

RIVM rapport 408657 002

**MOVE: nationaal Model voor de Vegetatie,  
versie 3.** De kans op voorkomen van ca. 900  
plantensoorten als functie van 7  
omgevingsvariabelen

M. de Heer, R. Alkemade, M. Bakkenes,  
M. v. Esbroek, A. v. Hinsberg, D. de Zwart  
november 2000

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van de directie van het RIVM, in het kader van project Milieu & Natuur, nr. S/408657.



## **Abstract**

As a part of the decision support system 'De Natuurplanner' the vegetation model MOVE is primarily applied to national environmental outlooks. MOVE uses multiple logistic regression to predict the incidence of plant species as a function of environmental conditions. Over 900 plant species are included in MOVE. The response functions of MOVE 2 used eutrofication, acidification and moisture as explanatory variables. This study extends the model with variables in the areas of vegetation structure, heavy metals, salinity and regional differences. The empirical basis for the response curves was also enlarged to over 100,000 records and the models statistically tested.



## Voorwoord

In het kader van het Milieu- en Natuurplanbureau werken RIVM en DLO samen met RIZA en RIKZ aan een gemeenschappelijk planbureau instrumentarium. Het computer-programma de Natuurplanner, bestaande uit modellen als SMART, SUMO, MOVE, LARCH en BIODIV, is hiervan een voorbeeld. Daarmee kunnen effecten op natuurwaarden voorspeld worden, veroorzaakt door veranderingen in milieu, ruimtelijke inrichting en beheer. Het is bestemd voor landelijke tot regionale schaal.

In 1992 is de eerste versie gemaakt voor het onderdeel vegetatie, MOVE 1: de ecologische relaties tussen drie milieufactoren en de kans op voorkomen van soorten. Hierbij werd een bestand van 15.000 vegetatie-opnamen gebruikt. Deze en ook de later gebruikte opnamen zijn afkomstig uit de database gemaakt voor het project 'De vegetatie van Nederland', samengesteld door J. Schaminée et al. In 1997 is een tweede versie gemaakt op basis van ca. 30.000 opnamen. Dit rapport gaat over de derde versie, MOVE 3, die gebaseerd is op ca. 100.000 opnamen en waarbij het aantal milieuv variabelen bovendien is uitgebreid. Daardoor is het mogelijk behalve verzuring, vermisting en verdroging ook effecten van zout en zware metalen te beschouwen en wordt een eerste aanzet gegeven tot het modelleren van de effecten van beheer. De data gaven resultaten voor ca. 900 van de totaal ca. 1400 Nederlandse soorten. Voor ca. 300 andere relevante soorten zal volgens een andere methode een ecologisch responsgedrag beschreven worden in een aparte rapportage (Van Hinsberg, in prep.).

De resultaten van MOVE 3 zullen ingebouwd worden in de Natuurplanner. Tevens zullen deze verder zo bewerkt worden dat een vergelijking mogelijk wordt met de ecologische soortengroep indeling van het CML-ecotopen systeem. Voor de CML-indeling is nu namelijk hetzelfde opnamenbestand gebruikt. Deze vergelijking tussen MOVE en de CML-indeling is een stap in de richting van afstemming en eventueel integratie van de modellen MOVE en DEMNAT.

De opnamenselectie en berekening van gemiddelde indicatiegetallen is gebeurd door drs. S.M. Hennekens (Alterra). Het onderdeel met betrekking tot de CML-indeling wordt uitgevoerd door dr. H. Runhaar (Alterra). MOVE 3 is ontwikkeld door medewerkers van het RIVM in het kader van het project 'Milieu & Natuur', als onderdeel van de mijlpaal 'Plan voor integratie SMART/MOVE en DEMNAT'.

Over de nieuwe indeling van CML-soortengroepen en de vergelijking tussen die en de MOVE 3 resultaten zal een aparte rapportage verschijnen.

J. Wiertz  
(deelprojectleider Ecologische Modellen, project Milieu & Natuur)



# Inhoud

## Samenvatting 9

### 1. Inleiding 11

### 2. Gegevens 14

#### 2.1 Opnamenbestand 14

#### 2.2 Omgevingsvariabelen 14

### 3. Regressie-analyse 19

#### 3.1 Model 19

#### 3.2 Beoordeling 21

### 4. Resultaten 23

#### 4.1 Opnamen en Omgevingsvariabelen 23

#### 4.2 Regressiemodellen en Beoordeling 26

### 5. Conclusie en Discussie 29

## Literatuur 33

### Bijlage 1 Verzendlijst 37

### Bijlage 2 Codering factoren 39

### Bijlage 3 Toetsingsgrootheden per soort 41

### Bijlage 4 Voorbeeld parameterbestanden 59





## Samenvatting

Het vegetatiemodel MOVE maakt onderdeel uit van het decision support system “De Natuurplanner” en wordt ingezet voor de nationale Milieu- en Natuurverkenningen en – Balansen. MOVE is een statistisch model dat met behulp van logistische regressie de kans op voorkomen van plantensoorten voorspelt als functie van de omgevingsvariabelen. Door het gebruik van multiële regressie kunnen de effecten van alle belangrijke stressoren op objectieve wijze in samenhang worden bekeken. MOVE modelleert ca. 900 plantensoorten. Voor de overige relevante soorten (ca. 300) wordt met een andere methode de responsie geschat.

De responsiemodellen van MOVE 2 bevatten vermessing, verzuring en verdroging als verklarende factoren. Deze factoren zijn ingevuld als Ellenberg indicatiegetallen voor resp. stikstof, zuurgraad en vocht ( $n, r, f$ ). Deze studie breidt het model uit met omgevingsvariabelen op het gebied van vegetatiestructuur, zware metalen, saliniteit en regioverschillen. Er zijn vier variabelen gebruikt om deze factoren in de modellering mee te nemen: vegetatiestructuur ( $veg$ ), de Ellenberg indicatiewaarde voor saliniteit ( $s$ ), de potentieel aangetaste fractie plantensoorten door zware metalen ( $combi-paf$ ) en fysisch geografische regio's ( $fgr$ ). Hiermee komt MOVE 3 tot stand.

De inzet van de variabele vegetatiestructuur moet gezien worden als een eerste stap op weg naar het modelleren van de effecten van structuurvormende processen (beheer en successie) op de vegetatie. Zodra het successiemodel ‘SUMO’ operationeel is, kunnen beheer en successie meer in detail meegenomen worden door middel van de Ellenberg-indicatiegetallen voor maaien en licht.

Niet alleen gebruikt MOVE 3 ten opzichte van MOVE 2 een groter aantal verklarende variabelen, maar ook zijn de responsiecurves gebaseerd op een aanzienlijk grotere empirische basis van ca. 100.000 vegetatie-opnamen. Beide uitbreidingen dragen ertoe bij dat voor alle soorten statistisch significante modellen werden verkregen met een relatief hoog percentage verklaarde deviantie, een hoge voorspellende waarde en een hoge voorspelde maximale kans op voorkomen ( $p_{max}$ ). Statistische toetsing zorgt ervoor dat onbetrouwbare kansfuncties worden uitgesloten van gebruik in de Natuurplanner. Al met al geeft MOVE 3 ten opzichte van MOVE 2 een betrouwbaarder en preciezer voorspelling en tevens een grotere functionaliteit (o.a. beheersaspecten, zout en zware metalen).

Nader onderzoek ter verbetering van (de toepassing van) MOVE zou zich kunnen richten op een verfijning van de modellering van beheer, de beschikbaarheid van en aansluiting op externe invoer (SUMO, zoutkaart) en een nadere analyse van het relatieve belang van de verschillende milieu-variabelen.



# 1. Inleiding

Het vegetatiemodel MOVE maakt onderdeel uit van het decision support system 'De Natuurplanner' (Latour et al., 1997, Wiertz et al., in prep.). In combinatie met het bodemmodel SMART (Kros, 1998) en het hydrologisch model LGM (Pastoors, 1992) voorspelt het de kans op voorkomen van een groot aantal plantensoorten als functie van milieucondities. MOVE behoort tot het kerninstrumentarium van het Milieu- en Natuurplanbureau en wordt als zodanig ingezet voor de nationale Milieu- en Natuurverkenningen en -Balansen (Van Hinsberg et al., 1999; Van der Hoek et al., 2000). Ook vindt het zijn toepassing in gebiedsgerichte studies (Alkemade et al., 1999; De Heer et al., 1999).

MOVE is een statistisch model dat met behulp van kansfuncties de relatie legt tussen planten en hun omgeving. Alkemade et al. (in prep.) beschrijven de responsiemodellen van MOVE 2 met vermessing, verzuring en verdroging als verklarende factoren. Hoewel hiermee waarschijnlijk de belangrijkste milieucondities zijn opgenomen, spelen ook andere factoren een belangrijke rol bij de verspreiding van plantensoorten. Deze studie breidt het model MOVE daarom uit met omgevingsvariabelen op het gebied van vegetatiestructuur, zware metalen, saliniteit en regio-verschillen. Hiermee komt de derde versie van MOVE tot stand.

Vegetatiestructuur en structuurvormende processen spelen een belangrijke rol bij de totstandkoming van natuurwaarden. Bij halfnatuurlijke natuur (natuurdoeltype hoofdgroep 3) bestaan die processen vooral uit menselijk ingrijpen in de vorm van natuurbeheer. Belangrijke activiteiten zijn dan maaien, kappen, begrazen, plaggen, etc. Bij nagenoeg en begeleid natuurlijke natuur (natuurdoeltype hoofdgroep 1 en 2) zijn natuurlijke successie en grootschalige gebeurtenissen zoals overstromingen en branden van grote invloed op de structuur (Bal et al., 1995). Analoog aan de methode van MOVE 2 kan voor de modellering van de effecten van successie en beheer gebruik gemaakt worden van Ellenberg-indicatiewaarden. Voor dit doel ligt het gebruik van de maai- en lichtgetallen voor de hand (Oosterbeek et al., 1997). Voor praktische toepassing van MOVE dient dan beschikt te kunnen worden over een model dat beheer en successie vertaalt in deze invoervariabelen van MOVE. Hiertoe werkt Alterra momenteel aan een operationele versie van een successiemodel voor de vegetatie: SUMO (Wamelink et al., 2000). Bovendien is een kaart nodig van de door terreinbeheerders gehanteerde beheersregimes. Omdat op dit moment echter nog geen operationele versie beschikbaar is van SUMO en een dergelijke beheerskaart, voorziet deze studie in een voorlopige, alternatieve oplossing. Deze bestaat eruit dat MOVE 3 gebruik maakt van de (actuele of potentiële) vegetatiestructuur zelf als weerspiegeling van het gevoerde beheer en de natuurlijke processen. Hiervoor is wel invoer beschikbaar in de vorm van bestaande en/of relatief eenvoudig te vervaardigen vegetatiestructuurkaarten. De inzet van de variabele vegetatiestructuur moet gezien worden als een eerste stap op weg naar het modelleren van de effecten van structuurvormende processen op de vegetatie.

De concentraties aan zware metalen in de Nederlandse bodem zijn regionaal van dien aard dat effecten, in de zin van het verdwijnen van gevoelige plantensoorten, zeker niet kunnen worden uitgesloten (Klepper en Van de Meent, 1997). De toxische druk die op de plantengemeenschap wordt uitgeoefend door zware metalen in de bodem wordt in MOVE 3 meegenomen door toevoeging van de zgn. combi-PAF als een van de verklarende factoren. De hiervoor gebruikte combi-PAF voor planten is gebaseerd op de concentraties reactief koper, zink en cadmium. De grootheid 'PAF' staat voor de 'Potentieel Aangetaste Fractie van

de soorten', ofwel, de fractie van de plantensoorten die zijn blootgesteld aan reactief-metaalconcentraties boven de zgn. NOEC (No Observed Effect Concentration). Bij toepassing van het MOVE 3 model in de Natuurplanner kan het model SOACAS (Tiktak et al., 1998) de benodigde gegevens leveren voor de concentraties van zware metalen. Deze worden vervolgens met de combi-PAF methode omgerekend naar de gecombineerde toxische druk voor planten, waarbij gebruik wordt gemaakt van uit de literatuur verkregen standaard toxiciteitsgegevens van de metalen voor verschillende plantensoorten.

Tenslotte neemt deze studie twee nieuwe variabelen mee die geen humaan beïnvloede milieustressoren zijn, maar natuurlijke randvoorwaarden. Het meenemen van deze variabelen kan de voorspelling van het voorkomen van plantensoorten aanzienlijk verbeteren. Het gaat hier om de variabelen saliniteit en fysisch geografische regio. Door de variabele fysisch geografische regio worden grootschalige verschillen in bodem, hydrologie en verspreidingsareaal (bijv. door klimaat) meegenomen.

Niet alleen gebruikt MOVE 3 ten opzichte van MOVE 2 een groter aantal verklarende variabelen, maar ook is het aantal proefvlakken waarop de kansfuncties zijn gebaseerd sterk toegenomen. Het aantal bedraagt nu bijna 100.000. Deze vegetatie-opnamen zijn afkomstig uit het project 'Plantengemeenschappen' van Alterra (Schaminée et al., 1995).

Met deze uitbreidingen evolueert MOVE verder: van single-stress model in begin jaren 90 (Wiertz et al., 1992) naar een uitgebreid effectmodel waarmee de effecten van alle belangrijke stressoren op objectieve wijze in samenhang kunnen worden bekeken. MOVE 3 modelleert ca. 900 plantensoorten. Het model is daarbij gebaseerd op een groot aantal empirische gegevens. Statistische toetsing zorgt ervoor dat onbetrouwbare kansfuncties worden uitgesloten van gebruik in de Natuurplanner.

Recent zijn met vergelijkbare methoden als in MOVE modellen tot stand gebracht op het gebied van vlinders en waterflora en -fauna. Het vlindermodel betreft de 'VlinderMove': een model wat het voorkomen van vlinders voorspelt met behulp van de thema's vermessing, verzuring, verdroging en vegetatiestructuur (Oostermeijer & Van Swaaij, 1997). Voor het aquatisch milieu geeft het model RISTORI responsiecurven voor diverse soortgroepen van de aquatische fauna en tevens voor waterplanten. RISTORI is daarbij specifiek gericht op het aquatisch milieu. Er bestaat een geringe overlap tussen de door MOVE en RISTORI gemodelleerde soorten. Het verschil met MOVE schuilt met name in het feit dat de RISTORI-curves rechtstreeks zijn gebaseerd op gemeten abiotische gegevens, terwijl deze bij MOVE worden afgeleid uit de biotische gegevens.

De hoofdstukindeling van dit rapport volgt de werkwijze tijdens de studie. Hoofdstuk 2 beschrijft het databestand waarop de kansfuncties zijn gebaseerd en de wijze waarop de omgevingsvariabelen uit deze data zijn berekend. Hoofdstuk 3 gaat vervolgens in op de statistische achtergronden van de kansfuncties (logistische regressie-analyse) en de wijze waarop de omgevingsvariabelen in beide modellen zijn opgenomen. Hoofdstuk 4 beschrijft eerst de resultaten van de bewerkingen op de dataset en geeft een overzicht van de resultaten van de berekening van de omgevingsvariabelen. De tweede helft van dit hoofdstuk geeft de resultaten van de regressie-analyses en een beoordeling daarvan. Conclusies en een korte discussie volgen in Hoofdstuk 5.

Deze rapportage is het vierde deel uit een serie waarin alle MOVE-studies verschijnen.

- Deel 1 behandelt de totstandkoming van MOVE 1 (Wiertz et al., 1992).

- Deel 2 gaat in op de kalibratie van Ellenbergs milieu-indicatiegetallen aan werkelijk gemeten bodemfactoren (Alkemade et al., 1996).
- Deel 3 beschrijft de totstandkoming van MOVE 2. Dit deel geeft tevens een verantwoording van een aantal statistische keuzes die ten grondslag liggen aan MOVE (Alkemade et al., in prep).
- Deel 4 is het voorliggende rapport. Dit rapport beperkt zich sec tot een beschrijving van de totstandkoming van de kansfuncties van MOVE 3.

Het actuele onderzoek rondom MOVE betreft het belang van en de bijdrage aan de modellen van de afzonderlijke omgevingsvariabelen. Het bouwt daarmee voort op het voorliggende rapport. In afwachting van de operationalisatie van SUMO wordt momenteel reeds gewerkt aan uitbreiding van de modellering van de effecten van beheer en natuurlijke processen. Tevens wordt in samenwerking met Alterra en RIZA gewerkt aan een vergelijking tussen de responsies van MOVE en het ecotopensysteem.

## 2. Gegevens

### 2.1 Opnamenbestand

Deze studie maakt gebruik van de database van het Alterra-project 'Plantengemeenschappen' (Schaminée et al., 1995). Het geleverde bestand bevat in totaal ca. 169.000 vegetatieopnamen uit de periode 1901 tot 1997 (Runhaar et al., in prep). De opnamen komen uit terrestrische, semi-terrestrische en aquatische milieus. Het opnamenbestand heeft met name betrekking op hogere planten, zowel houtige planten als struiken en kruiden. Niet alleen wilde soorten, maar ook cultuurgewassen komen in de opnamen voor. De planten zijn tot op soortsniveau benoemd, in enkele gevallen tot op het niveau van ondersoorten. Moeilijk determineerbare soorten zijn soms opgenomen als soortgroep, bijv. het geslacht *Agrostis*. Voorliggende studie beschouwt uitsluitend de inheemse, wilde, hogere planten op het niveau van de soort. In termen van CBS-nummers zijn dit soorten met nummers tussen 1 en 6717 (CBS, 1993).

Het opnamebestand is tot stand gekomen door een bemonstering die niet a-select is. Zo is bekend dat er sprake is van een relatieve oververtegenwoordiging van opnamen op plekken met een relatief hoge natuurwaarde ten koste van meer gewone plekken (zie ook Wiertz et al., 1992). Bij univariate modellering van responsfuncties kan een dergelijke bemonstering verschuivingen in de responscurves tot gevolg hebben (Runhaar et al., 1994). Getracht is om achteraf te corrigeren voor het niet a-select zijn van de data (Runhaar et al., in prep.). Bezwaar tegen de correctie achteraf is dat het niet goed mogelijk is om objectieve criteria vast te stellen voor de correctie. Wanneer, zoals in deze studie, responsfuncties worden afgeleid op basis van verschillende verklarende factoren gelijktijdig, zullen de nadelen van een niet a-selecte dataset voor een deel ondervangen worden. Door deze multivariate analyse vindt een ver gaande opsplitsing van afzonderlijke milieus plaats, waardoor informatie over verschillende milieus minder wordt gemengd en de responsvergelijkingen minder verschuiven. Zo zullen bijvoorbeeld milieus met en zonder veel zeldzame soorten op basis van één of meer milieufactoren afzonderlijk onderscheiden worden. Verschuivingen die voorheen ontstonden door mengeling van informatie over deze milieus kunnen nu niet meer plaatsvinden. Om deze redenen is in deze studie geen selectie uitgevoerd om de onevenwichtige verdeling te corrigeren. Wel zijn opnamen die per definitie betrekking hebben op heterogene milieus (oevers en andere lijnvormige elementen) uitgesloten.

### 2.2 Omgevingsvariabelen

MOVE 2 maakte gebruik van de volgende verklarende variabelen (Ellenberg getallen): stikstofgetal ( $n$ ), vochtgetal ( $f$ ) en zuurgetal ( $r$ ). Deze studie voegt 4 nieuwe omgevingsvariabelen toe op het gebied van vegetatiestructuur, zware metalen, saliniteit en regio-verschillen. Het betreft de variabelen vegetatiestructuur ( $veg$ ), potentieel aangetaste fractie plantensoorten door zware metalen ( $combi-paf$ ), zoutgetal ( $s$ ) en fysisch geografische regio ( $fgr$ ). Tab. 2-1 geeft een overzicht van alle variabelen. Het vervolg van deze paragraaf gaat in op de berekening van de variabelen.

Tabel 2-1 Omgevingsvariabelen van MOVE 3

nr.	variabele	afkorting	type	range
1	stikstofgetal	<i>n</i>	continue	1 – 9
2	vochtgetal	<i>f</i>	continue	1 – 12
3	zuurgetal	<i>r</i>	continue	1 – 9
4	vegetatiestructuur	<i>veg</i>	discreet	5 klassen
5	potentieel aangetaste fractie door zware metalen	<i>combi-paf</i>	continue	0 – 1
6	zoutgetal	<i>s</i>	continue	0 – 9
7	fysisch geografische regio	<i>fgr</i>	discreet	10 klassen

Het overgrote deel van de opnamen in de dataset heeft uitsluitend een registratie van de plantensoorten. Een gelijktijdige bepaling van abiotische parameters ontbreekt meestal. De waarde van de meeste omgevingsvariabelen wordt daarom afgeleid uit de corresponderende Ellenberg-indicatiewaarden van de totale set van aanwezige plantensoorten in de opname. Voor enkele variabelen zijn wel externe gegevens beschikbaar.

De indicatiewaarden worden bepaald als het rekenkundig gemiddelde van de indicatiegetallen van de aanwezige soorten. Er vindt geen weging naar abundantie plaats. Als criterium is gesteld dat elke opname voor elke variabele tenminste 2 soorten heeft met een indicatiegetal (Runhaar et al., in prep.). Opnamen waarin dit niet het geval is, krijgen een missing value voor de betreffende variabele. Naar verwachting zullen de variabelen *n*, *f*, *r*, *s*, en *fgr* ook in eventuele volgende modellen ten allen tijde worden opgenomen. Daarom worden op voorhand alle opnamen met missing values voor deze variabelen uit de dataset verwijderd. Dit heeft als voordeel dat de omvang van de dataset zo beperkt mogelijk blijft.

Gebruik van de indicatiewaarden vereist vervolgens een kalibratie-stap om deze semi-kwantitatieve waarden te koppelen aan abiotische parameters zoals abiotische bodemmodellen die berekenen (Alkemade et al., 1996).

Het vervolg van deze paragraaf gaat nader in op de betekenis en de bepaling van de afzonderlijke variabelen.

Op dezelfde wijze als MOVE 2 gebruikt MOVE 3 de Ellenberg-indicatiewaarden *n*, *f* en *r* voor resp. voedselrijkdom, vochttoestand en zuurgraad. De indicatiegetallen voor stikstof hebben een range van voedselarm (1) naar voedselrijk (9). Voor zuurgraad loopt de schaal ook van 1 tot 9: van zuur naar basisch. De vochtgetallen hebben een schaal van 1 tot 12: van droogtetolerante soorten naar aquatische soorten.

Planten concurreren met elkaar om nutriënten en licht. Beheer beïnvloedt de beschikbaarheid hiervan. Maaien en grazen zorgen voor afvoer van nutriënten uit het systeem. Door verwijdering van de bovengrondse biomassa verandert ook het lichtklimaat. Bovendien heeft beheer een directe invloed op planten. De groeivorm en het regeneratievermogen van een soort bepalen de gevoeligheid voor beheersschade (Oosterbeek et al., 1997). Deze relaties geven het belang aan van het meenemen van beheersvariabelen in MOVE 3.

Beheer kan in principe in de modellering worden meegenomen door gebruik te maken van indicatiewaarden voor maaien (Briemle & Ellenberg, 1994; aangevuld en aangepast door Wamelink et al., 1997) en licht (Ellenberg, 1992). Het maaigetal is met name van belang voor de directe effecten van het beheer. Het lichtgetal is, net als het stikstofgetal overigens, meer indirect gerelateerd aan de menselijke ingrepen. Echter, zoals reeds in de inleiding van dit rapport gemotiveerd, wordt in deze versie van MOVE geen gebruik gemaakt van de indicatiegetallen, maar van de vegetatiestructuur. De variabele ‘vegetatiestructuur’ (*veg*)

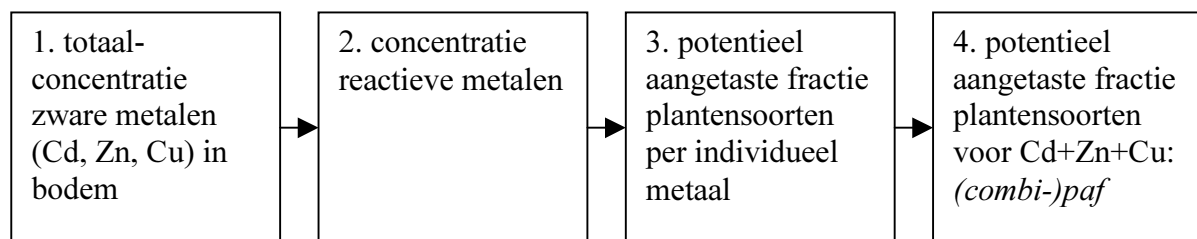
geeft een globalere aanduiding van het beheer. Hierin komen zowel directe als indirecte effecten van beheer tot uiting alsmede de effecten van andere factoren waaronder natuurlijke successie. Dit is een pragmatisch alternatief zolang voor modeltoepassingen geen invoerkaarten beschikbaar zijn voor maaibeheer en lichtklimaat.

De variabele ‘vegetatiestructuur’ heeft 5 klassen: grasland (dwz. lage, kruidige vegetatie), heide, loofbos, dennebos en sparrebos. Deze klassen stemmen overeen met de vegetatieklassen zoals het bodemmodel SMART die hanteert (Kros, 1998). De klassen zijn toegekend op basis van de in de opname voorkomende soorten. Zie Bijlage 2 voor de codering van de klassen.

Zware metalen worden reeds lang gerekend tot stoffen die aanleiding kunnen geven tot ernstige milieuproblemen. Hoewel sommige zware metalen (bijv. koper en zink) behoren tot de elementen die essentieel zijn voor enzymatische processen in levende organismen, zijn ze alle reeds bij relatief lage concentraties giftig. Verschillende (groepen) organismen vertonen een duidelijk onderscheid in hun gevoeligheid voor de toxische werking van deze stoffen. Deze verschillen worden voornamelijk veroorzaakt door verschillen in blootstellingsroute en verschillen in biochemisch bouwplan (uitscheiding, conjugatie, etc.). De verschillen in soortspecifieke gevoeligheid worden bijna spreekwoordelijk geïllustreerd door het uiterst regionaal voorkomen van een soort als het zinkviooltje.

In deze studie zijn bij het berekenen van de toxische druk van zware metalen slechts de metalen cadmium, koper en zink in de beschouwing betrokken. Deze beperkte selectie is ingegeven door het feit dat de verspreiding van deze metalen via de lucht zich redelijk laat modelleren (SOACAS, Tiktak et al., 1998). Lood wordt niet meegenomen omdat van dit metaal minder toxiciteitsgegevens beschikbaar zijn en het geen belangrijke toxische stress voor planten op zou leveren.

De toxische druk wordt in deze studie meegenomen in de vorm van de variabele *combi-paf*, de potentieel aangetaste fractie plantensoorten door zware metalen. Fig. 2-1 schematiseert de berekening van metaalconcentraties in de bodem naar paf-waarde.



Figuur 2-1 Berekingsschema *combi-paf*

Beschikt wordt over de gemeten actuele concentraties zware metalen in de bodem. Met behulp van een uit SOACAS afkomstige regressieformule (Tiktak, 1998) zijn de totaalgehalten van de metalen op basis van het lutumgehalte in de bodem (in procenten van het bodemdrooggewicht) omgerekend naar concentraties reactief metaal (in Fig. 2-1 van 1 naar 2). De (reactieve) concentraties zware metalen kunnen niet constant verondersteld worden in de tijd. Om ook aan de oudere vegetatie-opnamen paf-waarden te kunnen koppelen, dienen derhalve historische concentraties van de metalen berekend te worden. Daartoe wordt het ruimtelijke beeld van de actuele concentraties gecombineerd met de trend in de tijd zoals berekend door het model SOACAS (Tab. 2-2). Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de tijdsafhankelijkheid van de accumulatie op alle plaatsen gelijk is. Zo worden voor elke combinatie van lokatie en tijdstip behorende bij een vegetatie-opname de metaalconcentraties



berekend. Vanwege het ontbreken van metaal-gegevens van de periode vóór 1950 is dit niet mogelijk voor opnamen ouder dan 1950.

*Tabel 2-2 Geïndexeerd reactief metaalgehalte in de bodem, zoals berekend m.b.v. SOACAS (1990 = 1)*

Metaal	Cd	Zn	Cu
1950	0.41	0.22	0.44
1955	0.48	0.25	0.48
1960	0.55	0.29	0.52
1965	0.63	0.34	0.58
1970	0.72	0.43	0.65
1975	0.83	0.56	0.73
1980	0.88	0.69	0.91
1985	0.94	0.83	0.94
1990	1.00	1.00	1.00

Om de metaalconcentraties vervolgens te kunnen omrekenen naar een PAF-waarde (Fig. 2-1, van 2 naar 3), is gebruik gemaakt van onderzoek naar de chronische toxiciteit van de betrokken metalen voor zoveel mogelijk plantensoorten. Hiertoe is gebruik gemaakt van verschillende datasets van het Centrum voor Stoffen en Risico's (CSR, RIVM). De 'No Observed Effect Concentraties' (NOEC's) uit deze bestanden zijn omgerekend naar de reactief metaalconcentraties. Op de aldus verkregen effectieve eindpuntconcentraties voor verschillende plantensoorten wordt een log-logistische gevoeligheidsverdeling over een generieke verzameling plantensoorten gefit. Deze fit levert voor alle metalen een waarde op voor de  $\alpha$  en de  $\beta$  van de gevoeligheidsverdeling (Tab. 2-3). Met behulp van Vgl.2-1 zijn de reactief-metaalkaarten omgezet naar PAF-kaarten voor de individuele metalen.

*Tabel 2-3 De berekende  $\alpha$  en  $\beta$  van de gevoeligheidsverdeling van plantensoorten voor de verschillende metalen*

	Cd	Cu	Zn
$\alpha$	0.95	2.38	2.52
$\beta$	0.22	0.22	0.19

$$PAF_M = \frac{1}{1 + e^{-\frac{x-\alpha}{\beta}}}$$

$$x = {}^{10}\log[M_{\text{reactief}}]$$

*Vgl. 2-1*

$$CombiPAF_{HM} = 1 - (1 - PAF_{Cd})(1 - PAF_{Cu})(1 - PAF_{Zn})$$

Nadat bij alle vegetatieopnamen de bijbehorende PAF-waarden voor de individuele metalen zijn berekend, wordt een combi-PAF waarde (de variabele *combi-paf*) uitgerekend (Vgl. 2-1; Klepper & Van de Meent, 1997). Om niet-significante verschillen in de toxische druk te vermijden zijn de berekende combi-PAF-waarden afgerond op 2% (0.02). Hiermee is de laatste stap uit Fig. 2-1 gereed.

Het zoutgehalte van de bodem is een belangrijke factor voor het voorkomen van planten. MOVE 3 maakt daarom gebruik van de Ellenberg-indicatiewaarden voor zout (*s*). De tiendelige schaal loopt van zout- intolerant (0) naar sterk zoutbehoevend (9).

Plantensoorten zijn tenslotte in hun verspreiding beperkt door grootschalige ruimtelijke verschillen in grondwatersystemen, bodemsystemen en verspreidingsarealen. MOVE 3 neemt dit mee door gebruik te maken van de indeling van Nederland in fysisch geografische regio's. De fysisch geografische regio (*fgr*) van de opnamen wordt bepaald op basis van de *fgr*-kaart van Alterra. Deze kaart geeft een nauwkeurige classificatie naar *fgr* op basis van de bodemkaart. Oorspronkelijk kent de kaart 9 *fgr*'s (+ stedelijk gebied); voor deze studie zijn de hogere zandgronden nog opgesplitst in een noordelijk en een zuidelijk deel, zodat uiteindelijk 10 *fgr*'s onderscheiden worden (Bijlage 2).

Om de *fgr* van een opname voldoende nauwkeurig te kunnen vaststellen geldt als minimum-eis dat de lokatie van de opname tenminste nauwkeuriger dan op uurhok-niveau (5 \* 5 km) bekend moet zijn. Opnamen waarbij dit niet het geval is, worden uit de dataset verwijderd.

Na berekening van de bovenstaande variabelen wordt een correlatie-analyse uitgevoerd om een eerste indruk te krijgen hoe deze variabelen met elkaar samenhangen. In vervolgonderzoek zal een nadere analyse worden gemaakt van de onderlinge samenhang en het belang van deze variabelen voor de modellering op grond van statistische analyse.

Zowel de biotische als de abiotische data zijn opgeslagen in een Microsoft Access database.

### 3. Regressie-analyse

#### 3.1 Model

Het model MOVE beschrijft de relatie tussen het voorkomen van plantensoorten en omgevingsvariabelen met behulp van multiële logistische regressie-analyse (Hosmer & Lemeshow, 1989; McCullagh & Nelder, 1989). Het regressiemodel geeft daarbij de kans op voorkomen van een plantensoort als functie van de omgevingsvariabelen. Alle verklarende variabelen worden tegelijk in één, multipel model meegenomen. Dit heeft het belangrijke voordeel dat het model hun gezamenlijk effect op de responsvariabele berekent.

In generaliseerde vorm ziet het logistisch regressiemodel er als volgt uit:

$$p(y) = \exp(\text{lineaire predictor}) / (1 + \exp(\text{lineaire predictor})) \quad \text{Vgl. 3-1}$$

De lineaire predictor van het model is daarbij van de vorm (in matrixnotatie):

$$\text{lineaire predictor} = Xb \quad \text{Vgl. 3-2}$$

Logistische regressie is een vorm van regressie-analyse die toepasbaar is voor binaire responsvariabelen. In dit geval is dat de aan- of afwezigheid van plantensoorten in een opname. Hoewel in de meeste opnamen ook abundantiegegevens beschikbaar zijn, wordt hiervan geen gebruik gemaakt. Deel 2 van de MOVE-serie gaat dieper in op de toepasbaarheid van logistische regressie in het licht van de beschikbare data, de eisen aan de modellering en de afweging tegen andere vormen van modellering (Alkemade et al., in prep.).

Vgl. 3-3 geeft de invulling van de lineaire predictor van het model. Het vervolg van deze paragraaf beschrijft de wijze waarop de variabelen in de modellen worden meegenomen.

$$\begin{aligned} \text{lin. pred.} = & b_0 + b_1n + b_2n^2 + b_3f + b_4f^2 + b_5r + b_6r^2 + b_7s \\ & + b_8fgr + b_9cpaf + b_{10}veg + b_{11}rn + b_{12}rf + b_{13}nf \end{aligned} \quad \text{Vgl. 3-3}$$

Standaard worden voor de variabelen  $n$ ,  $f$  en  $r$  klokvormige, unimodale modellen gemaakt. Dit gebeurt door het opnemen van een kwadratische term in de regressievergelijking. In een aantal gevallen ligt het maximum ('optimum') van de responsiecurve buiten de abiotische range van de dataset en is er ogenschijnlijk sprake van een sigmoïd.

Een aantal soorten zal voor een of meer van de variabelen  $n$ ,  $f$  en  $r$  een minimum vertonen. Dit kan veroorzaakt worden doordat zij in het midden van de range van een of meerdere milieufactoren worden weggeconcurrerd door andere soorten. In de meeste gevallen is het echter het gevolg van de overbodige opname van kwadratische termen in het model. In deze

gevallen beschrijft een sigmoïde curve de kans op voorkomen waarschijnlijk beter dan een optimumcurve. De soorten die een minimum vertonen, worden daarom uitgeselecteerd op basis van hun positieve parameterwaarden in de eerste regressieronde. Voor deze soorten worden in een tweede regressieronde per soort 7 nieuwe modellen geschat met telkens andere combinaties van lineaire en kwadratische termen voor de variabelen  $n$ ,  $f$  en  $r$  (Tab. 3-1). Het is nodig om alle combinaties na te gaan, omdat veranderingen in de orde van de variabelen elkaar wederzijds kunnen beïnvloeden in het teken van de parameters. In een aantal gevallen blijken er meerdere combinaties te zijn waarbij zich geen minima meer voor doen. In die gevallen wordt het uiteindelijke model geselecteerd op basis van het hoogste percentage verklaarde deviantie (zie H 3.2).

Tabel 3-1 Opname van kwadratische termen in de tweede regressieronde. Een x geeft aan dat de term in het model is opgenomen.

	$n^2$	$f^2$	$r^2$
1			
2	x		
3		x	
4			x
5	x	x	
6	x		x
7		x	x

Voor de variabele  $s$  worden standaard sigmoïden gemodelleerd. In verreweg de meeste gevallen immers geven de Ellenberg-zoutgetallen geen optima aan, maar veeleer de grenzen van de tolerantie. Soorten met een geringe zouttolerantie zullen derhalve goed beschreven worden met een sigmoïde dalende curve. Het zoutgetal geeft voor deze soorten eigenlijk niet het optimum, maar veeleer de rechtergrens van de ecologische amplitude aan. Soorten met een hoge zoutpreferentie zullen goed worden beschreven met een stijgende sigmoïde. Het zoutgetal staat hier voor het linkerbereik van de amplitude.

Ook voor de variabele *combi-paf* worden uitsluitend sigmoïden gefit. Ook hier is niet zozeer sprake van optima als wel van tolerantiegrenzen die aangegeven worden door deze variabele.

Een aantal variabelen zal waarschijnlijk interactie vertonen. De kans op voorkomen van een soort bij een bepaalde waarde van een variabele is dan afhankelijk van de waarde van een andere variabele. Oosterbeek et al. (1997) vinden in een test met 10 soorten een - zij het geringe - toename van de verklaarde deviantie door het toevoegen van interactietermen aan het model. Overigens is voor deze 10 soorten de maximale kans op voorkomen ( $p_{\max}$ , zie H.3.2) niet altijd groter.

Er worden 3 interactietermen tussen de variabelen in beschouwing genomen:

- zuurgetal \* stikstofgetal ( $r * n$ )
- zuurgetal \* vochtgetal ( $r * f$ )
- stikstofgetal \* vochtgetal ( $n * f$ )

Van de gebruikte variabelen zijn er twee discreet: *fgr* en *veg*. De overige variabelen zijn continue (Tab. 2-1). De discrete variabelen worden als factor-variabelen in het model meegenomen. De factoren worden ontbonden als Helmert-contrasten (Mathsoft, 1997). Het gebruik van factoren impliceert dat voor de afzonderlijke fysisch geografische regio's en vegetatiestructuren curves met dezelfde vorm en plaats van de optima op de abiotische range worden gefit, waarbij alleen het niveau van de curve per regio en vegetatiestructuur verschilt.

Soorten met minder dan 50 positieve waarnemingen worden op voorhand uit de dataset verwijderd. Dit voorkomt lange iteraties tijdens de modellering die door een gebrek aan informatie in veel gevallen toch niet zullen leiden tot realistische parameterschattingen.

De regressies worden in batch uitgevoerd met het statistisch pakket Splus (versie 4.5, Mathsoft, 1997) onder Windows NT. De gebruikte pc heeft een geheugen van 128 MB, enkele honderden MB vrije harde schijf en een page-file van 300 MB.

## 3.2 Beoordeling

Elk model wordt beoordeeld met behulp van een aantal statistische grootheden. Modellen die niet voldoen aan de minimum-eisen ten aanzien van deze grootheden worden niet gebruikt in de Natuurplanner. De beoordeling gebeurt op basis van de statistische significantie, het percentage verklaarde deviantie, de goodness-of-fit, de maximale kans op voorkomen ( $p_{\max}$ ) en het aantal positieve waarnemingen. Tevens vindt een check plaats op extreme parameterwaarden.

De nul-hypothese voor toetsing van het model luidt: er is geen significante bijdrage van een of meerdere variabelen. De alternatieve hypothese is: er is een significante bijdrage van een of meerdere variabelen. Onder de nul-hypothese is het verschil in deviantie tussen het gefitte model en het nul-model Chi-kwadraat verdeeld. Deze nul-hypothese wordt getoetst met een onbetrouwbaarheidsdrempel van 0.05. Omdat het om de gelijktijdige beoordeling van een groot aantal modellen gaat (ca. 900 soorten) vindt een zogenaamde Bonferoni-correctie plaats (Snedecor & Cochran, 1989). Hierbij wordt de onbetrouwbaarheidsdrempel nog eens gedeeld door het totaal aantal modellen, cq. soorten. De drempel komt daarmee op ca. 0.00005 per model. De correctie zorgt ervoor dat ook over alle modellen heen de kans op het ten onrechte als significant beschouwen van een model beneden de 5% blijft.

Het percentage verklaarde deviantie is in zekere zin vergelijkbaar met het percentage verklaarde variantie in lineaire regressie. Door de aard van logistische regressie is de interpretatie van het percentage verklaarde deviantie echter niet eenvoudig: de statistiek vergelijkt gemodelleerde kansen met 0/1 data. Bovendien hangt het percentage verklaarde deviantie mede af van de zeldzaamheid van een soort (cq. het aantal positieve waarnemingen in de dataset) en de omvang van de dataset waarop het model is gebaseerd (Bio, 2000). Deze statistiek is derhalve vooral geschikt om per soort modellen te vergelijken die verschillen in complexiteit (maar wel gebaseerd zijn op dezelfde data).

Het is niet goed mogelijk een objectieve ondergrens te stellen aan het percentage. Bovendien is bij toepassing de (gemiddelde) voorspellende waarde voor de totale soortenset tenminste zo belangrijk als die voor de afzonderlijke soorten. Daarom stelt deze studie geen minimum-eis aan het percentage verklaarde deviantie.

De goodness-of-fit grootheid beoordeelt de prestatie van de modellen door de modelvoorspellingen te vergelijken met de geobserveerde waarden uit de dataset. De prestatie is beter naarmate er een grotere overeenkomst is tussen positieve voorspellingen en positieve waarnemingen en omgekeerd tussen negatieve voorspellingen en negatieve waarnemingen. Er is gebruik gemaakt van de goodness-of-fit test zoals gegeven door Hosmer & Lemeshow (1989) met een klasse-indeling naar een gelijk aantal verwachte positieve waarnemingen. In vergelijking met andere klasse-indelingen blijkt deze indeling goed te voldoen aan de

randvoorwaarden voor de test (chi-kwadraat verdeeld en tamelijk onafhankelijk van andere eigenschappen van de functie) en het accent te leggen op de juiste voorspelling van zeldzame soorten (Bio, 2000).

De nul-hypothese voor toetsing van de goodness-of-fit grootheid stelt dat de voorspelde waarden gelijk zijn aan de geobserveerde waarden. Grote overschrijdingskansen ( $H_0$  wordt niet verworpen) wijzen dus op een goede voorspelling.

De  $p_{\max}$  geeft de volgens het model maximale kans op voorkomen van een soort.  $p_{\max}$  is de maximaal voorspelde waarde binnen de dataset. Dit is niet vanzelfsprekend gelijk aan het theoretisch maximum. In het algemeen geldt dat hoe hoger de  $p_{\max}$ , des te beter de gebruikte variabelen in staat zijn het voorkomen van de soort te beschrijven. Een verhoging van  $p_{\max}$  betekent in het algemeen dus een verbetering van het model. Er geldt geen absolute ondergrens voor  $p_{\max}$ .

Bij het uitvoeren van de regressies wordt een (subjectieve) ondergrens gesteld van 50 positieve waarnemingen die een soort moet hebben. Dit is vooral gedaan om te voorkomen dat het model lange iteraties gaat uitvoeren die waarschijnlijk toch niet tot een betekenisvolle oplossing leiden. Door missing values in de abiotische data kunnen er echter opnamen uitvallen, waardoor in de uiteindelijke modelinvoer het aantal positieve waarnemingen alsnog lager kan zijn dan 50. Dit betekent dat in een aantal gevallen te weinig informatie beschikbaar kan zijn voor het model om goede parameterwaarden te vinden. Dit uit zich in extreem grote of kleine parameterwaarden. Modellen die dit verschijnsel vertonen, worden uitgeselecteerd. Voor de rest mag verwacht worden dat een hoog aantal positieve waarnemingen bijdraagt aan een goede modelfit.

Een test van de bijdrage van de afzonderlijke variabelen aan het model zal in vervolgonderzoek per soort worden uitgewerkt.

## 4. Resultaten

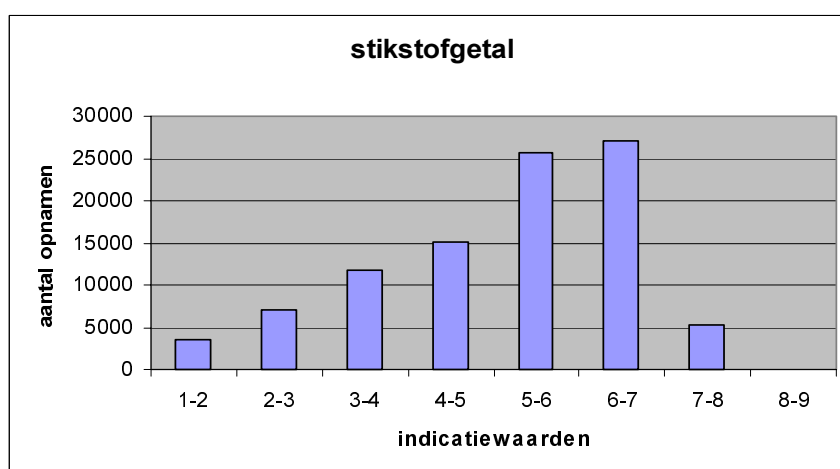
### 4.1 Opnamen en Omgevingsvariabelen

De dataset bevat ruim 60.000 opnamen waarvan één of meer van de omgevingsvariabelen  $n$ ,  $f$ ,  $r$ ,  $s$  en  $fgr$  niet kan worden bepaald. Het merendeel van deze uitval betreft opnamen met een globale of zelfs ontbrekende plaatsaanduiding, waardoor de opname niet aan een fysisch geografische regio kan worden toegekend. Deze opnamen zijn op voorhand uit de dataset verwijderd. Dit resulteerde in een dataset van 109.065 opnamen. Voorts kon voor ca. 13.000 opnamen geen *combi-paf* berekend worden. De oorzaak hiervan ligt in de missing values van de uitvoer van het model SOACAS en het feit dat SOACAS niet verder terug rekent dan 1950. Dit laatste impliceert dus tevens dat de opnamen ouder dan 1950 ( $n = 4667$ ) niet in de regressies zijn betrokken. Door de zo ontstane missing values komt het uiteindelijke aantal in de regressies gebruikte records op 95.529. De hierna volgende overzichten van de omgevingsvariabelen hebben betrekking op deze opnameset.

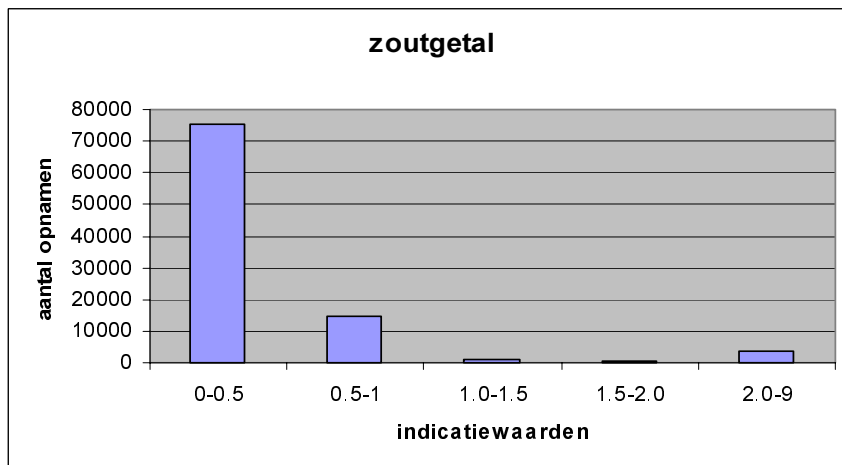
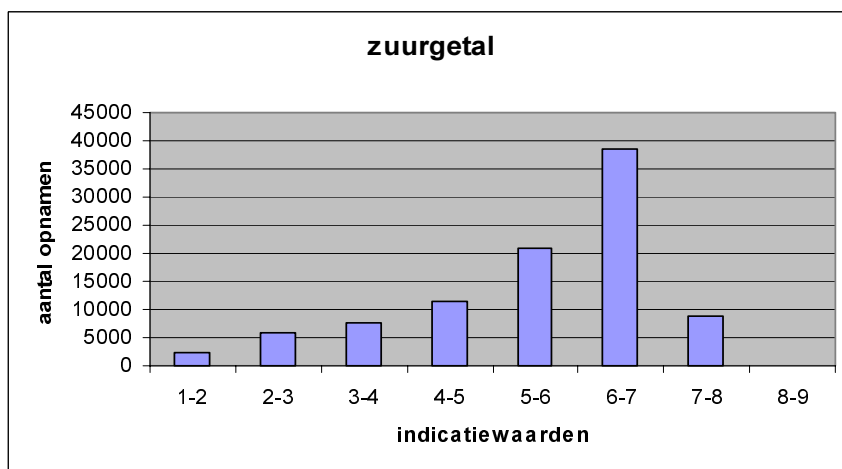
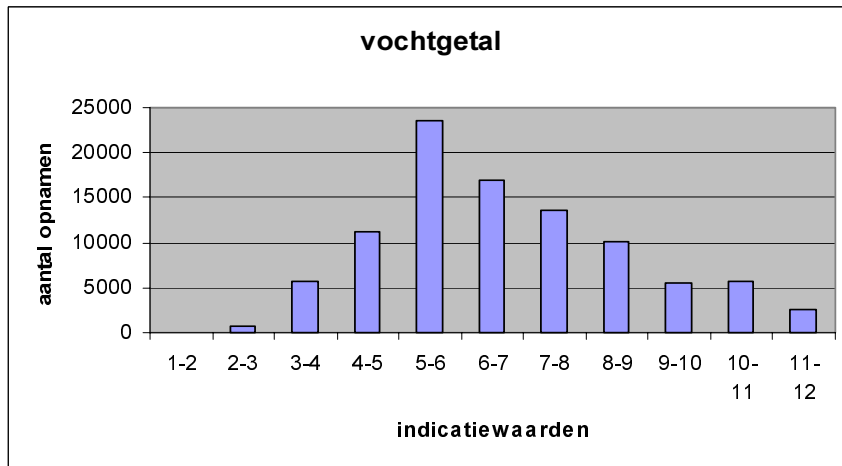
Tab. 4-1 geeft van elke continue verklarende variabele het rekenkundig gemiddelde, het minimum en het maximum. De histogrammen geven een gedetailleerder beeld van de verdeling van de variabelen (Fig. 4-1 a t/m g).

*Tabel 4-1 Overzicht van de continue omgevingsvariabelen*

variabele	gem.	min.	max.
$n$	5.2	1	8.7
$f$	6.8	2	12
$r$	5.6	1	8.7
<i>combi-paf</i>	0.01	0	0.72
$s$	0.5	0	8.7

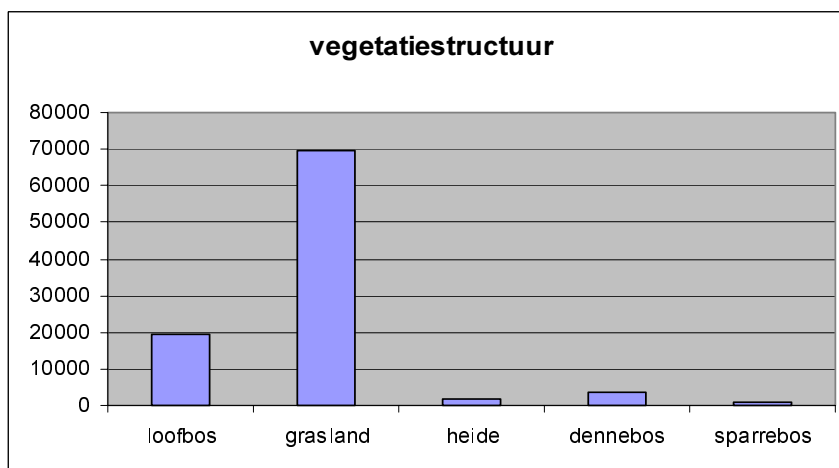
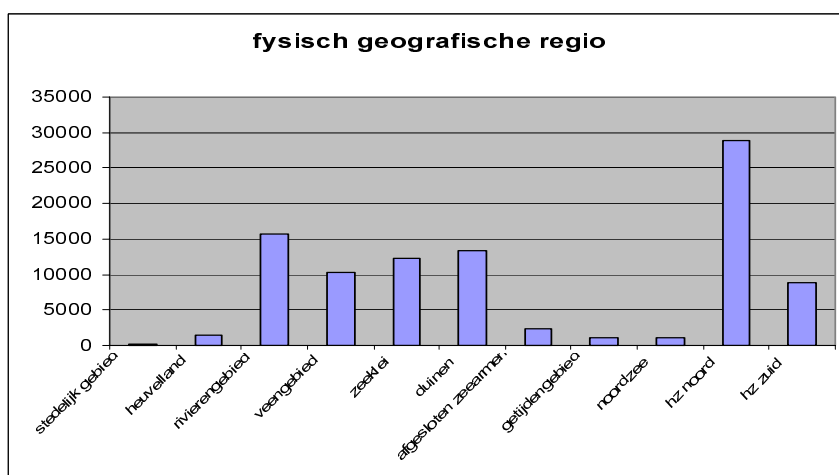
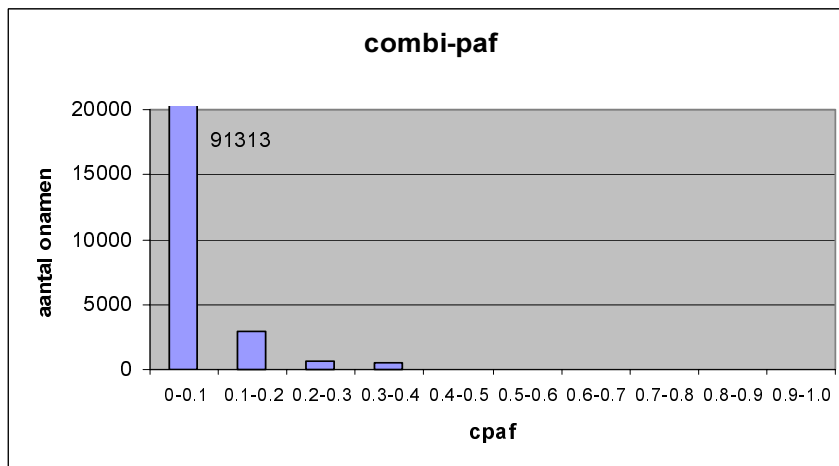


*Figuur 4-1a Verdeling van indicatiewaarde voor stikstof*



*Figuur 4-1 b-d Verdeling van indicatiewaarde voor vocht, zuurgraad en saliniteit*





Figuur 4-1 e-g Verdeling van combi-paf, fgr en vegetatiestructuur

Met uitzondering van de extremen van de abiotische range hebben de continue variabelen  $n$ ,  $f$  en  $r$  in alle klassen van hun histogram ruime aantallen opnamen ( $> 2000$ ). Voor de variabele  $f$  is het aantal opnamen in de klasse 1-2 en 2-3 beperkt (resp. 18 en 810 opnamen). Dit betekent dat zeer droge plaatsen enigszins ondervertegenwoordigd zijn in de dataset. Aan de andere kant van de range zijn er minder opnamen op zeer stikstofrijke en zeer basische gronden (klasse 8-9). De variabelen  $n$  en  $r$  hebben in die klasse resp. 68 en 98 opnamen.

Wat betreft de saliniteit laat het histogram zien dat slechts een beperkt deel van de opnamen afkomstig is van brakke en zoute standplaatsen (5374 opnamen met  $s > 1.0$ ). De variabele *combi-paf* heeft in het merendeel van de opnamen de waarde 0. In 4216 opnamen is de waarde  $> 0.1$ .

De verdeling van de categorische variabele *fgr* laat zien dat alle zoete regio's behoorlijk vertegenwoordigd zijn. Zoute en brakke gebieden hebben de minste opnamen, maar nog wel meer dan 1000. Bij de verdeling van de categorische variabele *veg* valt de grote piek van graslanden op. Echter ook de andere natuurtypen hebben redelijke aantallen opnamen.

Tab. 4-2 geeft de correlaties tussen de continue verklarende variabelen, gebaseerd op de volledige dataset. De correlaties liggen in vrijwel alle gevallen beneden de 0.3. Uitzondering is de correlatie  $r$ - $n$ , met een waarde van 0.78. Deze correlatie is echter nog niet dermate hoog dat ze aanleiding geeft een van de variabelen niet in de modellen op te nemen.

Tabel 4-2 Correlaties tussen omgevingsvariabelen

	$f$	$r$	$n$	$s$	<i>combi-paf</i>
$f$	1	0.28223	0.274652	0.050288	0.204771
$r$		1	0.780182	0.237599	0.093572
$n$			1	0.088718	0.070077
$s$				1	-0.03507
<i>c-paf</i>					1

## 4.2 Regressiemodellen en Beoordeling

Verwijdering vooraf van bijna 700 soorten (uit een totaal van 1599 CBS-nummers) met minder dan 50 positieve waarnemingen resulteert in een dataset met 914 soorten. Van deze 700 soorten zijn er nog eens ca. 300 die in de gebruikte dataset minimaal 10 positieve waarnemingen hebben en daarmee in aanmerking komen voor een alternatieve aanpak zoals beschreven door Van Hinsberg (in prep.).

Voor de set van 914 soorten zijn de regressiemodellen gefit. Voor 72 soorten zijn voor één of twee van de variabelen sigmoïde curves gefit om bimodale curves te corrigeren. Soorten met drie bimodale variabelen komen niet voor.

Alle 914 modellen zijn significant bij een onbetrouwbaarheidsdrempel van 0.05 (0.00005 incl. Bonferoni-correctie). Extreme parameterwaarden komen niet voor. Bijlage 4 geeft een indruk van de parameterbestanden. De volledige parameterbestanden zijn digitaal verkrijgbaar bij het RIVM.

Tab. 4-3 geeft de gemiddelde waarden van het percentage verklaarde deviantie, het aantal en percentage soorten met overschrijdingskans van de goodness-of-fit statistic  $> 0.05$ , de maximale kans op voorkomen ( $p_{\max}$ ) en het aantal positieve waarnemingen. Fig. 4-2 t/m 5 geven een gedetailleerder beeld van de verdeling van deze grootheden. Bijlage 3 geeft de waarden van de toetsingsgrootheden per soort.

*Tabel 4-3 Beknopt overzicht van toetsingsgrootheden.*

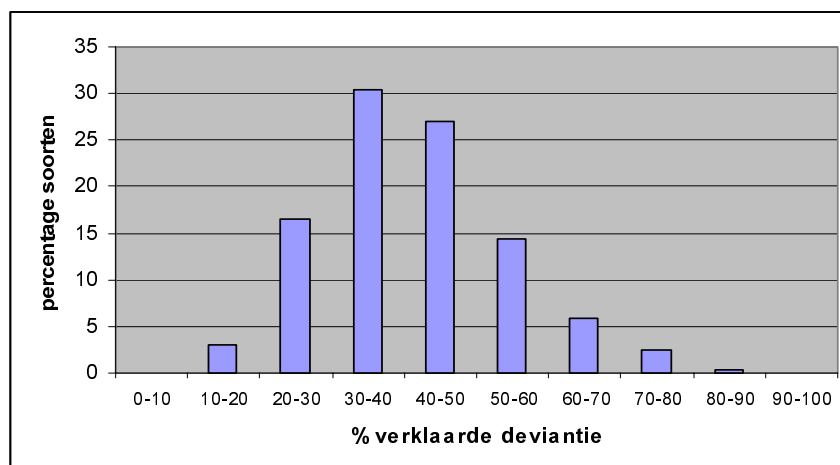
gem. % verklaarde deviantie	aantal en % soorten met overschrijdingskans goodness- of-fit statistiek > 0.05	gem. $p_{\max}$	gem. aantal positieve waarnemingen
41.3	425 (46%)	0.54	1711

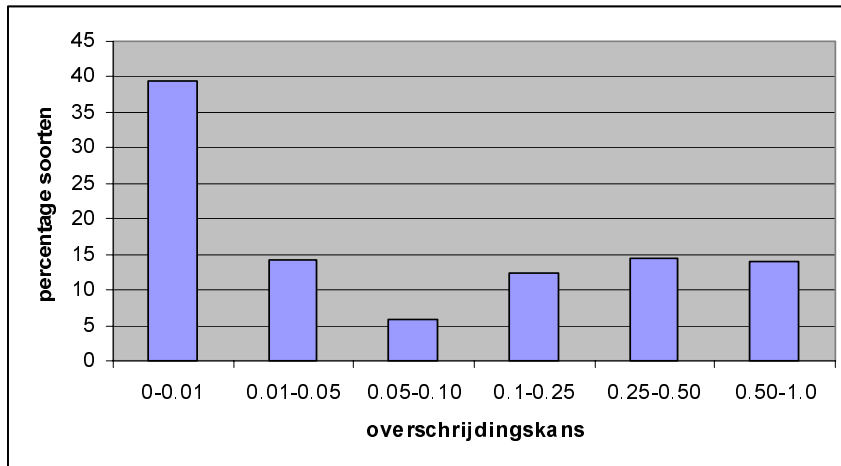
Het gemiddelde percentage verklaarde deviantie ligt net boven de 40%. In enkele gevallen worden waarden van 80 - 90% bereikt. Een aantal soorten blijft beneden de 20%.

Bij een onbetrouwbaarheidsdrempel van 0.05 verschilt voor 425 soorten de goodness-of-fit statistiek niet (significant) van nul. Bij een onbetrouwbaarheid van 0.01 neemt dit toe tot ca. 554 soorten. Het grootste deel van de soorten heeft dus een grote match in voorspelde en geobserveerde waarde. Omgekeerd zijn er ook soorten waarbij observaties en voorspellingen niet geheel overeenkomen (het verschil is significant ongelijk aan nul).

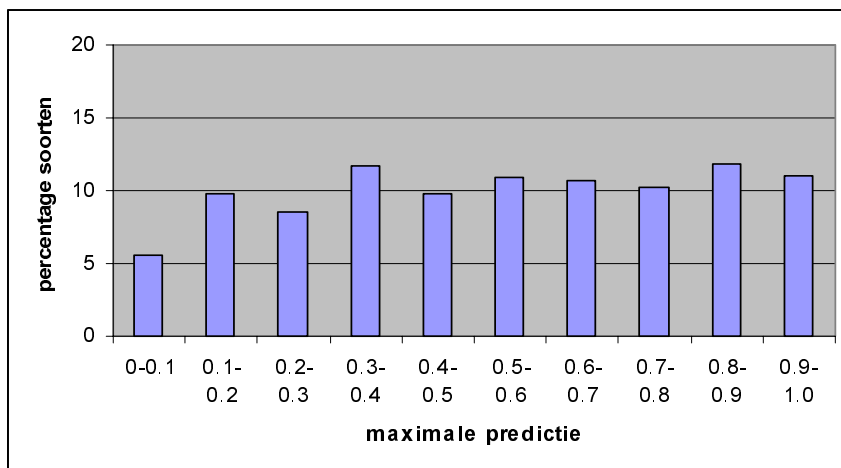
De maximale kans op voorkomen ( $p_{\max}$ ) is gemiddeld 0.54. Bij ca. 25% van de soorten ligt de maximale kans boven de 0.80.

Het grootste deel van de soorten heeft meer dan 100 positieve waarnemingen; ruim een derde zelfs meer dan 1000. Hoewel op voorhand soorten met minder dan 50 positieve waarnemingen uit de dataset zijn verwijderd, blijkt in enkele gevallen het aantal positieve waarnemingen toch lager te zijn dan 50. Dit wordt veroorzaakt door het uitvallen van opnamen met missing values voor een abiotische parameter. Voor zover dit geen overschrijding van de onbetrouwbaarheidsdrempel of extreme parameterwaarden veroorzaakt (zoals hierboven getoetst), is het lage aantal positieve waarnemingen in principe geen bezwaar.

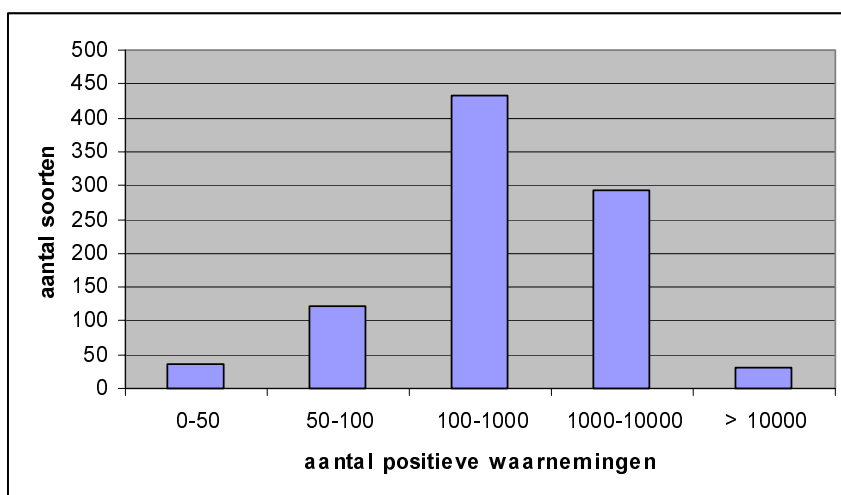
*Figuur 4-2 Percentage verklaarde deviantie*



Figuur 4-3 Overschrijdingskans van de goodness-of-fit statistic



Figuur 4-4 Maximale predictie ( $p_{max}$ )



Figuur 4-5 Pos. waarnemingen per soort in de voor het model gebruikte dataset

## 5. Conclusie en Discussie

Met deze studie is de derde versie van MOVE gereed gekomen. Het model is uitgebreid met nieuwe omgevingsvariabelen op het gebied van vegetatiestructuur, saliniteit, zware metalen en regio-verschillen. De volgende variabelen zijn gebruikt om deze factoren in de modellering mee te nemen: vegetatiestructuur (*veg*), Ellenbergindicatiewaarden voor saliniteit (*s*), de potentieel aangetaste fractie plantensoorten door zware metalen (*combi-paf*) en fysisch geografische regio's (*fgr*). Daarnaast zijn de responsiecurves ten opzichte van MOVE 2 gebaseerd op een aanzienlijk grotere empirische basis van ruim 100.000 vegetatie-opnamen. Dit draagt ertoe bij dat voor alle ruim 900 soorten statistisch significante modellen konden worden gefit met een relatief groot percentage verklaarde variantie, een hoge voorspellende waarde en een hoge voorspelde maximale kans op voorkomen ( $p_{\max}$ ). Onderstaande geeft een korte discussie over de nieuwe omgevingsvariabelen en de wijze van modelleren. In vervolgonderzoek zal een nadere analyse van de resultaten plaats vinden.

Het meenemen van de variabele vegetatiestructuur moet worden beschouwd als een eerste aanzet tot het modelleren van de effecten van structuurvormende processen. De 5 klassen van deze variabele geven een grove weerspiegeling van het gevoerde beheer en de autonome successie. De inzet van deze variabele wordt gezien als een tijdelijke oplossing in afwachting van het gereedkomen van het successiemodel SUMO. In de nabije toekomst zal het gebruik van Ellenberg's maai- en lichtgetallen worden verkend, analoog aan de wijze waarop momenteel reeds *n*, *f*, *r* en *s* worden ingezet.

In aansluiting op SMART is de variabele *veg* in 5 grove klassen verdeeld. Een verfijning van de klassen lijkt voor de hand te liggen, maar zou het nadeel hebben dat de indeling niet direct meer aansluit op de vegetatiestructuurtypologie van SMART. Op voorhand is moeilijk in te schatten wat het effect van een dergelijke detaillering zou zijn op de modelprestaties. Overigens zal ook het gebruik van de Ellenberggetallen nog niet vanzelf betekenen dat alle beheersvormen optimaal in het model zitten. Oosterbeek et al. (1997) concluderen reeds dat de maai- (en licht)getallen niet zozeer de beheersvorm als wel de beheersintensiteit weerspiegelen. Bovendien bevat hun dataset geen onderscheid naar maaien en grazen en wordt dus niet duidelijk hoe deze verschillen de maai- en lichtgetallen beïnvloeden. In ieder geval is het maaigetal niet zonder meer gelijk aan een graasgetal. Wamelink et al. (1997) zeggen hierover: 'De geschatte maaigetalen zouden een basis kunnen zijn om op gelijke wijze naar begrazing te kijken. Begrazing zou dan kunnen worden beschouwd als een combinatie van maaien en betreden (waarbij giftigheid en voorkeuren van grazers in acht moeten worden genomen).'

De *combi-paf*-waarden voor MOVE 3 zijn berekend op basis van reactief metaal. Er is een alternatieve methode denkbaar, die uit gaat van zwaar metaal in oplossing. Echter, bij de gebruikte methode zijn veel meer toxiciteitsgegevens (NOECs) beschikbaar. De onzekerheid in de toxiciteitsparameters  $\alpha$  en  $\beta$  is daardoor lager, waardoor deze methode de voorkeur verdient. Wellicht wordt er echter nauwkeurigheid ingeleverd bij de beschikbaarheid van de metalen voor de planten.

MOVE 3 gaat uit van een lineaire relatie tussen het voorkomen van de planten en de Ellenberg-saliniteit. Voor een beperkt deel van de soorten mag echter verwacht worden dat zij wel degelijk een optimum op de zoutrange kennen. In de soortenset van MOVE 3 bevinden zich 58 soorten met Ellenberg-getallen  $2 \leq s \leq 7$ . Voor deze soorten kan een lichte

verbetering van de modellering verwacht worden door het meenemen van een kwadratische term voor zout in de regressies.

De nieuwe variabelen in MOVE 3 vereisen bij toepassing in de Natuurplanner dat hiervoor ook invoer beschikbaar is waarmee scenariostudies kunnen worden uitgevoerd. Voor *fgr* is dat geen probleem; voor *veg* vereist het de beschikbaarheid van vegetatiestructuurkaarten. Voor *s* is een zoutkaart nodig; de nu beschikbare kaart (Bio et al., 1999) vraagt nog om verbetering. Voor *combi-paf* is een invoerkaart voor de actuele situatie beschikbaar. Dit is dezelfde kaart waaruit de *paf*-waarden die gekoppeld zijn aan de vegetatieopnamen zijn afgeleid. Zoals reeds in de inleiding is opgemerkt lijkt het mogelijk om met behulp van het model SOACAS (Tiktak et al., 1998) scenariostudies uit te voeren naar de toekomstige ontwikkeling van de bodemgehalten aan zware metalen. Een en ander wordt uitgezocht in het jaar 2000. Aansluiting op externe invoer vraagt voor de variabele *s* waarschijnlijk tevens calibratie van de door MOVE gebruikte Ellenberg-indicatiewaarden aan de externe grootheden. Aanzetten hiertoe worden reeds gegeven in Ertsen (1996).

Ten opzichte van MOVE 2 treedt in MOVE 3 een flinke verbetering op van het gemiddelde percentage verklaarde variantie (van 34.7% naar 41.3%) en de gemiddelde maximale kans op voorkomen (van 0.31 naar 0.54). Het is niet onmiddellijk duidelijk of dit komt door vergroting van de dataset of het toevoegen van verklarende variabelen. Oosterbeek et al. (1997) concluderen echter dat een analyse met 10.000 waarnemingen vergelijkbare resultaten oplevert als een analyse met 30.000 waarnemingen (zolang het aantal positieve waarnemingen hoog genoeg is). Dit suggereert dat de verbetering van het regressiemodel in deze studie vooral te danken is aan het toevoegen van omgevingsvariabelen.

De werkwijze van deze studie geeft niet direct zicht op de bijdrage van de afzonderlijke variabelen aan het model. Zeker gezien het grote aantal variabelen is dus niet uit te sluiten dat sommige modellen parameters bevatten die weinig informatie toevoegen. Dit kan van soort tot soort verschillen. Stapsgewijze regressie zou een mogelijkheid kunnen bieden om niet-significante variabelen buiten de modellen te houden. Dit vraagt echter bijzonder veel rekentijd. Bovendien is voor het doel van deze studie, nl. het construeren van een model met een zo hoog mogelijke voorspellende waarde, niet strikt noodzakelijk.

De goodness-of-fit statistic laat zien in hoeverre de door de modellen voorspelde waarden overeenstemmen met geobserveerde waarden. Hoewel voor het grootste deel van de soorten de modellen zonder meer prima presteren, zijn er ook soorten waarbij de goodness-of-fit-toets om nadere analyse vraagt. Bij deze soorten is de match tussen voorspellingen en observaties minder goed. Een nadere analyse zou kunnen uitwijzen hoe groot de afwijking is, of deze zich vooral bij positieve waarnemingen of juist bij negatieve waarnemingen voordoet en welke verklarende variabele(n) de oorzaak zou kunnen zijn. Dit zou eventueel kunnen leiden tot een verbetering van de modellen.

Bij gebruik in de Natuurplanner, bijv. voor het berekenen van de waarde van de natuurbehoudsgraadmeters (RIVM, 1998; Ten Brink et al., 2000), is het meestal van belang dat voldoende soorten beschikbaar zijn uit de hele range van allerlei doorsnedes uit het totale Nederlandse soortenspectrum. Er moeten bijvoorbeeld zeldzame en algemene soorten zijn, doelsoorten en niet-doelsoorten en soorten uit diverse biotopen. Door het grote aantal soorten van deze studie zal dit ten dele reeds vanzelf gerealiseerd zijn. Door het feit dat de opnamen voor een flink deel afkomstig zijn van plaatsen met hoge natuurwaarden zal waarschijnlijk ook een behoorlijk aantal zeldzame soorten aanwezig zijn. De verdeling van de opnamen over de variabele vegetatiestructuur geeft aan dat uit alle natuurtypen (hoewel slechts grof

verdeeld in klassen) opnamen en dus waarschijnlijk ook soorten aanwezig zijn. De soortenset van MOVE 2 dekt de set van graadmetersoorten voor de flora in ieder geval voldoende. Het lijkt echter de moeite waard de representativiteit van de soortenset nader door te lichten.

De extremen van enkele abiotische ranges zijn enigszins ondervertegenwoordigd qua aantallen opnamen in de dataset. Dit betekent dat er voor het model op die plaatsen wat minder informatie beschikbaar is om de parameters te schatten. Mogelijk hebben de staarten van sommige responsiecurves daardoor wat grotere betrouwbaarheidsintervallen dan het middengedeelte. Het is de vraag in hoeverre dit van belang is, omdat in praktijksituaties deze extreme waarden ook minder zullen voorkomen. In extreme milieus zoals stuifzanden, hoogvenen en pionierssituaties kunnen de grenzen van de ecologische amplituden van een soort echter wel van belang zijn. Het geringe aantal opnamen op brakke en zoute standplaatsen verdient zeker ook aandacht.





## Literatuur

de met een \* gemerkte referenties maken deel uit van de MOVE-serie (zie ook Inleiding)

\* Alkemade, J.R.M., J. Wiertz & J.B. Latour. 1996. Kalibratie van Ellenbergs milieu-indicatiegetallen aan werkelijk gemeten bodemfactoren. RIVM-rapport 711901016. RIVM, Bilthoven.

\* Alkemade, J.R.M., J. Wiertz & J.B. Latour. in prep. MOVE: vegetatiemodel versie 2.0. De kans op voorkomen van ca. 1000 plantensoorten als functie van vocht, pH en nutriënten. RIVM-rapport 711901015. RIVM, Bilthoven.

Alkemade, J.R.M., M. Bakkenes, L.J.M. Boumans, M. de Heer, R. te Molder, H.W. Köster & M.J.H. Pastoors. 1999. Het effect van gebiedsgerichte maatregelen. Naar een ex-ante evaluatie van het gebiedenbeleid. RIVM-rapport 711901030. RIVM, Bilthoven.

Bal, D., H.M. Beijer, Y.R. Hoogeveen, S.R.J. Jansen & P.J. van Reest. 1995. Handboek natuurdoeltypen in Nederland. IKC-Natuurbeheer, Wageningen.

Bio, A., R. Alkemade, A. Barendregt & J. Wiertz. 1999. Geostatistical interpolation of abiotic site conditions in the Netherlands. RIVM-rapport 408657003. RIVM, Bilthoven.

Bio, A. 2000. Does vegetation suit our models? Data and model assumptions and the assessment of species distribution in space. Proefschrift, Universiteit Utrecht.

Briemle, G. & H. Ellenberg. 1994. Zu Mahverträglichkeit von Grünpflanzen; Möglichkeiten der praktischen Anwendung von Zeigerwerten. *Natur und Landschaft*, 69Jg. 1994 Heft 4: 139-147.

Brink, B. ten, A. van Strien, A. van Hinsberg, R. Reijnen, J. Wiertz, R. Alkemade, H. van Dobben, B. Higler, B. Koolstra, W. Ligtoet, M. van der Peijl, S. Semmekrot. 2000. Natuurwaardegraadmeters vanuit de behoudoptiek. RIVM-rapport 408657005. RIVM, Bilthoven.

CBS. 1993. Botanisch basisregister. CBS, Voorburg/Heerlen.

Ellenberg, H., H.E. Weber, R. Dull, V. Wirth, W. Werner & D. Paulissen (eds.). 1992. *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Erich Goltze, Gotting.

Ertsen, A.C.D. 1996. Kalibratie van Ellenbergs milieu-indicatiegetallen in SMART-MOVE: aanvullende kalibratie met gegevens uit het ITORS bestand. Universiteit Utrecht.

Heer, M. de, J.R.M. Alkemade, M. Bakkenes, F. Bekhuis, A. Bleeker, J. Gudden, J. Hoekstra, R. Pastoors, M. Rijken, H.J. Reit & R.J. van de Velde. 1999. Natuur en milieu in de Achterhoek. Toetsing van het decision support system 'de Natuurplanner' op regionale schaal, een proefproject. Prov. Gelderland, Arnhem.

- Hinsberg, A. van. in prep. Het schatten van responsies voor zeldzame soorten. NOV 5-3 notitie.
- Hinsberg, A. van, H. Dijkstra, P. Hinssen, K. Kramer, F. Leus, R. Reiling, R. Reijnen, M. van de Tol & J. Wiertz. 1999. Stroomlijning Natuurplanbureau modellen; inventarisatie en keuze voor modellen voor Natuur, Landschap en Bos. RIVM-rapport 408662001. RIVM, Bilthoven.
- Hoek, D.C.J. van der, M. Bakkenes & J.R.M. Alkemade. 2000. Natuurwaardering in de Natuurplanner. Toepassing voor de VIJNO. RIVM, Bilthoven.
- Hosmer & Lemeshow. 1989. Applied logistic regression. John Wiley & Sons, USA.
- Klepper, O & D. van de Meent. 1997. Mapping the Potentially Affected Fraction (PAF) of species as an indicator of generic toxic stress. RIVM-rapport 607504001. RIVM, Bilthoven.
- Kros, J. 1998. De modellering van de effecten van verzuring, vermisting en verdroging voor bossen en natuurterreinen ten behoeve van de Milieubalans, Milieuverkenning en Natuurverkenning. 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. RIVM-rapport 711901019. RIVM, Bilthoven.
- Mathsoft. 1997. S-PLUS 4. Guide to Statistics. Mathsoft, Seattle WA.
- McCullagh, P. & J.A. Nelder. 1989. Generalized linear models. 2<sup>nd</sup> ed. Monographs on statistics and applied probability 37. Chapman & Hall, London.
- Oosterbeek, B., J.R.M. Alkemade, J. Wiertz, H.F. van Dobben & G.W.W. Wamelink. 1997. Het modelleren van de effecten van natuurbeheer ten behoeve van MOVE. RIVM-rapport 715001006. RIVM, Bilthoven.
- Oostermeijer, J.G.B. & C.A.M. van Swaay. 1996. De gevoeligheid van dagvlinders voor vermisting, verdroging en verzuring. Een kwantificering van de relaties tussen dagvlinders en de milieufactoren stikstof, vocht en zuurgraad. De Vlinderstichting, Wageningen.
- Pastors M.J.H., 1992. Landelijk Grondwater Model; conceptuele modelbeschrijving. RIVM, Bilthoven.
- RIVM. 1998. Leefomgevingsbalans. Voorzet voor vorm en inhoud. RIVM-rapport 408504001. RIVM, Bilthoven
- Runhaar, J., R. Alkemade, S.M. Hennekens, J. Wiertz & M. van 't Zelfde. in prep. Afstemming biotische responsmodules. Hoofdrapport.
- Runhaar, H., F. Witte & R. Jongman. 1994. Ellenberg-indicatiewaarden: verbetering met reciprocal averaging? Landschap 11/1: 41-48.
- Schaminée, J.H.J, A.H.F. Stortelder, V. Westhoff, J.J. Barkman, H. Doing & L. van Duuren. 1995. Inleiding tot de plantensociologie. Grondslagen, methoden en toepassingen. Opulus Press, Uppsala.

Snedecor, G.W. & W.G. Cochran. 1989. Statistical methods. Ames: Iowa State University Press.

Tiktak, A., J.R.M. Alkemade, J.J.M. van Grinsven & G.B. Makaske. 1998. Modelling cadmium accumulation at a regional scale in the Netherlands. Nutrient cycling in Agroecosystems 50: 209-222.

Wamelink, G.W.W., H.F. van Dobben, J.R.M. Alkemade & J. Wiertz. 1997. Maaigevoeligheid van de nederlandse flora; aanvulling van de door Briemle & Ellenberg (1994) geschatte indicatiegetallen. IBN-DLO, Wageningen.

Wamelink, G.W.W., J.P. Mol-Dijkstra, H.F. van Dobben, J. Kros & F. Berendse. 2000. Eerste fase van de ontwikkeling van het SUsuccessie MOdel SUMO1; Verbetering van de vegetatiemodellering in de Natuurplanner. Alterra, Wageningen.

\* Wiertz, J, J. van Dijk & J.B. Latour. 1992. MOVE: vegetatiemodule; de kans op voorkomen van ca. 700 plantensoorten als functie van vocht, pH, nutriënten en zout. RIN-rapport 92/24; RIVM-rapport 711901006. Wageningen/Bilthoven.

Wiertz, J., J.R.M. Alkemade, B.J.E. ten Brink & W. Ligtoet. in prep. Ontwerp voor de natuurplanner 2.0, Decision Support Systeem voor natuur en milieu. RIVM, Bilthoven.



## Bijlage 1 Verzendlijst

1. dr. H.F. van Dobben (Alterra)
2. ir. W. Wamelink (Alterra)
3. dr. J. Schaminée (Alterra)
4. drs. S.M. Hennekens (Alterra)
5. dr. P. Opdam (Alterra)
6. ir. J. Kros (Alterra)
7. dr.ir. W. de Vries (Alterra)
8. drs. W.B. Harms (Alterra)
9. dr. J. Runhaar (Alterra)
10. dr. A. vd. Zande (Alterra)
11. D. van Zaane (DLO Centraal)
12. dr. C.J.F. ter Braak (CPRO-DLO)
13. drs. R. van Ek (RIZA)
14. drs. R. Meijers (EC-LNV)
15. dr. H. Smit (EC-LNV)
16. dr. ir. J.P.M. Witte (LUW, vakgroep Waterhuishouding)
17. prof. dr. F. Berendse (LUW, vakgroep TON)
18. dr. A. Schaffers (LUW, vakgroep TON)
19. ir. H. van Oene (LUW, vakgroep TON)
20. prof. dr. K.V. Sykora (LUW, vakgroep TON)
21. dr. H. Olf (LUW, vakgroep TON)
22. dr. R. Jongman (LUW)
23. dr. A. Barendregt (UU, vakgroep Milieukunde)
24. dr. M. Wassen (UU, vakgroep Milieukunde)
25. dr. R. van Diggelen (RUU)
26. prof. dr. J.M. van Groenendael (KUN)
27. prof. dr. J. van Andel (RUG)
28. drs. F. Bekhuis (prov. Gelderland)
29. drs. M. Rijken (prov. Gelderland)
30. drs. L. Jalink (prov. Zuid-Holland)
31. dr. A.J.M. Janssen (KIWA)
32. dr. A. Meuleman (KIWA)
33. dr. D. Ertsen (IWACO)
34. dr. N.J.M. Gremmen (Data Analyse Ecologie)
35. dr. O.F.R. van Tongeren (Data Analyse Ecologie)
36. dr. M. van der Peijl (ESM)
37. dr. R. van der Meijden (Rijksherbarium)
38. dr. C.L.G. Groen (FLORON)
39. dr. K. Kanters (CML)

40. dr. E. de Hullu (SBB)
41. dr. B.F. van Tooren (NM)
42. Depot Nederlandse Publikaties en Nederlandse Bibliografie
43. prof. ir. N.D. van Egmond
44. ir. F. Langeweg
45. dr. L.C. Braat
46. ing. H. Bredenoord
47. dr. J. Notenboom
48. drs. R. van Oostenbrugge
49. dr. D. Verkaar
50. dr. M.J.S.M. Reijnen (Alterra)
51. B. Koolstra (Alterra)
52. ir. T. Bresser
53. drs. A. van der Giessen
54. drs. R. Wortelboer
55. drs. W. Ligtvoet
56. ir. J. van Dam
57. dr. ir. W.A.J. van Pul
58. dr. A.L.M. Dekkers
59. ir. M. Vonk
60. ir. R. van den Berg
61. ing. G.P. Beugelink
62. drs. A. Bio
63. drs. B.J.E. ten Brink
64. dr. ir. J.J.M. van Grinsven
65. drs. A. Hendriks
66. ir. D.C.J. van der Hoek
67. ir. O. Knol
68. dr. A. Tiktak
69. drs. J. Wiertz
70. SBD/Voorlichting & Public Relations
71. Bureau Rapportenregistratie
72. Bibliotheek RIVM
73. Bibliotheek Alterra
- 74-79. Auteurs
- 80-94. Bureau Rapportenbeheer
- 95-120. Reserve exemplaren

## **Bijlage 2      Codering factoren**

### **Codering fgr**

- 0      stedelijk gebied (buiten beschouwing)
- 1      heuvelland
- 20     hz noord
- 24     hz zuid
- 3      rivierengebied
- 4      veengebied
- 5      zeeklei
- 6      duinen
- 7      afgesloten zeearmen
- 8      getijdengebied
- 9      noordzee

### **Codering veg**

- 1      loofbos
- 2      gras
- 3      heide
- 4      dennebos
- 5      sparrebos





## Bijlage 3 Toetsingsgrootheden per soort

verklaring van gebruikte afkortingen:

cbsnr : het CBS-nummer van de soort

naam : de latijnse naam van de soort

pdev : de overschrijdingskans

verkl : het percentage verklaarde deviantie

gof : overschrijdingskans van de goodness-of-fit statistic

pmax : maximale kans op voorkomen

pwrn : het aantal positieve waarnemingen van de soort in de dataset

cbsnr	naam	pdev	verkl	gof	pmax	pwrn
1	<i>Acer campestre</i>	0	30.30	0.000	0.49	698
2	<i>Acer pseudoplatanus</i>	0	38.77	0.001	0.72	3084
4	<i>Achillea millefolium</i>	0	46.97	0.000	0.90	8809
5	<i>Achillea ptarmica</i>	0	29.81	0.045	0.38	1106
7	<i>Acorus calamus</i>	0	37.30	0.073	0.54	926
8	<i>Actaea spicata</i>	0	70.45	0.359	0.58	63
10	<i>Adoxa moschatellina</i>	0	54.67	0.112	0.76	499
11	<i>Aegopodium podagraria</i>	0	35.59	0.039	0.72	2273
12	<i>Aethusa cynapium</i>	0	32.66	0.875	0.30	71
13	<i>Agrimonia eupatoria</i>	0	53.01	0.129	0.85	1050
16	<i>Agrostis canina</i> + <i>Agrostis vinealis</i>	0	11.75	0.000	0.05	164
17	<i>Agrostis gigantea</i>	0	31.88	0.000	0.87	444
18	<i>Agrostis stolonifera</i>	0	21.31	0.000	0.83	21211
19	<i>Agrostis capillaris</i>	0	34.53	0.000	0.86	14983
20	<i>Aira caryophylla</i>	0	46.98	0.378	0.47	175
21	<i>Aira praecox</i>	0	52.77	0.000	0.85	2411
24	<i>Ajuga reptans</i>	0	27.26	0.001	0.49	1023
26	<i>Alisma gramineum</i>	0	33.49	0.336	0.28	78
27	<i>Alisma lanceolatum</i>	0	31.77	0.633	0.14	370
28	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	0	46.67	0.000	0.77	4162
29	<i>Alliaria petiolata</i>	0	47.83	0.104	0.87	1588
31	<i>Allium oleraceum</i>	0	45.42	0.340	0.34	73
34	<i>Allium ursinum</i>	0	55.18	0.289	0.35	74
35	<i>Allium vineale</i>	0	31.44	0.000	0.51	1551
36	<i>Alnus glutinosa</i>	0	48.75	0.000	0.95	9613
37	<i>Alnus incana</i>	0	19.48	0.000	0.06	301
38	<i>Alopecurus aequalis</i>	0	29.61	0.237	0.10	111
39	<i>Alopecurus bulbosus</i>	0	48.07	0.294	0.31	159
40	<i>Alopecurus geniculatus</i>	0	35.14	0.000	0.68	8439
41	<i>Alopecurus myosuroides</i>	0	40.33	0.085	0.39	180
42	<i>Alopecurus pratensis</i>	0	43.86	0.354	0.82	8437
43	<i>Althaea officinalis</i>	0	58.62	0.060	0.72	149
49	<i>Calammophila baltica</i> (x-)	0	45.47	0.008	0.51	477
50	<i>Ammophila arenaria</i>	0	57.36	0.000	0.92	2836
52	<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>	0	23.12	0.259	0.12	253
53	<i>Anagallis tenella</i>	0	54.97	0.003	0.40	104
54	<i>Anchusa officinalis</i>	0	37.93	0.621	0.11	86
55	<i>Andromeda polifolia</i>	0	70.35	0.001	0.88	185
56	<i>Anemone nemorosa</i>	0	45.00	0.000	0.84	1884
59	<i>Angelica archangelica</i>	0	50.92	0.255	0.56	317
60	<i>Angelica sylvestris</i>	0	31.54	0.000	0.63	4687

61	<i>Antennaria dioica</i>	0	49.97	0.966	0.42	45
62	<i>Anthemis arvensis</i>	0	37.86	0.572	0.19	70
66	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	0	36.80	0.000	0.94	11421
67	<i>Anthoxanthum aristatum</i>	0	42.76	0.019	0.28	180
68	<i>Anthriscus caucalis</i>	0	45.97	0.264	0.56	471
70	<i>Anthriscus sylvestris</i>	0	29.48	0.705	0.66	5186
71	<i>Anthyllis vulneraria</i>	0	44.19	0.041	0.40	187
73	<i>Apera spica-venti</i>	0	46.66	0.000	0.57	442
74	<i>Aphanes arvensis</i>	0	32.01	0.168	0.13	51
75	<i>Aphanes inexpectata</i>	0	35.48	0.008	0.30	235
76	<i>Apium graveolens</i>	0	43.33	0.263	0.17	80
77	<i>Apium inundatum</i>	0	39.95	0.050	0.54	120
78	<i>Apium nodiflorum</i>	0	25.93	0.055	0.33	143
81	<i>Arabidopsis thaliana</i>	0	34.27	0.000	0.41	491
83	<i>Arctium lappa</i>	0	23.81	0.235	0.09	116
84	<i>Arctium minus</i>	0	29.06	0.000	0.17	334
91	<i>Armeria maritima</i>	0	74.30	0.231	0.98	428
94	<i>Arnoseris minima</i>	0	48.21	0.124	0.15	23
96	<i>Arrhenatherum elatius</i>	0	40.50	0.000	0.88	6426
99	<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>maritima</i>	0	42.22	0.825	0.10	69
100	<i>Artemisia maritima</i>	0	75.41	0.147	0.99	593
101	<i>Artemisia vulgaris</i>	0	23.25	0.037	0.33	1283
103	<i>Arum maculatum</i>	0	62.05	0.006	0.85	495
104	<i>Asparagus officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	0	36.28	0.397	0.36	535
105	<i>Asparagus officinalis</i> subsp. <i>prostratus</i>	0	38.41	0.428	0.11	68
110	<i>Galium odoratum</i>	0	50.69	0.961	0.27	55
112	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	0	57.46	0.010	0.97	52
117	<i>Aster tripolium</i>	0	77.93	0.000	0.99	1986
119	<i>Athyrium filix-femina</i>	0	44.61	0.000	0.71	2755
121	<i>Atriplex prostrata</i>	0	39.24	0.000	0.90	1884
122	<i>Atriplex littoralis</i>	0	59.52	0.130	0.88	210
123	<i>Atriplex patula</i>	0	23.04	0.001	0.28	341
128	<i>Azolla filiculoides</i>	0	41.06	0.001	0.57	283
129	<i>Ballota nigra</i> subsp. <i>foetida</i>	0	31.83	0.748	0.25	56
133	<i>Barbarea vulgaris</i>	0	20.59	0.437	0.06	56
135	<i>Bellis perennis</i>	0	41.44	0.000	0.71	6740
136	<i>Berberis vulgaris</i>	0	36.19	0.011	0.13	135
137	<i>Berteroa incana</i>	0	41.20	0.267	0.21	38
139	<i>Betula pubescens</i>	0	34.33	0.000	0.84	8420
140	<i>Betula pendula</i>	0	39.42	0.000	0.81	7902
141	<i>Bidens cernua</i>	0	35.65	0.000	0.37	861
142	<i>Bidens connata</i>	0	25.71	0.159	0.03	55
143	<i>Bidens frondosa</i>	0	25.49	0.250	0.11	296
144	<i>Bidens tripartita</i>	0	22.21	0.102	0.36	954
146	<i>Blechnum spicant</i>	0	34.10	0.291	0.15	126
148	<i>Botrychium lunaria</i>	0	35.50	0.213	0.27	72
150	<i>Brachypodium pinnatum</i>	0	85.20	0.008	0.99	362
151	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	0	41.75	0.000	0.57	397
152	<i>Brassica nigra</i>	0	25.84	0.063	0.22	137
153	<i>Briza media</i>	0	54.58	0.002	0.87	457
159	<i>Bromus inermis</i>	0	49.24	0.803	0.57	101
165	<i>Bromus sterilis</i>	0	23.41	0.034	0.21	501
166	<i>Bromus tectorum</i>	0	41.87	0.024	0.32	176
167	<i>Bryonia cretica</i> (subsp. <i>dioica</i> )	0	52.23	0.010	0.80	1227
170	<i>Bupleurum tenuissimum</i>	0	51.02	0.354	0.31	61
171	<i>Butomus umbellatus</i>	0	44.51	0.044	0.42	1763
172	<i>Cakile maritima</i>	0	58.47	0.000	0.97	211

173	<i>Calamagrostis canescens</i>	0	44.18	0.000	0.93	6538
174	<i>Calamagrostis epigejos</i>	0	58.88	0.019	0.95	7991
175	<i>Calamagrostis stricta</i>	0	50.01	0.054	0.29	60
178	<i>Calla palustris</i>	0	26.57	0.969	0.11	179
180	<i>Callitriche hamulata</i>	0	39.54	0.096	0.32	205
182	<i>Callitriche obtusangula</i>	0	37.13	0.146	0.22	602
184	<i>Callitriche platycarpa</i>	0	37.42	0.163	0.56	986
185	<i>Callitriche stagnalis</i>	0	35.56	0.001	0.33	122
186	<i>Calluna vulgaris</i>	0	65.25	0.310	0.99	4878
187	<i>Caltha palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	0	31.29	0.007	0.51	3415
188	<i>Calystegia sepium</i>	0	30.46	0.000	0.87	4519
196	<i>Campanula rapunculus</i>	0	47.28	0.022	0.31	154
198	<i>Campanula rotundifolia</i>	0	44.48	0.385	0.73	677
199	<i>Campanula trachelium</i>	0	57.19	0.003	0.53	68
200	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0	38.50	0.000	0.76	4998
201	<i>Cardamine amara</i>	0	40.53	0.000	0.54	713
202	<i>Cardamine flexuosa</i>	0	26.52	0.222	0.37	552
203	<i>Cardamine hirsuta</i>	0	34.23	0.030	0.67	1782
205	<i>Cardamine pratensis</i>	0	30.53	0.013	0.73	10348
208	<i>Carduus crispus</i>	0	29.44	0.000	0.36	798
209	<i>Carduus nutans</i>	0	45.16	0.413	0.52	226
211	<i>Carex acuta</i>	0	37.87	0.022	0.80	4398
212	<i>Carex acutiformis</i>	0	34.77	0.000	0.67	2601
213	<i>Carex appropinquata</i>	0	40.46	0.198	0.20	49
214	<i>Carex aquatilis</i>	0	48.19	0.005	0.36	185
215	<i>Carex arenaria</i>	0	67.16	0.000	0.99	8560
218	<i>Carex caryophyllea</i>	0	54.58	0.225	0.89	338
219	<i>Carex curta</i>	0	43.85	0.003	0.82	921
220	<i>Carex oederi</i> subsp. <i>oedocarpa</i>	0	38.62	0.005	0.56	496
221	<i>Carex diandra</i>	0	59.27	0.001	0.84	269
224	<i>Carex distans</i>	0	50.17	0.059	0.75	474
225	<i>Carex disticha</i>	0	39.26	0.044	0.69	3012
228	<i>Carex echinata</i>	0	42.09	0.014	0.41	382
229	<i>Carex elongata</i>	0	53.62	0.258	0.73	1460
231	<i>Carex extensa</i>	0	53.82	0.928	0.38	97
232	<i>Carex flacca</i>	0	56.87	0.000	0.96	1360
235	<i>Carex hirta</i>	0	23.51	0.001	0.47	3125
236	<i>Carex hostiana</i>	0	63.37	0.119	0.79	251
237	<i>Carex elata</i>	0	37.97	0.000	0.71	1337
239	<i>Carex lasiocarpa</i>	0	48.04	0.019	0.62	552
244	<i>Carex nigra</i>	0	41.61	0.000	0.74	3896
245	<i>Carex cuprina</i>	0	33.28	0.002	0.44	612
246	<i>Carex ovalis</i>	0	40.63	0.554	0.51	947
247	<i>Carex pallescens</i>	0	37.78	0.828	0.46	149
248	<i>Carex panicea</i>	0	48.93	0.000	0.86	2288
249	<i>Carex paniculata</i>	0	43.57	0.000	0.72	1587
251	<i>Carex pilulifera</i>	0	50.29	0.048	0.87	3112
254	<i>Carex pseudocyperus</i>	0	36.43	0.001	0.62	1643
255	<i>Carex pulicaris</i>	0	56.48	0.026	0.60	193
258	<i>Carex remota</i>	0	44.91	0.000	0.59	2008
259	<i>Carex riparia</i>	0	32.24	0.003	0.63	2655
260	<i>Carex rostrata</i>	0	46.85	0.256	0.86	1724
261	<i>Carex oederi</i> subsp. <i>oederi</i>	0	51.67	0.003	0.85	744
262	<i>Carex spicata</i>	0	27.87	0.792	0.11	302
264	<i>Carex sylvatica</i>	0	51.89	0.007	0.67	190
266	<i>Carex trinervis</i>	0	65.61	0.000	0.84	780
267	<i>Carex vesicaria</i>	0	32.03	0.720	0.30	698

269	<i>Carlina vulgaris</i>	0	47.76	0.022	0.63	431
270	<i>Carpinus betulus</i>	0	39.05	0.000	0.58	722
271	<i>Carum carvi</i>	0	28.44	0.691	0.06	99
273	<i>Castanea sativa</i>	0	28.64	0.954	0.23	300
274	<i>Catabrosa aquatica</i>	0	36.84	0.044	0.34	203
279	<i>Centaurea cyanus</i>	0	44.14	0.299	0.43	224
284	<i>Centaurea scabiosa</i>	0	78.95	0.642	0.96	344
285	<i>Centaureum littorale</i>	0	55.52	0.023	0.65	337
286	<i>Centaureum erythraea</i>	0	34.54	0.363	0.49	207
287	<i>Centaureum pulchellum</i>	0	47.85	0.247	0.77	408
288	<i>Anagallis minima</i>	0	52.22	0.968	0.35	83
292	<i>Cerastium arvense</i>	0	45.03	0.000	0.67	3176
293	<i>Cerastium diffusum</i>	0	31.14	0.608	0.25	77
295	<i>Cerastium glomeratum</i>	0	17.55	0.426	0.07	248
296	<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	0	40.45	0.000	0.91	13289
298	<i>Cerastium semidecandrum</i>	0	61.95	0.000	0.96	3876
299	<i>Ceratophyllum demersum</i>	0	57.82	0.000	0.95	2353
300	<i>Ceratophyllum submersum</i>	0	55.03	0.486	0.55	56
303	<i>Chaerophyllum temulum</i>	0	36.66	0.014	0.49	612
305	<i>Chelidonium majus</i>	0	29.22	0.172	0.24	220
306	<i>Chenopodium album</i>	0	33.75	0.000	0.82	1621
310	<i>Chenopodium ficifolium</i>	0	37.80	0.000	0.72	268
312	<i>Chenopodium glaucum</i>	0	27.13	0.367	0.08	87
315	<i>Chenopodium polyspermum</i>	0	15.08	0.189	0.04	221
316	<i>Chenopodium rubrum</i>	0	25.27	0.089	0.30	362
319	<i>Leucanthemum vulgare</i>	0	40.64	0.114	0.75	1367
321	<i>Chrysanthemum segetum</i>	0	46.21	0.304	0.37	66
323	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	0	39.29	0.372	0.40	101
324	<i>Cicendia filiformis</i>	0	47.26	0.106	0.46	37
325	<i>Cichorium intybus</i>	0	47.94	0.317	0.25	180
326	<i>Cicuta virosa</i>	0	47.53	0.139	0.64	713
329	<i>Circaea lutetiana</i>	0	43.72	0.203	0.63	945
330	<i>Cirsium acaule</i>	0	63.57	0.532	0.81	89
331	<i>Cirsium arvense</i>	0	26.52	0.002	0.68	10932
332	<i>Cirsium dissectum</i>	0	52.29	0.857	0.73	538
335	<i>Cirsium palustre</i>	0	38.22	0.004	0.81	7188
336	<i>Cirsium vulgare</i>	0	18.98	0.000	0.34	2676
337	<i>Cladium mariscus</i>	0	39.44	0.136	0.48	143
338	<i>Claytonia perfoliata</i>	0	42.45	0.013	0.33	293
339	<i>Clematis vitalba</i>	0	66.29	0.000	0.99	375
342	<i>Cochlearia danica</i>	0	40.15	0.003	0.82	402
343	<i>Cochlearia officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	0	51.27	0.493	0.41	172
346	<i>Potentilla palustris</i>	0	51.63	0.000	0.82	2574
349	<i>Convallaria majalis</i>	0	39.43	0.039	0.49	482
350	<i>Convolvulus arvensis</i>	0	38.07	0.000	0.58	1894
355	<i>Cornus sanguinea</i>	0	41.41	0.000	0.84	1039
359	<i>Coronopus squamatus</i>	0	40.46	0.746	0.34	215
362	<i>Ceratocapnos claviculata</i>	0	57.66	0.000	0.90	5176
365	<i>Corydalis solida</i>	0	39.62	0.858	0.23	60
366	<i>Corylus avellana</i>	0	47.86	0.000	0.85	3957
367	<i>Corynephorus canescens</i>	0	62.81	0.341	0.98	2061
369	<i>Crataegus monogyna</i>	0	38.91	0.000	0.86	7738
370	<i>Crataegus laevigata</i>	0	40.81	0.117	0.30	699
371	<i>Crepis biennis</i>	0	42.38	0.013	0.38	674
372	<i>Crepis capillaris</i>	0	32.14	0.150	0.49	1787
373	<i>Crepis paludosa</i>	0	46.71	0.435	0.69	160
375	<i>Crepis vesicaria</i> (subsp. <i>taraxacifolia</i> )	0	52.61	0.028	0.43	87

379	<i>Cuscuta epithymum</i>	0	43.85	0.737	0.12	80
380	<i>Cuscuta europaea</i>	0	27.90	0.552	0.24	87
384	<i>Cynodon dactylon</i>	0	44.28	0.291	0.39	181
385	<i>Cynoglossum officinale</i>	0	64.46	0.007	0.97	2848
386	<i>Cynosurus cristatus</i>	0	38.01	0.000	0.78	2648
390	<i>Dactylis glomerata</i>	0	38.38	0.000	0.89	13383
394	<i>Daucus carota</i>	0	43.46	0.000	0.80	2420
397	<i>Deschampsia cespitosa</i>	0	31.05	0.000	0.74	4480
398	<i>Deschampsia flexuosa</i>	0	64.00	0.004	0.98	7271
399	<i>Deschampsia setacea</i>	0	60.61	0.685	0.68	27
404	<i>Dianthus deltoides</i>	0	70.87	0.071	0.85	156
406	<i>Digitalis purpurea</i>	0	29.59	0.050	0.13	315
407	<i>Digitaria ischaemum</i>	0	49.80	0.083	0.88	145
410	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	0	41.68	0.023	0.37	257
412	<i>Dipsacus fullonum</i>	0	28.55	0.137	0.18	51
417	<i>Drosera intermedia</i>	0	57.76	0.009	0.75	548
418	<i>Drosera rotundifolia</i>	0	57.80	0.000	0.92	947
419	<i>Dryopteris dilatata</i>	0	49.66	0.002	0.97	6607
420	<i>Dryopteris cristata</i>	0	40.27	0.000	0.37	523
421	<i>Dryopteris filix-mas</i>	0	30.70	0.004	0.69	1103
426	<i>Dryopteris carthusiana</i>	0	44.71	0.000	0.90	7359
427	<i>Thelypteris palustris</i>	0	56.38	0.000	0.84	1232
428	<i>Echinochloa crus-galli</i>	0	45.82	0.004	0.77	282
429	<i>Echinodorus ranunculoides</i>	0	47.42	0.051	0.47	141
431	<i>Echium vulgare</i>	0	45.11	0.294	0.46	545
435	<i>Eleocharis acicularis</i>	0	34.62	0.369	0.50	438
436	<i>Eleocharis multicaulis</i>	0	53.13	0.000	0.82	415
437	<i>Eleocharis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	0	27.84	0.000	0.52	2858
438	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	0	58.25	0.718	0.51	178
440	<i>Eleocharis palustris</i> subsp. <i>uniglumis</i>	0	32.88	0.000	0.26	496
441	<i>Elodea canadensis</i>	0	48.39	0.305	0.59	1563
442	<i>Elodea nuttallii</i>	0	59.77	0.010	0.86	4116
443	<i>Leymus arenarius</i>	0	41.58	0.000	0.90	344
444	<i>Elymus farctus</i>	0	50.72	0.000	0.97	360
445	<i>Elymus athericus</i>	0	48.67	0.000	0.94	1865
446	<i>Elymus repens</i>	0	37.08	0.000	0.82	15941
447	<i>Empetrum nigrum</i>	0	49.16	0.002	0.96	730
448	<i>Epilobium ciliatum</i>	0	13.38	0.215	0.05	197
450	<i>Chamerion angustifolium</i>	0	27.47	0.000	0.63	3079
451	<i>Epilobium hirsutum</i>	0	30.84	0.002	0.84	2907
454	<i>Epilobium montanum</i>	0	18.03	0.010	0.14	319
455	<i>Epilobium obscurum</i>	0	13.07	0.483	0.03	123
456	<i>Epilobium palustre</i>	0	30.18	0.014	0.43	968
457	<i>Epilobium parviflorum</i>	0	21.03	0.875	0.36	1018
460	<i>Epipactis helleborine</i>	0	23.60	0.001	0.26	620
461	<i>Epipactis palustris</i>	0	63.60	0.161	0.96	513
462	<i>Equisetum arvense</i>	0	25.14	0.000	0.66	5105
463	<i>Equisetum fluviatile</i>	0	34.82	0.004	0.58	5271
464	<i>Equisetum hyemale</i>	0	24.91	0.001	0.51	112
465	<i>Equisetum x litorale</i>	0	12.10	0.128	0.02	83
466	<i>Equisetum palustre</i>	0	28.17	0.000	0.72	5459
471	<i>Equisetum variegatum</i>	0	72.10	0.377	0.93	199
473	<i>Erica tetralix</i>	0	72.91	0.000	1.00	4040
474	<i>Erigeron acris</i>	0	38.48	0.050	0.66	197
475	<i>Erigeron canadensis</i>	0	20.69	0.264	0.43	1203
476	<i>Eriophorum angustifolium</i>	0	61.81	0.182	0.95	2417
479	<i>Eriophorum vaginatum</i>	0	66.22	0.023	0.95	285

480	<i>Erodium cicutarium</i> subsp. <i>cutarium</i>	0	34.49	0.050	0.53	261
481	<i>Erodium glutinosum</i>	0	45.89	0.044	0.69	697
482	<i>Erodium cicutarium</i> subsp. <i>dunense</i>	0	55.13	0.502	0.62	1917
483	<i>Erophila verna</i>	0	43.30	0.423	0.82	1026
485	<i>Eryngium campestre</i>	0	58.09	0.000	0.70	1088
486	<i>Eryngium maritimum</i>	0	44.35	0.003	0.50	133
487	<i>Erysimum cheiranthoides</i>	0	23.54	0.279	0.12	121
489	<i>Evonymus europaeus</i>	0	44.14	0.000	0.64	2039
490	<i>Eupatorium cannabinum</i>	0	25.44	0.000	0.65	3564
492	<i>Euphorbia cyparissias</i>	0	38.82	0.002	0.37	130
495	<i>Euphorbia helioscopia</i>	0	41.26	0.000	0.49	222
496	<i>Euphorbia palustris</i>	0	26.39	0.031	0.21	40
498	<i>Euphorbia peplus</i>	0	30.71	0.239	0.14	51
509	<i>Odontites vernus</i> subsp. <i>serotinus</i>	0	34.45	0.159	0.27	165
513	<i>Fagus sylvatica</i>	0	41.50	0.000	0.53	4413
514	<i>Festuca arundinacea</i>	0	32.65	0.000	0.76	2822
515	<i>Festuca gigantea</i>	0	39.21	0.017	0.39	924
517	<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>arenaria</i>	0	39.48	0.000	0.41	862
519	<i>Festuca pratensis</i>	0	35.33	0.000	0.76	5222
521	<i>Festulolium loliaceum</i> (x-)	0	18.38	0.519	0.03	78
524	<i>Filago minima</i>	0	48.55	0.002	0.41	106
526	<i>Filipendula ulmaria</i>	0	38.51	0.000	0.80	5475
529	<i>Fragaria vesca</i>	0	35.00	0.000	0.61	689
530	<i>Rhamnus frangula</i>	0	48.07	0.000	0.83	9167
531	<i>Fraxinus excelsior</i>	0	43.76	0.000	0.95	4687
532	<i>Fritillaria meleagris</i>	0	34.83	0.028	0.19	141
533	<i>Fumaria officinalis</i>	0	34.65	0.094	0.27	136
538	<i>Galanthus nivalis</i>	0	44.38	0.665	0.24	84
540	<i>Galeopsis bifida</i>	0	16.10	0.016	0.06	227
542	<i>Galeopsis speciosa</i>	0	22.10	0.104	0.21	128
543	<i>Galeopsis tetrahit</i>	0	34.70	0.000	0.69	7317
544	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	0	33.92	0.168	0.35	44
545	<i>Galinsoga parviflora</i>	0	34.88	0.003	0.59	139
546	<i>Galium aparine</i>	0	38.45	0.000	0.88	8195
548	<i>Cruciata laevipes</i>	0	32.01	0.558	0.10	131
549	<i>Galium saxatile</i>	0	48.34	0.001	0.71	1363
550	<i>Galium mollugo</i>	0	40.17	0.001	0.68	3536
553	<i>Galium pumilum</i>	0	80.33	0.323	0.83	47
556	<i>Galium uliginosum</i>	0	48.57	0.000	0.83	1417
557	<i>Galium verum</i>	0	65.49	0.099	0.95	5502
558	<i>Genista anglica</i>	0	43.26	0.109	0.62	423
560	<i>Genista pilosa</i>	0	48.21	0.839	0.37	214
561	<i>Genista tinctoria</i>	0	46.44	0.061	0.42	75
562	<i>Gentianella amarella</i>	0	67.11	0.908	0.60	112
567	<i>Gentianella germanica</i>	0	75.29	0.464	0.69	101
568	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	0	51.91	0.115	0.75	614
570	<i>Geranium dissectum</i>	0	39.88	0.005	0.39	881
571	<i>Geranium molle</i>	0	37.43	0.006	0.68	2161
574	<i>Geranium pusillum</i>	0	34.74	0.124	0.52	373
576	<i>Geranium robertianum</i>	0	37.52	0.002	0.62	1648
579	<i>Geum urbanum</i>	0	42.08	0.000	0.61	2377
581	<i>Glaux maritima</i>	0	65.82	0.044	0.87	1686
582	<i>Glechoma hederacea</i>	0	29.72	0.000	0.68	10595
583	<i>Glyceria notata</i> subsp. <i>declinata</i>	0	23.48	0.842	0.05	63
584	<i>Glyceria fluitans</i>	0	32.22	0.000	0.77	8550
585	<i>Glyceria maxima</i>	0	45.52	0.000	0.92	8665
586	<i>Glyceria notata</i> subsp. <i>notata</i>	0	34.53	0.118	0.54	46

587	<i>Gnaphalium luteo-album</i>	0	29.35	0.016	0.05	56
588	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	0	33.40	0.162	0.08	76
589	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	0	25.98	0.003	0.53	948
593	<i>Gymnadenia conopsea</i>	0	68.57	0.099	0.88	154
595	<i>Atriplex pedunculata</i>	0	55.58	0.231	0.28	45
596	<i>Atriplex portulacoides</i>	0	80.54	0.000	0.98	1110
597	<i>Hammarbya paludosa</i>	0	44.97	0.057	0.25	55
598	<i>Hedera helix</i>	0	47.75	0.339	0.82	3964
604	<i>Avenula pubescens</i>	0	52.03	0.180	0.73	2106
607	<i>Heracleum sphondylium</i>	0	33.74	0.000	0.71	4857
609	<i>Herniaria glabra</i>	0	29.26	0.017	0.08	35
617	<i>Hieracium vulgatum</i>	0	23.94	0.854	0.11	160
618	<i>Hieracium laevigatum</i>	0	32.49	0.455	0.47	1332
621	<i>Hieracium pilosella</i>	0	49.13	0.000	0.91	2209
624	<i>Hieracium sabaudum</i>	0	24.30	0.229	0.05	81
625	<i>Hieracium umbellatum</i>	0	35.58	0.254	0.71	1885
626	<i>Hierochloa odorata</i>	0	41.60	0.052	0.21	132
629	<i>Hippophae rhamnoides</i>	0	52.06	0.072	0.84	3294
630	<i>Hippuris vulgaris</i>	0	32.58	0.001	0.40	278
631	<i>Holcus lanatus</i>	0	33.78	0.000	0.97	25994
632	<i>Holcus mollis</i>	0	44.75	0.000	0.79	8046
634	<i>Honckenya peploides</i>	0	50.84	0.000	0.86	176
635	<i>Hordeum marinum</i>	0	41.10	0.345	0.09	51
636	<i>Hordeum murinum</i>	0	31.20	0.529	0.24	156
637	<i>Hordeum secalinum</i>	0	39.46	0.002	0.51	919
638	<i>Hottonia palustris</i>	0	47.78	0.050	0.72	1545
639	<i>Humulus lupulus</i>	0	48.61	0.031	0.89	4233
640	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	0	53.29	0.003	0.69	2698
641	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	0	50.79	0.000	0.97	4175
644	<i>Hypericum elodes</i>	0	50.60	0.476	0.48	199
646	<i>Hypericum humifusum</i>	0	24.01	0.745	0.05	67
647	<i>Hypericum dubium</i>	0	22.02	0.053	0.31	554
649	<i>Hypericum perforatum</i>	0	32.45	0.763	0.62	2084
650	<i>Hypericum pulchrum</i>	0	34.96	0.581	0.16	37
651	<i>Hypericum quadrangulum</i>	0	24.68	0.413	0.25	468
654	<i>Hypochaeris radicata</i>	0	42.43	0.000	0.89	5158
658	<i>Ilex aquifolium</i>	0	38.06	0.108	0.28	1751
659	<i>Illecebrum verticillatum</i>	0	30.46	0.253	0.07	80
660	<i>Impatiens noli-tangere</i>	0	39.52	0.120	0.66	595
661	<i>Impatiens parviflora</i>	0	32.44	0.030	0.29	543
662	<i>Inula britannica</i>	0	40.33	0.330	0.12	41
663	<i>Inula conyzae</i>	0	42.04	0.351	0.56	114
665	<i>Iris pseudacorus</i>	0	40.56	0.018	0.82	7304
669	<i>Jasione montana</i>	0	48.37	0.000	0.66	798
670	<i>Juncus acutiflorus</i>	0	51.73	0.000	0.76	2176
671	<i>Juncus ambiguus</i>	0	28.28	0.042	0.06	73
672	<i>Juncus alpinoarticulatus</i> subsp. <i>atricapillus</i>	0	62.16	0.000	0.90	384
673	<i>Juncus articulatus</i>	0	32.13	0.000	0.76	4348
674	<i>Juncus arcticus</i> (subsp. <i>balticus</i> )	0	59.45	0.018	0.49	59
675	<i>Juncus bufonius</i>	0	24.03	0.000	0.70	1729
678	<i>Juncus compressus</i>	0	41.62	0.326	0.38	311
679	<i>Juncus conglomeratus</i>	0	37.42	0.011	0.66	2972
680	<i>Juncus effusus</i>	0	40.53	0.000	0.91	10893
681	<i>Juncus filiformis</i>	0	38.55	0.000	0.36	103
682	<i>Juncus alpinoarticulatus</i> subsp. <i>alpinoarticul</i>	0	50.55	0.493	0.53	52
683	<i>Juncus gerardi</i>	0	54.41	0.001	0.77	1718

684	<i>Juncus inflexus</i>	0	32.10	0.469	0.36	314
685	<i>Juncus maritimus</i>	0	39.20	0.165	0.18	166
687	<i>Juncus squarrosus</i>	0	44.86	0.324	0.57	688
688	<i>Juncus subnodulosus</i>	0	52.13	0.000	0.79	1273
689	<i>Juncus tenageia</i>	0	43.84	0.473	0.27	73
690	<i>Juncus tenuis</i>	0	22.09	0.020	0.14	352
691	<i>Juniperus communis</i>	0	32.27	0.256	0.33	195
692	<i>Knautia arvensis</i>	0	51.80	0.026	0.61	553
693	<i>Koeleria macrantha</i>	0	69.89	0.345	0.94	2902
699	<i>Lactuca serriola</i>	0	26.64	0.803	0.15	103
700	<i>Lamium album</i>	0	27.91	0.125	0.39	1184
701	<i>Lamium amplexicaule</i>	0	50.95	0.435	0.60	180
702	<i>Galeobdolon luteum</i>	0	54.02	0.015	0.82	739
704	<i>Lamium maculatum</i>	0	37.96	0.365	0.20	102
706	<i>Lamium purpureum</i> var. <i>purpureum</i>	0	30.16	0.157	0.63	509
708	<i>Lapsana communis</i>	0	28.77	0.026	0.27	1033
714	<i>Lathyrus palustris</i>	0	50.20	0.301	0.65	465
715	<i>Lathyrus pratensis</i>	0	35.94	0.011	0.62	1895
717	<i>Lathyrus tuberosus</i>	0	37.18	0.749	0.56	160
722	<i>Lemna gibba</i>	0	45.49	0.000	0.79	1567
723	<i>Lemna minor</i>	0	56.44	0.004	0.80	6712
724	<i>Lemna trisulca</i>	0	59.28	0.187	0.92	3801
725	<i>Leontodon autumnalis</i>	0	30.29	0.000	0.68	5348
726	<i>Leontodon hispidus</i>	0	60.60	0.018	0.87	648
727	<i>Leontodon saxatilis</i>	0	30.78	0.005	0.61	1619
734	<i>Leucojum aestivum</i>	0	53.76	0.001	0.44	76
736	<i>Ligustrum vulgare</i>	0	48.30	0.017	0.64	1674
738	<i>Limonium vulgare</i>	0	77.72	0.007	0.95	987
739	<i>Limosella aquatica</i>	0	36.32	0.688	0.11	69
741	<i>Cymbalaria muralis</i>	0	48.46	0.056	0.87	39
743	<i>Chaenorrhinum minus</i>	0	29.93	0.291	0.16	36
745	<i>Linaria vulgaris</i>	0	28.61	0.011	0.43	1562
747	<i>Linum catharticum</i>	0	64.76	0.078	0.97	931
748	<i>Liparis loeselii</i>	0	61.24	0.286	0.58	148
750	<i>Listera ovata</i>	0	37.28	0.000	0.54	327
752	<i>Lithospermum officinale</i>	0	39.15	0.270	0.39	101
753	<i>Littorella uniflora</i>	0	52.80	0.000	0.79	228
754	<i>Lobelia dortmanna</i>	0	79.53	0.551	0.98	39
755	<i>Lolium multiflorum</i>	0	21.95	0.211	0.23	234
756	<i>Lolium perenne</i>	0	55.14	0.000	0.98	17277
759	<i>Lonicera periclymenum</i>	0	42.99	0.000	0.80	7665
761	<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	0	49.95	0.000	0.96	4550
762	<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>tenuifolius</i>	0	46.52	0.106	0.48	289
763	<i>Lotus uliginosus</i>	0	41.06	0.003	0.70	4325
765	<i>Luronium natans</i>	0	43.80	0.003	0.23	77
766	<i>Luzula campestris</i>	0	49.07	0.000	0.94	6333
770	<i>Luzula pilosa</i>	0	41.68	0.445	0.63	291
771	<i>Luzula sylvatica</i>	0	53.15	0.043	0.38	53
772	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	0	39.63	0.000	0.70	3897
777	<i>Lycopodium inundatum</i>	0	44.24	0.843	0.16	87
779	<i>Anchusa arvensis</i>	0	34.16	0.909	0.17	308
780	<i>Lycopus europaeus</i>	0	34.18	0.001	0.78	5615
781	<i>Lysimachia nemorum</i>	0	41.83	0.071	0.56	70
782	<i>Lysimachia nummularia</i>	0	21.40	0.002	0.41	2818
783	<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	0	42.43	0.000	0.78	1920
784	<i>Lysimachia vulgaris</i>	0	35.41	0.001	0.81	8565
785	<i>Lythrum salicaria</i>	0	35.69	0.000	0.77	6991



786	<i>Maianthemum bifolium</i>	0	51.59	0.002	0.63	2153
790	<i>Malva neglecta</i>	0	38.57	0.970	0.52	43
792	<i>Malva sylvestris</i>	0	31.27	0.256	0.18	59
794	<i>Matricaria recutita</i>	0	35.14	0.000	0.66	1533
795	<i>Matricaria maritima</i>	0	24.42	0.025	0.58	1227
796	<i>Matricaria discoidea</i>	0	32.21	0.000	0.41	1294
797	<i>Medicago arabica</i>	0	49.73	0.047	0.26	101
798	<i>Medicago falcata</i>	0	70.94	0.673	0.95	616
799	<i>Medicago lupulina</i>	0	46.97	0.001	0.78	1877
801	<i>Medicago sativa</i>	0	35.76	0.042	0.36	86
804	<i>Melampyrum pratense</i>	0	31.99	0.591	0.22	604
805	<i>Silene latifolia</i> (subsp. <i>alba</i> )	0	25.80	0.084	0.51	269
807	<i>Silene dioica</i>	0	35.48	0.142	0.50	2325
808	<i>Melica uniflora</i>	0	45.16	0.603	0.15	42
809	<i>Melilotus alba</i>	0	23.57	0.710	0.08	45
810	<i>Melilotus altissima</i>	0	58.15	0.003	0.72	205
813	<i>Mentha aquatica</i>	0	42.66	0.000	0.97	6943
814	<i>Mentha arvensis</i>	0	19.05	0.006	0.33	708
820	<i>Mentha x verticillata</i>	0	30.34	0.071	0.07	87
821	<i>Menyanthes trifoliata</i>	0	44.98	0.001	0.64	899
823	<i>Mercurialis perennis</i>	0	73.01	0.531	0.62	98
824	<i>Mespilus germanica</i>	0	31.95	0.355	0.08	75
826	<i>Milium effusum</i>	0	50.42	0.192	0.81	479
830	<i>Moehringia trinervia</i>	0	46.64	0.000	0.93	4924
832	<i>Molinia caerulea</i>	0	62.16	0.050	0.99	11507
839	<i>Mycelis muralis</i>	0	28.02	0.924	0.08	122
840	<i>Myosotis arvensis</i>	0	25.11	0.015	0.36	1190
841	<i>Myosotis laxa</i> (subsp. <i>cespitosa</i> )	0	29.12	0.001	0.73	1144
842	<i>Myosotis discolor</i>	0	21.16	0.019	0.06	124
843	<i>Myosotis ramosissima</i>	0	60.16	0.855	0.94	2635
844	<i>Myosotis palustris</i>	0	35.87	0.000	0.66	5217
846	<i>Myosotis sylvatica</i>	0	39.87	0.410	0.21	38
847	<i>Stellaria aquatica</i>	0	27.56	0.595	0.13	263
848	<i>Myosurus minimus</i>	0	24.24	0.644	0.03	80
849	<i>Myrica gale</i>	0	38.13	0.000	0.59	1219
850	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	0	47.23	0.163	0.65	72
851	<i>Myriophyllum spicatum</i>	0	55.59	0.000	0.98	811
852	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	0	39.31	0.644	0.53	231
854	<i>Najas marina</i>	0	82.05	0.001	0.99	135
857	<i>Nardus stricta</i>	0	47.89	0.681	0.80	689
858	<i>Narthecium ossifragum</i>	0	49.20	0.143	0.25	178
859	<i>Rorippa microphylla</i>	0	34.30	0.000	0.30	1183
860	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	0	29.09	0.071	0.27	81
865	<i>Nuphar lutea</i>	0	46.51	0.001	0.61	1465
866	<i>Nymphaea alba</i>	0	44.19	0.014	0.69	635
867	<i>Nymphoides peltata</i>	0	43.84	0.000	0.52	746
868	<i>Oenanthe aquatica</i>	0	32.85	0.740	0.30	1712
869	<i>Oenanthe fistulosa</i>	0	30.08	0.150	0.34	1064
870	<i>Oenanthe lachenalii</i>	0	48.34	0.041	0.43	187
872	<i>Oenothera biennis</i>	0	25.44	0.674	0.11	208
876	<i>Ononis repens</i> subsp. <i>repens</i>	0	49.18	0.058	0.49	1015
877	<i>Ononis repens</i> subsp. <i>spinosa</i>	0	46.53	0.146	0.47	616
879	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	0	41.21	0.758	0.30	154
884	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	0	51.06	0.604	0.72	262
886	<i>Dactylorhiza majalis</i> subsp. <i>majalis</i>	0	36.46	0.540	0.17	78
888	<i>Orchis militaris</i>	0	65.80	0.626	0.37	63
889	<i>Orchis morio</i>	0	53.64	0.046	0.62	112

890	<i>Dactylorhiza majalis</i> subsp. <i>praetermissa</i>	0	45.70	0.494	0.59	407
894	<i>Origanum vulgare</i>	0	76.71	0.321	0.94	652
896	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	0	29.85	0.022	0.27	455
897	<i>Ornithopus perpusillus</i>	0	49.79	0.003	0.52	614
907	<i>Orobanche caryophyllacea</i>	0	47.67	0.051	0.61	157
908	<i>Osmunda regalis</i>	0	25.62	0.704	0.25	192
909	<i>Oxalis acetosella</i>	0	40.51	0.250	0.40	1091
911	<i>Oxalis fontana</i>	0	20.62	0.687	0.04	69
912	<i>Oxycoccus macrocarpos</i>	0	66.37	0.155	0.99	174
913	<i>Oxycoccus palustris</i>	0	66.36	0.000	0.95	336
914	<i>Papaver argemone</i>	0	47.41	0.159	0.41	61
915	<i>Papaver dubium</i>	0	35.53	0.124	0.44	288
916	<i>Papaver rhoeas</i>	0	33.94	0.215	0.25	363
917	<i>Parapholis strigosa</i>	0	63.21	0.674	0.73	455
920	<i>Paris quadrifolia</i>	0	66.90	0.713	0.64	149
921	<i>Parnassia palustris</i>	0	63.90	0.036	0.81	515
922	<i>Pastinaca sativa</i>	0	38.18	0.060	0.53	777
923	<i>Pedicularis palustris</i>	0	43.51	0.000	0.58	370
924	<i>Pedicularis sylvatica</i>	0	51.54	0.030	0.48	225
925	<i>Lythrum portula</i>	0	36.84	0.579	0.18	235
926	<i>Petasites hybridus</i>	0	22.83	0.244	0.13	130
928	<i>Peucedanum carvifolia</i>	0	49.27	0.459	0.18	140
929	<i>Peucedanum palustre</i>	0	46.06	0.000	0.80	3293
930	<i>Phalaris arundinacea</i>	0	31.95	0.000	0.81	10173
931	<i>Phleum arenarium</i>	0	64.78	0.032	0.98	1607
932	<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	0	33.35	0.048	0.48	6560
933	<i>Phragmites australis</i>	0	31.99	0.000	0.90	14926
935	<i>Phyteuma spicatum</i> subsp. <i>nigrum</i>	0	32.97	0.097	0.17	76
938	<i>Picris hieracioides</i>	0	48.98	0.000	0.71	1614
939	<i>Pilularia globulifera</i>	0	36.57	0.405	0.15	65
940	<i>Pimpinella major</i>	0	41.73	0.320	0.48	326
941	<i>Pimpinella saxifraga</i>	0	49.12	0.036	0.88	1511
943	<i>Pinus sylvestris</i>	0	50.75	0.000	0.98	4782
944	<i>Plantago coronopus</i>	0	48.15	0.000	0.79	674
945	<i>Plantago major</i> subsp. <i>pleiosperma</i>	0	22.77	0.000	0.27	1108
946	<i>Plantago lanceolata</i>	0	37.15	0.000	0.90	11660
947	<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	0	23.02	0.019	0.25	3993
948	<i>Plantago maritima</i>	0	73.93	0.065	0.94	1177
949	<i>Plantago media</i>	0	56.00	0.601	0.56	485
950	<i>Platanthera bifolia</i>	0	48.65	0.002	0.68	164
952	<i>Poa annua</i>	0	34.31	0.000	0.76	9520
955	<i>Poa compressa</i>	0	39.70	0.580	0.74	57
956	<i>Poa nemoralis</i>	0	40.89	0.064	0.50	1597
957	<i>Poa palustris</i>	0	24.00	0.111	0.29	598
959	<i>Poa trivialis</i>	0	41.57	0.000	0.89	26635
961	<i>Polygala comosa</i>	0	75.24	0.010	0.70	108
962	<i>Polygala serpyllifolia</i>	0	44.18	0.009	0.26	114
963	<i>Polygala vulgaris</i>	0	50.60	0.000	0.86	983
964	<i>Polygonatum multiflorum</i>	0	54.33	0.000	0.91	3487
965	<i>Polygonatum odoratum</i>	0	46.00	0.049	0.59	664
967	<i>Polygonum amphibium</i>	0	26.71	0.000	0.62	8310
968	<i>Polygonum aviculare</i>	0	34.64	0.000	0.77	5214
969	<i>Polygonum bistorta</i>	0	28.34	0.000	0.17	91
970	<i>Polygonum convolvulus</i>	0	29.76	0.000	0.53	1919
971	<i>Polygonum dumetorum</i>	0	24.61	0.008	0.13	515
972	<i>Polygonum hydropiper</i>	0	30.89	0.000	0.75	3531

973	<i>Polygonum lapathifolium</i>	0	16.58	0.003	0.11	625
975	<i>Polygonum minus</i>	0	28.89	0.430	0.32	176
976	<i>Polygonum mite</i>	0	17.45	0.333	0.13	494
977	<i>Polygonum persicaria</i>	0	19.43	0.000	0.33	2206
980	<i>Populus alba</i>	0	32.90	0.203	0.20	417
981	<i>Populus canescens</i>	0	22.70	0.041	0.16	418
982	<i>Populus nigra</i>	0	27.09	0.385	0.16	174
983	<i>Populus tremula</i>	0	25.00	0.477	0.18	1634
985	<i>Potamogeton acutifolius</i>	0	50.79	0.007	0.48	186
986	<i>Potamogeton alpinus</i>	0	43.80	0.188	0.32	155
987	<i>Potamogeton berchtoldii</i>	0	34.13	0.028	0.30	228
989	<i>Potamogeton compressus</i>	0	43.60	0.454	0.47	187
990	<i>Potamogeton crispus</i>	0	46.29	0.003	0.57	1031
991	<i>Groenlandia densa</i>	0	42.81	0.225	0.36	433
992	<i>Potamogeton mucronatus</i>	0	40.84	0.007	0.22	457
993	<i>Potamogeton gramineus</i>	0	55.03	0.239	0.83	100
994	<i>Potamogeton lucens</i>	0	49.73	0.002	0.88	793
995	<i>Potamogeton natans</i>	0	50.00	0.136	0.73	1850
997	<i>Potamogeton obtusifolius</i>	0	39.59	0.527	0.58	218
998	<i>Potamogeton pectinatus</i>	0	58.57	0.036	0.98	1349
999	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0	50.61	0.000	0.71	379
1000	<i>Potamogeton polygonifolius</i>	0	50.35	0.556	0.72	236
1002	<i>Potamogeton pusillus</i>	0	57.64	0.405	0.91	2781
1003	<i>Potamogeton trichoides</i>	0	52.85	0.318	0.67	1082
1005	<i>Potentilla anglica</i>	0	28.16	0.004	0.21	153
1006	<i>Potentilla anserina</i>	0	24.85	0.486	0.58	3879
1007	<i>Potentilla argentea</i>	0	45.15	0.773	0.32	87
1008	<i>Potentilla erecta</i>	0	48.37	0.000	0.92	3501
1010	<i>Potentilla reptans</i>	0	39.54	0.017	0.77	3594
1011	<i>Potentilla sterilis</i>	0	47.32	0.709	0.18	23
1012	<i>Potentilla supina</i>	0	38.02	0.266	0.06	36
1013	<i>Potentilla verna</i>	0	49.74	0.009	0.90	136
1014	<i>Primula elatior</i>	0	50.43	0.110	0.72	363
1015	<i>Primula veris</i>	0	51.86	0.507	0.64	61
1017	<i>Prunella vulgaris</i>	0	38.72	0.000	0.93	2566
1018	<i>Prunus avium</i>	0	39.22	0.000	0.58	1332
1019	<i>Prunus padus</i>	0	42.10	0.000	0.54	3666
1020	<i>Prunus serotina</i>	0	42.45	0.000	0.67	6518
1021	<i>Prunus spinosa</i>	0	33.12	0.001	0.54	1250
1022	<i>Pteridium aquilinum</i>	0	41.21	0.011	0.70	1524
1023	<i>Puccinellia distans</i> subsp. <i>distans</i>	0	44.98	0.090	0.72	414
1024	<i>Puccinellia fasciculata</i>	0	51.90	0.003	0.58	64
1025	<i>Puccinellia maritima</i>	0	78.11	0.011	0.93	1342
1029	<i>Pulicaria dysenterica</i>	0	36.02	0.274	0.46	478
1034	<i>Pyrola rotundifolia</i>	0	52.21	0.020	0.87	246
1036	<i>Quercus petraea</i>	0	34.04	0.083	0.70	253
1037	<i>Quercus robur</i>	0	51.54	0.000	0.98	18535
1038	<i>Radiola linoides</i>	0	51.97	0.375	0.73	83
1040	<i>Ranunculus acris</i>	0	36.32	0.000	0.84	12000
1041	<i>Ranunculus aquatilis</i>	0	33.68	0.011	0.34	509
1043	<i>Ranunculus auricomus</i>	0	33.36	0.296	0.36	210
1044	<i>Ranunculus baudotii</i>	0	64.10	0.940	0.99	115
1045	<i>Ranunculus bulbosus</i>	0	49.10	0.206	0.73	1545
1046	<i>Ranunculus circinatus</i>	0	44.35	0.154	0.49	1430
1047	<i>Ranunculus ficaria</i> subsp. <i>bulbilifer</i>	0	35.56	0.000	0.57	2343
1048	<i>Ranunculus flammula</i>	0	41.53	0.000	0.74	4047
1050	<i>Ranunculus hederaceus</i>	0	55.18	0.307	0.79	65

1051	<i>Ranunculus lingua</i>	0	39.16	0.001	0.53	520
1055	<i>Ranunculus peltatus</i>	0	43.26	0.964	0.64	508
1056	<i>Ranunculus repens</i>	0	36.09	0.000	0.86	22048
1057	<i>Ranunculus sardous</i>	0	39.75	0.000	0.32	419
1058	<i>Ranunculus sceleratus</i>	0	30.90	0.011	0.56	2298
1061	<i>Raphanus raphanistrum</i>	0	30.91	0.340	0.21	92
1062	<i>Reseda lutea</i>	0	37.77	0.143	0.56	116
1064	<i>Rhamnus catharticus</i>	0	26.70	0.000	0.65	687
1066	<i>Rhinanthus angustifolius</i>	0	39.92	0.000	0.80	1285
1067	<i>Rhinanthus minor</i>	0	40.54	0.002	0.52	613
1068	<i>Rhynchospora alba</i>	0	63.97	0.000	0.69	416
1069	<i>Rhynchospora fusca</i>	0	66.94	0.036	0.97	284
1070	<i>Ribes nigrum</i>	0	47.78	0.046	0.60	1678
1071	<i>Ribes rubrum</i>	0	35.70	0.015	0.46	1589
1072	<i>Ribes uva-crispa</i>	0	34.52	0.088	0.32	564
1074	<i>Rorippa amphibia</i>	0	37.64	0.287	0.56	3225
1076	<i>Rorippa palustris</i>	0	23.05	0.001	0.34	1082
1078	<i>Rorippa sylvestris</i>	0	37.81	0.000	0.78	1050
1083	<i>Rosa pimpinellifolia</i>	0	44.43	0.000	0.41	1091
1085	<i>Rosa rugosa</i>	0	31.87	0.734	0.06	70
1089	<i>Rubus caesius</i>	0	49.74	0.000	0.99	10410
1091	<i>Rubus idaeus</i>	0	35.77	0.001	0.43	3278
1093	<i>Rumex acetosa</i>	0	33.52	0.000	0.87	14489
1094	<i>Rumex acetosella</i>	0	55.64	0.000	0.99	7410
1095	<i>Rumex x pratensis</i>	0	20.81	0.228	0.03	260
1097	<i>Rumex conglomeratus</i>	0	19.92	0.020	0.20	1114
1098	<i>Rumex crispus</i>	0	27.72	0.000	0.59	4799
1099	<i>Rumex hydrolapathum</i>	0	41.75	0.000	0.67	2647
1100	<i>Rumex maritimus</i>	0	34.46	0.009	0.42	362
1101	<i>Rumex obtusifolius</i>	0	30.44	0.000	0.64	5959
1102	<i>Rumex palustris</i>	0	27.90	0.014	0.29	169
1103	<i>Rumex sanguineus</i>	0	40.03	0.012	0.45	727
1106	<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	0	61.66	0.099	0.74	256
1109	<i>Sagina apetala</i>	0	23.01	0.146	0.04	53
1110	<i>Sagina maritima</i>	0	65.00	0.336	0.84	229
1111	<i>Sagina nodosa</i>	0	46.15	0.068	0.62	405
1112	<i>Sagina procumbens</i>	0	21.45	0.000	0.33	1349
1114	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	0	52.82	0.026	0.65	2277
1115	<i>Salicornia europaea + Salicornia procumbens</i>	0	73.49	0.001	0.94	875
1116	<i>Salix alba</i>	0	33.03	0.000	0.78	2366
1117	<i>Salix aurita</i>	0	18.17	0.002	0.27	1270
1118	<i>Salix caprea</i>	0	14.02	0.002	0.10	685
1119	<i>Salix cinerea</i>	0	28.97	0.115	0.69	5150
1120	<i>Salix dasyclados</i>	0	41.71	0.524	0.65	151
1121	<i>Salix fragilis</i>	0	29.20	0.000	0.46	447
1122	<i>Salix pentandra</i>	0	19.46	0.287	0.13	46
1123	<i>Salix purpurea</i>	0	25.19	0.181	0.26	249
1124	<i>Salix repens</i>	0	49.07	0.000	1.00	4015
1125	<i>Salix triandra</i>	0	34.94	0.018	0.34	498
1126	<i>Salix viminalis</i>	0	38.90	0.000	0.49	807
1127	<i>Salsola kali subsp. kali</i>	0	58.83	0.000	0.84	153
1128	<i>Salvia pratensis</i>	0	65.80	0.619	0.69	168
1133	<i>Sambucus nigra</i>	0	45.91	0.071	0.80	8180
1134	<i>Sambucus racemosa</i>	0	28.49	0.181	0.34	658
1135	<i>Samolus valerandi</i>	0	43.11	0.017	0.46	426
1136	<i>Sanguisorba minor</i>	0	65.68	0.108	0.94	515

1137	<i>Sanguisorba officinalis</i>	0	27.96	0.015	0.42	411
1138	<i>Sanicula europaea</i>	0	51.21	0.209	0.27	96
1139	<i>Saponaria officinalis</i>	0	27.83	0.314	0.19	140
1140	<i>Cytisus scoparius</i>	0	26.54	0.240	0.25	673
1141	<i>Satureja acinos</i>	0	42.38	0.037	0.13	67
1143	<i>Satureja vulgaris</i>	0	60.36	0.340	0.47	129
1146	<i>Saxifraga tridactylites</i>	0	55.97	0.393	0.72	493
1147	<i>Scabiosa columbaria</i>	0	78.42	0.944	0.98	154
1150	<i>Schoenus nigricans</i>	0	62.27	0.000	0.86	323
1151	<i>Scilla non-scripta</i>	0	34.58	0.814	0.18	68
1154	<i>Scirpus fluitans</i>	0	51.55	0.585	0.45	190
1155	<i>Scirpus lacustris</i> subsp. <i>lacustris</i>	0	28.36	0.009	0.14	512
1156	<i>Scirpus maritimus</i>	0	40.23	0.467	0.89	1669
1157	<i>Scirpus cariciformis</i>	0	57.72	0.887	0.37	87
1158	<i>Scirpus rufus</i>	0	59.58	0.267	0.41	64
1159	<i>Scirpus setaceus</i>	0	34.31	0.539	0.32	236
1160	<i>Scirpus sylvaticus</i>	0	29.87	0.135	0.43	447
1161	<i>Scirpus lacustris</i> subsp. <i>tabernaemontani</i>	0	41.33	0.032	0.86	518
1163	<i>Scleranthus annuus</i>	0	49.34	0.621	0.51	348
1164	<i>Scleranthus perennis</i>	0	47.31	0.718	0.17	23
1167	<i>Scrophularia auriculata</i>	0	31.12	0.106	0.57	58
1170	<i>Scrophularia nodosa</i>	0	30.47	0.257	0.28	1484
1173	<i>Scutellaria galericulata</i>	0	30.16	0.000	0.67	2036
1175	<i>Sedum acre</i>	0	54.94	0.000	0.94	2327
1176	<i>Sedum album</i>	0	33.19	0.270	0.15	53
1180	<i>Sedum reflexum</i>	0	55.14	0.746	0.39	28
1181	<i>Sedum sexangulare</i>	0	46.59	0.308	0.55	93
1183	<i>Senecio aquaticus</i>	0	29.45	0.323	0.37	547
1184	<i>Senecio congestus</i>	0	28.42	0.074	0.20	105
1185	<i>Senecio erucifolius</i>	0	53.71	0.000	0.91	988
1186	<i>Senecio fluviatilis</i>	0	41.57	0.446	0.34	108
1187	<i>Senecio nemorensis</i> (subsp. <i>fuchsii</i> )	0	55.59	0.566	0.28	64
1189	<i>Senecio paludosus</i>	0	41.17	0.005	0.42	596
1190	<i>Senecio sylvaticus</i>	0	36.47	0.000	0.83	2329
1191	<i>Senecio viscosus</i>	0	13.38	0.344	0.09	222
1192	<i>Senecio vulgaris</i>	0	22.07	0.000	0.73	2069
1197	<i>Setaria viridis</i>	0	52.21	0.979	0.73	52
1199	<i>Danthonia decumbens</i>	0	47.83	0.000	0.90	1698
1202	<i>Silene conica</i>	0	45.40	0.131	0.20	110
1204	<i>Silene nutans</i>	0	53.47	0.012	0.70	575
1205	<i>Silene otites</i>	0	52.62	0.217	0.56	146
1206	<i>Silene vulgaris</i>	0	55.38	0.164	0.32	96
1207	<i>Sinapis arvensis</i>	0	27.74	0.621	0.32	315
1208	<i>Sisymbrium altissimum</i>	0	37.77	0.696	0.23	166
1211	<i>Sisymbrium officinale</i>	0	30.34	0.315	0.55	722
1215	<i>Berula erecta</i>	0	36.17	0.035	0.40	1654
1216	<i>Sium latifolium</i>	0	34.08	0.368	0.30	975
1218	<i>Solanum dulcamara</i>	0	27.84	0.000	0.88	6639
1221	<i>Solidago gigantea</i>	0	33.45	0.000	0.37	132
1222	<i>Solidago virgaurea</i>	0	27.24	0.059	0.18	212
1224	<i>Sonchus asper</i>	0	18.50	0.000	0.26	1103
1225	<i>Sonchus oleraceus</i>	0	22.65	0.000	0.51	821
1226	<i>Sonchus palustris</i>	0	36.54	0.280	0.26	196
1227	<i>Sorbus aucuparia</i>	0	58.01	0.000	0.92	13034
1229	<i>Sparganium erectum</i>	0	45.84	0.000	0.67	3999
1230	<i>Sparganium natans</i>	0	43.29	0.027	0.40	82

1231	<i>Sparganium emersum</i>	0	48.31	0.027	0.78	1281
1233	<i>Spartina townsendii</i>	0	76.21	0.025	0.99	653
1234	<i>Spergula arvensis</i>	0	45.96	0.923	0.71	685
1235	<i>Spergula morisonii</i>	0	58.64	0.014	0.79	322
1236	<i>Spergularia maritima</i>	0	71.10	0.349	0.83	871
1237	<i>Spergularia rubra</i>	0	33.87	0.278	0.18	234
1238	<i>Spergularia salina</i>	0	62.76	0.002	0.99	631
1241	<i>Spirodela polyrhiza</i>	0	60.60	0.006	0.82	4054
1243	<i>Stachys arvensis</i>	0	42.00	0.855	0.24	30
1245	<i>Stachys palustris</i>	0	32.09	0.000	0.64	2226
1246	<i>Stachys sylvatica</i>	0	43.67	0.001	0.56	1416
1247	<i>Stellaria uliginosa</i>	0	28.72	0.209	0.42	686
1248	<i>Stellaria graminea</i>	0	29.40	0.004	0.37	1504
1249	<i>Stellaria holostea</i>	0	38.31	0.000	0.38	1316
1250	<i>Stellaria media</i>	0	33.78	0.000	0.89	11927
1252	<i>Stellaria pallida</i>	0	40.12	0.028	0.65	1049
1254	<i>Stellaria palustris</i>	0	35.40	0.127	0.41	963
1255	<i>Stratiotes aloides</i>	0	50.61	0.475	0.75	585
1256	<i>Suaeda maritima</i>	0	77.55	0.000	0.98	973
1258	<i>Succisa pratensis</i>	0	51.85	0.018	0.95	1262
1259	<i>Symphytum officinale</i>	0	35.28	0.000	0.76	4786
1260	<i>Tanacetum vulgare</i>	0	34.77	0.003	0.48	1609
1261	<i>Taraxacum laevigatum</i>	0	57.08	0.020	0.76	2284
1262	<i>Taraxacum celticum</i>	0	39.77	0.017	0.18	82
1263	<i>Taraxacum obliquum</i>	0	40.89	0.335	0.17	74
1264	<i>Taraxacum obliquum</i>	0	28.52	0.000	0.70	13839
1265	<i>Taraxacum palustre</i>	0	39.86	0.489	0.30	61
1267	<i>Taxus baccata</i>	0	24.84	0.606	0.15	164
1268	<i>Teesdalia nudicaulis</i>	0	46.28	0.667	0.49	533
1273	<i>Teucrium scorodonia</i>	0	35.58	0.000	0.68	890
1275	<i>Thalictrum flavum</i>	0	37.13	0.000	0.57	905
1281	<i>Thlaspi arvense</i>	0	39.14	0.000	0.51	229
1283	<i>Thymus pulegioides</i>	0	61.87	0.000	0.95	1859
1284	<i>Thymus serpyllum</i>	0	46.35	0.321	0.39	103
1285	<i>Tilia cordata</i>	0	49.58	0.005	0.32	115
1286	<i>Tilia platyphyllos</i>	0	30.01	0.452	0.15	83
1289	<i>Torilis japonica</i>	0	27.76	0.290	0.21	231
1296	<i>Trifolium arvense</i>	0	30.57	0.483	0.25	387
1298	<i>Trifolium campestre</i>	0	32.86	0.616	0.37	363
1299	<i>Trifolium dubium</i>	0	39.94	0.000	0.76	3177
1300	<i>Trifolium fragiferum</i>	0	38.84	0.133	0.56	803
1301	<i>Trifolium hybridum</i>	0	22.71	0.158	0.15	140
1305	<i>Trifolium pratense</i>	0	37.20	0.038	0.82	6188
1306	<i>Trifolium repens</i>	0	42.90	0.000	0.87	15574
1310	<i>Triglochin maritima</i>	0	67.96	0.000	0.84	1190
1311	<i>Triglochin palustris</i>	0	31.46	0.413	0.25	543
1312	<i>Trisetum flavescens</i>	0	56.83	0.000	0.76	1741
1316	<i>Tussilago farfara</i>	0	20.43	0.065	0.33	609
1317	<i>Typha angustifolia</i>	0	38.70	0.000	0.45	1650
1318	<i>Typha latifolia</i>	0	32.12	0.055	0.59	1812
1320	<i>Ulmus minor</i>	0	39.54	0.069	0.53	379
1321	<i>Urtica dioica</i>	0	47.09	0.000	0.99	19582
1322	<i>Urtica urens</i>	0	30.87	0.190	0.57	402
1323	<i>Utricularia intermedia</i>	0	63.53	0.441	0.93	48
1324	<i>Utricularia minor</i>	0	61.95	0.033	0.89	278
1327	<i>Utricularia vulgaris</i>	0	49.14	0.002	0.86	787
1329	<i>Vaccinium myrtillus</i>	0	53.87	0.000	0.86	2914

1331	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	0	53.97	0.003	0.90	657
1332	<i>Valeriana dioica</i>	0	47.34	0.010	0.70	758
1333	<i>Valeriana officinalis</i>	0	26.09	0.000	0.62	4095
1336	<i>Valerianella locusta</i>	0	30.68	0.067	0.09	91
1340	<i>Verbascum nigrum</i>	0	24.65	0.724	0.16	86
1343	<i>Verbascum thapsus</i>	0	37.18	0.368	0.16	220
1344	<i>Verbena officinalis</i>	0	33.40	0.000	0.12	60
1345	<i>Veronica agrestis</i>	0	21.72	0.078	0.05	64
1346	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	0	28.12	0.943	0.15	173
1347	<i>Veronica arvensis</i>	0	37.03	0.164	0.61	3478
1349	<i>Veronica beccabunga</i>	0	28.29	0.575	0.58	532
1350	<i>Veronica catenata</i>	0	34.78	0.000	0.34	1012
1351	<i>Veronica chamaedrys</i>	0	25.06	0.000	0.43	2076
1352	<i>Veronica hederifolia</i>	0	32.96	0.032	0.39	628
1353	<i>Veronica longifolia</i>	0	31.48	0.012	0.09	69
1354	<i>Veronica montana</i>	0	39.60	0.625	0.30	67
1355	<i>Veronica officinalis</i>	0	49.79	0.000	0.86	2117
1358	<i>Veronica persica</i>	0	43.51	0.001	0.53	313
1362	<i>Veronica scutellata</i>	0	34.80	0.263	0.45	484
1363	<i>Veronica serpyllifolia</i>	0	26.06	0.108	0.28	577
1364	<i>Veronica austriaca</i> subsp. <i>teucrium</i>	0	62.16	0.938	0.61	37
1367	<i>Viburnum opulus</i>	0	37.85	0.027	0.45	2355
1368	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	0	28.51	0.231	0.34	1423
1369	<i>Vicia cracca</i>	0	24.15	0.000	0.69	3920
1370	<i>Vicia hirsuta</i>	0	30.04	0.002	0.34	955
1371	<i>Vicia lathyroides</i>	0	48.45	0.124	0.56	1224
1372	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>sativa</i>	0	27.14	0.074	0.20	302
1373	<i>Vicia sepium</i>	0	29.65	0.000	0.26	403
1375	<i>Vicia tetrasperma</i> subsp. <i>tetrasperma</i>	0	30.61	0.108	0.10	207
1377	<i>Vinca minor</i>	0	32.88	0.764	0.10	78
1378	<i>Viola arvensis</i>	0	47.42	0.005	0.87	1127
1380	<i>Viola canina</i>	0	43.68	0.184	0.80	1039
1381	<i>Viola curtisii</i>	0	51.59	0.028	0.70	1217
1382	<i>Viola hirta</i>	0	50.65	0.035	0.86	904
1384	<i>Viola odorata</i>	0	32.97	0.000	0.51	538
1385	<i>Viola palustris</i>	0	46.25	0.003	0.66	1415
1386	<i>Viola reichenbachiana</i>	0	49.06	0.310	0.47	172
1387	<i>Viola riviniana</i>	0	34.84	0.150	0.42	679
1388	<i>Viola rupestris</i>	0	51.00	0.017	0.47	186
1389	<i>Viola persicifolia</i>	0	44.41	0.106	0.21	58
1390	<i>Viola tricolor</i>	0	28.05	0.373	0.05	171
1393	<i>Vulpia myuros</i>	0	38.47	0.281	0.36	49
1395	<i>Wolffia arrhiza</i>	0	46.38	0.000	0.60	319
1396	<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	0	52.08	0.000	0.78	135
1397	<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>pedicellata</i>	0	64.78	0.138	0.99	85
1411	<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>bertolonii</i>	0	32.35	0.000	0.22	469
1460	<i>Caltha palustris</i> subsp. <i>araneosa</i>	0	51.98	0.623	0.34	114
1465	<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>glabrescen</i>	0	48.77	0.575	0.17	37
1472	<i>Festuca ovina</i> subsp. <i>cinerea</i>	0	37.48	0.103	0.37	67
1474	<i>Festuca ovina</i> subsp. <i>tenuifolia</i>	0	49.01	0.000	0.96	6228
1500	<i>Poa angustifolia</i>	0	32.63	0.043	0.43	393
1544	<i>Agrostis canina</i>	0	48.50	0.005	0.82	4370
1545	<i>Agrostis vinealis</i>	0	44.85	0.544	0.84	1391
1561	<i>Alopecurus x hybridus</i>	0	60.78	0.528	0.66	102
1593	<i>Salix x multinervis</i>	0	44.66	0.000	0.80	582
1610	<i>Bromus racemosus</i>	0	36.10	0.092	0.50	218
1616	<i>Dactylorhiza maculata</i>	0	56.80	0.000	0.98	822

1634	<i>Rubus fruticosus</i>	0	49.69	0.001	0.90	14807
1635	<i>Salicornia europaea</i>	0	56.82	0.039	0.93	154
1636	<i>Salicornia procumbens</i>	0	63.63	0.015	0.92	60
1637	<i>Dactylorhiza majalis</i>	0	45.06	0.310	0.35	163
1642	<i>Epilobium tetragonum</i>	0	18.05	0.003	0.13	687
1643	<i>Rosa canina</i>	0	24.95	0.000	0.58	2049
1645	<i>Rosa rubiginosa</i>	0	36.59	0.017	0.43	542
1733	<i>Senecio inaequidens</i>	0	36.61	0.011	0.25	57
1766	<i>Centaurea jacea</i>	0	42.74	0.000	0.91	2981
1800	<i>Avena sativa</i>	0	30.79	0.524	0.13	46
1802	<i>Brassica napus</i>	0	18.08	0.686	0.08	102
1811	<i>Hordeum vulgare</i>	0	22.82	0.785	0.11	61
1830	<i>Secale cereale</i>	0	42.74	0.619	0.32	204
1839	<i>Triticum aestivum</i>	0	18.90	0.189	0.09	95
1850	<i>Acer platanoides</i>	0	31.05	0.149	0.31	275
1851	<i>Aesculus hippocastanum</i>	0	27.36	0.261	0.18	234
1852	<i>Amelanchier lamarckii</i>	0	37.25	0.000	0.34	2517
1876	<i>Quercus rubra</i>	0	36.87	0.000	0.39	2632
1877	<i>Robinia pseudoacacia</i>	0	24.85	0.689	0.22	429
1884	<i>Sambucus nigra</i> cv. 'Laciniata'	0	22.48	0.264	0.05	118
1895	<i>Ulmus glabra</i>	0	28.43	0.829	0.18	119
1914	<i>Eleocharis palustris</i>	0	23.80	0.000	0.33	895
1917	<i>Erodium cicutarium</i>	0	32.68	0.036	0.33	208
1921	<i>Festuca rubra</i>	0	32.66	0.000	0.92	18939
1922	<i>Myosotis laxa</i> + <i>Myosotis palustris</i>	0	13.87	0.002	0.04	161
1930	<i>Juncus bufonius</i> + <i>Juncus ambiguus</i>	0	29.06	0.008	0.20	272
1933	<i>Luzula multiflora</i>	0	38.59	0.484	0.84	2543
1934	<i>Malus sylvestris</i>	0	13.54	0.520	0.04	140
1949	<i>Scirpus lacustris</i>	0	29.00	0.046	0.34	303
1953	<i>Thalictrum minus</i>	0	47.04	0.046	0.47	99
1960	<i>Vicia sativa</i>	0	29.55	0.023	0.18	651
1964	<i>Zannichellia palustris</i>	0	55.69	0.000	0.95	380
1965	<i>Aronia x prunifolia</i>	0	41.97	0.621	0.39	126
1966	<i>Viola reichenbachiana</i> + <i>Viola riviniana</i>	0	31.12	0.399	0.11	278
2009	<i>Rubus x corylifolius</i>	0	21.87	0.715	0.10	78
2105	<i>Rhododendron ponticum</i>	0	20.39	0.084	0.02	82
2107	<i>Symphoricarpos albus</i>	0	30.30	0.859	0.14	113
2131	<i>Viburnum lantana</i>	0	35.06	0.000	0.86	3588
2132	<i>Viburnum lantana</i>	0	45.91	0.002	0.48	804
2134	<i>Viburnum lantana</i>	0	30.38	0.053	0.07	81
2135	<i>Viburnum lantana</i>	0	31.94	0.108	0.40	195
2145	<i>Viburnum lantana</i>	0	35.34	0.788	0.41	203
2146	<i>Viburnum lantana</i>	0	39.64	0.585	0.27	47
2147	<i>Viburnum lantana</i>	0	33.58	0.328	0.41	334
2153	<i>Viburnum lantana</i>	0	34.81	0.003	0.39	696
2155	<i>Viburnum lantana</i>	0	46.98	0.000	0.54	197
2156	<i>Viburnum lantana</i>	0	62.05	0.008	0.58	44
2160	<i>Viburnum lantana</i>	0	60.22	0.790	0.51	63
2164	<i>Viburnum lantana</i>	0	43.12	0.163	0.23	34
2213	<i>Carex oederi</i>	0	30.02	0.296	0.06	74
2222	<i>Galeopsis bifida</i> + <i>Galeopsis tetrahit</i>	0	21.19	0.042	0.10	99
2229	<i>Larix decidua</i>	0	25.66	0.400	0.11	49
2230	<i>Larix kaempferi</i>	0	47.67	0.133	0.73	1002
2238	<i>Picea abies</i>	0	33.40	0.000	0.49	825
2242	<i>Picea sitchensis</i>	0	22.15	0.716	0.11	94
2245	<i>Pinus nigra</i>	0	41.96	0.000	0.67	545
2254	<i>Populus x canadensis</i>	0	38.11	0.782	0.45	2206



2259	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0	41.03	0.001	0.58	896
2268	<i>Solanum tuberosum</i>	0	33.56	0.592	0.28	53
2290	<i>Senecio jacobaea</i>	0	48.81	0.000	0.74	5213
2313	<i>Zea mays</i>	0	43.07	0.797	0.66	50
2316	<i>Euphrasia stricta</i>	0	49.14	0.200	0.85	760
2319	<i>Odontites vernus</i>	0	51.62	0.018	0.54	201
2320	<i>Plantago major</i>	0	17.76	0.005	0.26	1785
2321	<i>Poa pratensis</i> + <i>Poa angustifolia</i>	0	31.55	0.012	0.80	15161
2323	<i>Solanum nigrum</i>	0	25.65	0.000	0.66	1063
2324	<i>Sonchus arvensis</i>	0	25.31	0.000	0.52	1596
2333	<i>Arabis hirsuta</i>	0	44.47	0.626	0.36	102
2334	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	0	42.35	0.099	0.78	1403
2336	<i>Blackstonia perfoliata</i>	0	58.18	0.032	0.58	52
2337	<i>Bromus hordeaceus</i>	0	33.33	0.001	0.67	6883
2343	<i>Juncus bulbosus</i>	0	51.07	0.001	0.97	1659
2357	<i>Scirpus cespitosus</i>	0	54.55	0.085	0.55	483
2358	<i>Sedum telephium</i>	0	25.22	0.000	0.34	263
2374	<i>Lemna gibba</i> + <i>Lemna minor</i>	0	40.61	0.000	0.59	1519
2376	<i>Galium palustre</i>	0	44.10	0.008	0.85	9155
2388	<i>Euphorbia esula</i>	0	41.76	0.243	0.54	409
2406	<i>Scrophularia umbrosa</i>	0	31.73	0.307	0.17	114
2418	<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	0	37.74	0.216	0.34	599



## Bijlage 4      Voorbeeld parameterbestanden

Voorbeeld van parameterbestanden: de eerste 40 soorten. Parameters van de factorvariabelen *fgr* en *veg* zijn reeds omgerekend mbv. de Helmert-contrasten. Volledige bestanden zijn opvraagbaar bij het RIVM.

<b>cbsnr naam</b>	<b>Intercept</b>	<b>r</b>	<b>r<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
1 Acer campestre	-23.457	2.500	0.000	-0.075
2 Acer pseudoplatanus	-7.642	0.061	-0.267	0.743
4 Achillea millefolium	-29.898	2.162	-0.355	2.344
5 Achillea ptarmica	-37.801	5.059	-0.987	-0.270
7 Acorus calamus	-46.732	6.807	-2.243	-1.432
8 Actaea spicata	-92.437	3.200	-1.254	12.214
10 Adoxa moschatellina	-104.969	14.206	-3.102	7.931
11 Aegopodium podagraria	-35.158	6.196	-0.786	-2.183
12 Aethusa cynapium	-25.126	-7.237	-0.157	10.635
13 Agrimonia eupatoria	-43.956	6.201	-0.743	-3.272
16 Agrostis canina + Agrostis vinealis	-9.079	2.180	-0.603	-2.032
17 Agrostis gigantea	-37.106	1.344	0.000	4.155
18 Agrostis stolonifera	-21.455	0.279	0.000	3.731
19 Agrostis capillaris	-17.635	4.023	-0.646	1.184
20 Aira caryophylla	-23.965	6.436	-1.042	-0.052
21 Aira praecox	-14.933	3.329	-0.561	1.712
24 Ajuga reptans	-68.069	13.748	-1.256	-0.963
26 Alisma gramineum	-40.419	-0.601	-1.458	4.066
27 Alisma lanceolatum	-82.963	4.119	-0.827	3.298
28 Alisma plantago-aquatica	-81.758	0.161	-0.393	4.633
29 Alliaria petiolata	-18.733	5.859	-1.253	-1.651
31 Allium oleraceum	-23.361	8.784	-0.893	-3.006
34 Allium ursinum	-112.362	18.791	-2.503	-11.213
35 Allium vineale	-14.759	3.359	-0.491	1.090
36 Alnus glutinosa	-37.195	1.909	-0.206	1.861
37 Alnus incana	-21.804	1.121	-0.042	0.760
38 Alopecurus aequalis	-82.486	-0.414	-0.887	6.176
39 Alopecurus bulbosus	-193.751	20.962	-3.752	19.876
40 Alopecurus geniculatus	-46.848	0.771	-1.203	7.724
41 Alopecurus myosuroides	-179.844	26.617	-1.656	17.532
42 Alopecurus pratensis	-68.972	11.599	-1.473	2.309
43 Althaea officinalis	-248.407	30.940	-2.706	5.795
49 Calammophila baltica (x-)	-44.448	4.191	-0.273	4.436
50 Ammophila arenaria	-21.171	1.584	-0.269	-0.529
52 Anagallis arvensis subsp. arvensis	-23.176	-2.162	-0.099	4.684
53 Anagallis tenella	-86.616	-3.554	-0.651	11.690
54 Anchusa officinalis	-38.581	4.246	-0.391	-1.450
55 Andromeda polifolia	-254.046	-30.186	-3.275	43.849
56 Anemone nemorosa	-51.122	0.955	-1.306	4.822
59 Angelica archangelica	-169.870	5.122	-0.130	14.122

<b>cbsnr</b>	<b>n^2</b>	<b>f</b>	<b>f^2</b>	<b>s</b>	<b>cpaf2</b>	<b>fgr_0</b>	<b>fgr_1</b>	<b>fgr_20</b>
1	0.000	3.200	-0.435	-0.377	-1.096	0.542	2.026	0.409
2	-0.129	1.126	-0.197	-1.897	-22.314	1.150	1.184	-0.918
4	-0.537	7.668	-0.932	-0.101	-10.448	1.447	-0.251	1.079
5	-0.603	5.797	-0.465	-0.676	-8.782	2.561	-0.696	1.379
7	-0.939	5.052	-0.631	-2.825	0.773	0.288	-2.572	0.447
8	-1.261	11.650	-6.090	-16.169	7.360	-3.774	11.213	-2.220
10	-1.632	9.547	-0.897	-6.919	-37.156	1.648	4.659	2.274
11	-0.104	5.934	-0.686	-2.883	-11.009	0.874	0.742	2.126
12	-1.050	1.694	-0.582	-3.698	-26.390	3.547	3.588	2.202
13	-0.740	9.993	-1.125	-2.233	-3.804	1.074	1.910	-0.369
16	-0.250	-0.063	-0.029	0.395	4.049	-1.766	-1.119	3.343
17	-0.810	4.585	-0.509	-2.146	-9.087	0.313	2.632	0.553
18	-0.447	2.496	-0.176	-0.250	-2.567	-0.217	-0.632	-0.152
19	-0.343	2.946	-0.298	0.038	-1.564	0.683	0.243	0.517
20	-0.990	3.325	-0.879	-0.809	1.754	-4.647	3.239	2.530
21	-0.193	3.358	-0.430	-0.549	1.706	-5.978	-0.823	0.120
24	-0.321	9.150	-0.635	-2.734	-26.947	0.470	2.768	1.444
26	-1.424	3.920	-0.176	-0.683	-1.873	-5.158	5.222	-1.246
27	-0.703	11.384	-0.536	-0.289	-17.469	-5.157	-2.356	1.338
28	-0.511	13.872	-0.753	-1.088	-3.440	-0.309	-3.660	0.616
29	-0.334	-0.195	-0.171	-3.875	-4.230	1.308	1.097	0.930
31	-1.512	-3.444	-1.408	-1.673	-227.239	-3.995	-5.991	4.715
34	-1.421	26.062	-3.377	-7.424	8.100	-6.396	5.857	3.182
35	-0.313	-0.089	-0.184	-1.211	-12.299	0.234	-1.359	0.246
36	-0.115	6.598	-0.434	-2.478	2.912	0.300	-0.979	0.702
37	-0.097	2.783	-0.147	-0.256	-4.546	-2.851	-0.075	1.207
38	-1.294	12.992	-0.664	0.308	-11.233	-3.393	-0.444	2.641
39	-2.618	17.760	-2.040	-0.136	-80.445	-2.611	-1.021	-0.504
40	-1.719	4.418	-0.333	0.100	-0.518	0.242	-2.424	1.477
41	-0.787	10.047	-0.213	-2.537	1.327	-5.774	4.141	2.588
42	-0.699	8.106	-0.708	-0.639	-0.939	1.071	-1.336	0.058
43	-1.697	30.403	-1.553	-0.680	-15.233	7.462	-3.567	-3.229
49	-0.110	4.879	-0.511	0.861	1.145	-4.266	-5.728	-1.439
50	-0.271	6.928	-0.815	1.122	-11.467	1.749	-7.002	-0.377
52	-0.173	3.989	-0.498	-0.217	-52.099	0.699	1.473	-0.759
53	-1.360	16.782	-1.112	-0.757	0.372	4.110	-2.811	-4.452
54	-1.838	8.498	-2.698	-1.078	4.713	-5.845	-5.704	3.514
55	-3.723	55.559	-2.954	-0.716	4.603	4.300	-0.824	0.420
56	-0.501	10.890	-1.025	-6.290	-32.147	0.644	2.012	1.503
59	-0.663	24.695	-1.242	-0.458	-7.052	-5.757	2.399	0.697

<b>cbsnr</b>	<b>fgr_24</b>	<b>fgr_3</b>	<b>fgr_4</b>	<b>fgr_5</b>	<b>fgr_6</b>	<b>fgr_7</b>	<b>fgr_8</b>	<b>fgr_9</b>
<b>1</b>	-0.488	0.777	0.156	0.817	0.195	1.039	-4.280	-1.192
<b>2</b>	-0.464	-0.360	-0.662	-0.333	0.842	-0.534	0.142	-0.047
<b>4</b>	0.907	1.342	0.553	0.082	-0.978	-0.841	-0.827	-2.512
<b>5</b>	1.993	2.027	0.809	-0.016	-2.731	0.119	-2.292	-3.153
<b>7</b>	-0.213	0.823	2.347	0.536	-0.789	-0.478	0.165	-0.554
<b>8</b>	-0.435	-3.460	2.758	-1.395	-4.430	-0.137	3.197	-1.319
<b>10</b>	2.628	1.363	-2.196	-4.465	-0.420	-3.353	0.994	-3.132
<b>11</b>	1.485	0.796	-0.103	0.163	0.042	-4.420	-1.457	-0.248
<b>12</b>	1.835	2.103	-2.898	1.856	0.860	-4.206	-3.764	-5.122
<b>13</b>	0.797	0.930	-0.872	1.638	0.160	-1.675	-4.511	0.916
<b>16</b>	2.460	0.566	2.277	-0.115	1.106	-2.141	-2.954	-1.655
<b>17</b>	0.988	-0.572	-0.829	-0.202	0.679	0.751	-3.740	-0.572
<b>18</b>	-0.531	0.130	0.412	0.827	0.077	1.102	-0.012	-1.005
<b>19</b>	0.760	0.681	-0.037	0.161	-0.464	-0.268	-1.032	-1.244
<b>20</b>	2.768	1.594	-0.430	1.128	-1.223	1.407	1.760	-8.126
<b>21</b>	0.745	-0.439	-0.102	1.390	1.005	2.188	0.990	0.903
<b>24</b>	1.266	0.489	-0.941	-1.335	1.547	-0.892	-0.890	-3.927
<b>26</b>	-0.301	1.675	0.578	2.685	-3.542	3.384	-2.644	-0.653
<b>27</b>	0.989	2.254	0.575	1.123	0.232	0.479	1.712	-1.189
<b>28</b>	-0.149	0.406	-0.242	-0.030	0.063	-0.066	1.437	1.934
<b>29</b>	0.651	1.756	0.097	-0.225	1.325	-5.229	-1.669	-0.042
<b>31</b>	6.502	6.001	2.012	6.913	-6.011	-2.201	-1.239	-6.705
<b>34</b>	-4.164	2.387	-2.804	3.507	3.232	-3.350	1.766	-3.219
<b>35</b>	0.110	1.131	0.132	0.525	-1.362	0.657	1.249	-1.563
<b>36</b>	0.120	-0.231	0.683	-0.421	-0.516	-0.176	0.961	-0.445
<b>37</b>	1.434	1.233	0.684	0.020	1.546	-1.614	-0.136	-1.448
<b>38</b>	3.626	3.945	1.659	0.569	-1.706	-3.532	-3.376	0.009
<b>39</b>	-1.826	-3.371	-0.204	5.456	4.291	6.763	-5.399	-1.573
<b>40</b>	1.130	0.811	1.768	1.582	0.343	0.124	-1.721	-3.332
<b>41</b>	2.238	1.929	1.305	4.144	-5.251	-4.137	3.480	-4.662
<b>42</b>	0.660	2.518	1.961	1.096	-0.085	-0.716	-1.837	-3.390
<b>43</b>	-4.859	-6.460	4.577	3.903	3.861	7.095	-5.093	-3.691
<b>49</b>	-1.503	-3.864	0.111	0.417	5.296	1.798	3.552	5.627
<b>50</b>	-4.601	-1.972	-0.091	1.364	2.930	2.478	1.994	3.528
<b>52</b>	-0.462	0.331	-3.342	0.632	0.655	0.789	-0.677	0.660
<b>53</b>	0.866	-3.365	-0.439	-3.615	3.984	3.564	-2.683	4.840
<b>54</b>	4.370	1.677	-2.981	-5.088	5.381	5.123	-3.517	3.071
<b>55</b>	-0.373	-4.887	0.619	1.555	-3.193	-3.426	2.062	3.748
<b>56</b>	2.761	1.403	0.450	-1.367	-3.516	-0.273	-0.082	-3.535
<b>59</b>	-4.897	1.224	0.817	3.640	1.535	4.444	-1.949	-2.153

<b>cbsnr</b>	<b>veg1_dec</b>	<b>veg2_grp</b>	<b>veg3_he</b>	<b>veg4_pin</b>	<b>veg5_spr</b>	<b>rn</b>	<b>rf</b>	<b>nf</b>
1	2.205	-0.765	-1.256	-0.261	0.077	-0.257	-0.058	0.309
2	1.491	-1.085	-1.840	0.000	1.435	0.280	0.192	-0.056
4	-0.262	1.798	0.581	0.205	-2.322	0.346	0.107	0.052
5	0.805	2.339	-1.388	0.603	-2.359	1.015	0.215	-0.100
7	-0.954	0.710	1.493	-0.813	-0.436	2.211	1.123	-0.184
8	-3.624	-4.899	12.839	-4.168	-0.147	-2.001	4.931	3.313
10	-1.033	-2.310	7.577	-1.648	-2.586	2.914	1.077	-0.810
11	0.435	-0.015	0.199	-0.597	-0.021	0.471	0.125	0.213
12	1.351	3.586	4.168	-5.083	-4.022	0.909	0.903	-0.507
13	0.581	0.076	-2.594	0.341	1.596	1.123	0.060	0.296
16	1.205	0.958	0.642	1.146	-3.950	0.727	0.068	0.033
17	0.432	1.917	0.626	1.258	-4.232	0.131	-0.156	0.527
18	-0.698	0.934	0.675	-0.418	-0.493	0.052	-0.040	0.083
19	-0.207	0.645	0.342	-0.351	-0.429	0.366	0.013	-0.021
20	-0.511	2.312	1.488	1.080	-4.368	0.827	0.054	0.661
21	0.235	0.652	0.238	0.330	-1.455	0.277	0.108	-0.483
24	0.138	0.067	0.022	0.224	-0.452	0.495	-0.242	0.092
26	-3.060	1.128	0.900	0.243	0.789	2.629	0.647	-0.692
27	-1.707	0.509	2.841	-1.452	-0.190	1.157	0.108	-0.351
28	-0.780	0.478	-0.322	0.327	0.297	0.421	0.144	-0.032
29	0.480	-0.542	1.265	-0.238	-0.965	1.271	0.291	-0.068
31	1.740	0.643	4.403	-4.906	-1.880	0.587	0.354	2.716
34	3.528	0.497	8.272	-6.842	-5.455	2.649	-0.581	2.399
35	0.849	0.476	-0.719	-0.439	-0.168	0.433	0.243	-0.135
36	2.144	-0.837	-1.130	-0.735	0.558	-0.038	0.069	-0.036
37	1.348	-1.621	-0.728	-0.476	1.477	0.048	-0.195	0.077
38	-0.744	2.271	0.796	-0.932	-1.391	1.869	-0.160	-0.081
39	-6.269	-0.529	16.071	-6.257	-3.016	2.645	2.431	-1.340
40	-1.542	2.894	2.750	-1.570	-2.533	2.186	0.095	-0.011
41	-6.064	2.547	11.860	-4.855	-3.488	-0.230	-0.424	-1.026
42	-0.807	0.830	3.272	-0.478	-2.817	0.930	0.054	0.091
43	-2.524	-0.834	9.299	0.149	-6.092	2.529	-0.857	-0.384
49	1.360	2.663	-2.628	1.928	-3.323	-0.129	0.161	-0.590
50	-0.142	1.141	2.761	0.558	-4.319	0.600	-0.115	-0.200
52	0.925	3.010	-0.705	0.463	-3.694	0.130	0.566	-0.615
53	0.454	1.465	-2.238	-0.362	0.681	1.108	0.952	-1.106
54	1.280	2.851	0.413	1.936	-6.480	0.973	-0.960	3.627
55	2.324	1.394	1.952	-2.930	-2.740	7.188	3.669	-5.870
56	1.974	0.587	-2.050	-0.128	-0.384	1.186	1.341	-1.158
59	-0.703	-0.971	7.464	-0.107	-5.683	-0.120	-0.437	-0.320

