor K21 (natte beide en hoogveen). Score: maat voor aantal opname gewogen naar volledigheid. Corr: gecorrigeerde kans op basis van deze toetsing.

ecoserie-type	Naam	Kans	Corr	Score	Aantal opnamen		
					Matig	Goed	Zeer goed
312 3 0	kalkloze humeuze zandgronden	2	3	222,5	87,1	41,3	17,6
615 0 0	poelen en vennen op de hoger zandgronden en in hoogveengebieden	3		218,9	89,6	26,3	25,6
312 4 0	kalkloze humeuze zandgronden	+	1	147,0	65,4	18,5	14,8
312 5 0	kalkloze humeuze zandgronden	+		122,1	47,4	22,4	10,0
301 3 0	moerige zandgronden	2		50,8	23,6	6,8	4,6
314 5 0	kalkloze zandgronden zonder bovengrond	+		33,3	11,9	3,8	4,6
301 2 0	moerige zandgronden	3		30,3	8,8	5,7	3,4
312 3 2	kalkloze humeuze zandgronden	1		24,7	10,7	4,2	1,9
615 0 2	poelen en vennen op de hoger zandgronden en in hoogveengebieden	1		24,1	7,4	1,7	4,4
101 1 0	primair oligotroof niet veraard veen	5		23,0	15,0	1,0	2,0
101 3 0	primair oligotroof niet veraard veen	2		22,0	13,1	2,9	1,0
313 4 0	lemige kalkloze humeuze zandgronden	+	1	19,3	9,4	2,1	1,9
313 3 0	lemige kalkloze humeuze zandgronden	2		18,7	10,2	4,3	0,0
301 3 2	moerige zandgronden	+	1	18,7	7,0	2,3	2,4
304 3 2	kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	1		17,3	8,2	1,5	2,0
304 3 0	kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	2		16,4	6,5	2,0	2,0
101 2 0	primair oligotroof niet veraard veen	4		14,0	6,0	1,0	2,0
102 2 2	primair oligotroof veen	2		12,9	2,0	2,1	2,2
102 1 2	primair oligotroof veen	2		12,9	2,0	2,1	2,2
301 2 2	moerige zandgronden	+	1	12,0	2,8	2,6	1,4
111 2 0	veen op zand met zanddek	1		11,9	4,1	0,0	2,6
102 3 0	primair oligotroof veen	2		11,9	5,9	3,0	0,0
102 1 0	primair oligotroof veen	4		11,6	2,5	1,9	1,8
102 2 0	primair oligotroof veen	4		11,6	2,5	1,9	1,8
601 0 0	water	+		11,0	5,0	1,5	1,0
313 5 0	lemige kalkloze humeuze zandgronden	+		10,4	3,0	0,4	2,2
304 4 0	kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	+	1	8,7	4,7	2,0	0,0
110 1 2	veen op zand	+	1	8,6	3,0	1,2	1,1
111 2 2	veen op zand met zanddek	+	1	8,1	3,9	0,0	1,4
314 4 0	kalkloze zandgronden zonder bovengrond	+		7,9	1,0	1,6	1,3
110 1 0	veen op zand	1		7,7	2,1	1,1	1,2
301 4 0	moerige zandgronden	+	1	7,5	3,5	2,0	0,0
307 3 0	kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond	2		7,4	2,2	1,1	1,0
307 4 0	kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond	+		7,0	2,0	1,0	1,0
312 4 2	kalkloze humeuze zandgronden	+		5,3	2,8	1,0	0,2
312 2 0	kalkloze humeuze zandgronden	4		5,1	0,0	0,0	1,7
104 1 0	primair meso-eutroof veen	1		5,1	3,0	0,0	0,7

Tabel B15.3 Relatie tussen kansrijkdom op basis van de kansrijkdomtabellen en het voorkomen van goed ontwikkelde opnamen voor K23 (natte kalkrijke duinvalleien). Score: maat voor aantal opname gewogen naar volledigheid. Corr: gecorrigeerde kans op basis van deze toetsing.

ecoserie-type	Naam	Kans	Corr	Score	Aantal opnamen		
					Matig	Goed	Zeer goed
317 5 0	kalkhoudende zandgronden zonder bovengrond	+		77,4	50,7	13,3	0,0
316 5 0	kalkarme zandgronden zonder bovengrond	+		36,8	26,6	5,1	0,0
310 2 0	kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond	4		25,9	11,2	6,6	0,6
307 2 2	kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond	+	1	24,2	20,6	1,8	0,0
307 2 0	kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond	-	+	23,9	15,5	4,2	0,0
310 3 0	kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond	1		22,8	10,1	5,5	0,6
316 5 2	kalkarme zandgronden zonder bovengrond	+		20,7	7,9	6,4	0,0
316 3 2	kalkarme zandgronden zonder bovengrond	2		19,7	7,6	6,1	0,0
611 0 0	poelen en vennen in de kalkrijke duinen	2	3	18,0	8,0	5,0	0,0
310 2 2	kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond	4		15,6	4,4	5,0	0,5
310 1 0	kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond	4		14,0	8,0	3,0	0,0
601 0 0	water	+		14,0	14,0	0,0	0,0
310 3 2	kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond	1		13,4	3,8	4,1	0,5
331 4 0	buitendijkse zandgronden langs zoute wateren	+		12,0	2,0	5,0	0,0
613 0 0	poelen en vennen in het klei- en strandwallengebied	+	1	9,0	4,0	1,0	1,0
331 2 0	buitendijkse zandgronden langs zoute wateren	+	1	8,1	2,3	2,9	0,0
307 5 2	kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond	+		6,9	2,6	2,1	0,0
307 3 2	kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond	+		6,6	2,5	2,0	0,0
307 3 0	kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond	-		6,3	3,9	1,2	0,0

K23 (Natte kalkrijke duinvalleien)

Bij K23 spelen net als bij K21 schaalproblemen. Het type komt schijnbaar het meeste voor op droge kalkhoudende en kalkarme zandgronden, waarschijnlijk doordat veel kleine valleitjes op de bodemkaart niet apart zijn uitgekarteerd. Een ander probleem dat speelt is dat veel opnamen in het Waddendistrict schijnbaar voorkomen op kalkloze zandgronden waar de kansrijkdom voor dit type nihil is. Bij nadere beschouwing blijkt dit te gaan om een classificatieprobleem: de droge duinvaaggronden (Zd) zijn in het Waddendistrict overwegend toegedeeld aan kalkarme zandgronden (316), terwijl de natte vlakvaaggronden alle zijn toegedeeld aan kalkloze zandgronden (307). Omdat de zandgronden in de duinen zelden volledig kalkloos zijn is besloten alle zandgronden, dus ook de vlakvaaggronden, alsnog in te delen bij kalkarm.

Tabel B15.4 Relatie tussen kansrijkdom op basis van de kansrijkdomtabellen en het voorkomen van goed ontwikkelde opnamen voor A12 (zwak gebufferde vennen en jonge trilvenen). Score: maat voor aantal opname gewogen naar volledigheid. Corr: gecorrigeerde kans op basis van deze toetsing.

Ecoserie-type	Naam	Kans	Corr	Score	Aantal opnamen		
					Matig	Goed	Zeer goed
601 0 0	water	+		98,0	6,0	13,0	22,0
104 1 0	primair meso-eutroof veen	+		64,5	10,5	16,5	7,0
601 1 0	water	+		64,4	10,4	16,5	7,0
615 0 0	poelen en vennen op de hoger zandgronden en in hoogveengebieden	1		25,3	11,7	5,5	0,9
312 3 0	kalkloze humeuze zandgronden	+		13,1	5,6	2,3	1,0
312 4 0	kalkloze humeuze zandgronden	-		12,0	4,0	3,0	0,7
615 0 2	poelen en vennen op de hoger zandgronden en in hoogveengebieden	4		10,7	2,3	2,5	1,1
304 3 2	kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	+		8,9	2,8	3,1	0,0
104 2 2	primair meso-eutroof veen	+		6,3	4,4	0,9	0,0
301 2 0	moerige zandgronden	1		5,3	1,3	2,0	0,0

A12 (vennen en jonge trilvenen)

Opnamen met hoge scores voor A12 komen vooral voor in water en primair meso-eutroof veen. Het gaat hier om opnamen van rijk ontwikkelde jonge trilvenen met soorten als *Carex lasiocarpa*, *Carex diandra* en *Utricularia intermedia* die zijn ingedeeld bij V12 (verlandings- en moeras in voedselarm, zwak zuur water). Er zijn bij de gekozen drempelwaarden maar weinig opnamen die betrekking hebben op watervegetaties in voedselarme zwak zure wateren met soorten als *Waterlobelia* en oeverkruid (W12). Dit ligt mogelijk aan een oververtegenwoordiging van trilveenopnamen. Het kan echter ook een gevolg zijn van de heterogeniteit van ecotoopgroep A12: het omvat zowel zeer soortenrijke verlandingsvegetaties (V12) als relatief soortenarme watervegetaties (W12), met als gevolg dat de drempelwaarden voor de watervegetaties mogelijk nog te hoog liggen. Weliswaar is het aantal soorten behorende tot groep W12 hoger dan het aantal soorten behorende tot groep V12, maar per ven komen meestal slechts een beperkt aantal soorten gelijktijdig voor. Dit zou een reden kunnen zijn om in de toekomst de watervegetaties apart te nemen.

Tabel B15.5 Relatie tussen kansrijkdom op basis van de kansrijkdomtabellen en het voorkomen van goed ontwikkelde opnamen voor K43 (kalkgraslanden). Score: maat voor aantal opname gewogen naar volledigheid. Corr: gecorrigeerde kans op basis van deze toetsing.

Ecoserie-type	Naam	Kans	Corr	Score	Aantal opnamen		
					Matig	Goed	Zeer goed
211 5 0	kalkrijke kalkverweringsgronden	4		75,0	48,8	9,0	2,8
502 5 0	kalhoudende loessgronden	2		47,5	30,8	6,5	1,3
501 5 0	kalkarme loessgronden	+	2	26,5	15,5	4,0	1,0
210 5 0	kalkarme kalkverweringsgronden	+	2	13,0	4,0	1,5	2,0
317 5 0	kalkhoudende zandgronden zonder bovengrond	1		5,0	5,0	0,0	0,0

K43 (kalkgraslanden)

De verdeling van K43 is zeer eenduidig: goed ontwikkelde opnamen komen alleen voor op loess- en kalkverweringsgronden. In tegenstelling tot wat de kansrijkdomtabellen suggeren komen ze ook op kalkarme loess- en kalkverweringsgronden voor, hoewel in mindere mate. Waarschijnlijk komt dit doordat binnen de bodemeenheden die zijn gekarteerd als (overwegend) kalkarm er kalkrijkere plekken voorkomen. De kansrijkdom op de kalkarme gronden is derhalve opgehoogd.

Tabel B15.6 Relatie tussen kansrijkdom op basis van de kansrijkdomtabellen en het voorkomen van goed ontwikkelde opnamen voor H43 (kalkrijke hellingbossen). Score: maat voor aantal opname gewogen naar volledigheid. Corr: gecorrigeerde kans op basis van deze toetsing.

Ecoserie-type	Naam	Kans	Corr	Score	Aantal opnamen		
					Matig	Goed	Zeer goed
211 5 0	kalkrijke kalkverweringsgronden	4		134,8	19,5	17,5	26,8
210 5 0	kalkarme kalkverweringsgronden	+	2	48,5	4,5	5,5	11,0
502 5 0	kalhoudende loessgronden	2		36,3	6,5	4,0	7,3
212 4 0	oude sterk verweerde kleigronden	+		19,4	1,0	7,7	1,0
317 5 0	kalkhoudende zandgronden zonder bovengrond	1		13,0	3,0	2,0	2,0
312 3 0	kalkloze humeuze zandgronden	-		9,9	2,0	4,0	0,0
212 4 2	oude sterk verweerde kleigronden	+		9,6	1,0	4,3	0,0
212 3 0	oude sterk verweerde kleigronden	+		6,9	4,9	1,0	0,0
304 3 0	kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	-		5,7	1,7	1,1	0,6
501 5 0	kalkarme loessgronden	+	2	5,5	3,5	1,0	0,0
602 4 0	overig bebouwd	+		5,0	1,0	2,0	0,0

H43 (Kalkrijke hellingbossen)

H43 komt eveneens voor op zowel kalkrijke als kalkarme loess- en kalkverweringsgronden. Het schijnbare voorkomen op oude sterk verweerde kleigronden komt waarschijnlijk door overlap tussen de soorten van H42 en H43. Mogelijk moeten de drempelwaarden iets hoger liggen.

Tabel B15.7 Relatie tussen kansrijkdom op basis van de kansrijksdomtabellen en het voorkomen van goed ontwikkelde opnamen voor K63 (kalkrijke duingraslanden). Score: maat voor aantal opname gewogen naar volledigheid. Corr: gecorrigeerde kans op basis van deze toetsing.

Ecoserie-type	Naam	Kans	Corr	Score	Aantal opnamen		
					Matig	Goed	Zeer goed
317 5 0	kalkhoudende zandgronden zonder bovengrond	5		1972,86	938,98	361,63	103,54
310 4 0	kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond	4		288,54	165,76	44,32	11,38
310 5 0	kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond	4		186,33	135,93	20,13	3,38
602 4 0	overig bebouwd	+		117,02	28,02	23,50	14,00
316 5 0	kalkarme zandgronden zonder bovengrond	3		103,66	71,17	14,55	1,13
611 0 0	poelen en vennen in de kalkrijke duinen	-		88,84	61,19	12,85	0,65
306 3 0	kalkhoudende zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	+		68,13	21,80	13,40	6,51
317 4 0	kalkhoudende zandgronden zonder bovengrond	4		61,27	38,18	9,85	1,13
317 3 0	kalkhoudende zandgronden zonder bovengrond	3		39,64	24,91	6,36	0,67
310 3 0	kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond	+		37,38	16,78	5,80	3,00
304 5 0	kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	-		35,40	6,53	6,17	5,51
306 5 0	kalkhoudende zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	2		33,90	5,03	6,17	5,51
307 5 0	kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond	-		25,09	13,23	3,86	1,38
307 4 0	kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond	-		24,40	14,54	2,86	1,38
304 3 0	kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	-		21,40	4,53	4,67	2,51
317 5 2	kalkhoudende zandgronden zonder bovengrond	5		16,59	7,54	2,89	1,09
316 4 0	kalkarme zandgronden zonder bovengrond	3		15,62	7,13	2,55	1,13
331 4 0	buitendijkse zandgronden langs zoute wateren	2		14,22	14,22	0,00	0,00
304 4 0	kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	-		12,04	8,64	1,70	0,00
230 3 0	buitendijkse kleigronden langs zoete wateren	-		12,00	12,00	0,00	0,00
310 4 2	kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond	4		11,54	8,46	1,54	0,00
310 2 0	kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond	-		8,78	4,28	1,50	0,50
306 4 0	kalkhoudende zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	2		7,25	7,25	0,00	0,00
306 3 2	kalkhoudende zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket	+		5,38	2,96	0,85	0,24
611 0 2	poelen en vennen in de kalkrijke duinen	-		5,16	1,81	1,15	0,35

K63 (Kalkrijke duingraslanden)

De verdeling van de kalkrijke duingraslanden komt goed overeen met de verwachting, met uitzondering van het voorkomen op kalkloze zandgronden. Dat is echter veroorzaakt doordat een deel van de zandgronden in de duinen waren ingedeeld bij kalkloos in plaats van kalkarm (zie onder K23).

Bijlage 16 Kansrijkdomtabellen ecoserietypen

In de kansrijkdomtabellen wordt per ecoserietype aangegeven hoe groot de kans is op het voorkomen van bepaalde standplaatstypen. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de volgende codering:

- onwaarschijnlijk
- + mogelijk
- 1 1-5%
- 2 5-25%
- 3 25-50%
- 4 50-75
- 5 75-100

Het ecoserietype wordt aangeduid met een driedelige code, met aanduidingen voor de ecoserie_bodem, de ecoserie_grondwatertrap en de ecoserie_kwelindeling. Voor een toelichting op de gebruikte codes wordt verwezen naar bijlage 2. De standplaatstypen worden aangeduid door een code met de volgende betekenis:

saliniteit voedselrijkdom zuurgraad	zoet						zeer vr	brak	zout
	voedselarm			matig voedselrijk					
	zuur	zw.zuur	basisch	zuur	bas.	-			
water	X11	X12	X13	X15	X16	(X17)	X18	bX20	zX20
nat	X21	X22	X23	-	-	X27	X28	bX20	zX20
vochtig	X41	X42	X43	X45	X46	(X47)	X48	bX40	zX40
droog	X61	X62	X63	-	-	X67	X68	bX60	zX60

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
101 1 0	2	+	-	+	+	+	+	-	-	5	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
101 1 2	2	+	-	+	+	+	+	-	-	5	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
101 2 0	1	+	-	+	+	+	+	-	-	4	+	-	+	+	-	-	2	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
101 2 2	1	+	-	+	+	+	+	-	-	4	+	-	+	+	-	-	2	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
101 3 0	1	+	-	+	+	+	+	-	-	2	+	-	+	+	-	-	4	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
101 3 2	1	+	-	+	+	+	+	-	-	2	+	-	+	+	-	-	4	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
101 4 0	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	5	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-
101 4 2	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	5	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-
101 5 0	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	5	+	-	+	-	+	+	-	-	1	+	-	+	+	-	-
101 5 2	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	5	+	-	+	-	+	+	-	-	1	+	-	+	+	-	-
102 1 0	1	1	-	1	+	1	+	-	-	4	2	-	2	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
102 1 2	+	1	-	2	+	2	+	-	-	2	4	-	1	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
102 2 0	1	1	-	1	+	1	+	-	-	4	2	-	2	+	-	-	1	1	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
102 2 2	+	1	-	2	+	2	+	-	-	2	4	-	1	+	-	-	1	1	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
102 3 0	1	+	-	1	+	1	+	-	-	2	+	-	1	+	-	-	4	1	-	2	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
102 3 2	+	+	-	1	+	1	+	-	-	1	1	-	1	+	-	-	2	3	-	2	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
102 4 0	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	4	1	-	3	-	3	1	-	-	+	-	-	-	-	-	
102 4 2	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	4	2	-	3	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
102 5 0	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	4	1	-	3	-	3	1	-	-	+	-	-	-	-	-	
102 5 2	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	4	1	-	3	-	3	1	-	-	+	-	-	-	-	-	
104 1 0	+	+	-	2	2	2	1	-	-	1	3	+	4	1	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
104 1 2	+	+	-	1	2	2	+	-	-	+	3	1	5	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
104 1 3	-	+	-	+	1	1	2	1	-	-	+	+	2	4	1	-	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
104 2 0	+	+	-	2	2	2	1	-	-	1	2	+	4	1	-	-	+	+	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
104 2 2	+	+	-	1	2	2	+	-	-	+	3	1	4	+	-	-	+	+	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
104 2 3	-	+	-	+	1	1	2	1	-	-	+	+	2	3	1	-	-	+	-	+	-	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
104 3 0	+	+	-	1	1	1	1	-	-	+	+	-	2	1	-	-	+	+	-	4	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
104 3 2	+	+	-	+	1	1	+	-	-	+	1	+	2	+	-	-	+	1	-	5	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
104 3 3	-	+	-	+	+	+	1	+	-	-	+	-	1	1	1	-	-	+	-	2	-	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
104 4 0	+	+	-	1	1	1	1	-	-	+	+	-	1	1	-	-	+	+	-	5	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
104 4 2	+	+	-	+	1	1	+	-	-	+	+	-	2	+	-	-	+	+	-	5	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
104 4 3	-	-	-	+	+	+	1	+	-	-	+	-	+	1	1	-	-	+	-	3	-	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
104 5 0	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	+	+	-	-
104 5 2	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	5	-	5	2	-	-	-	-	-	+	+	-	-
104 5 3	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	4	-	4	3	+	-	-	-	-	+	+	-	-
105 1 0	+	+	-	2	2	2	+	-	-	1	2	+	4	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105 1 2	+	+	-	1	2	2	+	-	-	+	2	1	5	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105 2 0	+	+	-	2	2	2	+	-	-	1	2	+	4	+	-	-	+	1	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105 2 2	+	+	-	1	2	2	+	-	-	+	2	1	4	+	-	-	+	+	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105 3 0	-	+	-	1	1	1	+	-	-	+	+	-	2	+	-	-	+	1	-	4	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105 3 2	-	+	-	+	1	1	+	-	-	+	1	+	2	+	-	-	+	2	-	5	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105 4 0	-	-	-	1	1	1	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	1	-	5	-	5	1	-	-	+	1	-	1	+	-	-
105 4 2	-	-	-	+	1	1	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	1	-	5	-	5	1	-	-	+	1	-	1	+	-	-
105 5 0	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	1	-	5	-	5	1	-	-	+	1	-	1	+	-	-
105 5 2	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	1	-	5	-	5	1	-	-	+	1	-	1	+	-	-
108 1 0	-	+	-	2	2	2	1	-	-	-	2	-	4	1	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108 1 2	-	+	-	1	2	2	+	-	-	-	2	-	5	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108 1 3	-	-	-	+	+	+	2	1	-	-	+	-	2	4	1	-	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
108 1 4	-	-	-	+	+	+	1	2	1	-	+	-	+	2	3	1	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
108 2 0	-	-	-	2	2	2	1	-	-	-	2	-	4	1	-	-	-	+	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108 2 2	-	+	-	1	2	2	+	-	-	-	2	-	5	+	-	-	-	+	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108 2 3	-	-	-	+	+	+	2	1	-	-	+	-	2	3	1	-	-	+	-	+	-	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
108 2 4	-	-	-	+	+	+	1	2	1	-	+	-	+	2	3	1	-	+	-	+	-	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
108 3 0	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	+	-	2	1	-	-	-	+	-	4	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108 3 2	-	-	-	+	1	1	+	-	-	-	1	-	2	+	-	-	-	1	-	5	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108 3 3	-	-	-	+	+	+	1	+	-	-	+	-	1	1	1	-	-	+	-	2	-	2	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
108 3 4	-	-	-	+	+	+	+	1	+	-	+	-	+	1	2	1	-	+	-	1	-	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
108 4 0	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108 4 2	-	-	-	+	1	1	+	-	-	-	+	-	1	+	-	-	-	+	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108 4 3	-	-	-	+	+	+	1	+	-	-	+	-	1	1	1	-	-	+	-	3	-	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
108 4 4	-	-	-	+	+	+	+	1	+	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	2	-	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
108 5 0	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108 5 2	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	5	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108 5 3	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	3	-	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
108 5 4	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	2	-	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
110 1 0	+	1	-	2	2	2	+	-	-	2	2	-	4	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110 1 2	+	2	-	1	2	2	+	-	-	1	3	-	3	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110 2 0	+	1	-	2	2	2	+	-	-	2	2	-	3	+	-	-	1	1	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110 2 2	+	2	-	1	2	2	+	-	-	1	3	-	3	+	-	-	+	1	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110 3 0	+	+	-	1	1	1	+	-	-	1	+	-	1	+	-	-	2	2	-	4	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110 3 2	+	1	-	+	1	1	+	-	-	1	2	-	1	+	-	-	+	3	-	4	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110 4 0	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	2	1	-	4	-	4	1	-	-	+	+	-	1	+	-	-
110 4 2	+	+	-	+	1	1	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	1	2	-	4	-	4	1	-	-	+	+	-	1	+	-	-
110 5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	2	1	-	4	-	4	1	-	-	1	+	-	1	+	-	-

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
110 5 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	1	2	-	4	-	4	1	-	-	1	+	-	1	+	-	-
111 1 0	+	1	-	2	1	2	+	-	-	2	2	-	4	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
111 1 2	+	2	-	1	2	2	+	-	-	1	3	-	3	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
111 2 0	+	1	-	2	1	2	+	-	-	2	1	-	4	+	-	-	+	1	-	2	-	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
111 2 2	+	2	-	1	2	2	+	-	-	1	3	-	3	+	-	-	+	+	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
111 3 0	+	+	-	1	1	1	+	-	-	1	+	-	2	+	-	-	2	2	-	4	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
111 3 2	+	1	-	+	1	1	+	-	-	1	1	-	1	+	-	-	+	3	-	4	-	4	1	-	-	-	-	-	+	-	-	-
111 4 0	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	2	1	-	5	-	5	1	-	-	+	+	-	1	+	-	-
111 4 2	+	+	-	1	1	1	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	1	2	-	5	-	5	1	-	-	+	+	-	1	+	-	-
111 5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	2	1	-	4	-	4	1	-	-	1	1	-	1	+	-	-
111 5 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	1	2	-	4	-	4	1	-	-	1	+	-	2	+	-	-
201 1 0	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201 1 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201 1 3	-	-	-	+	+	+	2	1	-	-	-	-	2	4	1	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
201 1 4	-	-	-	+	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
201 2 0	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	2	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201 2 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	2	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201 2 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	2	4	1	-	-	-	-	1	-	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
201 2 4	-	-	-	+	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	-	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
201 3 0	-	-	-	+	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201 3 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	4	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201 3 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	2	-	2	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
201 3 4	-	-	-	+	+	+	1	1	1	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	+	-	+	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
201 4 0	-	-	-	+	1	1	1	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201 4 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie																																							
	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60							
201 4 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	2	-	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
201 4 4	-	-	-	+	+	+	1	1	1	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	1	-	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
201 5 0	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
201 5 2	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
201 5 3	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	2	-	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
201 5 4	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	1	-	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
202 1 0	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
202 1 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
202 1 3	-	-	-	+	+	+	2	1	-	-	-	-	2	4	1	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
202 1 4	-	-	-	+	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
202 2 0	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	2	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
202 2 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	2	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
202 2 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	2	4	1	-	-	-	-	1	-	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
202 2 4	-	-	-	+	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	-	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
202 3 0	-	-	-	+	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
202 3 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	4	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
202 3 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	2	-	2	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
202 3 4	-	-	-	+	+	+	1	1	1	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	+	-	+	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
202 4 0	-	-	-	+	1	1	1	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
202 4 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
202 4 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	2	-	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
202 4 4	-	-	-	+	+	+	1	1	1	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	1	-	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
202 5 0	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
202 5 2	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
202 5 3	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	2	-	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie																																				
	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60				
202 5 4	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	1	-	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
203 1 0	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
203 1 2	-	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
203 1 3	-	-	-	-	+	+	2	1	-	-	-	-	1	4	1	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
203 1 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
203 2 0	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	1	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
203 2 2	-	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	2	+	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
203 2 3	-	-	-	-	+	+	2	1	-	-	-	-	1	4	1	-	-	-	-	1	+	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
203 2 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
203 3 0	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	2	+	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
203 3 2	-	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	3	+	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
203 3 3	-	-	-	-	+	+	1	1	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-	-	1	+	1	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
203 3 4	-	-	-	-	+	+	1	1	1	-	-	-	+	3	2	-	-	-	-	1	+	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
203 4 0	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	3	+	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
203 4 2	-	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	3	+	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
203 4 3	-	-	-	-	+	+	1	1	-	-	-	-	1	2	+	-	-	-	-	1	+	1	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
203 4 4	-	-	-	-	+	+	1	1	1	-	-	-	+	2	1	-	-	-	-	1	+	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
203 5 0	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	3	+	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
203 5 2	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	4	+	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
203 5 3	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	2	+	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
203 5 4	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	2	+	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
204 1 0	-	-	-	-	1	1	2	+	-	-	-	-	3	4	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
204 1 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	4	2	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
204 1 3	-	-	-	-	+	+	2	1	-	-	-	-	2	4	1	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
204 1 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie																																							
	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60							
204 2 0	-	-	-	-	1	1	2	+	-	-	-	-	2	4	+	-	-	-	-	+	1	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
204 2 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	4	1	+	-	-	-	-	+	2	2	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
204 2 3	-	-	-	-	+	+	1	1	-	-	-	-	2	4	1	-	-	-	-	+	1	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
204 2 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
204 3 0	-	-	-	-	1	1	1	+	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	+	3	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
204 3 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	2	1	+	-	-	-	-	+	4	4	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
204 3 3	-	-	-	-	+	+	1	1	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	+	2	2	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
204 3 4	-	-	-	-	+	+	1	1	1	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	+	+	+	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
204 4 0	-	-	-	-	1	1	1	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	3	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
204 4 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	4	4	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
204 4 3	-	-	-	-	+	+	1	1	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	2	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
204 4 4	-	-	-	-	+	+	1	1	1	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	1	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
204 5 0	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	3	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
204 5 2	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	4	4	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
204 5 3	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	2	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
204 5 4	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	1	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
205 1 0	-	-	-	-	1	1	2	+	-	-	-	-	3	4	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
205 1 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	4	2	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
205 1 3	-	-	-	-	+	+	2	1	-	-	-	-	2	4	1	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
205 1 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
205 2 0	-	-	-	-	1	1	2	+	-	-	-	-	2	4	+	-	-	-	-	+	1	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
205 2 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	4	1	+	-	-	-	-	+	2	2	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
205 2 3	-	-	-	-	+	+	1	1	-	-	-	-	2	4	1	-	-	-	-	+	1	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205 2 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205 3 0	-	-	-	-	1	1	1	+	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	+	3	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
205 3 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	2	1	+	-	-	-	-	+	4	4	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
205 3 3	-	-	-	-	+	+	1	1	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	+	2	2	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
205 3 4	-	-	-	-	+	+	1	1	1	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	+	+	+	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
205 4 0	-	-	-	-	1	1	1	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	3	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
205 4 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	4	4	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
205 4 3	-	-	-	-	+	+	1	1	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	2	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
205 4 4	-	-	-	-	+	+	1	1	1	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	1	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-
205 5 0	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	3	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
205 5 2	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	4	4	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
205 5 3	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	2	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
205 5 4	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	1	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-
206 1 0	-	-	-	-	2	2	2	+	-	-	-	-	2	4	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
206 1 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	4	2	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
206 1 3	-	-	-	-	+	+	2	1	-	-	-	-	1	4	1	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
206 1 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
206 2 0	-	-	-	-	2	2	2	+	-	-	-	-	2	4	+	-	-	-	-	+	1	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
206 2 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	4	2	+	-	-	-	-	+	2	2	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
206 2 3	-	-	-	-	+	+	2	1	-	-	-	-	1	4	1	-	-	-	-	+	1	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
206 2 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
206 3 0	-	-	-	-	1	1	1	+	-	-	-	-	1	2	+	-	-	-	-	+	2	2	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
206 3 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	2	2	+	-	-	-	-	+	3	3	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
206 3 3	-	-	-	-	+	+	1	1	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-	-	+	1	1	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
206 3 4	-	-	-	-	+	+	1	1	1	-	-	-	+	3	2	-	-	-	-	+	1	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
206 4 0	-	-	-	-	1	1	1	+	-	-	-	-	2	2	+	-	-	-	-	+	3	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
206 4 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	+	3	3	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie																																							
	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60							
206 4 3	-	-	-	-	+	+	1	1	-	-	-	-	1	2	+	-	-	-	-	+	1	1	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
206 4 4	-	-	-	-	+	+	1	1	1	-	-	-	+	2	1	-	-	-	-	+	1	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
206 5 0	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	+	3	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
206 5 2	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	+	4	4	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
206 5 3	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	+	2	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
206 5 4	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	+	2	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
207 1 0	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
207 1 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
207 1 3	-	-	-	+	+	+	2	1	-	-	-	-	2	4	1	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
207 1 4	-	-	-	+	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
207 2 0	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	2	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
207 2 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	2	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
207 2 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	2	4	1	-	-	-	-	1	-	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
207 2 4	-	-	-	+	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	-	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
207 3 0	-	-	-	+	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
207 3 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	4	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
207 3 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	2	-	2	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
207 3 4	-	-	-	+	+	+	1	1	1	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	+	-	+	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
207 4 0	-	-	-	+	1	1	1	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
207 4 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
207 4 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	2	-	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
207 4 4	-	-	-	+	+	+	1	1	1	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	1	-	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
207 5 0	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
207 5 2	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
207 5 3	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	2	-	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie																																						
	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60						
207 5 4	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	1	-	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
208 1 0	-	-	-	+	2	2	2	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
208 1 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
208 1 3	-	-	-	+	+	+	2	1	-	-	-	-	1	4	1	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
208 1 4	-	-	-	+	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
208 2 0	-	-	-	+	2	2	2	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
208 2 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	2	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
208 2 3	-	-	-	+	+	+	2	1	-	-	-	-	1	4	1	-	-	-	-	1	-	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
208 2 4	-	-	-	+	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	-	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
208 3 0	-	-	-	+	1	1	1	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
208 3 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	3	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
208 3 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-	-	1	-	1	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
208 3 4	-	-	-	+	+	+	1	1	1	-	-	-	+	3	2	-	-	-	-	1	-	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
208 4 0	-	-	-	+	1	1	1	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	3	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
208 4 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	3	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
208 4 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	1	2	+	-	-	-	-	1	-	1	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
208 4 4	-	-	-	+	+	+	1	1	1	-	-	-	+	2	1	-	-	-	-	1	-	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
208 5 0	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	3	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
208 5 2	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	4	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
208 5 3	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	2	-	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
208 5 4	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	2	-	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
209 1 0	-	-	-	-	1	1	2	+	-	-	-	-	4	2	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
209 1 2	-	+	-	-	2	2	1	+	-	-	+	-	5	1	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
209 1 3	-	-	-	-	1	1	2	1	-	-	-	-	2	4	1	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
209 1 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
209 2 0	-	-	-	-	1	1	2	+	-	-	-	-	4	2	+	-	-	-	-	1	+	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
209 2 2	-	+	-	-	2	2	1	+	-	-	+	-	5	1	+	-	-	+	-	1	+	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
209 2 3	-	-	-	-	1	1	2	1	-	-	-	-	2	3	1	-	-	-	-	+	+	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
209 2 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
209 3 0	-	-	-	-	1	1	1	+	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	4	+	4	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
209 3 2	-	+	-	-	2	2	1	+	-	-	+	-	2	1	+	-	-	+	-	4	+	4	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
209 3 3	-	-	-	-	+	+	2	1	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	2	+	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
209 3 4	-	-	-	-	+	+	+	2	1	-	-	-	+	2	2	+	-	-	-	1	+	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
209 4 0	-	-	-	-	1	1	1	+	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	4	+	4	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
209 4 2	-	+	-	-	2	2	+	+	-	-	+	-	1	+	+	-	-	+	-	4	+	4	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
209 4 3	-	-	-	-	+	+	1	1	-	-	-	-	+	1	+	-	-	-	-	3	+	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
209 4 4	-	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	2	+	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
209 5 0	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	4	+	4	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
209 5 2	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	5	+	5	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
209 5 3	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	3	+	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
209 5 4	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	2	+	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
210 1 0	-	+	1	+	2	2	+	-	-	-	3	1	3	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210 2 0	-	+	1	+	2	2	+	-	-	-	3	1	3	+	-	-	-	1	+	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210 3 0	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	1	1	1	+	-	-	+	4	1	3	-	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210 4 0	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	1	+	+	-	-	+	4	2	3	-	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210 5 0	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	1	4	2	3	-	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
211 1 0	-	+	2	-	1	1	+	-	-	-	+	4	2	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
211 1 2	-	+	2	-	+	+	+	-	-	-	+	5	1	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
211 2 0	-	+	1	-	1	1	+	-	-	-	+	3	3	+	-	-	-	+	1	+	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
211 2 2	-	+	1	-	+	+	+	-	-	-	+	5	2	+	-	-	-	+	1	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60	
211 30	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	1	1	+	-	-	-	+	4	+	3	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
211 32	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	2	1	+	-	-	-	+	5	+	2	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
211 40	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	4	+	3	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
211 42	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	1	+	+	-	-	-	+	4	+	3	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
211 50	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	4	+	3	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
211 52	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	1	+	-	-	-	-	+	4	+	3	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
212 10	1	2	+	1	1	1	+	-	-	2	3	+	2	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
212 12	+	2	1	+	+	+	+	-	-	+	3	2	2	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
212 20	1	1	+	1	1	1	+	-	-	2	3	+	2	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
212 22	+	1	1	1	1	1	+	-	-	+	3	2	2	+	-	-	+	1	+	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
212 30	+	+	+	+	+	+	+	-	-	2	1	+	1	+	-	-	3	3	+	2	-	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
212 32	+	1	+	1	1	1	+	-	-	+	1	1	1	+	-	-	1	3	2	2	-	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
212 40	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	3	3	+	2	-	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
212 42	+	1	+	1	1	1	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	3	3	+	2	-	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
212 50	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	+	2	-	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
212 52	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	+	2	-	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
213 10	1	2	+	1	+	1	+	-	-	3	2	+	2	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
213 12	+	2	1	+	+	+	+	-	-	+	3	2	2	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
213 20	1	1	+	1	+	1	+	-	-	2	3	+	2	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
213 22	+	1	1	1	1	1	+	-	-	+	3	2	2	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
213 30	+	+	+	+	+	+	+	-	-	2	1	+	1	+	-	-	3	3	+	2	-	2	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	
213 32	+	1	+	1	1	1	+	-	-	+	1	1	1	+	-	-	2	2	1	2	-	2	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-
213 40	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	4	2	+	1	-	1	+	-	-	2	1	+	+	+	-	-	
213 42	+	1	+	1	1	1	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	4	2	+	1	-	1	+	-	-	2	1	+	+	+	-	-	
213 50	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	+	1	-	1	+	-	-	3	2	+	1	+	-	-	

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
213 5 2	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	+	1	-	1	+	-	-	3	2	+	1	+	-	-
214 1 0	-	-	-	+	2	2	2	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
214 1 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
214 1 3	-	-	-	+	+	+	2	1	-	-	-	-	1	4	1	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
214 1 4	-	-	-	+	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
214 2 0	-	-	-	+	2	2	2	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	1	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
214 2 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	2	+	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
214 2 3	-	-	-	+	+	+	2	1	-	-	-	-	1	4	1	-	-	-	-	1	+	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
214 2 4	-	-	-	+	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
214 3 0	-	-	-	+	1	1	1	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	2	+	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
214 3 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	3	+	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
214 3 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-	-	1	+	1	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
214 3 4	-	-	-	+	+	+	1	1	1	-	-	-	+	3	2	-	-	-	-	1	+	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
214 4 0	-	-	-	+	1	1	1	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	3	+	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
214 4 2	-	-	-	+	2	2	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	3	+	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
214 4 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	1	2	+	-	-	-	-	1	+	1	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
214 4 4	-	-	-	+	+	+	1	1	1	-	-	-	+	2	1	-	-	-	-	1	+	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
214 5 0	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	3	+	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
214 5 2	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	4	+	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
214 5 3	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	2	+	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
214 5 4	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	2	+	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
215 1 0	-	-	-	-	2	2	2	+	-	-	-	-	2	4	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
215 1 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	4	2	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
215 1 3	-	-	-	-	+	+	2	1	-	-	-	-	1	4	1	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
215 1 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
215 2 0	-	-	-	-	2	2	2	+	-	-	-	-	2	4	+	-	-	-	-	+	1	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
215 2 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	4	2	+	-	-	-	-	+	2	2	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
215 2 3	-	-	-	-	+	+	2	1	-	-	-	-	1	4	1	-	-	-	-	+	1	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
215 2 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
215 3 0	-	-	-	-	1	1	1	+	-	-	-	-	1	2	+	-	-	-	-	+	2	2	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
215 3 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	2	2	+	-	-	-	-	+	3	3	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
215 3 3	-	-	-	-	+	+	1	1	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-	-	+	1	1	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
215 3 4	-	-	-	-	+	+	1	1	1	-	-	-	+	3	2	-	-	-	-	+	1	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
215 4 0	-	-	-	-	1	1	1	+	-	-	-	-	2	2	+	-	-	-	-	+	3	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
215 4 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	+	3	3	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
215 4 3	-	-	-	-	+	+	1	1	-	-	-	-	1	2	+	-	-	-	-	+	1	1	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
215 4 4	-	-	-	-	+	+	1	1	1	-	-	-	+	2	1	-	-	-	-	+	1	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
215 5 0	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	+	3	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
215 5 2	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	+	4	4	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
215 5 3	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	+	2	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-
215 5 4	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	+	2	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
230 1 0	-	-	-	-	1	1	3	+	-	-	-	-	1	4	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
230 1 2	-	-	-	-	2	2	2	+	-	-	-	-	2	4	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
230 2 0	-	-	-	-	1	1	2	+	-	-	-	-	1	4	+	-	-	-	-	1	1	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
230 2 2	-	-	-	-	2	2	2	+	-	-	-	-	2	4	+	-	-	-	-	1	1	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
230 3 0	-	-	-	-	1	1	2	+	-	-	-	-	1	2	+	-	-	-	-	1	1	1	4	+	-	-	-	-	+	+	-	-
230 3 2	-	-	-	-	2	2	1	+	-	-	-	-	2	2	+	-	-	-	-	2	2	2	3	+	-	-	-	-	+	+	-	-
230 4 0	-	-	-	-	1	1	1	+	-	-	-	-	1	2	+	-	-	-	-	1	1	1	4	+	-	-	-	-	+	+	-	-
230 4 2	-	-	-	-	1	1	1	+	-	-	-	-	2	1	+	-	-	-	-	1	1	1	4	+	-	-	-	-	+	+	-	-
230 5 0	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	1	1	1	5	+	-	-	-	-	+	+	-	-

Ecoserie																																
	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
230 5 2	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	1	1	1	5	+	-	-	-	-	+	+	-	-
231 1 0	-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	+	1	+	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
231 2 0	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	1	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
231 3 0	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	+	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	+	+	-
231 4 0	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	+	+	-
231 5 0	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-	-	+	+	-
301 1 0	1	1	-	2	2	2	+	-	-	3	2	-	3	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
301 1 2	-	1	+	1	2	2	+	-	-	+	3	+	4	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
301 1 3	-	+	+	+	1	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
301 1 4	-	+	+	-	+	+	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
301 2 0	1	1	-	2	2	2	+	-	-	3	2	-	3	+	-	-	1	1	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
301 2 2	-	1	+	1	2	2	+	-	-	1	3	+	4	+	-	-	+	1	+	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
301 2 3	-	+	+	+	1	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	+	-	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-	
301 2 4	-	+	+	-	+	+	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	-	+	+	1	-	-	-	-	-	-	-	
301 3 0	+	+	-	1	1	1	+	-	-	2	1	-	1	+	-	-	3	2	-	3	-	3	+	-	-	+	+	-	+	+	-	
301 3 2	-	+	+	+	1	1	+	-	-	1	1	+	1	+	-	-	2	2	+	4	-	4	+	-	-	+	+	-	+	+	-	
301 3 3	-	+	+	+	+	+	1	+	-	+	1	+	1	1	1	-	2	1	+	4	-	4	2	+	-	+	+	-	+	+	+	
301 3 4	-	+	+	-	+	+	+	1	+	+	1	+	+	1	1	+	1	2	+	3	-	3	2	1	-	+	+	-	+	+	+	
301 4 0	+	+	-	+	+	+	+	-	-	1	+	-	+	+	-	-	3	1	-	4	-	4	+	-	-	+	+	-	+	+	-	
301 4 2	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	3	1	+	4	-	4	+	-	-	+	+	-	+	+	-	
301 4 3	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	3	1	+	4	-	4	1	+	-	+	+	-	+	+	-	
301 4 4	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3	1	+	4	-	4	1	+	-	+	+	-	+	+	+	
301 5 0	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	3	1	-	4	-	4	+	-	-	+	+	-	+	+	-	
301 5 2	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	3	1	+	4	-	4	+	-	-	+	+	-	+	+	-	
301 5 3	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	3	1	+	4	-	4	1	+	-	+	+	-	+	+	-	

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
301 5 4	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3	1	+	4	-	4	1	+	-	+	+	-	+	+	+	-
303 1 0	-	-	-	1	2	2	1	-	-	-	+	-	4	2	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
303 1 2	-	+	-	+	2	2	+	-	-	-	+	-	5	1	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
303 1 3	-	-	-	+	+	+	2	1	-	-	+	-	2	4	1	-	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
303 2 0	-	-	-	1	2	2	1	-	-	-	+	-	4	2	-	-	-	+	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
303 2 2	-	+	-	+	2	2	+	-	-	-	+	-	5	1	-	-	-	+	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
303 2 3	-	-	-	+	+	+	2	1	-	-	+	-	2	4	1	-	-	+	-	1	-	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
303 3 0	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	+	-	1	1	-	-	-	+	-	4	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
303 3 2	-	+	-	+	1	1	+	-	-	-	+	-	1	1	-	-	-	+	-	4	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
303 3 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	+	-	1	1	1	-	-	+	-	2	-	2	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
303 4 0	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	5	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
303 4 2	-	+	-	+	1	1	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	5	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
303 4 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	4	-	4	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
303 5 0	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	5	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
303 5 2	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	5	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
303 5 3	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	4	-	4	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
304 1 0	+	1	-	1	+	1	+	-	-	3	1	-	3	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
304 1 2	-	1	+	2	2	2	+	-	-	1	3	+	3	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
304 1 3	-	+	+	+	1	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
304 1 4	-	+	+	+	+	+	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
304 2 0	+	1	-	1	+	1	+	-	-	3	1	-	3	+	-	-	1	+	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
304 2 2	-	1	+	2	2	2	+	-	-	1	3	+	3	+	-	-	+	1	+	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
304 2 3	-	+	+	+	1	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	+	-	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
304 2 4	-	+	+	+	+	+	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	-	+	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
304 3 0	+	+	-	+	+	+	+	-	-	2	1	-	1	+	-	-	3	3	-	2	-	2	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
304 3 2	-	+	+	1	1	1	+	-	-	1	1	+	1	+	-	-	2	3	+	3	-	3	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-
304 3 3	-	+	+	+	+	+	1	+	-	1	1	+	1	1	1	-	2	2	+	2	-	2	2	+	-	+	+	-	+	+	+	-
304 3 4	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	1	+	+	1	1	+	1	2	+	2	-	2	2	1	-	+	+	-	+	+	+	-
304 4 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	-	+	+	-	-	2	2	-	2	-	2	+	-	-	2	2	-	2	+	-	-
304 4 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	2	2	+	2	-	2	+	-	-	2	2	-	2	+	-	-
304 4 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	2	2	-	1	-	1	1	+	-	2	2	-	2	+	+	-
304 4 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	2	2	-	1	-	1	1	+	-	2	2	-	2	+	-	-
304 5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	1	1	-	1	-	1	+	-	-	3	3	-	3	+	-	-
304 5 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	1	1	+	1	-	1	+	-	-	3	3	-	3	+	-	-
304 5 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	1	1	-	1	-	1	1	+	-	3	3	-	3	+	+	-
304 5 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	1	1	-	1	-	1	1	+	-	3	3	-	3	+	+	-
306 1 0	-	1	1	+	1	1	+	-	-	-	2	2	4	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
306 1 2	-	+	1	-	2	2	+	-	-	-	2	3	4	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
306 1 3	-	+	+	-	1	1	2	1	-	-	+	+	2	3	1	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
306 2 0	-	1	1	+	1	1	+	-	-	-	2	2	4	+	-	-	-	1	1	2	2	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
306 2 2	-	+	1	-	2	2	+	-	-	-	2	3	4	+	-	-	-	1	1	2	2	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
306 2 3	-	+	+	-	1	1	2	1	-	-	+	+	2	3	1	-	-	+	+	+	+	+	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-
306 3 0	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	1	+	-	-	-	2	2	3	3	4	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-
306 3 2	-	+	+	-	1	1	+	-	-	-	+	1	1	+	-	-	-	2	3	3	3	4	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-
306 3 3	-	+	+	-	+	+	1	+	-	-	+	+	1	1	1	-	-	1	2	2	2	3	2	+	-	-	+	+	+	+	+	-
306 4 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	2	1	2	2	2	+	-	-	-	3	2	3	+	-	-
306 4 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	2	1	2	2	2	+	-	-	-	3	2	3	+	-	-
306 4 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	2	1	2	2	2	1	+	-	-	3	2	3	+	+	-
306 5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	1	1	1	1	1	+	-	-	-	3	2	3	+	-	-
306 5 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	1	1	1	1	1	+	-	-	-	3	2	3	+	-	-

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
306 5 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	1	1	1	1	1	1	+	-	-	3	2	3	+	+	-
307 1 0	2	1	-	1	+	1	+	-	-	4	1	+	1	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
307 1 2	+	1	+	2	2	2	+	-	-	2	3	1	2	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
307 1 3	-	+	+	+	1	1	2	1	-	+	1	1	1	3	1	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
307 1 4	-	+	+	-	+	+	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
307 2 0	1	1	-	1	+	1	+	-	-	4	1	+	1	+	-	-	3	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
307 2 2	+	1	+	2	2	2	+	-	-	2	3	1	2	+	-	-	1	2	+	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
307 2 3	-	+	+	+	1	1	2	1	-	+	1	1	1	3	1	-	+	+	+	+	-	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
307 2 4	-	+	+	-	+	+	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	-	+	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
307 3 0	+	+	-	+	+	+	+	-	-	2	1	-	+	+	-	-	5	+	-	1	-	1	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-
307 3 2	+	+	+	1	1	1	+	-	-	1	2	+	1	+	-	-	3	3	+	2	-	2	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-
307 3 3	-	+	+	+	+	+	1	+	-	+	1	+	+	1	1	-	5	+	+	1	-	1	2	+	-	+	+	-	+	+	+	-
307 3 4	-	+	+	-	+	+	+	1	+	-	2	+	+	1	1	+	1	3	+	+	-	+	2	1	-	+	+	-	+	+	+	-
307 4 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	2	+	-	1	-	1	+	-	-	5	+	-	1	+	-	-
307 4 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	2	+	+	1	-	1	+	-	-	5	+	+	1	+	-	-
307 4 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	2	+	-	1	-	1	1	+	-	5	+	-	1	+	+	-
307 4 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	1	+	-	1	-	1	1	+	-	4	+	-	1	+	+	-
307 5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	1	+	-	+	-	+	+	-	-	5	+	-	1	+	-	-
307 5 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	1	+	+	1	-	1	+	-	-	5	+	+	1	+	-	-
307 5 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	1	+	-	1	-	1	1	+	-	5	+	-	1	+	+	-
307 5 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	1	+	-	1	-	1	1	+	-	4	+	-	1	+	+	-
309 1 0	2	1	-	1	+	1	+	-	-	4	2	-	1	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
309 1 2	+	1	+	2	2	2	+	-	-	2	3	+	1	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
309 2 0	1	1	-	1	+	1	+	-	-	4	1	-	1	+	-	-	3	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
309 2 2	+	1	+	2	2	2	+	-	-	2	3	+	2	+	-	-	1	2	+	1	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60	
309 3 0	+	+	-	+	+	+	+	-	-	2	1	-	+	+	-	-	5	+	-	1	-	1	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	
309 3 2	+	+	+	1	1	1	+	-	-	1	2	+	1	+	-	-	3	3	+	2	-	2	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-
309 4 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	5	+	-	1	-	1	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	
309 4 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	5	+	+	1	-	1	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-
309 5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	5	+	-	1	-	1	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	
309 5 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	5	+	+	1	-	1	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-
310 1 0	-	1	1	1	1	1	+	-	-	-	2	4	2	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
310 1 2	-	+	2	+	1	1	+	-	-	-	1	4	3	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
310 1 3	-	+	+	+	1	1	2	1	-	-	+	2	2	3	1	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
310 1 4	-	+	+	-	+	+	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
310 2 0	-	1	1	1	1	1	+	-	-	-	2	4	2	+	-	-	-	1	1	1	1	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
310 2 2	-	+	2	+	1	1	+	-	-	-	1	4	3	+	-	-	-	+	1	1	1	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
310 2 3	-	+	+	+	1	1	2	1	-	-	+	2	2	3	1	-	-	+	+	+	+	+	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-	
310 2 4	-	+	+	-	+	+	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	+	+	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
310 3 0	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	1	1	+	+	-	-	-	2	4	2	2	2	2	+	-	-	-	+	+	+	+	-	
310 3 2	-	+	+	+	1	1	+	-	-	-	+	1	1	+	-	-	-	2	3	2	2	3	3	+	-	-	-	+	+	+	+	-	
310 3 3	-	+	+	+	+	+	1	+	-	-	1	2	+	1	1	-	-	2	3	2	2	2	2	+	-	-	-	+	+	+	+	+	
310 3 4	-	+	+	+	+	+	+	1	+	-	1	2	+	1	1	+	-	1	3	+	+	+	2	1	-	-	-	+	+	+	+	+	
310 4 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	1	1	1	1	1	1	+	-	-	-	2	4	2	+	-	
310 4 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	1	1	1	1	1	1	+	-	-	-	2	4	2	+	-	
310 4 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	1	1	1	1	1	1	+	-	-	-	2	4	1	+	+	
310 4 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	1	1	1	1	1	1	+	-	-	-	2	4	1	+	+	
310 5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	2	4	2	+	-	
310 5 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	2	4	2	+	-	
310 5 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	1	1	1	1	+	-	-	-	2	4	2	+	+	

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
310 5 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	1	1	1	1	+	-	-	2	4	1	+	+	-
311 1 0	-	1	1	1	1	1	+	-	-	-	2	4	3	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
311 1 2	-	+	1	+	2	2	+	-	-	-	1	4	3	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
311 1 3	-	+	+	+	1	1	2	1	-	-	+	2	2	3	1	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
311 1 4	-	+	+	-	+	+	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
311 2 0	-	1	1	1	1	1	+	-	-	-	2	4	3	+	-	-	-	1	1	1	1	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
311 2 2	-	+	1	+	2	2	+	-	-	-	1	4	3	+	-	-	-	+	1	1	1	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
311 2 3	-	+	+	+	1	1	2	1	-	-	+	2	2	3	1	-	-	+	+	+	+	+	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-
311 2 4	-	+	+	-	+	+	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	+	+	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
311 3 0	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	1	1	+	+	-	-	-	2	4	2	2	2	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
311 3 2	-	+	+	+	1	1	+	-	-	-	+	1	1	+	-	-	-	2	3	2	2	3	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
311 3 3	-	+	+	+	+	+	1	+	-	-	1	2	+	1	1	-	-	2	3	2	2	2	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
311 3 4	-	+	+	-	+	+	+	1	+	-	1	2	+	1	1	+	-	1	3	+	+	+	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
311 4 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	2	4	2	2	2	2	+	-	-	-	+	+	+	+	-
311 4 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	2	4	2	2	2	2	+	-	-	-	+	+	+	+	-
311 4 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	2	4	2	2	2	2	1	+	-	-	+	+	+	+	+
311 4 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	2	4	2	2	2	2	1	+	-	-	+	+	+	+	+
311 5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	2	4	2	2	2	2	+	-	-	-	+	+	+	+	-
311 5 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	2	4	2	2	2	2	+	-	-	-	+	+	+	+	-
311 5 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	2	4	2	2	2	2	1	+	-	-	+	+	+	+	+
311 5 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	2	4	2	2	2	2	1	+	-	-	+	+	+	+	+
312 1 0	2	1	-	+	+	+	-	-	-	5	1	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
312 1 2	+	2	+	1	1	1	-	-	-	3	4	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
312 2 0	1	1	-	+	+	+	-	-	-	4	1	-	+	-	-	-	3	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
312 2 2	+	2	+	1	1	1	-	-	-	3	4	+	+	-	-	-	2	2	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60	
312 30	+	+	-	+	+	+	-	-	-	3	1	-	+	-	-	-	5	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
312 32	+	1	+	+	+	+	-	-	-	2	2	+	+	-	-	-	3	3	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
312 40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	-	+	-	-	-	2	+	-	+	-	+	-	-	-	-	5	+	-	+	-	-	-
312 42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	+	+	-	-	-	2	1	+	+	-	+	-	-	-	-	5	+	+	+	-	-	-
312 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	1	+	-	+	-	+	-	-	-	-	5	+	-	+	-	-	-
312 52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	1	+	+	+	-	+	-	-	-	-	5	+	+	+	-	-	-
313 10	2	1	-	+	+	+	+	-	-	5	1	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
313 12	+	1	+	2	2	2	-	-	-	3	4	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
313 20	1	1	-	+	+	+	+	-	-	4	1	-	+	+	-	-	3	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
313 22	+	1	+	2	2	2	-	-	-	2	4	+	+	-	-	-	2	2	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
313 30	+	+	-	+	+	+	+	-	-	3	1	-	+	+	-	-	4	1	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
313 32	+	+	+	1	1	1	-	-	-	2	1	+	+	-	-	-	3	3	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
313 40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	-	+	+	-	-	5	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-
313 42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	+	+	-	-	-	5	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
313 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	5	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-
313 52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	5	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
314 10	2	1	-	+	+	+	-	-	-	5	1	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
314 12	+	2	+	1	1	1	-	-	-	3	4	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
314 20	1	1	-	+	+	+	-	-	-	4	1	-	+	-	-	-	3	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
314 22	+	2	+	1	1	1	-	-	-	3	4	+	+	-	-	-	2	2	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
314 30	+	+	-	+	+	+	-	-	-	2	1	-	+	-	-	-	4	1	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-
314 32	+	1	+	+	+	+	-	-	-	1	1	+	+	-	-	-	3	3	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
314 40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	2	1	-	+	-	+	-	-	-	-	5	1	-	+	-	-	-
314 42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	2	2	+	+	-	+	-	-	-	-	4	2	+	+	-	-	-
314 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	1	1	-	+	-	+	-	-	-	-	5	1	-	+	-	-	-

Ecoserie																																	
	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60	
314 5 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	1	1	+	+	-	+	-	-	-	5	1	+	+	-	-	-	
315 1 0	2	1	-	+	+	+	-	-	-	4	2	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
315 2 0	1	1	-	+	+	+	-	-	-	4	2	-	+	-	-	-	3	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
315 3 0	+	+	-	+	+	+	-	-	-	2	1	-	+	-	-	-	4	1	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	
315 4 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	5	1	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	
315 5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	5	1	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	
316 1 0	+	1	1	+	+	+	-	+	-	+	3	3	+	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
316 1 2	+	+	2	1	1	1	-	+	-	+	3	4	+	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
316 1 3	-	+	1	+	1	1	+	1	-	-	1	3	2	+	1	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
316 1 4	-	+	+	-	+	+	+	2	1	-	+	3	1	+	4	1	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
316 2 0	+	1	1	+	+	+	-	+	-	+	3	3	+	-	+	-	+	2	2	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
316 2 2	+	+	2	1	1	1	-	+	-	+	2	3	+	-	+	-	+	1	2	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
316 2 3	-	+	1	+	1	1	+	1	-	-	1	3	2	+	1	-	-	+	1	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
316 2 4	-	+	+	-	+	+	+	2	1	-	+	3	1	+	4	1	-	+	1	+	-	+	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
316 3 0	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	2	2	+	-	+	-	+	2	2	+	-	+	-	+	-	+	2	2	+	-	+	-	-
316 3 2	+	+	1	+	+	+	-	+	-	+	2	2	+	-	+	-	+	2	3	+	-	+	-	+	-	+	2	2	+	-	+	-	-
316 3 3	-	+	+	+	+	+	1	+	-	-	1	1	1	1	1	-	-	1	3	+	-	+	+	+	-	-	1	1	+	+	-	-	-
316 3 4	-	+	+	-	+	+	+	1	1	-	+	1	+	+	2	1	-	+	2	2	-	2	+	2	-	-	+	1	+	+	+	-	-
316 4 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	1	1	+	-	+	-	+	-	+	3	3	+	-	+	-	-
316 4 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	1	1	+	-	+	-	+	-	+	3	3	+	-	+	-	-
316 4 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	1	1	+	-	+	+	+	-	-	2	3	+	+	+	-	-
316 4 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	1	1	+	-	+	+	1	-	-	1	3	+	+	2	-	-
316 5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	1	1	+	-	+	-	+	-	+	3	3	+	-	+	-	-
316 5 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	1	1	+	-	+	-	+	-	+	3	3	+	-	+	-	-
316 5 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	1	1	+	-	+	+	+	-	-	2	3	+	+	+	-	-

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
316 5 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	1	1	+	-	+	+	1	-	-	2	3	+	+	2	-
317 1 0	-	1	2	+	+	+	-	+	-	-	3	4	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
317 1 2	-	+	2	-	1	1	-	+	-	-	2	5	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
317 2 0	-	1	2	+	+	+	-	+	-	-	1	4	+	-	+	-	-	1	2	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
317 2 2	-	+	2	-	1	1	-	+	-	-	1	4	+	-	+	-	-	1	3	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
317 3 0	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	1	3	+	-	+	-	-	1	3	+	+	+	-	+	-	-	1	3	+	-	+	-
317 3 2	-	+	1	-	+	+	-	+	-	-	1	2	+	-	+	-	-	1	4	+	+	+	-	+	-	-	1	2	+	-	+	-
317 4 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	1	2	+	+	+	-	+	-	-	2	4	+	-	+	-
317 4 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	1	2	+	+	+	-	+	-	-	2	4	+	-	+	-
317 5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	1	1	+	+	+	-	+	-	-	2	5	+	-	+	-
317 5 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	1	1	+	+	+	-	+	-	-	2	5	+	-	+	-
318 1 0	-	-	-	1	2	2	1	-	-	-	+	-	5	1	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
318 1 2	-	+	-	+	2	2	+	-	-	-	1	-	5	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
318 1 3	-	-	-	+	+	+	2	1	-	-	+	-	2	4	1	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
318 1 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
318 2 0	-	-	-	1	2	2	1	-	-	-	+	-	4	1	-	-	-	+	-	3	+	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
318 2 2	-	+	-	+	2	2	+	-	-	-	1	-	4	+	-	-	-	+	-	3	+	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
318 2 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	+	-	2	4	1	-	-	+	-	1	+	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
318 2 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	-	-	+	2	3	1	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
318 3 0	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	+	-	2	1	-	-	-	+	-	4	+	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
318 3 2	-	+	-	+	1	1	+	-	-	-	+	-	2	1	-	-	-	+	-	4	+	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
318 3 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	+	-	1	1	1	-	-	+	-	2	+	2	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
318 3 4	-	-	-	-	+	+	1	1	1	-	+	-	+	2	2	1	-	+	-	+	+	+	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
318 4 0	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	5	+	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
318 4 2	-	+	-	+	1	1	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	5	+	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60	
318 4 3	-	-	-	+	+	+	1	1	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	2	+	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
318 4 4	-	-	-	-	+	+	1	1	1	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	1	+	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
318 5 0	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	5	+	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
318 5 2	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	5	+	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
318 5 3	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	2	+	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
318 5 4	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	1	+	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 1 0	-	-	-	+	2	2	2	+	-	-	+	+	4	3	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 1 2	-	+	+	-	2	2	1	-	-	-	1	1	4	1	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 1 3	-	-	-	-	+	+	2	1	-	-	+	+	2	4	1	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 1 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 2 0	-	-	-	+	2	2	2	+	-	-	+	+	4	3	+	-	-	+	+	1	1	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 2 2	-	+	+	-	2	2	1	-	-	-	1	1	4	1	-	-	-	+	+	2	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 2 3	-	-	-	-	+	+	2	1	-	-	+	+	2	4	1	-	-	+	+	1	2	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 2 4	-	-	-	-	+	+	1	2	1	-	+	+	+	2	3	1	-	+	+	+	+	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 3 0	-	-	-	+	1	1	1	+	-	-	+	+	1	1	+	-	-	+	+	3	3	4	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 3 2	-	+	+	-	2	2	1	-	-	-	+	+	2	1	-	-	-	+	+	3	3	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 3 3	-	-	-	-	+	+	1	1	-	-	+	+	1	1	1	-	-	+	+	2	2	2	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 3 4	-	-	-	-	+	+	1	1	1	-	+	+	+	2	2	1	-	+	+	+	+	+	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 4 0	-	-	-	+	1	1	1	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	3	3	4	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 4 2	-	+	+	-	1	1	1	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	3	3	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 4 3	-	-	-	-	+	+	1	1	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	2	2	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 4 4	-	-	-	-	+	+	1	1	1	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	1	1	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 5 0	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	3	3	4	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 5 2	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	3	3	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
320 5 3	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	2	2	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie																																		
	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60		
320 5 4	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	1	1	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
330 1 0	-	-	-	-	+	+	2	+	-	-	-	-	1	5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
330 2 0	-	-	-	-	+	+	1	+	-	-	-	-	1	5	+	-	-	-	-	1	1	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
330 3 0	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	3	+	-	-	-	-	2	2	2	4	+	-	-	+	+	1	1	+	-	-	
330 4 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	2	2	2	4	+	-	-	1	2	2	2	2	+	-	
330 5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	1	1	1	2	+	-	-	1	2	3	3	3	+	-	
331 1 0	-	-	-	-	-	-	+	1	1	-	+	2	+	2	3	2	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
331 2 0	-	-	-	-	-	-	+	1	1	-	+	1	+	2	3	2	-	+	+	+	+	+	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
331 3 0	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	1	+	1	2	1	-	+	1	1	1	1	1	2	-	-	+	1	1	1	2	-	-	
331 4 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	1	1	1	1	3	-	-	+	2	1	1	3	-	-	
331 5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	1	1	1	1	1	-	-	+	3	1	1	3	-	-	
401 1 0	2	+	-	+	+	+	+	-	-	4	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
401 1 2	1	1	-	+	+	+	+	-	-	2	4	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
401 2 0	1	+	-	+	+	+	+	-	-	4	+	-	+	+	-	-	2	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
401 2 2	1	1	-	+	+	+	+	-	-	2	4	-	+	+	-	-	1	1	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
401 3 0	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	2	+	-	+	+	+	+	-	-	4	-	-	+	+	-	-	-	
401 3 2	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	2	1	-	+	+	+	+	-	-	4	-	-	+	+	-	-	-	
401 4 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-	5	-	-	+	+	-	-	-	
401 4 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	5	-	-	+	+	-	-	-	
401 5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	+	+	-	-	-	
401 5 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	+	+	-	-	-	
501 1 0	-	+	+	1	2	2	+	-	-	-	1	+	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
501 1 2	-	+	+	+	2	2	+	-	-	-	1	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
501 2 0	-	+	+	1	2	2	+	-	-	-	2	+	4	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
501 2 2	-	+	+	+	2	2	+	-	-	-	1	2	4	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
501 3 0	-	+	+	1	1	1	+	-	-	-	+	1	+	+	-	-	-	2	1	4	2	5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
501 3 2	-	+	+	+	1	1	+	-	-	-	1	2	1	+	-	-	-	1	2	4	2	5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
501 4 0	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	2	1	4	2	5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
501 4 2	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	1	1	+	+	-	-	-	1	2	4	2	5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
501 5 0	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	3	2	4	2	5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
501 5 2	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	2	1	4	2	5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
502 1 0	-	+	+	+	2	2	+	-	-	-	2	1	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
502 1 2	-	+	+	-	2	2	+	-	-	-	3	2	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
502 2 0	-	+	+	+	2	2	+	-	-	-	2	1	4	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
502 2 2	-	+	+	-	2	2	+	-	-	-	2	1	4	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
502 3 0	-	+	+	+	1	1	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	2	2	4	5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
502 3 2	-	+	+	-	1	1	+	-	-	-	+	+	1	+	-	-	-	+	2	2	4	5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
502 4 0	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	2	2	4	5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
502 4 2	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	2	2	4	5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
502 5 0	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	2	2	4	5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
502 5 2	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	2	2	4	5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
601 0 0	+	+	+	+	+	1	5	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
601 0 1	+	+	+	+	+	2	5	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
601 0 2	+	+	+	+	+	2	5	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
601 0 3	+	+	+	+	+	+	4	3	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
601 0 4	+	+	+	+	+	+	3	4	2	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
601 1 0	+	+	+	+	+	+	5	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
601 1 2	+	+	+	+	+	+	5	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
601 2 0	+	+	+	+	+	2	5	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
601 2 2	+	+	+	+	+	1	5	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60
601 3 0	+	+	+	+	+	1	5	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
601 3 2	+	+	+	+	+	2	5	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
601 4 0	+	+	+	+	+	1	5	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
601 4 2	+	+	+	+	+	2	5	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
601 5 0	+	+	+	+	+	1	5	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
601 5 2	+	+	+	+	+	2	5	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
602 1 0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 1 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 1 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 1 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 2 0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 2 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 2 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 2 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 3 0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 3 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 3 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 3 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 4 0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 4 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 4 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 4 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 5 0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 5 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
602 5 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Ecoserie	X11	X12	X13	X15	X16	X17	X18	BX10	ZX10	X21	X22	X23	X27	X28	BX20	ZX20	X41	X42	X43	X45	X46	X47	X48	BX40	ZX40	X61	X62	X63	X67	X68	BX60	ZX60	
602 5 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
603 1 0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
603 2 0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
603 3 0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
603 4 0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
603 5 0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
611 0 0	-	3	2	+	4	4	1	+	+	+	2	3	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
611 0 2	-	2	2	-	4	4	1	+	+	+	2	3	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
611 0 3	-	1	2	-	3	3	2	3	1	+	+	2	2	+	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
611 0 4	-	1	2	-	3	3	2	3	3	+	+	1	+	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
612 0 0	2	4	1	3	1	3	+	+	+	1	2	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
612 0 2	+	4	1	2	2	3	+	+	+	+	2	2	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
612 0 3	+	2	2	1	2	2	2	3	1	+	+	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
612 0 4	+	2	2	+	2	2	2	3	3	+	+	1	+	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
613 0 0	-	-	-	+	3	3	4	+	+	+	1	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
613 0 2	-	-	-	-	4	4	3	+	-	+	1	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
613 0 3	-	-	-	-	2	2	3	3	1	+	+	1	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
613 0 4	-	-	-	-	2	2	3	3	2	+	+	+	+	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
614 0 0	+	+	+	1	4	4	2	+	-	+	+	+	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
614 0 2	+	1	+	+	5	5	1	+	-	+	+	+	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
615 0 0	5	3	-	1	+	1	+	-	-	3	1	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
615 0 2	2	4	-	2	2	3	+	-	-	1	3	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
616 0 0	+	+	-	2	4	4	3	+	-	+	1	+	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
616 0 2	+	+	-	1	5	5	2	+	-	+	1	+	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

WOt-onderzoek

Verschenen documenten in de reeks Rapporten van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu – vanaf september 2005

WOt-rapporten zijn verkrijgbaar bij het secretariaat van Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (voorheen Natuurplanbureau), Lumengebouw, te Wageningen.

T 0317 – 47 78 44

F 0317 – 42 49 88

E info.wnm@wur.nl

WOt-rapporten zijn ook te downloaden via de WOt-website www.wotnatuurenmilieu.wur.nl

2005

- 1 *Wamelink, G.W.W., J.G.M. van der Gref-van Rossum & R. Jochem*
Gevoeligheid van LARCH op vegetatieverandering gesimuleerd door SUMO
- 2 *Broek, J.A. van den*
Sturing van stikstof- en fosforverliezen in de Nederlandse landbouw: een nieuw mestbeleid voor 2030
- 3 *Schrijver, R.A.M., R.A. Groeneveld, T.J. de Koeijer & P.B.M. Berentsen*
Potenties bij melkveebedrijven voor deelname aan de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer
- 4 *Henkens, R.J.H.G., S. de Vries, R. Jochem, R. Pouwels & M.J.S.M. Reijnen,*
Effect van recreatie op broedvogels op landelijk niveau; Ontwikkeling van het recreatiemodel FORVISITS 2.0 en koppeling met LARCH 4.1
- 5 *Ehlert, P.A.I.*
Toepassing van de basisvrachtbenadering op fosfaat van compost; Advies
- 6 *Veeneklaas, F.R., J.L.M. Donders & I.E. Salverda*
Verrommeling in Nederland
- 7 *Kistenkas, F.H. & W. Kuindersma*
Soorten en gebieden; Het groene milieurecht in 2005
- 8 *Wamelink, G.W.W. & J.J. de Jong*
Kansen voor natuur in het veenweidegebied; Een modeltoepassing van SMART2-SUMO2, MOVE3 en BIODIV
- 9 *Runhaar, J., J. Clement, P.C. Jansen, S.M. Hennekens, E.J. Weeda, W. Wamelink, E.P.A.G. Schouwenberg*
Hotspots floristische biodiversiteit
- 10 *Cate, B. ten, H. Houweling, J. Tersteeg & I. Verstegen (Samenstelling)*
Krijgt het landschap de ruimte? – Over ontwikkelen en identiteit

Wot

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

