

Toetsing van het ecotopensysteem, Part I: Hoofdreport. - Part II: reportage van het veldwerk

Runhaar, J.

Citation
Runhaar, J. (1989). Toetsing van het ecotopensysteem, Part I: Hoofdreport. - Part II: reportage van het veldwerk. Retrieved from https://hdl.handle.net/1887/11481

Version:	Not Applicable (or Unknown)
License:	Leiden University Non-exclusive license
Downloaded from:	https://hdl.handle.net/1887/11481

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

TOETSING VAN HET ECOTOPENSYSTEEM I: Hoofdrapport.

J. Runhaar

maart 1989

Centrum voor Milieukunde, Leiden

Verslag van NWO-onderzoek 530-245-027

CML-mededeling 48a

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord

1 Inleiding, doelstelling van het onderzoek
1.1 Wat is het ecotopensysteem? 1
1.2 Doel van het toetsingsonderzoek 2
1.3 Bronnen van gegevens 3
1.4 Indeling van het rapport 3

2 Het CML-ecotopensysteem
2.1 Ecotopen als basiseenheden van de indeling 5
2.2 Keuze van indelingskenmerken voor terrestrische ecotopen 6
2.3 Indeling in ecotooptypen 7
2.4 Beschrijving van de ecotooptypen met behulp van ecologische groepen 8
2.5 Gebruik van ecologische groepen bij het bepalen van het ecotooptype 9
2.6 Toetsing van de indeling 11

3 Toetsing van de indeling naar vochttoestand
3.1 Fysiologische betekenis vochttoestand 13
3.2 Indeling naar vochttoestand binnen het ecotopensysteem 16
3.3 Literatuur over de relatie vegetatie-vochttoestand 16
3.4 Onderzoeksvragen 18
3.5 Onderzoeksopzet en werkwijze veldonderzoek 18
3.6 Toetsing van de vochtindeling binnen kruidvegetaties 19
3.7 Toetsing van de vochtindeling binnen bossen en struwelen. 27

4 Toetsing van de indeling naar voedselrijkdom
4.1 Definitie van het kenmerk voedselrijkdom 29
4.2 Faktoren die van invloed zijn op de voedselrijkdom 31
4.3 Bepaling van de voedselrijkdom 32
4.4 Indeling naar voedselrijkdom binnen het ecotopen-systeem, onderzoeksvragen 36
4.5 Vergelijking voedselrijkdomindeling met gehaltes P en K 39
4.6 Vergelijking voedselrijkdomindeling met produktie-gegevens 39
4.7 Relatie voedselrijkdomindeling met stikstof-mineralisatie 47

5 *Toetsing van de indeling naar zuurgraad.*

5.1 Afhankelijkheid van de zuurgraad van andere bodemfaktoren 49
5.2 Fysiologische betekenis zuurgraad 50
5.3 Literatuur over de relatie vegetatie-zuurgraad 52
5.4 Indeling naar zuurgraad binnen het ecotopensysteem 54
5.5 Onderzoeksvragen 55
5.6 Zuurgraadindeling binnen natte standplaatsen: relatie met pH, calcium- en bicarbonaatgehalte van het grondwater 56
5.8 Zuurgraadindeling binnen vochtig-droge standplaatsen: relatie met de pH-KCl en het kalkgehalte van de bodem 60

6 Konklusies en aanbevelingen

6.1 Indeling naar vochttoestand 65
6.2 Indeling naar voedselrijkdom 66
6.3 Indeling naar zuurgraad 67
6.4 Verdere ontwikkeling van het ecotopensysteem 68
6.5 Uitwerking van de relaties met konditionerende faktoren 70

Literatuur 72

Bijlagen:

I Overzicht van de ecotooptypen 81

II De indeling in ecologische soortengroepen 85

III Voorbeeld van een ecotooptype-toedeling door het programma ECOTYP 120

IV Verwerking onderzoeksgegevens Rothamsted 122

V Proefveldgegevens Ossekampen 126

VI Onderzoeksgegevens hellingbossen Zuidlimburg Veelenturf en Zoetelief 132

Voorwoord

Dit rapport maakt deel uit van de rapportage van het door NWO gefinancieerde projekt "Nadere definitie en toetsing van de abiotische kenmerkklassen uit de CML-ecotopentypologie voor terrestrische milieus". Doel van dit onderzoek is te komen tot een toetsing van de indeling van terrestrische ecotopen naar vochttoestand, voedselrijkdom en zuurgraad.

Voor dit projekt is gebruik gemaakt van literatuurgegevens, gegevens uit onderzoek van anderen, en eigen veldwerkgegevens. Over de wijze van verzameling van de veldwerkgegevens en de bewerking daarvan wordt verslag gedaan in deelrapport II: Rapportage van het veldwerk. Het voor u liggende hoofdrapport geeft de resultaten van de bewerking van de literatuurgegevens en gegevens van derden. Tevens worden de resultaten uit het veldwerkonderzoek hierin samengevat.

Bij deze wil ik mijn dank uitspreken aan mijn direkte begeleiders, R.A.M. Stevers en H.A. Udo de Haes, en aan de leden van de begeleidingscommissie die mij met advies ter zijde hebben gestaan. Leden van de begeleidingscommissie waren: R.H. Kemmers, J.A. Klijn, R. v.d. Meijden, J.G. Vermeer en G. van Wirdum.

HOOFDSTUK 1 Inleiding

1.1 Wat is het ecotopensysteem?

Het ecotopensysteem is een ecosysteemtypologie waarvan de de basiseenheden gevormd worden door ecotopen: ruimtelijke eenheden die homogeen zijn ten aanzien van de vegetatiestruktuur en de voor de plantengroei bepalende (a)biotische standplaatsfaktoren. De ecotopen worden ingedeeld in ecotooptypen op grond van vegetatiestruktuur en standplaatsfaktoren. Zo ontstaan typen als 'Grasland op natte voedselarme zwak zure bodem'. Met behulp van ecologische soortengroepen wordt aangegeven welke plantesoorten binnen de betreffende ecotooptypen voorkomen. De soortengroepen kunnen ook worden gebruikt om uit de soortensamenstelling van de vegetatie af te leiden tot welke type een bepaald ecotoop behoort.

Het ecotopensysteem is opgezet als hulpmiddel voor milieu-effekt voorspelling. Hierbij worden veranderingen in het milieu ten gevolge van een bepaalde ingreep uitgedrukt in verschuivingen tussen ecotooptypen. Aangegeven wordt welke ecotooptypen na een bepaalde ingreep (of ingrepen) in het milieu verwacht kunnen worden. Uit de indeling van plantesoorten in ecologische soortengroepen kan worden afgeleid welke konsekwenties dit globaal voor de plantengroei zal hebben. Omdat wordt gewerkt met groepen van soorten is de voorspelling minder gedetailleerd dan wanneer wordt gewerkt met afzonderlijke plantesoorten. Dit kan een voordeel zijn wanneer een precieze voorspelling van de verandering in het voorkomen van plantesoorten moeilijk is. Bijvoorbeeld wanneer verschillende ingrepen tegelijkertijd plaatsvinden, wanneer effekten op langere termijn voorspeld moeten worden, of wanneer niet alleen het verdwijnen maar ook het verschijnen van soorten een belangrijke rol speelt (zoals bij regeneratieprojekten). In deze gevallen is een voorspelling op het niveau van afzonderlijke plantesoorten weinig praktisch gezien de vele onzekerheden over het verdwijnen/verschijnen van soorten. Het ecotopensysteem is in een aantal beleidsstudies toegepast om de effekten van ingrepen zoals grondwaterstandsdaling, vergraving, eutrofiëring en overstuiving te voorspellen (Drijver & Melman 1983, Stevers e.a. 1984).

Een eerste opzet voor een landelijke indeling in ecotooptypen verscheen in 1982 (Everts e.a.1982). Daarna is de indeling verder uitgewerkt voor delen van Nederland, waarbij de indeling op een aantal punten is gewijzigd en waarbij de ecologische soortengroepen en het gebruik daarvan bij de bepaling van het ecotooptype zijn geintroduceerd (Runhaar &

Drijver 1982, Stevers e.a. 1984, Runhaar e.a. 1985). In 1987 verscheen 'Een uitwerking van het systeem voor Noord- West- en Zuidwest Nederland' (Stevers e.a. 1987), waarin een herziene landelijke indeling in ecotooptypen wordt gepresenteerd (alsmede een operationalisatie voor de verwerking van provinciale inventarisatiegegevens uit Noord-, West- en Zuidwest Nederland). In hetzelfde jaar verscheen een publikatie in Gorteria waarin de bijbehorende indeling in ecologische groepen wordt gepresenteerd, die is opgesteld in samenwerking met het Rijksherbarium Leiden (Runhaar e.a. 1987). Als in dit rapport wordt gesproken over het ecotopensysteem wordt daarmee die versie van het ecotopensysteem bedoeld zoals die is vastgelegd in de twee laatstgenoemde publikaties.

1.2 Doel van het toetsingsonderzoek

Doel van het onderzoek is de toetsing van de veronderstelde relaties tussen soortensamenstelling en standplaatsfaktoren aan de hand van feitelijk gemeten waarden van die faktoren. Daarbij is de belangrijkste vraag is of de indeling van ecotopen naar ecotooptype op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie overeenkomt met een indeling op grond van rechtstreeks gemeten standplaatsfaktoren. Een dergelijke toetsing heeft tot nu toe slechts in beperkte mate plaatsgevonden, namelijk bij de indeling naar vochttoestand binnen het duingebied (Stevers e.a. 1984). Daarbij is de indeling naar vochttoestand getoetst aan gegevens over de grondwaterstand.

In het projektvoorstel (Udo de Haes & Stevers 1985) staan de doelstellingen van het toetsingsonderzoek als volgt geformuleerd:

- het in ruimere mate operationaliseren van de kenmerken van het ecotopensysteem in abiotische richting;
- het toetsen van de biotische operationalisatie (de soortengroepen) aan de abiotische operationalisatie;
- op grond van de resultaten van deze beide stappen, het definieren van de klassegrenzen tussen de kenmerkklassen via direkte abiotische maten.

Het toetsingsonderzoek richt zich op de indeling naar vochttoestand, voedselrijkdom, en zuurgraad. Voor deze indelingskenmerken is gekozen omdat ze binnen Nederland in hoge mate bepalend zijn voor de aanwezige

verschillen in vegetatie (Wirdum & van Dam 1984), en direkt beinvloed worden door ingrepen als verdroging, vermesting en verzuring.

Verder beperkt het onderzoek zich tot terrestrische ecotooptypen omdat hier de indeling het verst is uitgewerkt. Binnen aquatische systemen nemen hogere waterplanten slechts een beperkte plaats in. Daarom is de indeling naar ecotooptypen alleen uitgewerkt voor die aquatische systemen waarin hogere planten een belangrijke rol spelen. Voor een volledig uitgewerkte aquatische ecosysteemtypologie zou het nodig zijn om meer groepen organismen dan alleen hogere planten in beschouwing te nemen.

1.3 Bronnen van gegevens

Voor de toetsing van de indeling naar vochttoestand, voedselrijkdom en zuurgraad is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- Gegevens uit een eigen veldonderzoek dat in 1987 is verricht binnen terreinen van Staatsbosbeheer; in kombinatie met gevens over grondwaterstanden zijn deze gegevens gebruikt om de indeling naar vochttoestand te toetsen. Aanvullende gegevens over grondwaterkwaliteit zijn gebruikt voor een toetsing van de indeling naar zuurgraad binnen natte ecotopen.
- Vegetatie-opnamen in kombinatie met gegevens over standplaatsfaktoren afkomstig uit onderzoek van anderen; de gegevens zijn gebruikt voor de toetsing van de indeling naar voedselrijkdom en zuurgraad.
- Literatuurgegevens over soortensamenstelling van de vegetatie in kombinatie met gegevens over produktie en stikstofmineralisatie, die zijn gebruikt voor de toetsing van de indeling naar voedselrijkdom.

Ongeveer de helft van de tijd (ca 10 mensmaanden) is besteed aan het veldonderzoek, inklusief de verwerking van de gegevens en de toetsing van de indeling naar vochttoestand. De overige tijd is besteed aan het verzamelen van de overige gegevens, de toetsing van de indeling naar voedselrijkdom en zuurgraad, en de rapportage.

1.4 Indeling van het rapport

In het voorgaande is slechts een korte uitleg gegeven van het ecotopensysteem. In het volgende hoofdstuk zal uitgebreider worden ingegaan op de principes die aan het ecotopensysteem ten grondslag liggen, en zal worden aangegeven welke plaats het toetsingsonderzoek inneemt binnen de ontwikkeling van het systeem. In de daaropvolgende hoofdstukken wordt

de toetsing van de indeling naar vochttoestand, voedselrijkdom en zuurgraad behandeld, waarbij per hoofdstuk wordt aangegeven:

- wat de betekenis van de betreffende standplaatsfaktor is voor de plantengroei;
- hoe het kenmerk is gedefinieerd binnen het ecotopensysteem en/of op welke wijze de kenmerkklassen zijn omschreven;
- wat de onderzoeksvragen zijn bij de toetsing van de indeling naar het betreffende kenmerk.

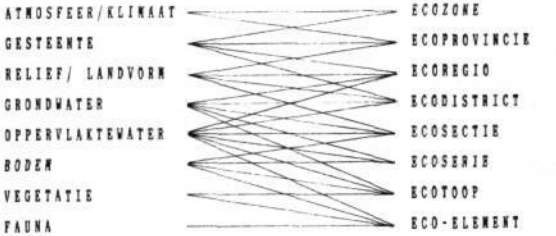
In het laatste hoofdstuk zal worden aangegeven welke konklusies getrokken kunnen worden uit de toetsing van de indeling naar vochttoestand, voedselrijkdom en zuurgraad, en worden aanbevelingen gedaan voor de verdere ontwikkeling van het systeem.

Voor een beschrijving van het veldonderzoek wordt verwezen naar deelrapport II, 'Rapportage van het veldwerk, toetsing van de indeling naar vochttoestand'.

HOOFDSTUK 2 Het CML-ecotopensysteem

2.1 Ecotopen als basiseenheden van de indeling

Het ecotopensysteem is bedoeld om aan te kunnen geven welke typen ecosystemen zullen verdwijnen en/of ontstaan bij bepaalde veranderingen in het milieu. Nu kunnen ecosystemen van zeer verschillende grootte-orde en complexiteit worden onderscheiden. Klijn (1988) geeft een schaalafhankelijke indeling van ecosystemen (fig. 1-1), waarbij de ruimtelijke schaal van de hogere eenheden wordt bepaald door dominante ecologische faktoren als klimaat, gesteente, relief e.d.. De ruimtelijke schaal van de lagere eenheden wordt bepaald door meer afgeleide faktoren als bodem en vegetatie. Startpunt voor deze hiërarchische indeling vormt een rangordemodel van systeemkomponenten naar Van der Maarel & Dauvellier (1978) en Bakker e.a. (1979).



Figuur 2-1 Schaalafhankelijke indeling van ecosystemen. Aangegeven wordt welke ecosysteemkomponenten bepalend zijn voor de ruimtelijke schaal van de verschillende typen ecosystemen. Uit: Klijn (1988).

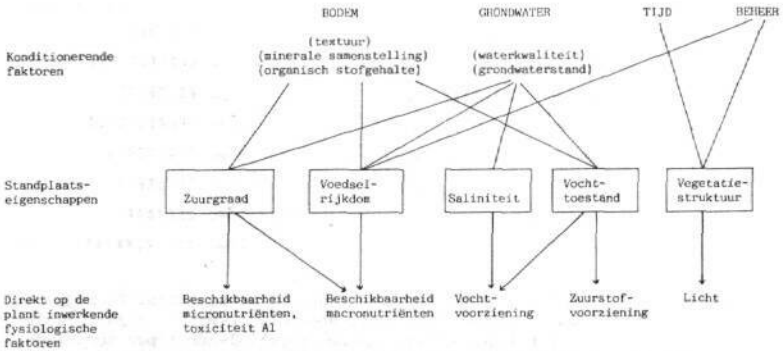
Het ecotopensysteem is er op gericht om effekten op de vegetatie weer te geven. Om deze reden is gekozen voor het schaalniveau van ecotopen, ecosystemen die qua ruimtelijke schaal overeenkomen met vegetaties. Daarbij is een ecotoop gedefinieerd als een "ruimtelijke eenheid die homogeen is ten aanzien van vegetatiestruktuur, successiestadium en de voornaamste abiotische faktoren die voor de plantengroei van belang zijn" (Stevers e.a. 1987).

Deze omschrijving sluit aan bij de definitie van Troll (1970) en die in Landschapstaal (Schroevers 1982), waarin ecotopen worden beschreven als ruimtelijke eenheden die -tot op zekere hoogte- homogeen zijn ten aanzien van biotische en abiotische komponenten. De binnen het ecotopen-

systeem gebruikte definitie is preciezer omdat wordt aangegeven ten aanzien van welke biotische en abiotische komponenten een ecotoop homogeen dient te zijn. Daarbij is gekozen voor de vegetatie als maatgevende komponent, zoals ook door Opdam (1985) als meest praktische invulling van het begrip ecotoop wordt gezien. Daarmee komt het begrip ecotoop zoals gedefinieerd binnen het ecotopensysteem overeen met het 'fytotoop' van Tjalingii (1976).

2.2 Keuze van indelingskenmerken voor terrestrische ecotopen

De indeling van terrestrische ecotopen is gebaseerd op vegetatiestruktuur, successiestadium en een aantal abiotische faktoren die voor de plantengroei van belang zijn: Voedselrijkdom, vochttoestand, zuurgraad, saliniteit en dynamiek.



Figuur 2-2 Vereenvoudigd schema van de relaties tussen de als *indelingskenmerken gekozen standplaatsfaktoren en de* voor de individuele plant relevante fysiologische faktoren, en de relaties met meer konditionerende faktoren als bodem en grondwater.

Als indelingskenmerken zijn zoveel mogelijk operationele standplaatsfaktoren gekozen, d.w.z. standplaatseigenschappen die direkt bepalend zijn voor de fysiologische omstandigheden waarin de planten groeien (fig. 2-2). Faktoren en processen die op hun beurt weer konditionerend zijn voor de standplaatseigenschappen, zoals bodemtype en hydrologie, zijn belangrijk bij het voorspellen van effekten van ingrepen in het (a)biotisch milieu. Ze zijn echter minder geschikt als indelingskenmerken binnen een landelijke ecotopenindeling, daar het verband tussen deze

konditionele faktoren en de soortensamenstelling van de vegetatie van plaats tot plaats verschillend kan zijn. Zo kan de invloed van de faktor kwel zich op de ene plaats uiten door het voorkomen van soorten van voedselarme zwak zure milieus en op andere plaatsen door het voorkomen van soorten van brakke of zilte milieus, afhankelijk van de chemische samenstelling van het kwelwater. Zilte en brakke milieus met vergelijkbare soortensamenstelling kunnen echter ook ontstaan onder invloed van brak of zilt oppervlaktewater. Het is daarom voor een landelijke ecotopentypologie praktischer om de faktoren 'saliniteit' en 'voedselrijkdom' als kenmerk te hanteren, en niet de processen die aan de saliniteit en de voedselrijkdom ten grondslag liggen.

Op een hoger schaalniveau, dat van ecoseries, zouden bodem en hydrologie mogelijk wél als indelingskenmerken kunnen worden gebruikt. Hierop zal worden teruggekomen in hoofdstuk 6, 'Konklusies en aanbevelingen'.

KENMERK	KENMERKKLASSEN
Vegetatiestruktuur	Pioniervegetatie, grasland, dwergstruweel, mosvegetatie, ruigte, laag struweel, hoog struweel, pionierstruweel, loofbos, naaldbos.
Saliniteit	zilt, brak, zoet.
Vochttoestand	nat, vochtig, droog.
Voedselrijkdom	voedselarm, matig voedselrijk, zeer voedselrijk.
Zuurgraad	zuur, zwak zuur, basisch.
Dynamiek	stuivend, geroerd, betreden.

Tabel 2-1 Kenmerken en kenmerkklassen gehanteerd bij de indeling van terrestrische ecotooptypen.

2.3 Indeling in ecotooptypen

Binnen elk kenmerk wordt een aantal klassen onderscheiden (tabel 2-1). Ecotooptypen worden nu gedefinieerd als kombinaties van bepaalde kenmerkklassen, bijvoorbeeld: 'Grasland op natte, voedselarme, zwak zure bodem'. In opzet lijkt de indeling veel op de bodemindeling volgens de U.S. Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1960). Er wordt gewerkt met vaste kenmerken

en kenmerkklassen, en elk niveau van ordening binnen de indeling is gekoppeld aan een bepaald kenmerk. Het systeem is hiërarisch van opzet. Allereerst vindt een hoofdindeling plaats op grond van dominante kenmerken (saliniteit, vegetatiestruktuur, vochttoestand, voedselrijkdom, zuurgraad). Minder onderscheidende kenmerken (kenmerken die niet onder alle omstandigeheden even relevant zijn voor de vegetatie) worden gebruikt voor een verdere onderverdeling. Het kenmerk vegetatiestruktuur wordt op verschillende niveau's van ordening gehanteerd. Allereerst bij een hoofdindeling in kruidvegetaties enerzijds en bossen en struwelen anderzijds, vervolgens bij een onderverdeling in pioniervegetaties, graslanden s.l. en ruigten (binnen kruidvegetaties) en bossen en struwelen. Op het laagste niveau wordt het kenmerk gebruikt voor het onderscheid tussen mosvegetaties, dwergstruwelen en graslanden (binnen graslanden s.l.), loofbossen en naaldbos (binnen bossen), laag struweel, hoog struweel, pionierstruweel (binnen struwelen).

In totaal worden binnen Nederland bijna 100 terrestrische ecotooptypen onderscheiden (bijlage I).

2.4 Beschrijving van de ecotooptypen met behulp van ecologische groepen

In de vorm van ecologische soortengroepen wordt aangegeven welke plantesoorten binnen een bepaald ecotooptype voorkomen (Runhaar e.a. 1987). Soorten met een brede ecologische amplitudo, die in meerdere ecotooptypen voorkomen, zijn ingedeeld bij meerdere ecologische groepen. Dit vormt een duidelijk verschil met andere indelingen in ecologische en ecologisch-sociologische soortengroepen waarin een soort slechts bij één soortengroep kan worden ingedeeld (Arnolds & v.d. Meijden 1976, Loopstra & v.d. Maarel 1984). Kriterium is daarbij dat een soort wordt ingedeeld bij zoveel groepen als nodig is om ten minste 70% van het voorkomen van de soort te verklaren, gesteld dat alle ecotooptypen in Nederland even algemeen zouden zijn.

De indeling in soorten is in eerste instantie gebaseerd op diverse indikatiewaardesystemen (onder meer Klapp, Ellenberg, Clausman e.a., zie tabel 2-2) en op deskundigenoordeel. Vervolgens is de interne konsistentie van de soortengroepen getoetst door na te gaan of soorten uit een zelfde soortengroep op dezelfde standplaatsen voorkomen. Daartoe is gebruik gemaakt van ca. 20.000 vegetatie-opnamen, voor een belangrijk deel afkomstig uit West-Nederland. De toetsing van de soortengroepen aan opnamenmateriaal dient vooral om een betere indruk te krijgen van de

Vochttoestand	droog	vochtig	nat
Vochtindeling ZH	0-20	20-70	70-100
Ellenberg F	1-4	4-6	7-10
Klapp F	1-3	3-6	7-9
Voedselrijkdom	voedselarm	matig voedselrijk	zeer voedselrijk
Trofie-indeling ZH	0-40	40-60	60-100
Ellenberg N	1-3	4-7	7-9
Klapp N	1-3	2-4	4-5
Zuurgraad	zuur	zwak zuur	basisch
Ellenberg R	1-3	3-7	7-9
Klapp R	1-2	2-4	4-5

Tabel 2-2 Relatie tussen de indeling in soortengroepen en indikatiewaarden voor vocht, trofie en zuurgraad bij resp. indikatiewaardesystemen provincie Zuid-Holland (Clausman e.a. 1987), Ellenberg (1979) en Klapp (1965).

ecologische amplitudo van soorten. Met uitzondering van de indeling van Clausman e.a. (1987) wordt in de indikatiewaardesystemen alleen het optimum en niet de amplitudo van een soort weergegeven. De indeling van soorten van bossen en struwelen is slechts in beperkte mate getoetst op interne konsistentie aan de hand van opnamenmateriaal.

In bijlage II wordt een overzicht gegeven van de indeling van plantesoorten in ecologische groepen.

2.5 Gebruik van ecologische groepen bij het bepalen van het ecotooptype

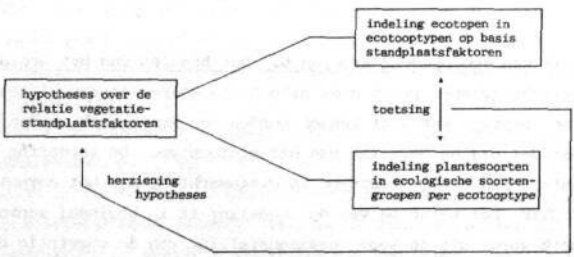
De ecologische groepen geven niet alleen aan welke soorten binnen een bepaald ecotooptype verwacht kunnen worden, ze kunnen ook worden gebruikt als hulpmiddel bij de bepaling van het ecotooptype. De toedeling van standplaatsen aan een ecotooptype is uitgewerkt binnen het computerprogramma ECOTYP. Het principe van de toedeling is in beginsel eenvoudig; per kenmerk wordt uit de soortensmamenstelling van de vegetatie de meest waarschijnlijke kenmerkklasse afgeleid. Daarbij wordt telkens gekozen voor die kenmerkklasse waarvoor de gekombineerde abundantie van de bijbehorende soorten het grootst is. Welke soorten bij een bepaalde

kenmerkklasse horen kan worden afgeleid uit de indeling in ecologische groepen.

De enige komplikatie daarbij is dat een soort bij meer dan één soortengroep, en dus ook bij meer dan één kenmerkklsse kan zijn ingedeeld. Bij de indeling naar vochttoestand bijvoorbeeld zal niet alleen rekening moeten worden gehouden met de abundantie van 'natte', 'vochtige' en 'droge' soorten, maar ook met de abundantie van soorten die zowel bij 'natte' als 'vochtige', of zowel bij 'vochtige' als 'droge' soortengroepen zijn ingedeeld. Hoewel de indikatiewaarde van dergelijke breed ingedeelde soorten geringer is dan die van smal ingedeelde soorten, kunnen ze nog wel aanwijzingen geven over het ecotooptype. Een soort ingedeeld bij nat én vochtig kan weliswaar niet gebruikt worden om onderscheid te maken tussen 'natte' en 'vochtige' ecotopen, maar wel om onderscheid te maken ten opzichte van 'droge' ecotopen. Een ecotooptype wordt ingedeeld bij droog als de totale abundantie van 'droge' soorten groter is dan de abundantie van 'vochtige' en 'natte' soorten samen:

Als Ad > An + Av + Anv -----> Droog,

waarbij Ad, Av, An staan voor de abundantie van respektievelijk 'droge', 'vochtige' en 'natte' soorten, en Anv voor soorten die zijn ingedeeld bij nat én vochtig. Voor een verdere uitleg van de toedeling van standplaatsen aan ecotooptypen op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie wordt verwezen naar bijlage III, waar een voorbeeld wordt gegeven van de toedeling van een opname door het programma ECOTYP.



Figuur 2-3 Uitwerking van de hypothesen over de relatie vegetatie-standplaatsfaktoren in de vorm van ecotooptypen en ecologische groepen.

Toetsing van de indeling

De indeling van ecotopen in ecotooptypen en de bijbehorende indeling van soorten in ecologische groepen kan worden gezien als een reeks van hypothesen over de relatie tussen vegetatie en standplaatsfaktoren (fig 2-3). Door de indeling van standplaatsen in ecotooptypen op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie te konfronteren met direkte metingen aan de standplaatsfaktoren kunnen de onderliggende hypothesen worden getoetst. Welk karakter de toetsing heeft is afhankelijk van de mate waarin de indeling is uitgewerkt.

Bij de ontwikkeling van het ecotopensysteem kunnen de volgende stappen worden onderscheiden:

1) Identifikatie relevante ecologische faktoren, keuze indelingskenmerken.

2) Ordinatie van soorten naar ecologische faktor.

3) Indeling soorten in ecologische groepen op basis ordinatie; indeling van ecotopen in diskreet aantal klassen korresponderend met indeling in ecologische groepen.

4) Toetsing of indeling van ecotopen op basis van soortensamenstelling van de vegetatie overeenkomt met ordinatie van de ecotopen op grond van abiotische faktoren.

5) Bepalen van klassegrenzen in termen van abiotische faktoren.

6) Toetsing of indeling van ecotopen op basis van soortensamenstelling overeenkomt met indeling van ecotopen op grond van de klassegrenzen voor abiotische faktoren.

7) Nagaan in hoeverre de variantie in de vegetatie wordt verklaard met gekozen kenmerken en kenmerkklassen, evt. zoeken naar nieuwe faktoren en/of verdere onderverdeling naar gehanteerde kenmerken.

Stappen 1 t/m 3 hebben in het verleden al plaatsgevonden, en zijn voor een groot deel gebaseerd op literatuurgegevens en opnamegegevens. Resultaat vormt een indeling in ecotooptypen en ecologische groepen die voor een deel nog ordinaal van aard is (d.w.z. in klassen verdeeld met niet nader gekwantificeerde grenzen).

Het toetsingsonderzoek richt zich op de stappen 4 t/m 6 in het bovenstaande schema, waarbij de precieze vraagstelling van het onderzoek afhankelijk is van de mate waarin een kenmerk is uitgewerkt. Wanneer de omschrijving van de kenmerkklasen nog kwalitatief van aard is, zoals bij de indeling naar vochttoestand, zal de vraag zijn of de indeling van

standplaatsen op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie overeenkomt met een ordinatie van de standplaatsen op grond van abiotische faktoren (stap 4). Is dit niet het geval dan zal de hypothese over de relatie tussen vegetatie en standplaatsfaktoren moeten worden herzien, door de indeling van soorten in ecologische groepen te wijzigen, of door na te gaan of het indelingskenmerk mogelijk op een andere wijze gedefinieerd of gemeten dient worden. Bestaat er wel een duidelijk verband tussen de ecotooptype-toedeling op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie en standplaatsfaktoren, dan kunnen de gegevens worden gebruikt om te komen tot een kwantificering van de kenmerkklassen in termen van abiotische faktoren (stap 5).

Zijn de kenmerkklassen eenmaal kwantitatief beschreven, zoals bijvoorbeeld het geval is bij de indeling naar zuurgraad, dan kan worden nagegaan in hoeverre de indeling van ecotopen in ecotooptypen op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie overeen komt met de getrokken klasse-grenzen (stap 6). Is dit niet het geval dan kunnen de soortengroepen worden herzien en/of de grenzen tussen de kenmerkklasen worden aangepast, waarna weer een toetsing van de herziene indeling kan plaatsvinden.

Laatste stap in de ontwikkeling van het systeem vormt een evaluatie, waarbij wordt nagegaan of de variatie in de plantengroei voldoende wordt verklaard met de gebruikte kenmerken en kenmerkklassen. Op deze stap zal worden teruggekomen in hoofdstuk 6, 'Konklusies en aanbevelingen'.

HOOFDSTUK 3 Toetsing van de indeling naar vochttoestand

3.1 Fysiologische betekenis vochttoestand

Met het kenmerk 'vochttoestand' wordt een tweetal faktoren aangeduid die van grote betekenis zijn voor de plantengroei: de vochtvoorziening en de zuurstofvoorziening. Omdat ze onderling nauw samenhangen zijn beide faktoren binnen het ecotopensysteem in één kenmerk samengevat. In de volgende paragrafen zal worden aangegeven op welke wijze vochtvoorziening en zuurstofvoorziening de plantengroei beinvloeden en welke faktoren bepalend zijn voor de vochtvoorziening en zuurstofvoorziening.

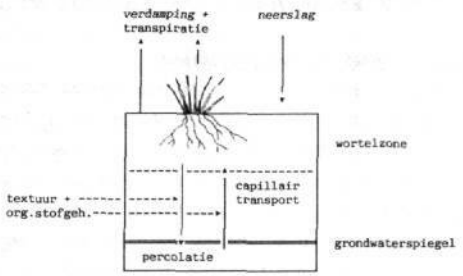
Vochtvoorziening

Water vormt één van de basisbehoeften van de plant, niet alleen als grondstof in de koolzuurassimilatie maar ook als transportmiddel van nutriënten en organische verbindingen. Op natte standplaatsen kunnen planten direkt gebruik maken van de grondwatervoorraad. Op vochtige en droge standplaatsen wordt de vochtvoorziening van de planten voor een groot deel bepaald door het vochtgehalte van de bodem. Boven een pF-waarde van circa 4,2 (pF=logaritme uit de zuigspanning, pF 4,2 komt overeen met een zuigspanning van 16.000 cm) kunnen planten over het algemeen geen water uit de bodem opnemen. Niet aan droogte aangepaste planten verwelken dan (vandaar de naam 'verwelkingspunt').

De vochtvoorziening aan de plant is afhankelijk van een groot aantal faktoren (fig 3-1):

- neerslag
- verdamping
- percolatie
- capillair transport
- bewortelingsdiepte
- vochthoudend vermogen van de bodem

De hoeveelheid neerslag is het meest bepalend voor de vochtvoorziening van de plant. Gemiddeld valt in Nederland ca. 750 mm per jaar, terwijl de jaarlijkse verdamping gemiddeld zo'n 500 mm bedraagt (v.d. Sluijs 1987). Dit betekent dat er gemiddeld genomen ruim voldoende water is voor de vochtvoorziening van de planten. Een groot deel van de neerslag valt echter in herfst en winter, wanneer de verdamping gering is, en wordt via grondwater en oppervlaktewater afgevoerd. In het groeiseizoen is de potentiële verdamping vaak groter dan de hoeveelheid neerslag en er



Figuur 3-1 Schematisch overzicht van de faktoren die bepalend zijn voor het vochtgehalte in de wortelzone.

treden neerslagtekorten op. Het gemiddelde neerslagtekort ligt in een orde van grootte van 100 à 150 mm per jaar, maar er zijn grote verschillen van jaar tot jaar. Gemiddeld is het neerslagtekort het grootst in de kustprovincies (>150 mm) en het kleinst in oostelijk Nederland (<100 mm).

De neerslagtekorten kunnen worden gecompenseerd door het vochtleverend vermogen van de bodem. In hangwaterprofielen (bodems waar het grondwater geen invloed heeft op de vochtvoorziening) is het vochtleverend vermogen vooral afhankelijk van de textuur en organisch stofgehalte van de bodem die bepalen hoeveel water in de bodem kan worden vastgehouden. Een goede maat voor de hoeveelheid vocht die per volume-eenheid bodem voor de planten beschikbaar is vormt het verschil tussen het vochtgehalte bij veldcapaciteit (pF ca. 2) en bij verwelkingspunt (pF ca. 4,2). Deze hoeveelheid is het kleinst in humusarm leemarm grof zand (minder dan 10 volumeprocent) en groot in leem, zavel, klei en bodems rijk aan organisch materiaal (meer dan 20%) (Rijtema 1969, Wösten e.a. 1987). Hoeveel van het in de bodem aanwezige hangwater door de plantengroei kan worden benut is afhankelijk van de bewortelingsdiepte.

In grondwaterprofielen wordt het vochtleverend vermogen van de bodem voor een groot deel bepaald door capillair transport vanuit het grondwater. De hoogte boven de grondwaterspiegel tot waar nog voldoende water kan opstijgen voor de watervoorziening van de planten (de zg. kritische stijghoogte) is afhankelijk van de textuur van de bodem. Deze hoogte varieert van 40 centimeter in leemarm grof zand tot meer dan een meter in lemig zand (Rijtema 1970, Polman 1978, Wösten e.a. 1987).

Zuurstofvoorziening

Het vochtgehalte van de bodem is niet alleen bepalend voor de vochtvoorziening van de planten, maar ook voor de zuurstofvoorziening van de plantewortels. De wortels hebben zuurstof nodig om hun taak te kunnen verrichten. Plantesoorten met luchtweefsels kunnen deze zuurstof opnemen uit de lucht en naar de wortels transporteren. De overige soorten zijn voor hun zuurstofvoorziening aangewezen op de de zuurstof die in de poriën van de bodem aanwezig is. Zijn deze poriën langdurig met water verzadigd dan ontstaan zuurstofloze omstandigheden die uiteindelijk kunnen leiden tot het afsterven van de wortels. De hoeveelheid zuurstof in de bodem heeft via de redoxpotentaal ook grote invloed op tal van biologische en chemische processen in de bodem. Naar mate de hoeveelheid zuurstof minder is:

-vermindert de mineralisatie;

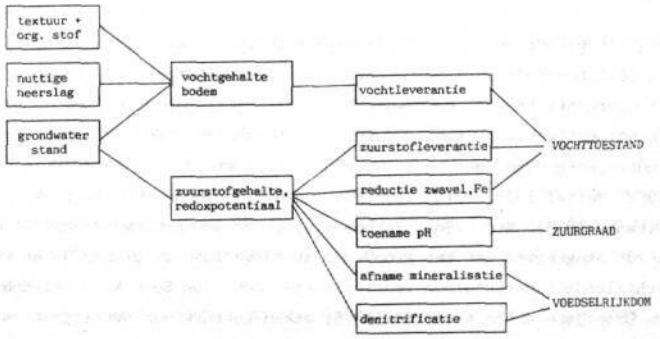
-vermindert de nitrificatie, en neemt de denitrificatie toe;

-treedt reductie van sulfaten op (vorming van toxische sulfiden);

-wordt Fe^{+++} gereduceerd tot Fe^{++} (dat makkelijk in water oplosbaar is);

-wordt de zuurgraad hoger.

Via deze mechanismen heeft de zuurstofspanning niet alleen invloed op de zuurstofvoorziening van de plant, maar ook op de zuurgraad en de voedselrijkdom. In figuur 3-2 wordt de relatie met deze kenmerken weergegeven.



Figuur 3-2 Afhankelijkheid van het kenmerk vochttoestand van vochtvoorziening en zuurstofvoorziening, relatie met andere indelingskenmerken.

3.2 Indeling naar vochttoestand binnen het ecotopensysteem

Bij de indeling naar vochttoestand binnen het ecotopensysteem is rekening gehouden met de wijze waarop de vochttoestand de vegetatie beinvloedt. Er zijn drie kenmerkklassen onderscheiden, 'nat', 'vochtig' en 'droog'. Het verschil tussen 'nat' en 'vochtig' is vooral gebaseerd op de mate waarin perioden met zuurstoftekorten optreden, en het verschil tussen de klassen 'vochtig' en 'droog' is gebaseerd op de mate waarin vochttekorten optreden (Stevers e.a. 1987b):

nat op plaatsen waar door hoge grondwaterstanden aan het begin van het groeiseizoen langdurige perioden met lage zuurstofspanning optreden

vochtig op plaatsen waar geen langdurige perioden met lage zuurstofspanning optreden, en waar in de zomer voldoende water voor de plantengroei beschikbaar is, dat wil zeggen op klei-, zavel- en leembodem, en verder op zandgronden waar de grondwaterstand voldoende hoog is om de planten direkt of via capillaire opstijging van water te voorzien

droog op plaatsen waar 's zomers onvoldoende water voor de vegetatie beschikbaar is, dat wil zeggen op zandgronden met een diepe grondwaterstand.

3.3 Literatuur over de relatie vegetatie-vochttoestand

In de literatuur over de relatie vegetatie-vochttoestand ligt de nadruk op de relatie met de grondwaterstand als meest bepalende faktor voor de vochttoestand. Met name in Duitsland en aangrenzende landen is veel onderzoek gedaan naar de relatie vegetatie-grondwaterstand (Ellenberg 1952, Meisel 1977, TÜxen 1954, Balatova-Tulackova 1968, Zarzycki 1954, Niemann 1973). Met tijdstijghoogtelijnen of met grondwaterduurlijnen wordt aangegeven wat het grondwaterstandsverloop is binnen de de verschillende onderscheiden vegetatie-eenheden. Ook Both & van Wirdum (1981) en Grootjans & ten Klooster (1985) maken gebruik van duurlijnen om het grondwaterstandsverloop binnen bepaalde vegatietypen te karakteriseren.

Over het algemeen blijkt het goed mogelijk vegetatietypen te karakteriseren met behulp van duurlijnen. De gevonden relaties kunnen berusten op het verband tussen duurlijnen en de vochttoestand (zuurstofvoorziening, vochtvoorziening), maar ook op het verband tussen de vorm van de

duurlijn en de waterkwaliteit (kwel of infiltratie). Voor het beschrijven van het verband tussen grondwater en vegetatie is een verdere scheiding naar onderliggende processen minder relevant. Bij een reductionistische benadering, zoals binnen het ecotopensysteem, is het echter juist de bedoeling om de onderliggende processen te identificeren en uit te drukken in afzonderlijke kenmerken. Dit maakt duurlijnen minder geschikt als mogelijke indelingskenmerk binnen het ecotopensysteem.

Voor het weergeven van de relatie met de grondwaterstand kan ook gebruik worden gemaakt van gemiddelde grondwaterstanden. Door Londo (1971) wordt bijvoorbeeld gebruik gemaakt van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) om binnen het duingebied verschillende vochtkategoriën te onderscheiden (Hydroserie, Hygroserie, Mesoserie en Xeroserie). De keuze voor de GHG als maat voor de vochttoestand is niet voortgekomen uit een uitgebreide vergelijking met andere gemiddelde grondwaterstanden, zoals de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) of de gemiddelde vorjaarsgrondwaterstand (GVG). Bij een indeling naar vochttoestand voor het duingebied is dat ook weinig relevant, omdat de gemiddelde grondwaterstanden binnen een gebied met eenzelfde hydrologisch regime over het algemeen nauw met elkaar gekorreleerd zijn.

Om de gevonden relaties met de grondwaterstand te kunnen veralgemeniseren en toepasbaar te maken voor andere gebieden is het echter wél nodig te weten welke grondwaterstanden het meest bepalend zijn voor verschillen tussen 'natte', 'vochtige' en 'droge' vegetaties. Uit onderzoek van Kemmers (1979), Stevers e.a. (1984), Slager & Smit (1987) en Smit & Visser (1987), waarbij wordt gekeken naar de relatie met zowel de GHG als de GLG, komt naar voren dat vooral de hoogste grondwaterstanden belangrijk zijn voor het voorkomen van 'natte' vegetaties. Waarschijnlijk is het vooral de zuurstofvoorziening aan het begin van het groeiseizoen die van invloed is op de vegetatie. 'Droge' vegetaties worden door Smit & Visser (1987) op Veere vooral gevonden op plaatsen met een lage GLG. Waarschijnlijk is het hier vooral de vochtvoorziening die van invloed is op de vegetatie.

Eén van de doelstellingen van het Toetsingsonderzoek is na te gaan in hoeverre de in voornoemde onderzoeken gevonden relaties algemeen geldig zijn, en vervolgens te komen tot een kwantificering van de kenmerkklassen.

3.4 Onderzoeksvragen

De algemene onderzoeksvragen van het toetsingsonderzoek (zie par. 2.6) kunnen voor het kenmerk vochttoestand worden gekonkretiseerd in de volgende punten:

- In hoeverre komt de ordening van standplaatsen naar vochttoestand op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie overeen met feitelijke verschillen in vochttoestand? (stap 4)
- Welke grondwaterstanden zijn het meest bepalend voor verschillen tussen standplaatsen die op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie zijn ingedeeld bij de kenmerkklassen 'nat', 'vochtig' en 'droog'? (stap 4)
- Bij welke waarden van de grondwaterstand kunnen, afhankelijk van de textuur van de bodem, de grenzen tussen de kenmerkklassen worden gelegd? (stap 5)

De eerste twee vragen hebben het karakter van een toetsing. Vraag is in hoeverre de ordening van de vegetatie overeenkomt met werkelijke verschillen in vochttoestand, en of de hypothesen juist zijn dat het voorkomen van 'natte' vegetaties vooral wordt bepaald door grondwaterstanden aan het begin van het groeiseizoen, en het voorkomen van 'droge' vegetaties vooral door de textuur van de bodem in combinatie met grondwaterstanden gedurende het groeiseizoen.

De derde vraag heeft meer het karakter van een ijking; hoe moeten de grenzen tussen kenmerkklassen worden gelegd om de indeling in kenmerkklassen op grond van textuur van de bodem en grondwaterstand te laten samenvallen met de toedeling van vegetaties aan vochtklassen op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie?

3.5 Onderzoeksopzet en werkwijze veldonderzoek

De indeling naar vochttoestand is getoetst met behulp van grondwaterstandsgegevens van Staatsbosbeheer. Uit de terreinen van Staatsbosbeheer is een twintigtal gebieden geselekteerd waarin gedurende langere tijd (minimaal 5 jaar) om de twee weken grondwaterstanden zijn gemeten en waarin zich bovendien recentelijk geen grote veranderingen in de waterhuishouding of het beheer hebben voorgedaan. In deze gebieden zijn ruim 200 vegetatie-opnamen gemaakt, waarvan de hoogteligging is ingemeten ten opzichte van nabijgelegen ondiepe peilbuizen. De opnamen hebben vooral

betrekking op kruidvegetaties; daarbinnen zijn zeer verschillende typen vegetaties bemonsterd, uiteenlopend van duingraslanden, blauwgraslanden en cultuurgraslanden tot hoogveenvegetaties en heide. De gebieden zijn verdeeld over heel Nederland.

Tijdens het veldwerk is gekontroleerd of de grondwaterstanden ter plekke van de opname overeen komen met de stijghoogte in de peilbuis, en of eventueel slecht doorlatende lagen in de bovengrond aanwezig zijn. Opnamen waarvan op grond van deze kontrole bleek dat de grondwaterstandsgegevens waarschijnlijk weinig representatief zijn voor de opname (afwijkingen van een decimeter of meer) zijn niet in de analyse gebruikt.

Per opname zijn een aantal hydrologische parameters bepaald die gebruikt kunnen worden om de vochttoestand van de proefvlakken te karakteriseren. Berekend zijn de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG), alle over de periode 1980-1987. Vervolgens zijn de opnamen op grond van de soortensamenstelling toegedeeld aan ecotooptypen met behulp van het programma ECOTYP. De toedeling van opnamen aan 'natte', 'vochtige' en 'droge' ecotooptypen is vergeleken met de gemiddelde grondwaterstanden waarbij de opnamen voorkomen.

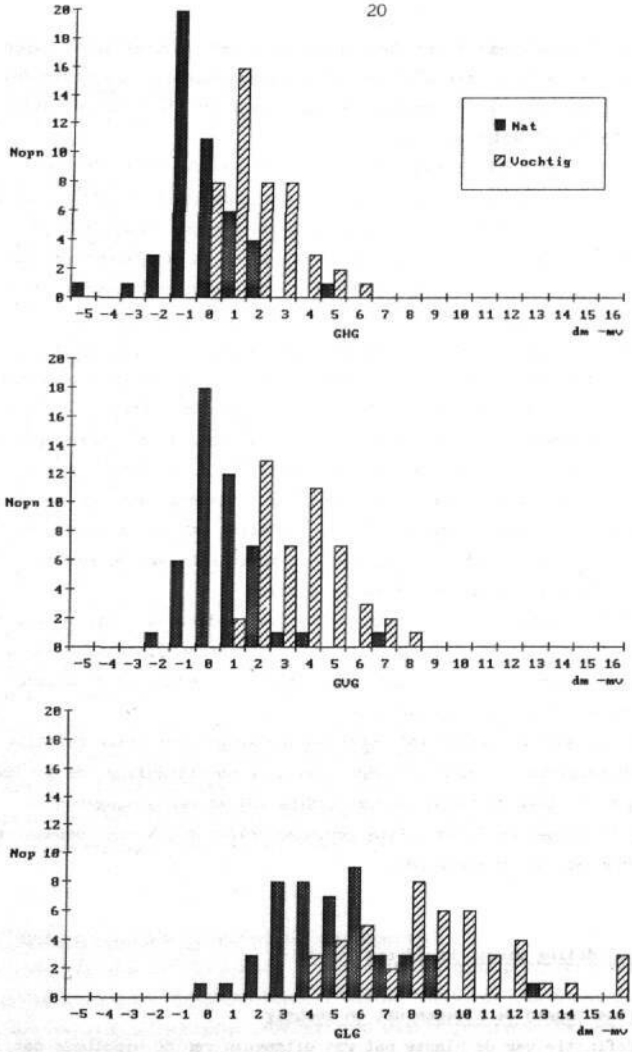
Voor een uitgebreide bespreking van het veldonderzoek wordt verwezen naar deelrapport II: 'Rapportage van het veldonderzoek, toetsing van de indeling naar vochttoestand'. Hier wordt alleen ingegaan op de belangrijkste resultaten uit het onderzoek.

In de volgende paragraaf zal eerst worden aangegeven welke relaties binnen kruidvegetaties zijn gevonden tussen de vochtindeling, de grondwaterstand en de textuur van de bodem. Daarna zal worden aangegeven in hoeverre de binnen kruidvegetaties gevonden relaties ook van toepassing zijn binnen bossen en struwelen.

3.6 Vochtindeling binnen kruidvegetaties

3.6.1 Grens tussen de klassen nat en vochtig

Bij de definitie van de klasse nat was uitgegaan van de hypothese dat 'natte' vegetaties vooral voorkomen op plaatsen waar hoge grondwaterstanden verantwoordelijk zijn voor het optreden van zuurstoftekorten in de bodem. Daarbij was de veronderstelling dat met name de grondwaterstand aan het begin van het groeiseizoen van belang zou zijn.



Figuur 3-3 Aantal opnamen per grondwaterstandsklasse van 1 dm dat is ingedeeld bij de kenmerkklassen nat en vochtig.
Frekwentieverdelingen voor resp. de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG).

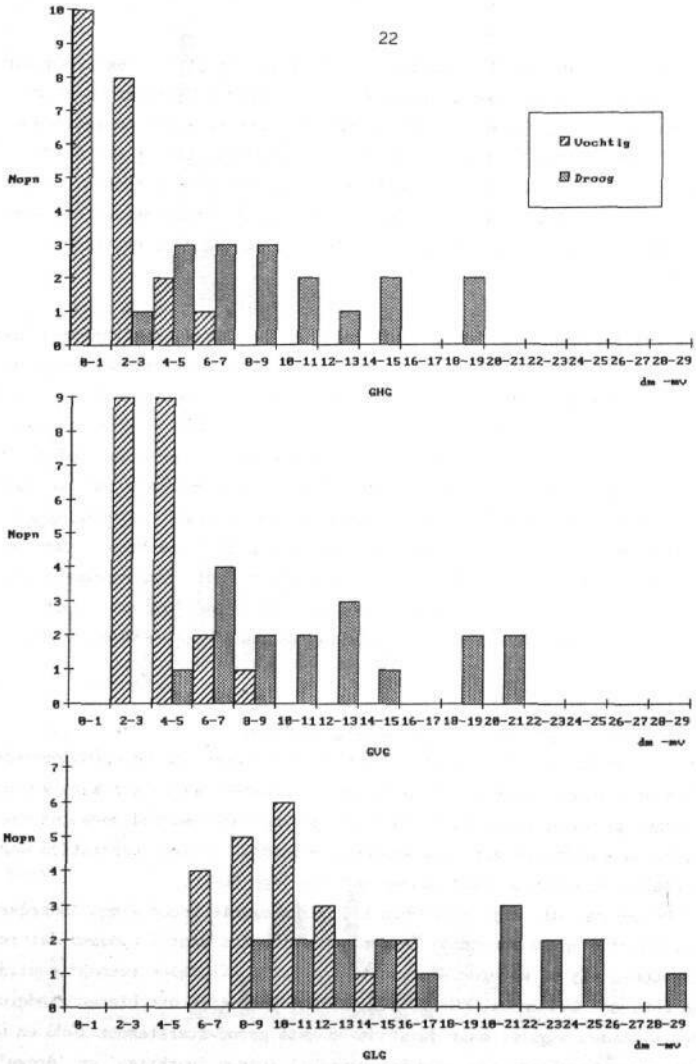
Zetten we het aantal opnamen dat is ingedeeld bij de kategorieën nat en vochtig uit tegen respektievelijk de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG), dan blijkt inderdaad dat er een duidelijke relatie bestaat tussen vochtindeling en grondwaterstanden, en ook dat het onderscheid tussen 'natte' en 'vochtige' standplaatsen het best verklaard kan worden uit verschillen in voorjaarsgrondwaterstanden (fig.3-3).

De overlap tussen de kategorieën 'nat' en 'vochtig' is minimaal indien de grens tussen beide kategorieën wordt gelegd bij een gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand van ca. 2 decimeter onder maaiveld. In figuur 3-6 is de verdeling van de opnamen over GVG-klassen gesplitst naar grondsoort. Daaruit blijkt dat de textuur van de bodem weinig of geen invloed heeft op de ligging van de grenzen. Merkwaardig is de afwijkende indeling bij de kenmerkklasse 'nat' van een standplaats op veen met een voorjaarsgrondwaterstand van 7 dm onder maaiveld. Een nadere beschouwing van de soorten die hebben geleid tot een indeling bij 'nat' doet vermoeden dat de oorzaak gezocht moet worden in een te smalle indeling van enkele soorten van voedselarme zure milieus bij alleen de kenmerkklasse nat.

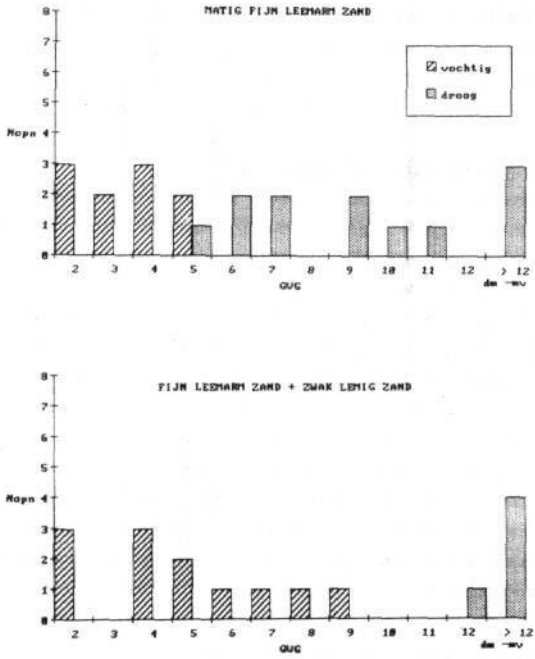
3.6.2 Grens tussen de klassen vochtig en droog

Bij de definitie van de klasse droog was uitgegaan van de veronderstelling dat 'droge' vegetaties voorkomen op plaatsen waar 's zomers vochttekorten optreden, veroorzaakt door een gering vochthoudend vermogen van de bodem in kombinatie met lage grondwaterstanden. 'Droge' vegetaties werden derhalve verwacht op zandgronden met een lage GLG.

De opnamen die zijn ingedeeld bij de kategorie droog komen inderdaad alleen voor op zandgronden. Zetten we echter het aantal opnamen dat is ingedeeld bij de kategorieën vochtig en droog uit tegen respektievelijk de GHG, de GVG en de GLG dan blijkt zeer duidelijk dat binnen zandgronden niet de laagste, maar juist de hoogste grondwaterstanden (GHG en GVG) het meest bepalend zijn voor het verschil tussen 'vochtige' en 'droge' vegetaties (fig.3-4).



Figuur 3-4 Aantal opnamen per grondwaterstandsklasse van 2 dm dat is ingedeeld bij de kenmerkklassen vochtig en droog. Frekwentieverdelingen voor resp. de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG



Figuur 3-4 Frekwentieverdeling van 'vochtige' en droge' opnamen op zandgrond uitgezet tegen de GVG, uitgesplitst naar matig fijn leemarm zand (boven) en fijn zand plus zwak lemig zand (onder).

Wanneer alle zandgronden tesamen worden beschouwd dan is de overlap tussen de kategorieën 'vochtig' en 'droog' minimaal indien de grens tussen beide kategorieën wordt gelegd bij een gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand van ca. 6 decimeter onder maaiveld. Ook binnen zandgrond bestaan echter nog aanzienlijke verschillen in textuur die van invloed zijn op de vochthuishouding binnen de standplaats.

Op grond van capillaire eigenschappen is daarom binnen zandgronden een verder onderscheid gemaakt tussen bodems met een relatief grove textuur (matig fijn leemarm zand), en bodems met een relatief fijne textuur (fijn leemarm zand plus zwak lemig zand). In matig fijn leemarm zand blijkt de grens tussen 'vochtig' en 'droog' te liggen bij voorjaarsgrondwater-

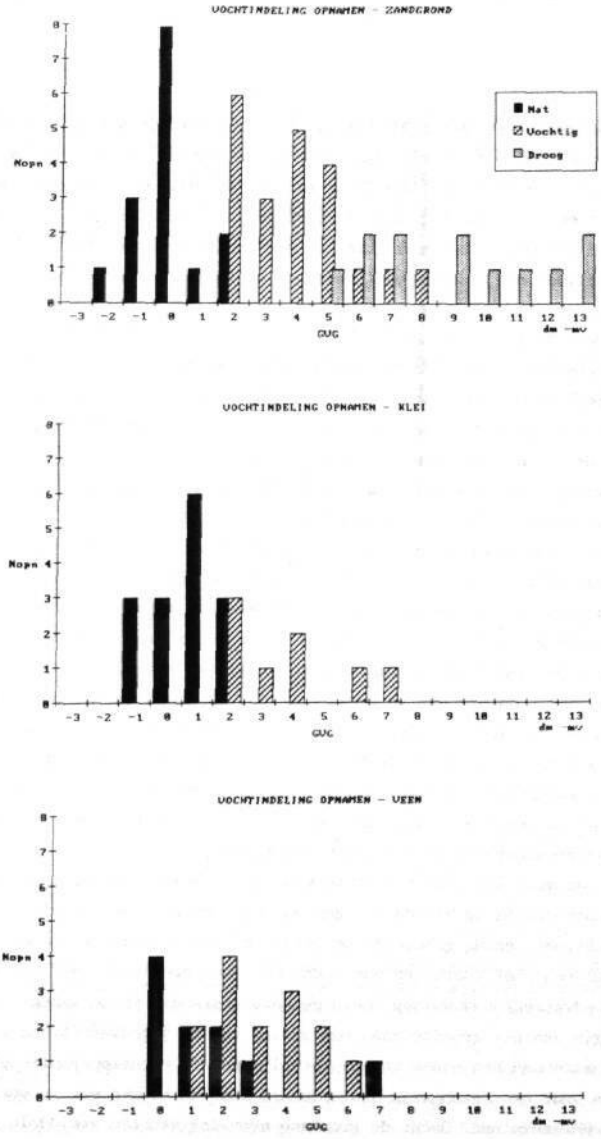
op grond van de verzamelde gegevens niet te zeggen; het aantal opnamen bij voorjaarsgrondwaterstanden van 8-15 decimeter onder maaiveld is hiervoor te gering.

3.6.3 Nadere bespreking van de resultaten

De resultaten van het onderzoek geven aan dat er een nauwe relatie bestaat tussen de indeling naar vochttoestand op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie enerzijds, en textuur van de bodem en grondwaterstanden anderzijds.

Het voorkomen van vegetaties die op grond van de soortensamenstelling zijn ingedeeld bij de klasse nat wordt vooral bepaald door de voorjaarsgrondwaterstand. Dit komt overeen met de resultaten van Slager & Smit (1987) en Kemmers (1979). Ook zij vonden dat vooral perioden in winter en voorjaar met hoge grondwaterstanden (grondwaterstanden tot aan of boven het maaiveld) bepalend zijn voor het voorkomen van vegetaties die volgens het ecotopensysteem zijn ingedeeld bij de kenmerkklasse nat. Ook bij een eerdere toetsing van de vochtindeling binnen het ecotopensysteem aan grondwaterstanden binnen het duingebied bleek het belang van hoge grondwaterstanden in winter en voorjaar voor het voorkomen van 'natte' vegetaties (Stevers e.a. 1984).

Vegetaties die op grond van de soortensamenstelling zijn ingedeeld bij de kenmerkklasse 'droog' zijn alleen aangetroffen op zandgrond. Binnen zandgronden lijkt het verschil tussen 'vochtige' en 'droge' standplaatsen het meest bepaald te worden door de hoogste grondwaterstanden (GHG,GVG). Dit wijst er op dat vooral de vochtvoorziening aan het begin van het groeiseizoen bepalend is voor het verschil tussen 'droge' en 'vochtige' standplaatsen. Dit wijkt niet alleen af van eerdere veronderstellingen, maar lijkt ook strijdig met de resultaten van Smit en Visser (1987). Zij vinden voor een overeenkomstige groep 'droge' soorten voor het Veerse Meer juist een verband met de GLG. De reden voor deze verschillen zijn niet duidelijk. Mogelijk is het afwijkende waterregime van het Veerse Meer (met een tegengestelde jaarcyclus, 's zomers 70 cm. hogere standen dan 's winters) dan wel het extreem grofzandige karakter van de zandplaten in het Veerse Meer daarbij van invloed.



Figuur 3-5 Frekwentieverdeling van het aantal opnamen dat is ingedeeld bij de kenmerkklassen nat, vochtig en droog per GVG-klasse van 1 dm, uitgesplitst naar zandgrond, klei en veen.

Op grond van de resultaten van dit onderzoek is het mogelijk de relatie tussen de vochtklassen uit het ecotopensysteem en de GVG kwantitatief weer te geven. Voorlopig kan worden uitgegaan van een grens tussen 'nat' en 'vochtig' bij voorjaarsgrondwaterstanden van ca. 2 decimeter onder maaiveld. De grens ligt ca. een decimeter hoger dan eerder gehanteerd voor het duingebied (Stevers e.a. 1984). Die grens was echter gebaseerd op veel minder gegevens.

Voor de grens tussen 'vochtig' en 'droog' is het moeilijker absolute grenzen aan te geven omdat de vochtvoorziening mede afhankelijk is van de textuur van de bodem. De verschillen tussen matig fijn, leemarm zand enerzijds en fijn, leemarm zand plus zwak lemig zand anderzijds bevestigen dat capillair transport een belangrijke rol speelt bij de vochtvoorziening op zandgrond (Polman 1978, Smit & Visser 1987). In matig fijn leemarm zand, waarin op grond van de relatief grote capillairen een minder ver reikende invloed van het grondwater te verwachten is, ligt de grens minder diep dan in relatief fijn-capillair zwak lemig en fijn leemarm zand. De grenzen zijn echter niet zonder meer af te leiden uit de zogenaamde 'kritische stijghoogte', dat is de hoogte boven de grondwaterstand tot waar nog een capillaire opstijging vanuit het grondwater van meer dan 2 mm per dag te verwachten is. Op grond van de gegevens van Polman zou, indien alleen het capillair transport in het voorjaar van belang zou zijn, in matig fijn zand een grens te verwachten zijn bij een grondwaterstand van meer dan 8 decimeter onder maaiveld. Op grond van de onderzoeksgegevens lijkt de grens echter eerder te liggen bij een voorjaarsgrondwaterstand van 5 à 6 decimeter.

Een meer waarschijnlijke verklaring is daarom dat niet zo zeer de vochtvoorziening bij de aanvang van het groeiseizoen (april), als wel de vochtvoorziening gedurende de eerste maanden van het groeiseizoen bepalend voor het voorkomen van vochtgebonden vegetaties. Bij een normaal grondwaterstandsverloop (hoge grondwaterstanden in de winter, vanaf het begin van het groeiseizoen een daling van de grondwaterstand tot laagste waarden aan het einde van de zomer) wordt de vochtleverantie op zandgronden voor een belangrijk deel bepaald door de hoogte van de voorjaarsgrondwaterstand. Omdat de grootste neerslagtekorten gemiddeld optreden in de periode mei-juni (Van der Sluijs, 1987) is de invloed van de grondwaterstand aan het einde van het groeiseizoen waarschijnlijk beperkt. Aanvullende berekeningen over de vochtleverantie gedurende het groeiseizoen zouden hierover meer duidelijkheid kunnen scheppen.

Voorlopig kan de grens tussen 'vochtig' en 'droog' in matig fijn leemarm zand worden gelegd bij voorjaargrondwaterstanden van ca. 5 à 6 decimeter onder maaiveld. In fijn zand en zwak lemig zand zal de grens dieper liggen, in grof leemarm zand ondieper. Hoeveel dieper of ondieper is op grond van de gegevens niet te zeggen.

3.7 Vochtindeling binnen bossen en struwelen

Tijdens het veldonderzoek zijn maar weinig opnamen gemaakt binnen bossen en struwelen. Worden ook de minder betrouwbare grondwaterstandsgegevens gebruikt (afwijkingen van 1 à 2 dm zijn mogelijk) dan zijn er 22 opnamen van bossen en struwelen, voornamelijk op zandgrond, met bijbehorende grondwaterstandsgegevens.

	Indeling op basis houtgewassen + ondergroei			Indeling op basis ondergroei		
GVG (cm -mv)	nat	vochtig	droog	nat	vochtig	droog
-10 tot 9	2			2		
10-29	1	3	1	1	3 (4)	
30-49	1	1 (2)	1		2 (2)	
50-69						
70-89		3			3	
90-109		1	2		1	2
110-129		2			2	
> 129			3			3

Tabel 3-1 Indeling bossen en struwelen naar vochttoestand op grond soortensamenstelling, resp. wanneer alle soorten in beschouwing worden genoemen en wanneer alleen wordt gekeken naar ondergroeisoorten.

Uit tabel 3-1 blijkt dat de indeling naar vochttoestand bij struwelen en bossen minder duidelijk is gerelateerd aan verschillen in grondwatestand dan het geval was bij kruidvegetaties. Wordt bij de toedeling alleen rekening gehouden met de vochtindicatie van de ondergroei (rechter kolom tabel 4-1) dan wordt de relatie duidelijker. Hoewel bij de ecotooptype-toedeling het bedekkingsaandeel van de houtgewassen minder zwaar

wordt meegewogen dan het bedekkingsaandeel van ondergroeisoorten (verhouding 2:3) is de geringe indicatieve waarde van de houtgewassen voor de aktuele vochttoestand waarschijnlijk toch de oorzaak van enkele merkwaardige indelingen (een als 'nat' ingedeelde opname bij een GVG tussen 30 en 50 cm -mv; een als 'droog' ingedeelde opname bij een GVG tussen 10 en 30 cm -mv).

Het aantal opnamen is te gering om konklusies te trekken over de mogelijke ligging van de grenzen tussen de vochtklassen. Het is dus ook niet mogelijk vast te stellen of de grenzen tussen de kenmerkklassen mogelijk anders liggen dan bij kruidvegetaties.

HOOFDSTUK 4 Toetsing van de indeling naar voedselrijkdom

4.1 Definitie van het kenmerk voedselrijkdom

De voedselrijkdom is één van de standplaatsfaktoren die het meest bepalend zijn voor de soortensamenstelling van de vegetatie, en gelijkertijd één van de faktoren die zich het moeilijkst laten definieren en kwantificeren. Omdat met het begrip voedselrijkdom zaken van uiteenlopende aard bedoeld kunnen worden is een nadere definiëring in dit verband nodig:

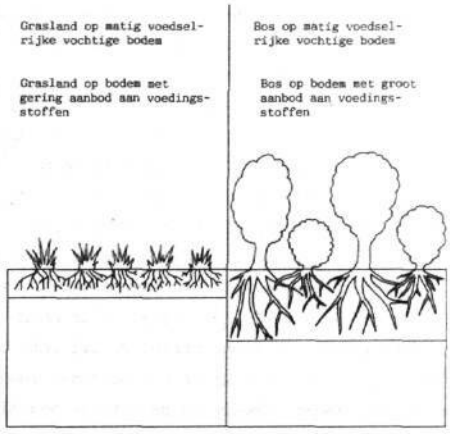
1) Wordt met het begrip voedselrijkdom de totale hoeveelheid voedingsstoffen in het ecosysteem aangeduid, of alleen de hoeveelheid voedingsstoffen (N, P, K) in het abiotische deel van het ecosysteem (het substraat)?
2) Wordt met de totale hoeveelheid voedingsstoffen (N, P en K) bedoeld, of alleen de voor de plantengroei in beschikbare hoeveelheid ?
3) Wordt rekening gehouden met de mate waarin één van de voedingsstoffen beperkend is voor de plantengroei ?
4) Wordt uitgegaan van de hoeveelheid voedingsstoffen per volume- of per gewichtshoeveelheid bodem (relatieve maat) of wordt uitgegaan van de totale hoeveelheid voedingsstoffen in de wortelzone (absolute maat) ?

Ad 1): Binnen het ecotopensysteem is gekozen voor de hoeveelheid voedingsstoffen in het abiotische deel van het ecosysteem.

Ad 2): Gekozen is om met het begrip voedselrijkdom alleen de voor de plantengroei beschikbare voedingsstoffen aan te geven. De totale voorraad voedingsstoffen in de bodem geeft aan hoeveel nutriënten in potentie aanwezig zijn, maar is voor de plantengroei weinig relevant. Veengronden bijvoorbeeld bevatten in potentie grote hoeveelheden voedingsstoffen, maar onder natte zure omstandigheden is de aktuele beschikbaarheid van voedingsstoffen in veenbodems gering. Natte zure veenbodems worden daarom in het ecotopensysteem meestal ingedeeld bij 'voedselarm'. Bij milieueffekt-voorspellingen, bijvoorbeeld bij de voorspelling van effekten van grondwaterstandsdaling, kan de totale hoeveelheid voedingsstoffen die potentieel ter beschikking staat overigens wel van belang zijn.

Ad 3): Voor de vegetatie is verder van belang of en in welke mate de voedingsstoffen beperkend zijn. Een ruime beschikbaarheid van P en K is voor de plantengroei minder relevant wanneer N beperkend is. Daarom is in het ecotopensysteem het begrip voedselrijkdom verder ingeperkt tot de beschikbaarheid van de beperkende macro-nutriënt.

Ad 4): Ten slotte is er nog de keuze of de voedselrijkdom wordt uitgedrukt als de relatieve hoeveelheid van de beperkende macro-nutriënt die beschikbaar is per eenheid bodem in de wortelzone, of dat de voedselrijkdom wordt uitgedrukt als de totale hoeveelheid beperkende macro-nutriënt die in de wortelzone voor de plantengroei bereikbaar is. Welke benadering wordt gekozen is vrij arbitrair, maar de keuze heeft wel duidelijke konsekwenties voor de omgrenzing van de kenmerkklassen en de naamgeving van de ecotoptypen (fig. 4-1). Gekozen is voor de eerste benadering, waarbij de voedselrijkdom wordt uitgedrukt als de beschikbaarheid van de beperkende macro-nutriënt per volume- of per gewichtseenheid bodem. Dit komt ook tot uiting in de aanduiding '.....op voedselarme/voedselrijke bodem' in de naamgeving van de ecotooptypen.

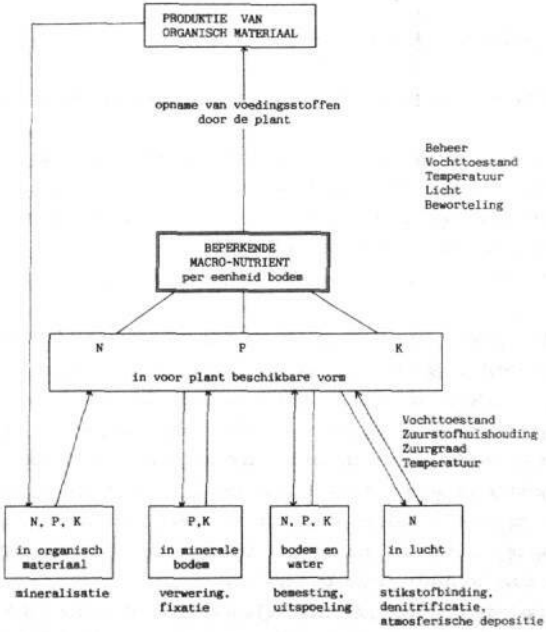


Figuur 4-1 Naamgeving van een grasland-ecotoop en een bos afhankelijk van de definiering van het begrip voedselrijkdom. Is de voedselrijkdomindeling gebaseerd op de hoeveelheid van de beperkende macro-nutriënt per hoeveelheid bodem in de wortelzone dan zullen op eenzelfde substraat en zonder bemesting een grasland- en een bosecotoop in dezelfde voedselrijkdomklasse vallen (A). Wordt de voedselijkdom gebaseerd op de totale hoeveelheid van de beperkende macronutriënt in de wortelzone dan zal op eenzelfde substraat een bosecotoop door de grotere bewortelingsdiepte in een andere voedselrijkdomklasse vallen (B).

Bovenstaande keuzen leiden tot de volgende definitie van het begrip voedselrijkdom:

"De hoeveelheid van de beperkende macro-nutriënt (N,P of K) die per hoeveelheid bodem in de wortelzone voor de plantengroei beschikbaar is"

Omdat de beschikbaarheid van voedingsstoffen in de loop van de tijd varieert is een tijdsaanduiding nodig, bv. door de voedselrijkdom uit te drukken in kilogrammen N, P of K per groeiseizoen, per volume- of gewichtshoeveelheid bodem.



Figuur 4-2 Faktoren en processen die van invloed zijn op de beschikbaarheid van de voor de plantengroei beperkende macro-nutriënt.

4.2 Faktoren die van invloed zijn op de voedselrijkdom

Zoals aangegeven in figuur in figuur 4-2 zijn er een groot aantal faktoren die van invloed zijn op de voedselrijkdom van het ecosysteem. De belangrijkste processen die de voedselrijkdom beinvloeden zijn:

- mineralisatie
- verwering
- fixatie
- bemesting
- uitspoeling
- stikstofbinding
- denitrificatie
- atmosferische depositie

Mineralisatie, fixatie, verwering, stikstofbinding en denitrificatie worden op hun beurt weer voor een groot deel bepaald door de vochtbeschikbaarheid, de zuurgraad en de zuurstofbeschikbaarheid:

4.3 Bepaling van de voedselrijkdom

4.3.1 Direkte en indirekte methoden voor de bepaling van de voedselrijkdom

De hoeveelheid van de voor de plantengroei beperkende macro-nutriënt kan op verschillende manieren worden bepaald:

1) direkte metingen van de hoeveelheden van de beperkende macronutriënt;
2) indirekte metingen d.m.v. bio-assays;
3) schattingen op grond van aan de voedselrijkdom gerelateerde parameters.

Ad 1): Een direkte bepaling van de beschikbaarheid van de beperkende macro-nutriënt is praktisch moeilijk uitvoerbaar. Daarvoor moet over een langere periode bekend zijn in welke hoeveelheden de macro-nutriënten aanwezig zijn en welke nutriënt op welk tijdstip beperkend is. Daarbij komt dat de verdeling van de nutriënten over het bodemcompartiment ongelijkmatig is en het meestal zeer moeilijk rechtstreeks te bepalen valt wat nu precies wel en niet voor de plantegroei beschikbaar is. In de meeste gevallen zal het daarom moeilijk zijn om uit gemeten gehaltes van N, P en K de voedselrijkdom te bepalen.

(2) Voorgaande problemen zouden deels kunnen worden omzeild door gebruik te maken van bio-assays. De hoeveelheid voedingsstoffen die wordt opgenomen door de plantengroei onder kondities waarbij vocht en licht niet beperkend zijn zouden kunnen worden gebruikt als maat voor de beschikbaarheid van voedingsstoffen. De methode is echter moeilijk te standaardiseren omdat de beschikbaarheid van nutriënten mede afhankelijk is van de andere standplaatsfaktoren. Door bijvoorbeeld een natte bodem te doorluchten kunnen door mineralisatie van organisch materiaal voedingsstoffen vrijkomen die onder veldomstandigheden niet vrijgekomen zouden zijn.

Dit betekent dat het zuurstofgehalte en de zuurgraad van de bodem niet mogen afwijken van die onder veldomstandigheden. Dit maakt het gebruik van standaard-plantenmengsels weer moeilijk, omdat alleen gebruik gemaakt kan worden van soorten die onder de betreffende kondities kunnen groeien.
Ad 3): Een alternatief voor een direkte of indirekte bepaling van de voedselrijkdom is om gebruik te maken van 'schatters'; grootheden die zodanig aan de voedselrijkdom gerelateerd zijn dat ze gebruikt kunnen worden als indirekte maat voor de voedselrijkdom. Mogelijke schatters zijn:

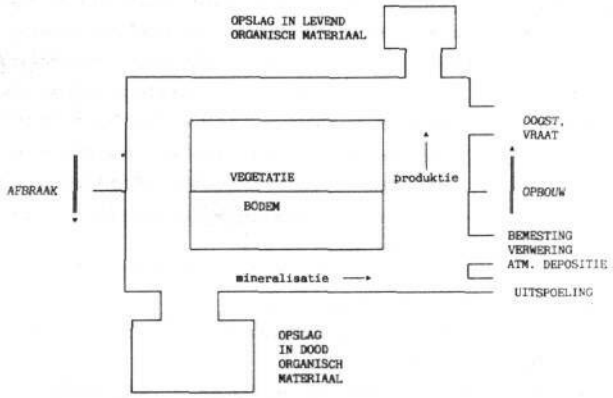
- concentraties P en K in de bodem
- mestgift van N, P en K
- C/N verhouding in organisch materiaal
- mineralisatie van organisch materiaal
- produktie van organisch materiaal

Hoewel concentraties P en K niet direkt aangeven welke hoeveelheid van de beperkende macro-nutriënt gedurende het groeiseizoen voor de plantengroei beschikbaar is, kunnen ze wel een indruk geven van de voedselrijkdom van de bodem. N-concentraties geven minder informatie over de voedselrijkdom omdat N-gehaltes sterk kunnen variëren in de tijd.

Ook de hoeveelheid voedingsstoffen die in het ecosysteem wordt ingebracht kan worden gebruikt als schatter voor de voedselrijkdom. De schatter is echter alleen bruikbaar voor situaties waar de mestgift de voornaamste bron van voedingsstoffen is. Dit is alleen het geval voor voedselrijke situaties in het agrarisch kultuurgebied. De bruikbaarheid voor de toetsing van het ecotopensysteem is derhalve beperkt. Bij de voorspelling van de effekten van bemesting is het uiteraard wel belangrijk de relatie tussen bemesting en de voedselrijkdom te kennen.

De mineralisatie en de de produktie van organisch materiaal zijn beide nauw verbonden aan de kringloop van voedingsstoffen binnen het ecosysteem (fig. 4-3). In onderstaande paragrafen zal worden aangegeven op welke wijze deze parameters samenhangen met de voedselrijkdom en onder welke voorwaarden ze te gebruiken zijn als schatters voor de voedselrijkdom.

Ook de C/N verhouding in organisch materiaal zou mogelijk gebruikt kunnen worden om een indruk te krijgen van de voedselrijkdom van het substraat. Binnen dit toetsingsonderzoek is echter niet ingegaan op de relatie tussen de voedselrijkdom en de C/N verhouding.



Figuur 4-3 Kringloop van voedingsstoffen in het systeem bodem-vegetatie. Mineralisatie en produktie van organisch materiaal vormen twee belangrijke schakels in de kringloop van voedingsstoffen.

4.3.2 (Stikstof)mineralisatie als schatter voor de voedselrijkdom

De mineralisatie van organisch materiaal wordt meestal niet direkt bepaald, maar geschat op grond van de hoeveelheid stikstof die onder veldomstandigheden bij mineralisatie van organisch materiaal beschikbaar. In evenwichtssituaties, waarbij de afbraak van organisch materiaal de belangrijkste bron van N is, geeft de bepaling aan hoeveelheid stikstof er voor de plantengroei beschikbaar is gekomen. De stikstofmineralisatie wordt bepaald door gebruik te maken van inkubatieproeven. Daarbij wordt een monster genomen van de bovengrond. Een deel van het monster wordt gebruikt om het gehalte ammonium en nitraat te bepalen; een ander deel wordt in een gas doorlatende polyethyleen verpakking terugggelegd op de plaats van monstername en na enige tijd (meest 6 weken) geanalyseerd op ammonium en nitraat. Het verschil is een maat voor de hoeveelheid stikstof die door mineralisatie voor de plantengroei beschikbaar komt. Door de bepaling regelmatig uit te voeren kan een indruk worden gekregen van de hoeveelheid stikstof die jaarlijks door mineralisatie vrijkomt. De precieze bepaling van de hoeveelheid N die jaarlijks door mineralisatie vrijkomt is sterk afhankelijk van de aannames over de dikte van de bodemlaag waarvoor het monster representatief geacht wordt.

Voorwaarde voor het gebruik van N-mineralisatie als schatter voor de voedselrijkdom is dat de afbraak van organisch materiaal een overheersende bron van voedingsstoffen is. Als andere bronnen belangrijker zijn dan de afbraak van organische stof vormt de N-mineralisatie geen zuivere schatter voor de voedselrijkdom.

4.3.3 De produktie als schatter voor de voedselrijkdom

De bepaling van de produktie kan op verschillende manieren plaatsvinden, afhankelijk van de omvang van het ecosysteem en de gewenste nauwkeurigheid (zie Whittaker & Marks, 1975):

- meting van de koolstoffixatie;
- oogsten van de biomassa en bepalen van de toename in biomassa;
- bepalen van volumeveranderingen en omzetten van volumeveranderingen in veranderingen in biomassa op grond van ijkgegevens.

Schattingen op basis van koolstoffixatie zijn het meest betrouwbaar maar zijn praktisch niet of nauwelijks uitvoerbaar op het schaalniveau van hele vegetaties. Daarom wordt de produktie meestal afgeleid uit veranderingen in de hoeveelheid biomassa, bepaald door het oogsten van de vegetatie op één of meerdere momenten. Eénmalige bepalingen van de aanwezige biomassa zijn alleen bruikbaar als schatter voor de produktie wanneer de biomassa in de uitgangssituatie verwaarloosbaar is en tussentijds geen verlies van organisch materiaal door bladval, vraat e.d. heeft plaatsgevonden. In andere gevallen zijn meerdere metingen in de tijd nodig, die samen een beeld geven van de toename in biomassa en van de hoeveelheid organisch materiaal die is verdwenen door bladval en vraat.

Meestal wordt alleen de bovengrondse produktie bepaald, waarbij de produktie wordt berekend uit het verschil tussen de initiele hoeveelheid organisch materiaal (aan het begin van het groeiseizoen) en de maximale hoeveelheid dood en levend organisch materiaal, onder uitsluiting van begrazing. Daarbij wordt de bovengrondse produktie onderschat omdat geen rekening wordt gehouden met de tussentijdse afbraak van organisch materiaal, en niet altijd het verlies aan organisch materiaal (door bv. bladval) bekend is. Het verlies aan organisch materiaal gedurende het groeiseizoen ligt meestal in de orde van 20 % à 30 % van de totale bovengrondse produktie (Chapman 1967, Wallentinus 1973, Forrest & Smith 1975, Bahlsberg 1982). In voor de plantengroei ongunstige omstandigheden kan het tussentijds verlies aan organisch materiaal meer dan 50 % van de

bovengrondse produktie bedragen (Rawes & Welch 1969, schraalgrasland met Nardus stricta in een berggebied, Williamson 1976, verruigd kalkgrasland; zie tabel 4-1).

In bossen is de hoeveelheid geproduceerde biomassa te groot voor rechtsreekse bepalingen. Daarom wordt de produktie aan organische stof meestal afgeleid uit volume-veranderingen (veranderingen in dikte en hoogte), die vervolgens op grond van ijkgegevens worden omgezet naar biomassa-produktie .

De produktie is afhankelijk van de voedselrijkdom, de bewortelingsdiepte, de vochttoestand, de temperatuur, de hoeveelheid licht en het beheer (fig. 4-2). Om de produktie te kunnen gebruiken als een schatter voor de voedselrijkdom is het nodig de variatie die wordt veroorzaakt door klimatologische omstandigheden (bepalend voor temperatuur, licht en de vochttoestand voor zover deze samenhangt met het neerslagoverschot) uit te schakelen door binnen één klimaatszone uit te gaan van gemiddelde produktie over een aantal jaren. De invloed van bewortelingsdiepte, beheer, en de vochttoestand voorzover deze samenhangt met de grondwaterstand, zijn niet op soortgelijke wijze uit te schakelen. Dat betekent dat produktie alleen bij een gegeven vegetatiestruktuur en vochttoestand mag worden gebruikt als schatter voor de voedselrijkdom, waarbij de vegetatiestruktuur wordt gezien als een maat voor zowel de bewortelingsdiepte als het beheer. Door Melman e.a. (1988) wordt aangegeven dat onder deze voorwaarden de produktie een goede maat kan vormen voor de voedselrijkdom.

4.4 Indeling naar voedselrijkdom binnen het ecotopensysteem, onderzoeksvragen

Binnen het kenmerk voedselrijkdom worden drie klassen onderscheiden: voedselarm, matig voedselrijk en zeer voedselrijk. De verschillende klassen kunnen als volgt worden gekarakteriseerd:

voedselarm: niet bemeste standplaatsen op bodems met geringe bodemvruchtbaarheid (zandgronden, veengronden);

matig voedselrijk: niet bemeste standplaatsen op bodems met hoge bodemvruchtbaarheid (kleigrond) of standplaatsen die in kontakt staan met voedselrijk oppervlaktewater en/of diep grondwa-

ter; licht bemeste standplaatsen op bodems met geringe bodemvruchtbaarheid;

zeer voedselrijk: zwaar bemeste standplaatsen en standplaatsen met aanspoeling van slib of van organisch materiaal.

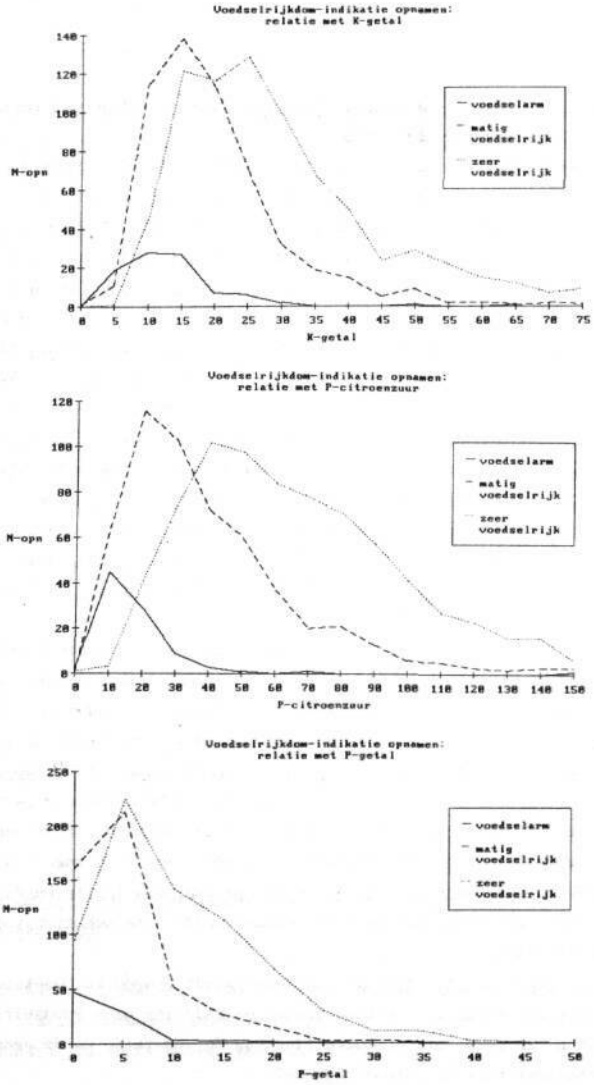
De feitelijke indeling is gebaseerd op een ordinatie van plantesoorten naar voedselrijkdom, waarbij getracht is de indeling van soorten zoveel mogelijk te doen aansluiten bij de bovenstaande globale omschrijving van de voedselrijkdomklassen (stap 3 in ontwikkeling indeling, zie par. 2.6). In paragraaf 2.4 is aangegeven op welke wijze daarbij gebruik is gemaakt van de indikatiewaarden van Ellenberg, Klapp en Clausman e.a. Alleen binnen een zeer beperkte kategorie, namelijk voor graslanden op vochtige bodem, is in voorgaande projekten een poging gewaagd de indeling naar voedselrijkdom te koppelen aan de produktie van bovengrondse biomassa, uitgaande van de gegevens van Melman e.a. (1985). Daarbij is de grens tussen voedselarm en matig voedselrijk gelegd bij een gemiddelde produktie van 4 ton droge stof per hektare, per jaar. De grens tussen matig en zeer voedselrijk is gelegd bij een droge-stof-produktie van 8 ton per hektare, per jaar.

De belangrijkste vraag van dit toetsingsonderzoek is in hoeverre de indeling naar voedselrijkdom, gebaseerd op de soorten die binnen de standplaats voorkomen, overeenkomt met werkelijke verschillen in voedselrijkdom (stap 5 in ontwikkeling indeling). Een probleem daarbij is dat de hoeveelheid van de beperkende macro-nutriënt die per volume-eenheid bodem en per groeiseizoen voor de plantengroei beschikbaar is niet of nauwelijks rechtstreeks valt te meten. In de literatuur zijn dan ook geen meetgegevens van deze hoeveelheden te vinden. Wel zijn gegevens beschikbaar over gehaltes P en K in de bodem, de N-mineralisatie en de produktie van organische stof, die gebruikt kunnen worden als schatter voor de voedselrijkdom.

Deze gegevens zijn gebruikt om de volgende vragen te beantwoorden:

- Is er een duidelijk verband tussen de indeling naar voedselrijkdom op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie en de gehanteerde schatters voor de voedselrijkdom?
- Zo ja, is het mogelijk de grenzen tussen de kenmerkklassen te kwantificeren, gebruik makend van de schatter?

Wanneer geen duidelijke relatie kan worden vastgesteld tussen de indeling naar voedselrijkdom en de gehanteerde schatter kan het zijn dat de indeling naar voedselrijkdom onjuist is, maar het is ook mogelijk dat de



Figuur 4-4 Graslandonderzoek Kruyne & de Vries. Frekwentieverdeling van graslanden die op grond van de soortensamenstelling zijn ingedeeld bij resp. de kenmerkklassen voedselarm, matig voedselrijk en zeer voedselrijk, uitgezet tegen gehalte P en K in de bodem.

P-getal: mgr P_2O_5 / 100 gr bodem, extractie met water, 50 cc water per 5 gr bodem.

P-citr.: mgr P_2O_5 / 100 gr bodem, extractie met 1 % citroenzuur, 50 cc 1% citroenzuur per 5 gr bodem.

K-getal: mgr K_2O / 100 gr bodem, extractie met 0,1 N zoutzuur. Bij zandgrond: mgr K_2O per 6,25 gr humus.

schatter onvoldoende informatie geeft over de voedselrijkdom. Dit betekent dat alleen indikatieve uitspraken mogelijk zijn over de indeling naar voedselrijkdom.

4.5 Vergelijking voedselrijkdomindeling met gehaltes P en K

Door Kruyne en de Vries is in de periode 1934-1953 een onderzoek uitgevoerd naar de botanische samenstelling van de Nederlandse graslanden in relatie tot abiotische faktoren (Kruyne e.a. 1967). Daarbij is ook de hoeveelheid extraheerbaar P en K in de bodem bepaald. De indeling van deze percelen naar voedselrijkdom (op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie, m.b.v. het programma ECOTYP) is vergeleken met de gemeten hoeveelheden P en K in de bodem. De resultaten zijn weergegeven in figuur 4-4.

Hoewel blijkt dat de indeling naar voedselrijkdom gekorreleerd is met de hoeveelheden extraheerbaar P en K in de bodem (vooral met de hoeveelheid met verdund citroenzuur uitwisselbaar P), is de overlap in P- en K-gehaltes tussen de voedselrijkdomklassen groot. Knauer (1972) en Boeker (1954) vinden een soortgelijke overlap in P- en K-gehaltes bij verschillende typen graslandvegetaties in West-Duitsland.

Waarschijnlijk geven de gehaltes P en K vrij weinig informatie over de voedselrijkdom omdat in veel van de percelen niet P en K maar N de beperkende faktor vormt. Boeker konkludeert op grond van eveneens gemeten droge-stof opbrengsten dat de produktie waarschijnlijk een betere indruk geeft van de beschikbaarheid van voedingsstoffen dan eenmalig gemeten gehaltes P en K.

4.6 Vergelijking voedselrijkdomindeling met produktiegegevens

4.6.1 Bronnen van gegevens

Voor een vergelijking van de voedselrijkdomindeling van standplaatsen op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie met produktiegegevens is gebruik gemaakt van diverse literatuuropgaven over de produktie van natuurlijke en half-natuurlijke vegetaties in Noordwest-Europa. Het ecotooptype is ingeschat op grond van de vegetatiebeschrijvingen in de betreffende publikaties. Deze methode is weliswaar weinig precies, maar uit eerdere ervaringen (inschatting relatie vochtindeling met grondwaterstand, Stevers e.a. 1984, zie hoofdstuk 4) blijkt dat het op deze wijze

Tabel 4-1 Produktie binnen diverse typen vegetaties. Aangegeven wordt het ecotooptype waarin de vegetatie op grond van de beschrijving waarschijnlijk thuishoort (voor uitleg kodes zie bijlage 1), een korte karakterisering van de vegetatie, de bronvermelding en de opgegeven jaarlijkse produktie in tonnen droge stof per hectare.

GRASLANDEN VOEDSELARM

			Bovengrondse prod. geschat uit toename biomassa	Bovengr. produktie totaal	Produktie totaal
Voedselarm zuur, nat					
G21dw	hoogveen, 'hummocks'	Backeus 1985	0,8		
G21dw	hoogveen, 'hummocks'	Vasander**	0,8-0,9		
G21dw	blanket bog	Bellamy & Holland 1966	2,2		
G21dw	blanket bog	Forrest & Smith 1975	2,9-6,5?	4,1-8,0	5,0-8,7
G21	hoogveen, 'lawns'	Backeus 1985	0,6		
G21	*hoogveen, 'hollows'*	Vasander**	0,3-0,7		
G21/H21na	Pine bog	Kosonen	0,9		
G21mo	blanket bog	Forrest & Smith 1975	2,3?	3,9	3,9
G21	*oligotrophic fen*	*Liedenpohja* **	1,6		
G21/G22	Grauseggen-sumpfwiesen	Boeker 1954	2,0		
Voedselarm zuur, vochtig-droog					
G41/61dw	Calluna heath	Barcley-Estrup 1970	1,9-4,7		
G41/G61dw	Calluna heath	Bellamy & Holland 1966	1,8		
G61dw	Calluna-heath	Chapman 1967	0,4-2,0	1,6-3,4	
G41	Juncetum squarrosi	Rawes & Welch 1969	2,3	3,7	
G41/G61	Festucetem	Welch & Rawes 1965	0,6-1,0		
G61	Festucetum	Rawes & Welch 1969	0,8-1,1		
G61	Nardetum	Rawes & Welch 1969	0,9	2,6	
G41	Borstgrasrasen	Boeker 1954	1,3		
G61	Desch. flexuosa, begraasd	Bülow-Olsen 1980	1,0-4,0		
Voedselarm zwak zuur-basisch, nat					
G22	Caricion canescentis	Neubauer*	2,0		
G22/G23	Caricion davallianae	Neubauer*	1,9		
G22	herb-rich mesotrophic fen	Liedenpohja**	3,0		
G22	Calthion palustris	Grootjans 1985b	2,0-3,0		
G22	Saure Pfeifengraswiesen	Boeker 1954	2,5		
G22	Braunseggen-Sumpfwiesen	Boeker 1954	2,4		
Voedselarm zwak zuur-basisch, vochtig-droog					
G42/G62	Agrosto-Festucetem	Welch & Rawes 1965	0,8-1,9***		
G42/G62	proefvelden Rothamsted	Warren & Johnston 1963	2,4		
G62	Agrosto-Festucetum	Rawes & Welch 1969	1,7	2,0	
G43	*Mesobrometum*	*Klapp* 1954*	1,2-1,9		
G43	Kalktrockenrasen	Neubauer*	1,1		
G43/G63	kalkgrasland	Smith e.a. 1971	0,7		
G43	Kalktrockenrasen	Boeker 1954	1,0		
G43/G47kr	kalkgrasland	Willems 1983	3,0-3,5		

*) Geciteerd in Klapp (1954)
**) Geciteerd in Backeus (1985)
***) oorspronkelijke gegevens gebaseerd op hooi-oogst, gekorrigeerd voor produktieverliezen (zie bijlage IV)

Tabel 4-1 Vervolg

			Bovengrondse prod. geschat uit toename biomassa ton ds/ha	Bovengr. produktie totaal ton ds/ha	Produktie totaal ton ds/ha
GRASLANDEN VOEDSELRIJK					
Matig voedselrijk, nat					
G27	Cirs.ol/Pol.bist	Klapp 1954	4,7-5.2		
G27	Cirsio-Molinietum	Williams 1968	1.6-3.5		
G27	Seggen-Kohldistelwiese	Ellenberg 1952	5.4		
G27	Calthion palustris	Grootjans 1985a	2.9		
G27	Calthion palustris	Fliervoet & Werger '85	3.0-3.5		
G27	Dotterblumenwiesen	Boeker 1954	4.0		
G27/G47	Echte Kohldistelwiese	Ellenberg 1952	4.8		
Matig voedselrijk, vochtig-droog					
G47/G27	Knaulgras-Kohldistelwiese	Ellenberg 1952	5.6		
G47	Arrhenateretum typicum	Klapp 1954	5.3-5.4		
G47	Cirsio-Molinietum 'dry'	Williams 1968	3.7-4.4		
G47	Typische Glatthaferwiesen	Neubauer	5.4		
G47	Engelwurz-Glatthaferwiese	Ellenberg 1952	6.2		
G47	Echte Glatthaferwiese	Ellenberg 1952	3.0		
G47	Glatthaferwiesen	Boeker 1954	4.5		
G47/G67	bemest kalkgrasland	Smith e.a. 1971	3.3		
G47kr/G43	verruigd kalkgrasland	Williamson 1976	3.1	6.9	
G47kr	Goldhaferwiesen	Boeker 1954	3.6 ***		
G47/G67	proefvelden Rothamsted	Warren & Johnston 1963	2.3-7.5		
G47	weiland op klei	Elberse e.a. 1983	7.7		
G47	hooiland op klei	Elberse e.a. 1983	4.1-5.4		
Zeer voedselrijk, nat					
G28	nat hooiland	Altena & Oomes 1979	4.8-5.6		
Zeer voedselrijk, vochtig-droog					
G48/G68	proefvelden Rothamsted	Warren & Johnston 1963	4.5-10		
G48/G68	weiland op zandgrond	Wind 1980	8-10		
G48	hooiland op klei	Wind 1980	11.0		
G48	weiland op klei	Elberse e.a. 1983	8.4-9.7		
G48	hooiland op klei	Elberse e.a. 1983	8.9		
BRAKKE GRASLANDEN					
Brak grasland, nat					
bG20	Juncetum gerardi	Wallentinus 1973	3.1-3,4	4,0-4,7	
bG20	Juncetosum gerardi	Tyler 1971	2,3		
RUIGTEN					
Matig voedselrijk, nat					
G27/R27	Sumpfrispen-Schlankseggenwiese	Ellenberg 1952	6.5		
R27	Filipendula-ruigte	Bahlsberg 1982	5.6	6.8	12.9

goed mogelijk is een eerste indruk te krijgen van de relatie tussen ecotooptype-toedeling en abiotische faktoren.

Een aantal gegevens is op meer systematische wijze verwerkt, waarbij de botanische gegevens eerst zijn ingevoerd in de computer, en de vegetatie-opnamen vervolgens met het programma ECOTYP zijn toegedeeld aan ecotooptypen. Het betreft proefveldgegevens uit Engeland (Rothamsted Experimental Station) en Nederland (de 'Ossekampen' bij Wageningen). Beide typen gegevens zijn afkomstig uit meerjarige onderzoeken naar de invloed van bemesting op de produktie en botanische samenstelling van graslanden. Ook zijn gegevens ingevoerd van hooilanden in Zwitserland (Boller-Elmer 1977). Deze gegevens zijn echter niet verder bewerkt omdat bleek dat een deel van de gegevens waarschijnlijk geen betrekking heeft op de produktie van hooilanden, maar op de standing crop van niet meer gemaaide en verruigde graslanden.

Helaas kon geen gebruik worden gemaakt van de produktiegegevens uit de proefserie CI-203 van het CABO (Jagtenberg 1961). In dit onderzoek is de produktie en botanische samenstelling van een groot aantal graslanden in na-oorlogs Nederland bepaald. Naar verwachting geven de gegevens uit dit onderzoek een meer representatief beeld van de relatie tussen botanische samenstelling en produktie in Nederland dan de proefveldgegevens van Rothamsted en Ossekampen.

4.6.2 Algemene vergelijking met literatuurgegevens

Tabel 4-1 geeft een overzicht van de de produktie binnen diverse soorten kruidvegetaties, gebaseerd op literatuurgegevens uit Noorwest-Europa. De produktiegegevens hebben merendeels betrekking op bovengrondse produktie, geschat uit de toename van biomassa en dode plantedelen, onder uitsluiting van begrazing, en zonder rekening te houden met tussentijds verlies aan organisch materiaal door insektenvraat, bladval en dergelijke. Wanneer daarnaast ook gegevens bekend zijn over de totale bovengrondse produktie (waarbij wel is rekening gehouden met tussentijdse verliezen) en de totale produktie (bovengronds + ondergronds) zijn deze ook in de tabel vermeld. Produktiegegevens over bossen zijn niet in de tabel opgenomen omdat deze meestal alleen betrekking hebben op de produktie van afzonderlijke soorten.

Uit de tabel blijkt dat de ordening van standplaatsen naar voedselrijkdom op grond van de aanwezige vegetatie over algemeen redelijk overeen komt met verschillen in bovengrondse produktie. De schattingen van de produk-

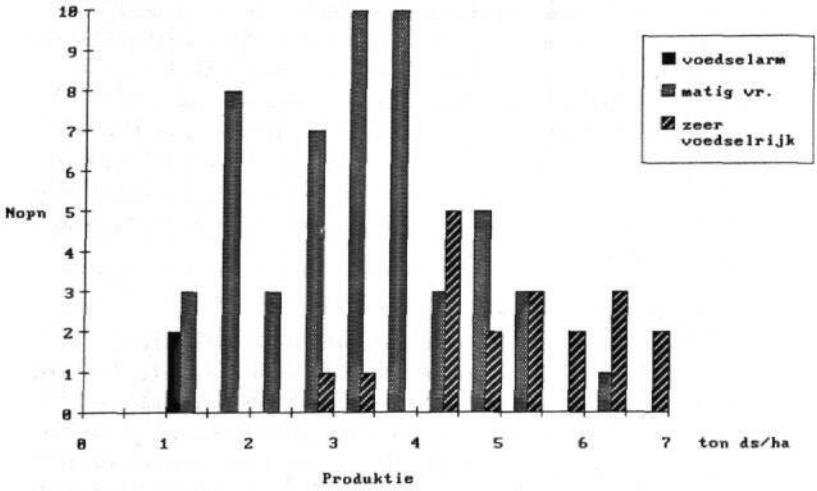
tie binnen één type vegetatie kunnen echter aanzienlijk verschillen per onderzoekslokatie en per onderzoeker. Gemiddeld ligt de produktie in 'voedselarme' ecosystemen tussen de 1 en 3 ton ds (droge stof) per hektare, met uitschieters tot ruim 4 ton (opgaven Forrest & Smith zijn niet zonder meer te vergelijken met ander literatuuropgaven door andere bepalingsmethode). Binnen 'matig voedselrijke' systemen ligt de produktie overwegend tussen de 3 en de 6 ton ds/ha, met uitschieters tot bijna 8 ton. In 'zeer voedselrijke' systemen ligt de produktie overwegend boven de 6 ton ds/ha,jr. De overlap in produktie tussen de voedselrijkdomklassen is vrij groot.

4.6.3 Proefveldgegevens Rothamsted

Bij de vergelijking van de literatuurgegevens kunnen verschillen in produktie binnen een zelfde voedselrijkdomklasse voor een belangrijk deel verklaard worden uit verschillen in bepalingsmethode en periode van onderzoek. Uit de gegevens van Rothamsted blijkt echter dat, ook wanneer de gegevens afkomstig zijn uit één bron, en de produktie is gemiddeld over een aantal jaren, er nog een vrij grote overlap in produktie bestaat tussen de voedselrijkdomklassen, (fig. 4-5).

De graslanden die op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie zijn ingedeeld bij 'zeer voedselrijk' hebben overwegend een produktie van meer dan 4 ton droge stof per hectare (gekorrigeerd voor de produktieverliezen als gevolg van de gehanteerde produktiebepaling op grond van de totale hooioogst komt dit overeen met meer dan 6 ton ds/ha, zie bijlage IV). Het zijn percelen met stikstofbemesting, meestal in kombinatie met bekalking. Twee van de percelen die zijn ingedeeld bij 'zeer voedselrijk' hebben een opvallend lage produktie van ca 3 ton ds/ha. De indeling van deze percelen bij 'zeer voedselrijk' wordt veroorzaakt door de hoge bedekking van Dactylis glomerata, een soort die binnen het ecotopensysteem is ingedeeld bij 'zeer voedselrijk', maar die binnen de proefvelden van Rothamsted en de Ossekampen ook veel voorkomt bij lagere niveau's van bemesting en produktie (zie bijlagen IV en V).

De graslanden die op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie zijn ingedeeld bij 'matig voedselrijk' hebben overwegend een produktie van 1,5 tot 5 ton ds/ha (gekorrigeerd voor een ander wijze van produktiebepaling 2,3-7,5 ton ds.ha). De indeling van grasland met een produktie van ruim 6 ton (gekorrigeerd 9 ton) ds/ha bij 'matig voedselrijk' is mogelijk het gevolg van een notatiefout. In het jaar waaruit de



Figuur 4-5 Proefveldgegevens Rothamsted. Frekwentieverdeling van percelen die op grond van de botanische samenstelling zijn ingedeeld bij 'voedselarm', 'matig voedselrijk' en 'zeer voedselrijk', uitgezet tegen de produktie in tonnen droge stof/hectare, jaar. NB: omdat een andere methode van bepaling is gebruikt moeten de produktiegegevens met een faktor 1,5 worden vermenigvuldigd worden om waarden te krijgen die vergelijkbaar zijn met produktiegegevens in tabel 4-1.

gebruikte opname afkomstig is wordt de vegetatie volgens opgave gedomineerd door Agrostis capillaris en Holcus lanatus, terwijl in voorgaande jaren Holcus lanatus en Alopecurus pratensis de dominerende soorten waren.

Slechts twee proefvelden zijn ingedeeld bij 'voedselarm'. Het betreft twee onbemeste graslanden met een jaarlijkse produktie van minder dan 1,5 ton ds/ha (gekorrigeerd 2,25 ton ds/ha).

Zouden op grond van deze gegevens grenzen tussen de kenmerkklassen worden getrokken dan zou de grens tussen matig en zeer voedselrijk komen te liggen bij ca 4 ton ds/ha (gekorrigeerd 6 ton ds/ha). Dit is aanzienlijk lager dan de 8 ton ds/ha die eerder voor graslanden was aangenomen als grens tussen matig en zeer voedselrijk.

4.6.4 Proefveldgegevens Ossekampen

In tabel 4-2 is voor de proefveldgegevens van de Ossekampen samengevat welke relatie bestaat tussen type bemesting, gemiddelde jaarlijkse produktie en ecotooptype-toedeling.

	WEILANDEN		HOOILANDEN	
behandeling	gemiddelde produktie	ecotooptype	gemiddelde produktie	ecotooptype
0	7,0	G47, G47	4,7	G47, G47
K	-	-	4,1	G47, G47
P	-	-	5,4	G47, G47
PK	8,4	G48	5,6	G47/48, G47
Ca	9,3	G48	6,0	G47/48, G47
NPK	9,7	G48	8,9	G48, G48

Tabel 4-2 Overzicht van de gemiddelde produktie en ecotooptype-toedeling van de vegetatie bij verschillende behandelingen. Gemiddelde produktie in ton droge stof/ha,jaar in de periode 1964-1978. Ecotooptype-toedeling in de periode 1971-1978. Verdere uitleg zie tekst.

De uitgangssituatie bestaat in alle gevallen uit grasland dat op grond van de soortensamenstelling is ingeschaald als 'matig voedselrijk' (G47). Wordt geen bemesting toegepast dan blijft de ecotooptype-toedeling onveranderd, bij een produktie die varieert van 4,7 (hooiland) tot 7,0 ton ds/ha (weiland). De verschillen in produktietoename bij bemesting tussen hooiland en weiland zijn het gevolg van een grotere onttrekking van voedingsstoffen bij hooilandbeheer. Bij volledige bemesting (NPK), en in weilandpercelen ook bij bemesting met Ca en PK, neemt de produktie toe tot gemiddeld meer dan 8 ton ds/ha, terwijl de ecotooptypetoedeling verandert in 'zeer voedselrijk grasland' (G48). In hooilanden leidt bemesting met Ca en PK tot een minder grote produktietoename. De ecotooptype-toedeling varieert van 'matig voedselrijk' tot 'zeer voedselrijk', maar komt gemiddeld over de gehele periode overeen met de kenmerkklase 'matig voedselrijk'. De toedeling aan de kenmerkklasse 'zeer voedselrijk' komt overeen met jaren dat de soort Dactylis glomerata een relatief hoge bedekking behaalt in de percelen.

NATTE GRASLANDEN	auteur	ecotoop-type	N-mineralisatie (kg N/ha)
Voedselarme natte graslanden			
Sphagnetum magellanici	Yerli	G21mo	0
Ericetum tetralicis nat	Lache	G21dw	29-49
Caricetum limosae	Yerli	G22/G21	0-2
Juncetum subnodulosi	Yerli	G22	0-1
Caricetum davallaniae	Yerli	G22	1-5
" "	Léon	G22	0-5
Schoenetum	Léon	G22	40
Schoenetum (op helling)	Léon	G22/G23	0
Molinietum caeruleae	Léon	G22	0-30
Cirsio-Molinietum	Grootjans	G22	65
Voedselarme/matig voedselrijke natte graslanden			
Epilobio-Caricetum rostratae	Yerli	G22/G27	6-9
Caricetum canescenti-fuscae	Léon	G22/G27	0-2
Violo-Juncetum effusi	Yerli	G27/G22	10-13
Matig voedselrijke natte graslanden			
Caricetum elatae	Léon	G27	30
Cirsietum oleracei nat	Williams	G27	25-70
Scirpetum sylvatici	Williams	G27	70
Junco-Filipenduletum	Yerli	G27	2-4
Cardamino-Scirpetum sylvatici	Yerli	G27	11-13
Calthion palustris	Grootjans	G27	20-95

VOCHTIGE GRASLANDEN			
Voedselarme vochtige graslanden			
Ericetum tetralicis vochtig	Lache	G41dw	21-30
Mesobrometum alluviale	Léon	G43	10
Molinietum coeruleae interm.	Léon	G42/G22	5-40
Molinietum coeruleae, schoen.	Léon	G42/G22	0
Junco-molinietum	Léon	G42	0-8
Gentiano-Koelerietum	Dierschke	G43	12
Trifolio-Agrimonietum	Dierschke	G43	53
Voedselarme/matig voedselrijke vochtige graslanden			
Trifolio-Melampyretum	Dierschke	G43/G47	30-70
Matig voedselrijke vochtige graslanden			
Arrhenateretum typicum	Williams	G47	135-260
Cirsietum oleracei 'droog'	Williams	G47	80-120
Cirsietum oleracei 'typisch'	Williams	G47/G27	45-170
Arrhenateretum	Dierschke	G47	130-160

DROGE GRASLANDEN			
Voedselarme droge graslanden			
Corynephoretum typicum	Lache	P62	14-21
Corynephoretum cladonietosum	Lache	P62/P61	13-19
Festuca ovina grasland	Lache	G61/G62	12-19
Calluno-Genistetum	Lache	G61	5-30

RUIGTEN			
Ruigte op vochtige, voedselrijke bodem			
Urtico-Cruciatetum	Dierschke	R48/R47	45-152
Urtico-Aegopodietum	Dierschke	R48	46-163

LOOFBOSSEN			
Loofbossen op vochtige, voedselarme bodem			
Carici-Fagetum	Gadow	H43	30
Carici-Fagetum	Grimme	H43	20-100
Melico-Fagetum elymetosum	Grimme	H43	100-200
Melico-Fagetum	Gadow	H43	100-200
Melico-Fagetum	Dierschke	H42	59-71
Carpino-Prunetum	Dierschke	H43/H42	69-211
Stellario-Carpinetum	Dierschke	H42	63-134
Loofbossen op vochtige, voedselarme tot matig voedselrijke bodem			
Carpino-Prunetum	Dierschke	H43/H47	54
Acero-Fraxinetum	Gadow	H47/H43	150-380

Tabel 4-3 Stikstofmineralisatie binnen diverse typen vegetaties.
Gegevens merendeels ontleend aan Ellenberg (1977).

Met uitzondering van de twee laatstgenoemde percelen is de toedeling aan ecotooptypen in overeenstemming met de veronderstelde grens tussen de kenmerkklassen 'matig voedselrijk' en 'zeer voedselrijk', die voor graslanden op vochtige bodem is gelegd bij gemiddelde produktie van 8 ton droge stof per hectare, per jaar. Daarbij moet de kanttekening worden gemaakt dat deze produktie-grens mede is gebaseerd op het door Melman e.a. (1985) gevonden verband tussen de indikatiewaarden van de provincie Zuid-Holland en Ellenberg. Dit onderzoek is voor een belangrijk deel gebaseerd op de produktiegegevens van de Ossekampen. Omdat de genoemde indikatiewaarden ook een belangrijke rol hebben gespeeld bij de het opstellen van de soortengroepen (zie par. 2.4) is van een onafhankelijke toetsing in dit geval geen sprake.

Uit de proefveldgegevens is tevens af te leiden hoe snel de soortensamenstelling van de vegetatie reageert op de toegenomen voedselrijkdom. Het blijkt dat bij volledige bemesting (NPK, bemesting N =160 kg/ha) het gemiddeld 5 à 6 jaar duurt voordat de veranderingen in de vegetatiesamenstelling voldoende groot zijn om te leiden tot een eenduidige toedeling aan de kenmerkklasse 'zeer voedselrijk' (zie bijlage V).

4.7 Relatie voedselrijkdomindeling met stikstofmineralisatie

De hoeveelheid gegevens over stikstofmineralisatie is beperkt, niet in de laatste plaats omdat de bepaling zeer arbeidsintensief is. Ellenberg (1977) geeft een overzicht van de belangrijkste gegevens uit Midden-Europa, waarbij de mineralisatiegegevens door hem zijn omgezet naar de geschatte hoeveelheid stikstof die per jaar door mineralisatie van organisch materiaal vrijkomt in de wortelzone. In tabel 4-3 zijn deze gegevens per ecotooptype weergegeven. Daarbij zijn de vegetatie-aanduidingen vertaald naar ecotooptype op grond van de vegetatietabellen in de oorspronkelijke bronnen. De tabel is aangevuld met gegevens uit Nederland (Grootjans e.a. 1985).

Uit de tabel blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen de indeling naar voedselrijkdom en de N-mineralisatie, zij het dat de relaties binnen bossen en kruidvegetaties, en binnen natte en vochtige kruidvegetaties verschillend van aard zijn.

In als 'voedselarm' ingedeelde bossen ligt de N-mineralisatie merendeels tussen de 60 en 200 kg N/ha , terwijl in 'voedselarme' natte en vochtige graslanden de N-mineralisatie meestal niet meer bedraagt dan 50 kg N. De verschillen in N-mineralisatie binnen een zelfde voedselrijkdom-

Gegevens merendeels ontleend aan Ellenberg (1977).

klasse tussen bossen en graslanden is niet strijdig met de indeling naar voedselrijkdom binnen het ecotopensysteem. Er is immers gekozen voor een relatieve maat voor de voedselrijkdom (fig. 4-1). Omdat in bossen de doorwortelde bodemlaag veel groter is dan in graslanden zullen bij een zelfde beschikbaarheid van voedingsstoffen per eenheid bodem meer voedingsstoffen worden opgenomen en vervolgens weer beschikbaar komen door de mineralisatie van organisch materiaal.

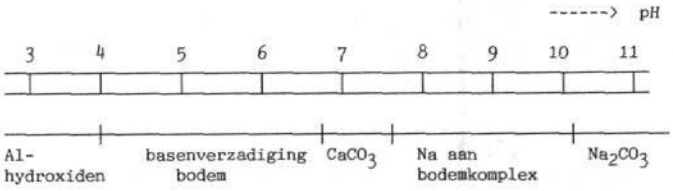
De verschillen in mineralisatie binnen de kenmerkklasse 'matig voedselrijk' tussen natte en vochtige graslanden zijn minder eenvoudig te verklaren. In als 'matig voedselrijk' ingedeelde vochtige graslanden ligt de N-mineralisatie overwegend tussen de 50 en 200 kg N/ha, in 'matig voedselrijke' natte graslanden bedraagt de N-mineralisatie maximaal 95 kg N/ha. Het zou kunnen zijn dat binnen het ecotopensysteem de grens tussen matig en zeer voedselrijk bij natte graslanden is gelegd bij een veel lager aanbod aan voedingsstoffen dan bij vochtige graslanden. Dit is echter weinig waarschijnlijk omdat bij de vergelijking met produktiegegevens binnen als matig voedselrijk ingedeelde graslanden géén soortgelijke verschillen in produktie tussen natte en vochtige kruidvegetaties zijn gevonden.

Een andere verklaring is dat de hoeveelheid N die door mineralisatie vrijkomt in natte omstandigheden wordt onderschat als gevolg van denitrifikatie-verliezen. Rijtema (1980) geeft aan dat 's zomers in met water verzadigde bodems het merendeel van de niet door planten opgenomen nitraat verloren gaat door nitrifikatie. In de zes weken durende inkubatieperiode kan N door denitrifikatie verloren gaan die anders door de planten zou zijn opgenomen. Voorwaarde is wel dat de stikstof in de vorm van nitraat beschikbaar komt. Voor twee van de als 'matig voedselrijk, nat' ingedeelde graslanden geldt dit niet, omdat bij de mineralisatie vooral ammonium wordt gevormd (Caricetum elatae, Calthion palustris). Nader onderzoek naar de N-mineralisatie en produktie onder natte omstandigheden zou hierin meer duidelijkheid kunnen scheppen.

HOOFDSTUK 5 Toetsing van de indeling naar zuurgraad

5.1 Afhankelijkheid van de zuurgraad van andere bodemfaktoren

De zuurgraad van de bodem wordt in hoge mate bepaald door de aanwezigheid van buffermechanismen, zoals bijvoorbeeld de aanwezigheid van kalk of de basenverzadiging van het kationen-uitwisselings-komplex.



Figuur 5-1 Belangrijkste buffermechanismen in de bodem. Voor uitleg zie tekst. Gegevens voornamelijk ontleend aan Scheffer 1976.

Een van de belangrijkste buffers tegen verzuring in het basische pH-bereik vormt het kalkgehalte van de bodem. Bij een kalkgehalte in de bodem van 0,5 % of meer zal de zuurgraad van de bodem over het algemeen neutraal tot zwak basisch zijn. Ook zoutbodems hebben over het algemeen een hoge pH als gevolg van de bufferende werking van het aan het bodem-complex gebonden natrium (Scheffer 1976). Extreem hoge pH-waarden (pH meer dan 10) komen voor in zoutbodems met soda (Na_2CO_3). Dergelijke bodems komen echter in Nederland niet voor.

Bij lagere gehalten aan carbonaten en zouten zijn het vooral de basen aan het kationen-uitwisselings-complex die de zuurgraad van de bodem bepalen. Een bodem met volledige basenverzadiging reageert over het algemeen neutraal (pH 7). Bodems met een basenverzadiging < 20 % reageren over het algemeen zuur (pH-KCl < 4, zie Scheffer e.a. 1976). In het sterk zure bereik (pH ca. 3) vormen de aluminium-hydroxiden nog een buffer tegen verdere verzuring.

Daarnaast is ook de waterhuishouding van de bodem van invloed op de zuurgraad, via de redoxpotentiaal en het bicarbonaatgehalte van het grondwater. Bij volledige verzadiging van de bodem met water daalt de zuurstofspanning en daarmee de redoxpotentiaal. De reductieprocessen die bij een lage redoxpotentiaal gaan overheersen (reductie van sulfaat, ijzerhydroxiden, organisch materiaal) leiden tot een verbruik van protonen, en daarmee tot een stijging van de pH. Dit proces is reversibel. Bij

het dalen van de grondwaterstand zullen de protonen door oxidatieprocessen weer vrijkomen hetgeen leidt tot een daling van de pH (Wirdum & van Dam 1984, Kemmers & Jansen 1988). Een extreem voorbeeld vormen de onder natte omstandigheden gevormde kattekleien, waarin de aanwezigheid van ijzer-sulfide in de bodem bij aëratie leidt tot een daling van de pH tot zeer lage waarden (pH 1 à 2) door de vorming van zwavelzuur.

Bij aanvoer van bicarbonaatrijk grondwater is de pH relatief hoog dankzij de bufferende werking van het bicarbonaat. De bicarbonaatbuffer is vooral van belang in het pH-bereik van 5-7.

5.2 Fysiologische betekenis zuurgraad

De zuurgraad oefent via verschillende mechanismen invloed uit op de plantengroei. De belangrijkste mechanismen zijn:

a) via de oplosbaarheid van Al en Fe
b) via de invloed op bacteriële omzettingsprocessen
c) via de oplosbaarheid van P en K

(a) De zuurgraad van de bodem bepaalt de oplosbaarheid van Al en Fe in het (bodem)water. Boven een pH van 5 zijn Al en Fe nauwelijks in oplossing aanwezig. Beneden deze pH neemt de oplosbaarheid van Al^{+++} en Fe^{++} verbindingen snel toe (Scheffer 1976). Door Grime & Hodgson (1968) wordt aannemelijk gemaakt dat dat het verschil tussen 'kalkminnende' en 'kalkmijdende' soorten waarschijnlijk voor een belangrijk deel samenhangt met de gevoeligheid voor aluminum en het opnamevermogen voor ijzer. Kalkmijdende soorten kunnen in zure milieus overleven doordat ze in staat zijn het voor de plant toxische aluminium inwendig of uitwendig neer te slaan en zo te inaktiveren. De resistentie voor aluminium gaat echter samen met een verminderd opnamevermogen voor ijzer. Daardoor kunnen de kalkmijdende soorten bij geringe beschikbaarheid van ijzer, dat wil zeggen op kalkrijke bodems, te weinig ijzer opnemen. Dit leidt tot chlorose-verschijnselen en uiteindelijk tot het afsterven van de plant. Door toediening van ijzer direkt aan de plantewortels kunnen de chlorose-verschijnselen worden opgeheven.

Ook ander bronnen wijzen op de toxiciteit van aluminium als verklarend mechanisme voor verschillen tussen kalkminnende en kalkmijdende soorten. Clymo (1962) vindt dat het voorkomen van de kalkminnende soort Carex lepidocarpa op neutrale tot basische standplaatsen vooral bepaald wordt door het lage aluminiumgehalte van het grondwater. In milieus met meer

dan 1 ppm aluminium kan de soort niet standhouden. Ook het voorkomen van Schoenus nigricans, een normaal 'kalkminnende' soort, in hoogvenen in West-Ierland kan op deze wijze worden verklaard. Door de geringe hoeveelheid stofdeeltjes in de lucht is de hoeveelheid aluminium in deze venen bijzonder laag (0-1 ppm). Daarom kan Schoenus nigricans in deze venen voorkomen bij pH-waarden (pH < 5) waarbij de soort gewoonlijk niet voorkomt vanwege het hoge gehalte aan opgelost aluminium in zure wateren (Sparling 1967).

(b) Samen met de redoxpotentiaal, de temperatuur en de vochtvoorziening is de zuurgraad van de bodem bepalend voor de aard en de intensiteit van mikrobiële omzettingsprocessen. Onder zure omstandigheden is de bakteriele activiteit gering, zodat afbraak van organisch materiaal slechts in geringe mate plaatsvindt. Dit leidt tot een ophoping van ruw organisch materiaal die zo typerend is voor podzolgronden. Ook de nitrifikatie en de stikstofbinding worden geremd door een lage pH.

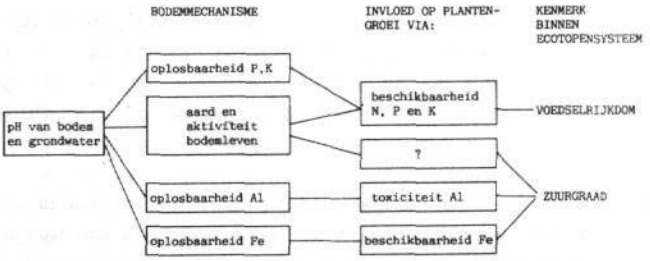
(c) De zuurgraad is daarnaast ook van invloed op de beschikbaarheid van P en K. Van P is de beschikbaarheid het grootst in het zwak zure bereik (pH 6). Bij een lagere of hogere pH neemt de beschikbaarheid van P af door het vormen van respektievelijk Al/Fe-fosfaatkomplexen en van Ca-fosfaten. De beschikbaarheid van K neemt af bij toenemende pH (Scheffer 1976).

De zuurgraad beinvloedt de vegetatie dus deels via de beschikbaarheid van macro-nutriënten (N, P en K), deels via de toxiciteit van aluminium, en deels via de beschikbaarheid van ijzer. Gezien de overheersende invloed van de pH van bodem en grondwater op het bodemleven is het waarschijnlijk dat er nog tal van andere mechanismen zijn via welke de zuurgraad de plantengroei beinvloedt (in fig. 5-1 aangegeven met een vraagteken). Gedacht kan worden aan de vorm waarin nutriënten beschikbaar zijn en de aard van de aanwezige bodemmechanismen.

Voorzover de zuurgraad de vegetatie beinvloedt via de beschikbaarheid van macro-nutriënten komt dit tot uiting in het kenmerk voedselrijkdom. Met een verdere onderverdeling naar zuurgraad worden die verschillen aangegeven die niet direkt met de beschikbaarheid van N, P en K samenhangen. Gezien het voorgaande vormt de oplosbaarheid van metalen (Al,Fe) vermoedelijk een belangrijke faktor voor de plantengroei. In principe zou het kenmerk zuurgraad deels vervangen kunnen worden door het kenmerk

'gehalte aan aluminium in oplossing', eventueel in kombinatie met het kenmerk 'gehalte ijzer in oplossing'. Omdat de oplosbaarheid van aluminium in Nederland vrijwel altijd direkt samenhangt met de zuurgraad is het weinig zinvol een dergelijk kunstmatig onderscheid te maken. Het voorbeeld van Schoenus in de West-Ierse venen geeft aan dat het in speciale omstandigheden wel zinnig kan zijn de invloed van aluminium te scheiden van andere faktoren via welke de zuurgraad de vegetatie beinvloedt.

Via de relatie met het bicarbonaatgehalte en kalkgehalte is in natte standplaatsen de pH van grondwater en bodem over het algemeen ook nauw gekoppeld aan het Ca-gehalte van grond- en bodemwater (Kemmers 1983). Uit laboratorium-experimenten is bekend dat gehaltes aan Ca^{++} ook direkt, d.w.z. los van de samenhang met de zuurgraad, invloed kunnen hebben op de groei van planten (Etherington 1982). In hoeverre in natuurlijke systemen beperking van de groei optreedt door Ca-deficienties is echter niet bekend. Voorlopig is het daarom niet zinvol om het Ca-gehalte als zelfstandig kenmerk naast de zuurgraad te hanteren.

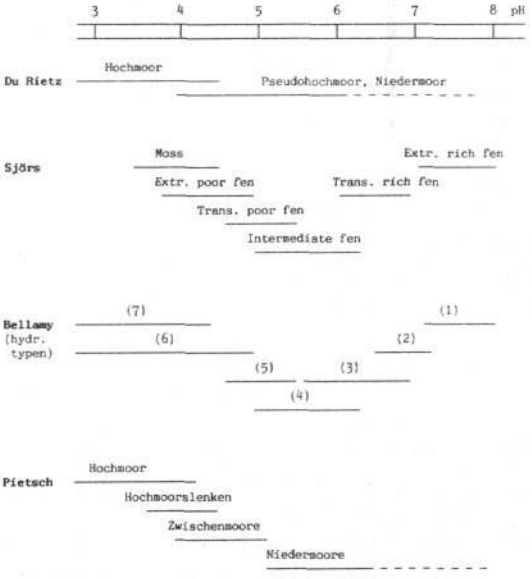


Figuur 5-2 De wijze waarop de pH van bodem en grondwater de plantengroei beinvloeden, en de relatie met de in het ecotopensysteem gehanteerde kenmerken voedselrijkdom en zuurgraad. Voor verdere uitleg zie tekst.

5.3 Literatuur over de relatie vegetatie-zuurgraad.

Met name bij de indeling van natte ecosystemen is in het verleden veel aandacht besteed aan de invloed van de zuurgraad op de soortensamenstelling van de vegetatie. Door het onderzoek van Bellamy (1968), Gorham (1953,1956), Malmer (1962,1963), Newbould (Newbould en Gorham 1956), Paersall (Pearsall 1952, Gorham en Pearsall 1956), Persson (1961), Pietsch (1974), Du Rietz (1954) en Sjörs (1950) is veel bekend geworden over de relatie tussen soortensamenstelling van de vegetatie en de

zuurgraad, en het calciumgehalte van het (grond)water. Het onderzoek van de Scandinavische auteurs spitst zich toe op de variatie binnen diverse typen venen. Daaruit blijkt dat de meest opvallende verschillen in de vegetatie, te weten tussen 'rich fen' vegetaties enerzijds en de 'mosses' en 'poor fen' vegetaties anderzijds, samenhangen met verschillen in pH. Figuur 5-3 geeft een overzicht van diverse indelingen van venen met de bijbehorende pH van het water.



Figuur 5-3. Overzicht van enkele Noord-europese indelingen van venen naar de zuurgraad van het (grond)water: Du Rietz (1954), Sjörs (1948), Bellamy (1968), Pietsch (1976).

Binnen droge ecosystemen is minder systematisch onderzoek gedaan naar de invloed van de zuurgraad als verklarende faktor voor de variatie binnen de vegetatie. Wel zijn er in de vegetatiekundige literatuur veel verwijzingen die aangeven bij welke zuurgraad bepaalde vegetatietypen zijn aangetroffen. Relatief veel aandacht voor de relatie met de zuurgraad bestaat bij de indeling van droge graslanden (duingraslanden, kalkgraslanden) en bossen.

5.4 Indeling naar zuurgraad binnen het ecotopensysteem

Bij de indeling naar zuurgraad zijn drie kenmerkklassen onderscheiden: 'zuur', 'zwak zuur' en 'basisch'. De 'zure' ecosystemen worden gekenmerkt door de aanwezigheid van vrij aluminium, de 'basische milieus onder meer door de geringe oplosbaarheid van ijzer.

In natte, met water verzadigde ecosystemen kan de zuurgraad direkt worden bepaald door de pH van het grondwater te meten. In terrestrische systemen zou de pH eigenlijk moeten worden gemeten in het bodemvocht. Vanwege de technische problemen die dat met zich meebrengt wordt de pH meestal gemeten in water dat in evenwicht gebracht is met een bepaalde hoeveelheid bodem. Door verdunningseffekten komt deze pH niet precies overeen met de pH van het bodemvocht. Omdat de pH gemeten in zuiver water (pH-H_2O) afhankelijk is van het zoutgehalte van de bodem, en sterk in de tijd fluktueert, wordt bij de bepaling van de zuurgraad van de bodem meestal gebruik gemaakt van metingen in gestandariseerde zoutoplossingen (pH-CaCl en pH-KCl). Binnen het ecotopensysteem is bij de definitie van de kenmerkklassen gekozen voor de pH-KCl (de pH gemeten in 1N KCl). Daarbij zijn de kenmerkklassen als volgt gedefinieerd (Stevers e.a. 1987):

zuur: Natte terrestrische ecosystemen met een pH van het grondwater minder dan 5, vochtige en droge terrestrische ecosystemen met een pH-KCl van minder dan 4,5.

zwak zuur: Natte terrestrische ecosystemen met een pH van het grondwater tussen 5 en 7, vochtige en droge terrestrische ecosystemen met een pH-KCl tussen 4,5 en 7.

basisch Natte terrestrische ecosystemen met een pH van het grondwater hoger dan 7, vochtige en droge terrestrische ecosystemen met een pH-KCl hoger dan 7.

In de beschrijving van de kenmerkklassen (Runhaar e.a. 1987, Stevers e.a. 1987) worden ook een aantal kenmerken genoemd die samenhangen met de zuurgraad bepalende faktoren als kalkgehalte, basenverzadiging e.d (tebel 5-1). Het aangegeven verband tussen de zuurgraadindeling en de ondersteunende kenmerken heeft een provisorisch karakter. Een van de doelstellingen van het toetsingsonderzoek is dit verband nader uit te werken.

	zuur	zwak zuur	basisch
pH-KCl bodem	<4,5	4,5-7	>7
.kalkgehalte (%)	0	0-0,5	>0,5
.basenverzadiging (%)	<50	50-100	100
PH-grondwater	<5	5-7	>7
.bicarbonaat (meq)	0	0-1	>1
.Ca (mg/l)	<3	3-30	>30

Tabel 5-1 Indelingskenmerken (vet) en ondersteunende kenmerken (dun) zoals die zijn gehanteerd bij de indeling naar zuurgraad binnen het ecotopensysteem (Runhaar e.a 1987).

De indeling naar zuurgraad is in eerste instantie beperkt tot voedselarme systemen. Hier bestaan duidelijke verschillen in vegetatie-samenstelling waarvan bekend is dat ze samenhangen met de zuurgraad. In voedselrijke ecosystemen is de relatie tussen de soortensamenstelling van de vegetatie en de zuurgraad veel minder duidelijk. Alleen binnen matig voedselrijke vochtige kruidvegetaties is onderscheid gemaakt naar zuurgraad. Daartoe zijn een tweetal soortengroepen van 'kalkrijke' milieus onderscheiden, P47kr en G47kr (soorten van resp. pioniermilieus en graslanden op vochtige, matig voedselrijke, kalkrijke bodems). Het betreft soorten die voornamelijk voorkomen op rivierdijken en in Zuidlimburgse graslanden op löss en colluviale gronden. De term 'kalkrijk' is hier gehanteerd omdat niet zeker is dat de betreffende standplaatsen qua zuurgraad van de bodem volledig overeenstemmen met de klasse 'basisch'.

5.5 Onderzoeksvragen

Bij de toetsing van de indeling naar zuurgraad kunnen de volgende vragen worden gesteld:

1) Komt de indeling van standplaatsen in de zuurgraadklassen 'zuur', 'zwak zuur' en 'basisch' op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie overeen met gemeten verschillen in pH ?
2) Zo ja, komen de grenzen tussen de zuurgraadklassen dan overeen met de genoemde waarden van 4,5 en 7 voor de pH-KCl van de bodem en waarden van 5 en 7 voor de pH van het grondwater ?

3) Zijn soorten die zijn ingedeeld bij vochtige matig voedselrijke kalkrijke milieus (ecologische groepen P47kr en G47kr) inderdaad gebonden aan standplaatsen met een hoge pH?
4) Zo ja, is de kategorie 'kalkrijk' dan synoniem met de kategorie 'basisch' binnen voedselarme milieus?
5) Welke relatie bestaat tussen de zuurgraadindeling en ondersteunende kenmerken zoals als basenverzadiging en kalkgehalte van de bodem, en bicarbonaat- en calciumgehalte van het grondwater?

Deze vragen zullen in de volgende paragrafen behandeld worden, waarbij eerst zal worden ingegaan op de relatie met de pH, het calciumgehalte en het bicarbonaatgehalte van het grondwater, en vervolgens op de relatie met de pH-KCl, de basenverzadiging en het kalkgehalte van de bodem.

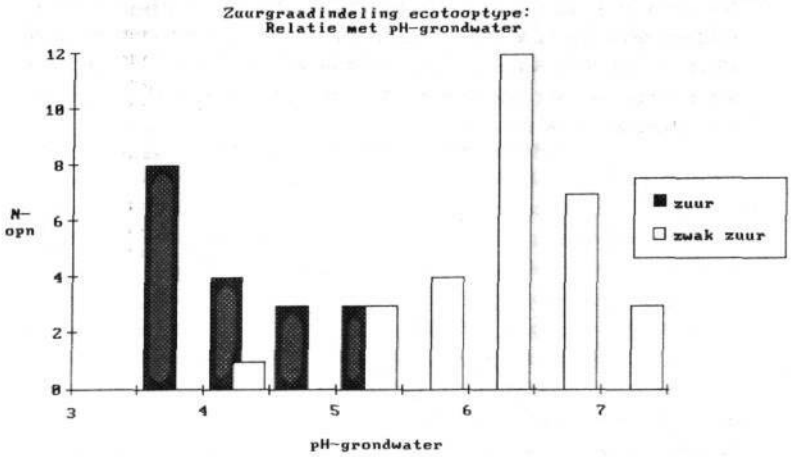
5.6 Zuurgraadindeling binnen natte standplaatsen; relatie met de pH, calcium- en bicarbonaatgehalte van het grondwater

5.6.1 Toetsing van de zuurgraadindeling aan de pH van het grondwater

Voor de toetsing van de indeling van standplaatsen naar zuurgraad op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie is gebruik gemaakt van gegevens over de pH van het grondwater uit het veldonderzoek (deelrapport II). Daarnaast is ook gebruik gemaakt van gegevens uit het onderzoeksprogramma 'Indicatorreeksen voor Wilde Planten' (J.Wiertz en Th. Reijnders, RIN Leersum), waarbij in 1988 op een vergelijkbare wijze als in het toetsingsonderzoek opnamen zijn gemaakt in een aantal Nederlandse natuurgebieden.

Voor de vergelijking zijn natte standplaatsen geselekteerd met een voorjaarsgrondwaterstand van minder dan 20 cm onder maaiveld, zodat kan worden aangenomen dat de pH van het bodemvocht voor een groot deel wordt bepaald door het (oppervlakkig) grondwater. De toedeling van opnamen door ECOTYP aan de klassen 'zuur' en 'zwak zuur' is vervolgens vergeleken met de gemeten pH van het grondwater. Daarbij blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen de zuurgraad-indeling en de pH van het grondwater (fig. 5-4).

De grenzen tussen 'zuur' en 'zwak zuur' lijken op grond van deze gegevens te liggen bij iets hogere pH-waarden dan 5,0. Omdat het gaat om eenmalige waarnemingen, en de methode van bemonstering mogelijk een overschatting van de zuurgraad oplevert (bij blootstelling van de lucht kan CO_2 ontsnappen waardoor de pH met enkele tienden van een schaaldeel



Figuur 5-4 *Aantal opnamen dat is toegedeeld aan de kenmerkklassen zuur en zwak zuur per pH-klasse van 0,5 van het grondwater. Alleen natte standplaatsen (GVG < 20 cm -mv). Bron veldonderzoek toetsingsprojekt (deelrapport II), aangevuld met onderzoeksgegevens RIN Leersum.*

kan stijgen) kan op grond van deze gegevens nog niet worden gekonkludeerd dat de grenzen tussen de kenmerkklassen, uitgaande van de huidige indeling in ecologische groepen, anders gelegd zouden moeten worden.

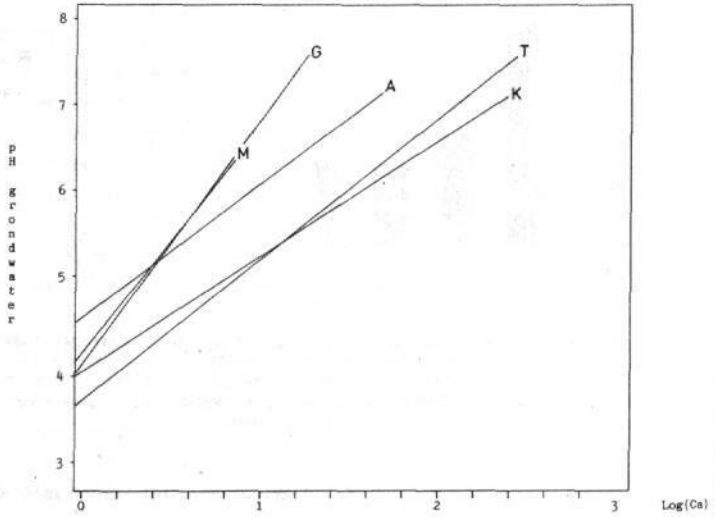
Er zijn geen natte standplaatsen die op grond van de soortensamenstelling zijn ingedeeld bij 'basisch', hoewel op een aantal plaatsen de pH van het grondwater boven de 7,0 ligt. Mogelijk is een te smalle indeling van soorten de oorzaak.

5.6.2 Relatie met het calciumgehalte van het grondwater

Als één van de ondersteunende kenmerken bij de indeling naar zuurgraad is het Calcium-gehalte (Ca^{++}) van het grondwater genoemd. Het Calciumgehalte van het grondwater is gerelateerd aan het bicarbonaatgehalte en daarmee aan de zuurgraad van het grondwater. Als eerste inschatting is er van uitgegaan dat de pH-grenzen van 5 en 7 zouden overeenkomen met Ca-gehaltes van respektievelijk 3 en 30 mg/l.

Uit de resultaten van het veldwerk blijkt dat de grenzen tussen kenmerkklassen korresponderen met hogere Ca-gehaltes dan genoemde gehal-

tes van 3 en 30 mg/l (zie deelrapport II). Omdat de gegevens uit het veldonderzoek mogelijk minder representatief zijn is de in het toetsingsonderzoek gevonden relatie tussen de pH en het Ca-gehalte van het grondwater vergeleken met gegevens uit de literatuur. De resultaten daarvan zijn weergegeven in fig. 5-5.



Figuur 5-5 Relatie tussen de pH van het grondwater en (de logaritme uit) het Ca-gehalte. Vergelijking van de gegevens uit het toetsingsonderzoek met literatuurgegevens. Bronnen: A=Altenburg & Wildschut (1983), G=Gorham (1956) + Gorham & Pearsall (1956), K=Kemmers & Jansen (1980), M=Malmer (1962), T=Toetsingsonderzoek. De volledige regressievergelijkingen luiden:

(A) $pH=4,5 + 1,15*Log(Ca)$ $R^2=0,84$ (M) $pH=4,1 + 2,51*Log(Ca)$ $R^2=0,70$
(G) $pH=3,9 + 2,69*Log(Ca)$ $R^2=0,89$ (T) $pH=3,7 + 1,54*Log(Ca)$ $R^2=0,82$
(K) $pH=4,0 + 1,29*Log(Ca)$ $R^2=0,55$

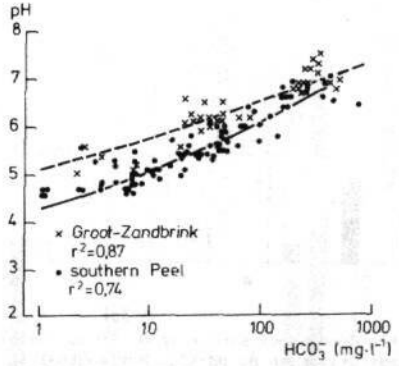
Uit figuur 5-5 blijkt dat de relatie tussen pH en Ca-gehalte van onderzoek tot onderzoek sterk verschilt, waarbij het onderhavige toetsingsonderzoek geen sterk afwijkende positie inneemt. De pH-grenswaarde van 5 tussen zuur en zwak zuur komt overeen met Ca-gehaltes die afhankelijk van de gegevensbron kunnen variëren van 2 tot 10 mg/l. De pH-grenswaarde van 7 tussen zwak zuur en basisch komt overeen met gemiddelde Ca-gehaltes variërend van 10 tot 100 mg/l.

Uit de vergelijking met de literatuurgegevens blijkt dat er geen eenduidig verband bestaat tussen het Ca-gehalte van het grondwater en de pH. Het Ca-gehalte van het grondwater heeft daarom als ondersteunend kenmerk voor de indeling naar zuurgraad weinig tot geen betekenis.

5.6.3 Relatie met het bicarbonaatgehalte van het grondwater

Door Kemmers (1986) wordt voor twee gebieden in Nederland de relatie tussen de pH en het bicarbonaatgehalte van het grondwater gegeven (fig. 5.6) Hieruit blijkt dat de relatie tussen de pH en het bicarbonaatgehalte binnen een gebied tamelijk eenduidig is, maar dat er tussen gebieden grote verschillen kunnen bestaan. Gemiddeld genomen liggen de bicarbonaatgehalten bij de pH-grenswaarden van 5 en 7 hoger dan aanvankelijk aangenomen (tabel 5-1). pH-waarden van 5 worden bereikt bij een bicarbonaatgehalte van 0,0 tot 0,2 meq (0-60 mg), pH-waarden van 7 bij een bicarbonaatgehalte van meer dan 10 meq (600 mg). Deze laatste waarde is overigens vrij hoog. Grondwaterstandsgegevens van Altenburg en Wildschut geven aan dat pH-waarden van het grondwater van 7 of meer ook kunnen voorkomen in kombinatie met bicarbonaatgehalten van ca. 3 meq/l.

Gezien de verschillen tussen gebieden is de betekenis van het bicarbonaatgehalte als ondersteunend kenmerk voor de indeling naar zuurgraad beperkt.



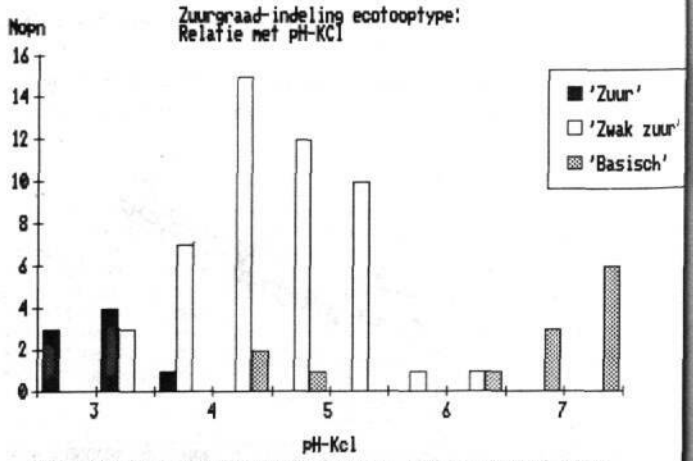
Figuur 5-6 Relatie tussen bicarbonaatgehalte en pH van het grondwater in resp. 'Groot Zandbrink' (10) en de zuidelijke Peel (11). Uit: Kemmers (1988).

5.7 Zuurgraadindeling binnen vochtig-droge standplaatsen: relatie met de pH-KCl en kalkgehalte van de bodem

5.7.1 Toetsing van de zuurgraadindeling binnen voedselarme graslanden

Voor de toetsing van de indeling naar zuurgraad binnen voedselarm graslanden is gebruik gemaakt van de gegevens uit het graslandonderzoek van Kruyne en de Vries (Kruyne e.a 1967).

In de figuur 5-7 is aangegeven hoe binnen de 'voedselarme' graslanden de indeling naar zuurgraad overeenkomt met de pH-KCl. De vegetatie-opnamen die zijn ingedeeld bij basisch hebben merendeels betrekking op voedselarme kalkgraslanden in Zuid-Limburg (ecotooptype G43), de opnamen ingdeeld bij zwak zuur op natte en vochtige blauwgraslanden (G22 en G42) en de vegetatie-opnamen ingedeeld bij zuur op vochtige heides en heischrale graslanden (G41). Doordat alleen agrarisch gebruikte graslanden zijn bemonsterd zijn voedselarme zure standplaatsen (heide, hoogveen), en basische standplaatsen (duingraslanden in kalkrijke duinen) ondervertegenwoordigd.



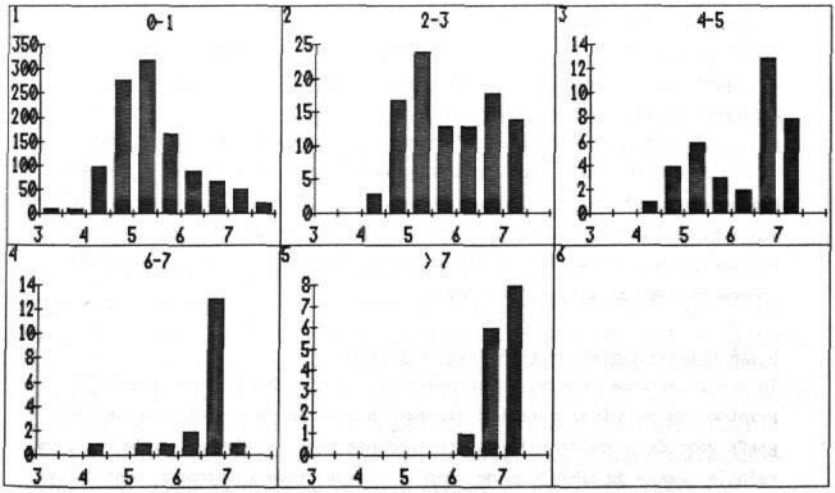
Figuur 5-7 Graslandonderzoek Kruyne en de Vries. Relatie tussen zuurgraadindeling en de pH-KCl. Horizontaal de pH-KCL. Vertikaal: Aantal opnamen dat is ingedeeld bij zuur, zwak zuur en basisch. Alleen opnamen die op grond van de soortensamenstelling zijn ingedeeld bij voedselarm.

Ondanks de oververtegenwoordiging van zwak zure standplaatsen kan uit de gegevens worden afgelezen dat de zuurgraad-indeling duidelijk gerelateerd is aan de pH-KCl. Daarbij liggen de grenzen tussen de kenmerkklassen echter bij

lagere pH-waarden dan aangegeven in eerdere publikaties (Stevers e.a. 1987, Runhaar e.a. 1987). De grens tussen 'zuur' en 'zwak zuur' lijkt op grond van deze gegevens te liggen bij een pH-KCl van 3,5 in plaats van 4,5. De grens tussen 'zwak zuur' en 'basisch' lijkt te liggen bij pH-KCl van 6,0 à 6,5 in plaats van 7.

5.7.2 Zuurgraadindeling binnen matig voedselrijke milieus

In 'matig voedselrijke' milieus is alleen binnen de ecologische groepen P47 en G47 (resp. pioniersoorten en graslandsoorten van vochtige, matig voedselrijke milieus) een onderscheid gemaakt naar zuurgraad, waarbij een aparte groep van 'kalkminnende' soorten, resp. P47kr en G47kr, is onderscheiden. De soortengroepen zijn onvolledig. Alleen soorten die geacht worden specifiek voor te komen in basische, kalkhoudende milieus zijn in de groepen zijn ingedeeld. Van de andere soorten is niet aangegeven of ze specifiek gebonden zijn aan zure milieus, of dat ze ook in basische kalkhoudende milieus kunnen voorkomen. Een toedeling met het programma ECOTYP aan de ecotooptypen P47kr en G47kr is gezien het onvolledige karakter van de soortengroepen niet



Figuur 5-8 Type-onderzoek Kruyne en de Vries. Frekwentieverdeling opnamen met 0-1, 2-3, 4-5, 6-7 en met meer dan 7 soorten uit de ecologische groepen P47kr en G47kr, uitgezet tegen de pH-KCl.

mogelijk, en ook een vergelijking tussen de zuurgraad-indeling en de gemeten zuurgraad is derhalve niet mogelijk.

Wel kan worden nagegaan in hoeverre het voorkomen van soorten uit de groepen P47kr en G47kr is gebonden aan basische, kalkhouden milieus. Voor deze vergelijking is eveneens gebruik gemaakt van de gegevens uit het graslandonderzoek van Kruijne en de Vries. Figuur 5-8 geeft voor respektievelijk opnamen met 0-1, 2-3, 4-5, 6-7 en meer dan 7 soorten uit de soortengroepen P47kr en G47kr een frekwentieverdeling van het aantal opnamen per pH-KCl-klasse. Duidelijk is dat vegetaties met veel soorten uit de groepen P47kr en G47kr vooral voorkomen op standplaatsen met een hoge pH. Vegetaties met meer dan 7 soorten uit de betreffende groepen komen vrijwel alleen voor bij een pH-KCl hoger dan 6,5. De binnen matig voedselrijke milieus gehanteerde klasse 'kalkrijk' komt dus qua zuurgraad overeen met de binnen voedselarme milieus gehanteerde zuurgraadklasse basisch.

5.7.3 Zuurgraadindeling binnen bossen

Voor de toetsing van de zuurgraadindeling binnen bossen is gebruik gemaakt van de onderzoeksgegevens van Veelenturf en Zoetelief (1981). Uit de gegevens blijkt dat de indeling naar zuurgraad binnen het ecotopensysteem onvoldoende de verschillen in pH binnen Zuidlimburgse hellingbossen weergeven (zie bijlage VI). Belangrijkste oorzaak lijkt een te smalle indeling van soorten te zijn, waarbij enkele algemene soorten ten onrechte alleen bij 'zwak zuur' of bij 'zuur' en 'zwak zuur' zijn ingedeeld terwijl ze ook op kalkrijke bodems met een hoge pH voorkomen (Hedera helix, Rubus idaeus, Rubus fruticosus s.l., Adoxa moschatellina e.d). Door de te smalle indeling van deze veel bedekkende soorten worden standplaatsen op kalkrijke bodems ten onrechte toegewezen aan de klasse 'zwak zuur'.

5.7.4 Relatie tussen de pH-KCl en de pH-H_2O

In veel, met name oudere, onderzoeken is niet de pH-KCl maar de pH-H_2O gemeten. De pH-H_2O is over het algemeen hoger dan de pH-KCl. Figuur 5-9 geeft voor de percelen uit het graslandonderzoek van Kruyne en de Vries de relatie tussen de pH-H_2O en de pH-KCl. Tussen beide grootheden bestaat het volgende verband:

$$\text{pH-}H_2O = 1{,}9 + 0{,}75 \cdot \text{pH-KCl} \pm 0{,}17 \quad R^2 = 0{,}97$$

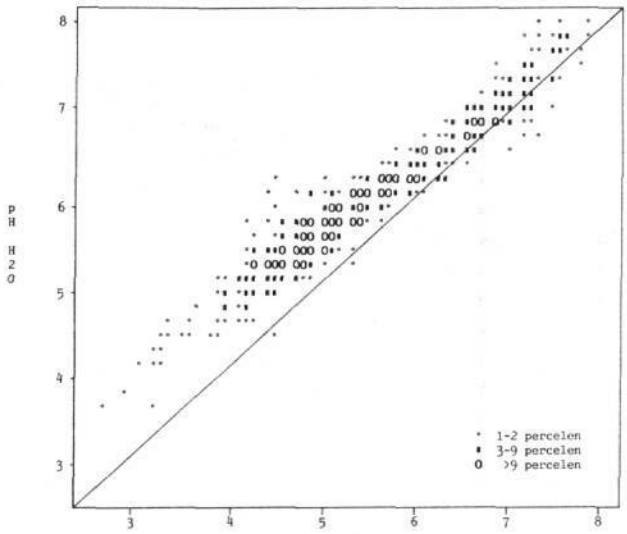
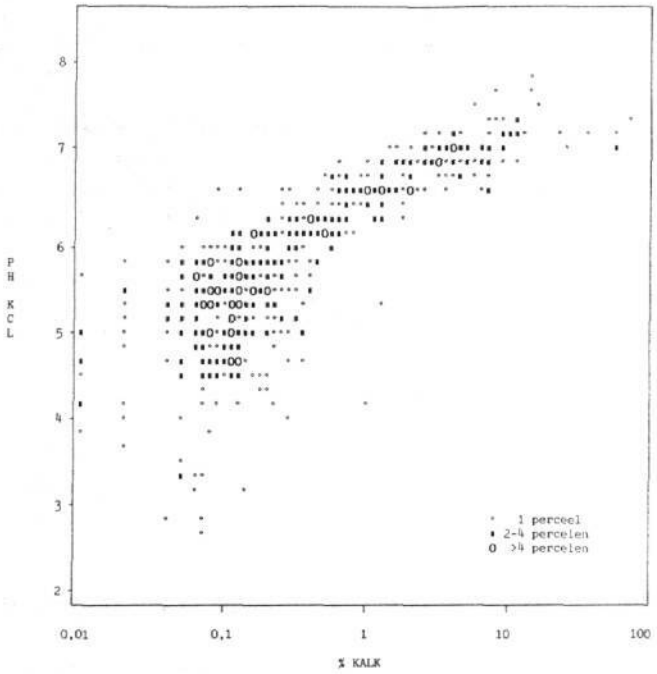


Fig. 5-9 Graslandonderzoek Kruyne en de Vries. Relatie tussen pH-H_2O en pH-KCl.

De pH-H_2O en de pH-KCl zijn vrijwel gelijk aan elkaar bij pH-waarden rond de 6,7, bij lagere waarden gaat de pH-H_2O steeds meer afwijken van de pH-KCl. Een pH-KCl van 3,5 komt gemiddeld overeen met een pH-H_2O van 4,5. De pH-waarden zijn zo sterk aan elkaar gekorreleerd dat het waarschijnlijk weinig uitmaakt of de grenzen worden gedefinieerd met behulp van de pH-KCl of de pH-H_2O.

5.7.5 Relatie met het kalkgehalte van de bodem

Figuur 5-10 geeft, eveneens afgeleid uit de gegevens van Kruyne en de Vries, de relatie tussen de pH-KCl en het kalkgehalte van de bodem. Bij een kalkgehalte tussen de 0,5% en 10% bestaat een lineair verband tussen de pH-KCl en het kalkgehalte van de bodem. Bij een hoger gehalte aan kalk neemt de pH niet meer toe. Bij een kalkgehalte van minder dan 0,5% wordt de spreiding zeer groot omdat dan andere faktoren dan het kalkgehalte de zuurgraad gaan bepalen. In de figuur zijn brakke en zilte graslanden weggelaten omdat hier andere buffermechanismen dan alleen het kalkgehalte van de bodem bepalend zijn voor de pH. In deze graslanden worden gemiddeld hogere pH-waarden bereikt (tot een pH-KCl 8).



Figuur 5-10 Type-onderzoek Kruyne en de Vries. Relatie tussen de pH-KCl en het kalkgehalte van de bodem. Brakke en zilte graslanden zijn weggelaten.

Uitgaande van bovenstaande relatie zou een grens tussen 'zwak zuur' en 'basisch' bij een pH-KCl van 6,5 overeenkomen met een kalkgehalte van ongeveer 1%. Wordt alleen gekeken naar 'voedselarme' milieus (graslanden die op grond van de soortensamenstelling door ECOTYP zijn toegedeeld aan de kenmerkklasse voedselarm) dan lijkt de grens te liggen bij iets lagere kalkgehalten dan 1% (tabel 5-2).

	$CaCO_3$ (%)				
	0-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1-5	> 5
'zuur'	5	-	-	-	-
'zwak zuur'	22	1	-	-	-
'basisch'	1	-	1	2	6

TABEL 5-2 Graslandonderzoek Kruijne en de Vries. Frekwentieverdeling van het aantal opnamen dat is ingedeeld bij 'voedselarm zuur', 'voedselarm zwak zuur' en 'voedselarm basisch' uitgezet tegen het kalkgehalte van de bodem.

HOOFDSTUK 6 Konklusies en aanbevelingen

6.1 Indeling naar vochttoestand

Uit de toetsing blijkt dat binnen kruidvegetaties de indeling van standplaatsen naar vochttoestand op basis van de soortensamenstelling van de vegetatie nauw samenhangt met een ordening van standplaatsen naar vochttoestand op basis van grondwaterstanden en textuur van de bodem. Daarbij lijkt de voorjaarsgrondwaterstand het meest bepalend te zijn voor verschillen tussen 'natte', 'vochtige' en 'droge' standplaatsen.

'Natte' standplaatsen (standplaatsen die op grond van de soortensamaenstelling van de vegetatie zijn inhedeeld bij de klasse nat) worden voornamelijk aangetroffen bij voorjaarsgrondwaterstanden van 2 dm of minder onder maaiveld . Waarschijnlijk zijn het vooral de in het voorjaar optredende zuurstoftekorten die bepalend zijn voor de soortensamenstelling van 'natte' standplaatsen: Er komen relatief veel soorten voor met luchtweefsels (biezen,zeggen e.d.). De textuur van de bodem beinvloedt niet of nauwelijks bij welke voorjaarsgrondwaterstanden de grens tussen 'natte' en 'vochtige' standplaatsen wordt gevonden.

'Vochtige' standplaatsen worden aangetroffen op gronden met een relatief groot vochtleverende vermogen (klei, zavel, leem ,veen) en op zandgronden met een relatief hoge grondwaterstand. In matig fijn leemarm zand kon worden nagegaan dat de grens tussen 'vochtig' en 'droog' ligt bij voorjaarsgrondwaterstanden van 5 à 6 dm onder maaiveld. In fijn zand en in lemig zand ligt de grens dieper, maar hoeveel dieper is uit de gegevens niet af te leiden.

Dat ook bij het onderscheid tussen 'vochtig' en 'droog' voorjaarsgrondwaterstanden zo'n belangrijke rol spelen wijst er op dat de voorjaarsgrondwaterstand meestal een goede schatter is voor de vochtleverantie van de bodem aan de plant in de voor de plant belangrijke periode. Bij een afwijkend grondwaterstandsverloop (bv. in grofzandige rivierduinen waar het grondwater het rivierpeil volgt) is de voorjaarsgrondwaterstand vermoedelijk een minder goede schatter voor de vochtleverantie, en is derhalve een minder duidelijke relatie te verwachten met de indeling van standplaatsen naar vochttoestand. Voor een verdere kwantificering van de vochtindeling zou het daarom wenselijk zijn de grens tussen de klassen vochtig en droog te definieren in direktie vochtleverantiematen.

Binnen bossen en struwelen lijkt de indeling naar vochttoestand op basis van de soortensamenstelling van de vegetatie minder goed overeen te komen met een ordening van standplaatsen naar grondwaterstand. Dit lijkt voor een deel veroorzaakt te worden door een geringe vochtindicerende waarde van bomen en struiken. Het aantal opnamen is te klein om konklusies te trekken over de ligging van de grenzen tussen nat, vochtig en droog. Het verdient daarom aanbeveling meer gegevens te verzamelen over vochttoestand en soortensamenstelling in bossen en struwelen.

6.2 Indeling naar voedselrijkdom

Binnen het ecotopensysteem is de faktor voedselrijkdom gedefinieerd als 'de hoeveelheid van de beperkende macro-nutriënt (N, P of K) die per hoeveelheid bodem voor de plantegroei beschikbaar is'. Het op deze wijze gedefinieerde kenmerk voedselrijkdom is in hoge mate bepalend voor de soortensamensteling van de vegetatie, maar heeft als nadeel dat het kenmerk moeilijk rechtstreeks te bepalen is.

Hoeveelheden N, P en K in de bodem vormen geen goede maat voor de voedselrijkdom omdat ze te weinig inzicht geven in de hoeveelheden N, P en K die over een langere periode voor de plantengroei beschikbaar zijn.

Produktie en mineralisatie van organisch materiaal geven een beter beeld van de voedselrijkdom van een standplaats, maar hebben als nadeel dat de bepalingsmethode intensief is (met name de bepaling van de N-mineralisatie) en dat de resultaten sterk afhankelijk zijn van de gevolgde methode. Hoewel er een duidelijke relatie bestaat tussen de voedselrijkdomindeling van standplaatsen op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie en respektievelijk de produktie en de N-mineralisatie, zijn de literatuurgegevens over produktie en mineralisatie onderling te weinig vergelijkbaar om de indeling naar voedselrijkdom werkelijk te kunnen toetsen.

Er is dus nog geen goede maat voor de toetsing van de indeling naar voedselrijkdom. Verder onderzoek zou er daarom vooral op gericht moeten zijn om een betrouwbaarder maat voor de voedselrijkdom te vinden. Misschien zou de bruikbaarheid van produktie- en mineralisatiegegevens verbeterd kunnen worden wanneer dergelijke gegevens worden verzameld in een zelfde onderzoek, zodat de onderlinge vergelijkbaarheid toeneemt. Een dergelijk onderzoek zal echter tijdrovend en arbeidsintensief zijn.

6.3 Indeling naar zuurgraad

Binnen kruidvegetaties is de indeling van standplaatsen naar zuurgraad op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie grotendeels in overeenstemming met de ordening van de standplaatsen naar gemeten pH.

In vochtige-droge milieus liggen de grenzen tussen 'zure', 'zwak zure' en 'basische' standplaatsen echter bij lager waarden van de pH-KCl dan eerst aangenomen. De grens tussen 'zuur' en 'zwak zuur' ligt bij een pH-KCL waarde van ca 3,5 (pH-H_2O 4,5), de grens tussen 'zwak zuur' en 'basisch' bij een pH-KCl waarde van 6,0 à 6,5 (pH-H_2O 6,0-6,5). De klasse 'basisch' zou op grond van deze grenzen beter kunnen worden aangeduid als 'neutraal tot basisch'.

In natte terrestrische milieus is de indeling van standplaatsen in 'zuur' en 'zwak zuur' grotendeels in overeenstemming met de pH van het grondwater, waarbij de grens tussen 'zure' en 'zwak zure' standplaatsen lijkt te liggen bij iets hogere pH-waarden dan eerst aangenomen (pH 5,5 i.p.v. 5,0?). Aanvullende waarnemingen in het pH-bereik 4,5 - 5,5 zijn nodig om de grens met zekerheid vast te stellen.

Er zijn maar weinig natte standplaatsen die op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie zijn ingedeeld bij 'basisch' of 'zwak zuur tot basisch'. Nagegaan zou moeten worden of met de huidige grens bij een pH van het grondwater van 7,0 wel voldoende recht wordt gedaan aan de aan de zuurgraad gerelateerde variatie die binnen zwak zure tot basische milieus bestaat. Het verdient aanbeveling meer gegevens te verzamelen van natte kalkrijke standplaatsen (duinvalleien in kalkrijke duinen).

Bij de omschrijving van de zuurgraadklassen waren ook indikatieve waarden gegeven voor een aantal faktoren die voor de zuurgraad bepalend zijn (kalkgehalte bodem, calcium-en bicarbonaatgehalte grondwater). Tussen de zuurgraad van de bodem en het kalkgehalte bestaat een vrij eenduidig verband, waarbij de grens tussen zwak zuur en basisch samenvalt met kalkgehaltes van 0,5-1 %. Het kalkgehalte van de bodem is dus goed bruikbaar als ondersteunend kenmerk bij de indeling naar zuurgraad. De relatie tussen de zuurgraad en het calcium- en bicarbonaatgehalte van het grondwater is veel minder eenduidig. Calcium- en bicarbonaatgehaltes van het grondwater zijn waarschijnlijk alleen bij een regionale invulling te gebruiken als ondersteunende kenmerken voor de zuurgraadindeling.

Binnen bossen struwelen is de indeling naar zuurgraad op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie minder in overeenstemming met een ordening van de standplaatsen naar gemeten pH. Belangrijkste reden lijkt hier te zijn dat de amplitudo van soorten ten aanzien van de zuurgraad is onderschat, zodat soorten te smal zijn ingedeeld. Een verbetering van de indeling van soorten op grond van opnamenmateriaal is daarom gewenst.

Het (voorlopige) onderscheid dat binnen de soortengroepen van kruidvegetaties op vochtige matig voedselrijke bodem was gemaakt naar zuurgraad, en waarbij een aparte groep van 'kalkminnende' soorten werd onderscheiden, blijkt inderdaad gerelateerd te zijn aan verschillen in zuurgraad in de bodem. Soorten ingedeeld bij 'vochtige matig voedselrijke kalkrijke milieus' komen voornamelijk voor op bodems met een pH-KCl van meer dan 6,0. Deze grens valt samen met de grens tussen 'zwak zure' en 'basische' standplaatsen binnen voedselarme milieus. Het daarom zinnig ook binnen vochtige matig voedselrijke milieus een onderverdeling naar zuurgraad uit te werken. Daarbij kan voorlopig worden uitgegaan van twee klassen, zuur tot zwak zuur, en neutraal tot basisch, met een grens bij pH-KCl waarden van 6,0- 6,5.

6.4 Verdere ontwikkeling van het ecotopensysteem

Na de toetsing van de indeling en de kwantificering van de kenmerkklassen zou de volgende stap in de ontwikkeling van het ecotopensysteem moeten zijn om na te gaan in hoeverre de variantie in soortensamenstelling binnen de vegetatie wordt verklaard met de tot nu toe gebruikte kenmerken en kenmerkklassen (zie par. 2.6, stap 7).

Hierop vooruitlopend kunnen een aantal punten genoemd worden waarin de indeling mogelijk kan worden uitgebreid of verfijnd. Dit betreft in de eerste plaats de in de vorige paragraaf genoemde verdere uitwerking van de indeling naar zuurgraad binnen matig voedselrijke milieus. Ten tweede zou de indeling naar vochttoestand kunnen worden verfijnd door de klasse vochtig verder uit te splitsen. De klasse vochtig omvat nu een aantal nogal uiteenlopende standplaatsen. Onderscheid kan worden gemaakt tussen 'matig vochtige' standplaatsen, waar geen enkele invloed van het grondwater merkbaar is (onder andere dijken, kalkgraslanden) en 'zeer vochtige' standplaatsen die wél merkbaar onder de invloed van grondwater staan (en waar relatief veel 'natte' soorten voorkomen, zie bijlage IV in deelrapport II).

Naast deze verfijningen binnen bestaande kenmerken zou de indeling ook verder kunnen worden uitgewerkt door nieuwe kenmerken in de indeling op te nemen. Gedacht kan worden aan de textuur van de bodem (vooral differentierend binnen vochtige milieus) en aan de faktor beheer (onderscheid tussen hooiland en weiland).

Er zijn echter duidelijke grenzen aan de mate waarin de indeling verder uitgewerkt kan worden door nieuwe kenmerken in de indeling op te nemen. Bij de huidige indeling zijn een beperkt aantal kenmerken uitgekozen waarmee het mogelijk is een relatief groot deel van de variatie binnen de vegetatie te verklaren. Om de resterende variatie te kunnen verklaren zal het nodig zijn om in toenemende mate kenmerken toe te voegen die specifiek zijn voor bepaalde plaatsen of alleen van belang zijn binnen een beperkte range van milieu-omstandigheden. Daarbij zullen de volgende milieufaktoren steeds belangrijker worden:

- **de ontstaansgeschiedenis**, die bepaalt langs welke successielijnen de ontwikkeling van de vegetatie verloopt; een zure standplaats die is ontstaan door geleidelijke verzuring van het milieu zal een ander soortensamenstelling hebben dan een standplaats die vanaf het begin af aan zuur is geweest.
- **de relaties met omringende ecosystemen**; de differentiatie aan ecosystemen in het omringende gebied is mede bepalend voor het voorkomen van zowel plantesoorten (zaad-aanbod) als van dieren (al of niet aanwezig zijn van grotere planteneters bv.).
- **de gelaagdheid van het substraat.** Op een substraat dat homogeen is ten aanzien van zuurgraad of voedselrijkdom zal de soortensamenstelling anders zijn dan op een gelaagd substraat. In het laatste geval zullen ondiep wortelende soorten een heel andere preferentie hebben voor voedselrijkdom/zuurgraad dan diep wortelende milieus. Gelaagdheid van het substraat speelt bijvoorbeeld binnen duingraslanden (oppervlakkig ontkalkte zure bovengrond boven kalkrijke basische ondergrond) en binnen veenmosrietlanden (voedselarme zure tot zwak zure bovenlaag boven voedselrijke onderlaag). Binnen de huidige indeling wordt uitgegaan van de gemiddelde omstandigheden in de doorwortelde bodemzone, en wordt geen reking gehouden met de gelaagdheid van de bodem.
- **fluktuaties in milieuomstandigheden.** De faktoren die zijn gebruikt als indelingskenmerken kunnen niet alleen varieren in de ruimte (gelaagd-

heid substraat) maar ook in de tijd (fluktuaties in milieu-omstandigheden). Op natte standplaatsen die konstant onder de invloed staan van zwak zuur water zullen ander soorten staan dan op standplaatsen die wisselend onder de invloed staan van zuur en basisch water. Binnen de huidige situatie wordt uitgegaan van een gemiddelde toestand (in beide gevallen zwak zuur) en wordt geen rekening gehouden met dergelijke fluktuaties.

Het zal moeilijk zijn om bovenstaande faktoren op een zelfde wijze als indelingskenmerken te hanteren als de tot nu toe gehanteerde standplaatsfaktoren. De laatste twee faktoren (gelaagdheid, fluktuaties in de tijd) zijn eventueel nog in een klassenindeling te vangen, de ander faktoren (ontstaansgeschiedenis, relaties met omringende systemen) staan voor een komplex van operationele faktoren en zijn niet in vaste kenmerkklassen op te delen.

Een alternatief om desgewenst toch te komen tot een verdere onderverdeling van ecotooptypen is om binnen ecotooptypen regionale varianten te onderscheiden, die worden gekenmerkt door een eigen ontstaansgeschiedenis, chorologische relaties met omringende ecosystemen, gelaagdheid van het milieu en fluktuaties in milieu-omstandigheden. Het is te verwachten dat deze regionale varianten in floristisch opzicht zeer homogeen zullen zijn, en daardoor ook als floristisch homogene vegetatietypen te onderscheiden zijn. Op deze wijze kan mogelijk een verbinding ontstaan tussen een indeling naar ecotooptypen en een indeling naar vegetatietypen.

6.5 Uitwerking van de relaties met konditionerende faktoren

In dit rapport is voornamelijk ingegaan op de relatie tussen de soortensamenstelling van de vegetatie en de 'operationele' standplaatsfaktoren vochttoestand, voedselrijkdom en zuurgraad. Daarbij is het begrip operationeeel tussen aanhalingstekens geplaatst omdat het gaat om een relatief begrip (de standplaatsfaktoren zijn op hun beurt weer bepalend voor de fysiologische omstandigheden waaronder de planten groeien, zie fig. 2-2).

De standplaatsfaktoren die worden gebruikt voor de indeling van ecotopen worden op hun beurt weer beinvloed door bodem, grondwater en beheer. Aan de relaties met deze 'konditionerende' faktoren is in dit rapport slechts zijdelings aandacht besteed. In verband met toepassing van het ecotopensysteem bij effektvoorspelling verdient het aanbeveling de relaties met de konditionerende faktoren nader uit te werken.

De relaties tussen standplaatsfaktoren en 'konditionerende' faktoren kunnen deels worden uitgewerkt in de vorm van een ecoserie-typologie, eenheden waarvan de ruimtelijke schaal voornamelijk wordt bepaald door bodem en grondwater (fig.2-1). Door Klijn (1988) is een eerste aanzet gegeven voor een dergelijke typologie, gebaseerd op bodemtype en grondwatertype. De ecoserie-indeling van Klijn sluit nauw aan bij de 'ruimere' standplaatsbenadering zoals die wordt voorgestaan door Kemmers (1986) en Kemmers en van Wirdum (1988). Deze typologie zou verder kunnen worden uitgewerkt, waarbij de relaties tussen enerzijds bodem en grondwater, en anderzijds de binnen een ecoserie voorkomende ecotooptypen verder worden onderbouwd.

Literatuur

* Altenburg W en P Wildschut (1983). Grondwaterkwaliteit en vegetatie in enkele Noord-Nederlandse beekdalen. Laagland bekenprojekt no. 1. Lab. voor Plantenoecologie, Haren.

* Altena H.J & M.J.M. Oomes (1979). Eindverslag graslandbeheersproef IBS 1529 (projekt 447). CABO Wageningen.

* Arnolds E.J.M. & R. v.d. Meijden (1976). Standaardlijst van de Nederlandse flora. Rijksherbarium, Leiden.

* Backéus I. (1985). Aboveground production and growth dynamics of vascular bog plants in Central Sweden. Acta Phytogeographica Suecica 74. Uppsala.

* Bakker T.W.M., Klijn J.A. & F.J. van Zadelhof (1979) Duinen en duinvalleien. Pudoc, Wageningen.

* Balátová-Tulácková E. (1968). Grundwasserganglinien und Wiesengesellschaften. Acta sc. nat. Brno 2:1-37.

* Balsberg A. (1982). Plant biomass, primary production and litter disappearance in a Filipendula ulmaria meadow ecosystem, and the effects of cadmium. Oikos 38: 72-90.

* Barclay-Estrup P. (1970). The description and interpretation of cyclical processes in heath community II: Changes in biomass and shoot production during the Calluna cycle. J. Ecology 58: 243-249.

* Bellamy D.J. (1968). An ecological approach to the classification of European mires. Proc. 3. International Peat Congress, Quebec.

* Bellamy D.J. & P.J. Holland (1966). Determination of the net annual aerial production of Calluna vulgaris in Norhern England. Oikos 7: 272-275.

* Boeker P. (1954). Bodenreaktion, Nährstoffversorgung und Erträge van Grünlandgesellschaften des Rheinlandes. Bodenkunde und Pflanzenernährung 66: 54-64.

* Boller-Elmer K.C. (1977). Stickstoff-Düngungseinflüsse von Intensiv-Grünland auf Streu- und Moorwiesen. Veröff. Geobot. Inst. der ETH St. Rübel, Heft 63.

* Both J.C. & G. van Wirdum (1981). Waterhuishouding, bodem en vegetatie van enkele Gelders natuurgebieden. RIN-rapport 81/18. RIN, Leersum.

* Bülow-Olsen A. (1980). Net primary production and met secondary production from grazing an area dominated by Deschampsia flexuosa by nursing cows. Agro-ecosystems 6: 51-66.

* Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), afd. natuurlijk milieu (1987). Botanisch basisregister. CBS, Voorburg.

* Chapman S.B. (1967). Nutrient budgets for a dry heath ecosystem in the south of England. J. Ecology 55: 677-689.

* Clausman P.H.M.A, A.J. den Held, L.M. Jalink, en J. Runhaar (1987). Het vegetatieonderzoek van de provincie Zuid-Holland. Deelrapport II: Milieu-indicaties van vegetaties (TOEWIJS). Provincie Zuid-Holland, 's-Gravenhage.

* Clymo R.S. (1962). An experimental approach to part of the calcicole problem. J. Ecology 50: 707-731.

* Dierschke H. (1974). Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgefälle an Waldrändern. Scripta Geobotanica 6. Erich Goltze, Göttingen.

* Drijver C.A. & Th. C.P. Melman (1983). Voorspelling en beoordeling van de effecten op de plantengroei van de in het IODZH te onderzoeken waterwinningsprojekten. RID Leidschendam.

* Du Rietz G.E. (1954). Die Mineralbodenwasserzeigergrenze als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der Nord- und Mitteleuropäischen Moore. Vegetatio 5/6: 571-585.

* Elberse W.Th. (1966). Invloed van gebruik en bemesting op botanische samenstelling en produktie van verwaarloosd grasland. Instituut voor biologisch en scheikundig onderzoek van landbouwgewassen, Wageningen, nr. 40.

* Elberse W.Th., van den Bergh J.P. en J.P.G. Dirven (1983). Effects of use and mineral supply on the botanical composition and yield of old grassland on heavy-clay soil. Neth. J. agric. Sci. 31: 63-88.

* Ellenberg H. (1952). Auswirkungen der Grundwassersenkung auf die Wiesengesellschaften am Seitenkanal westlich Braunschweig. Angewandte Pflanzensoziologie 6:1-45.

* Ellenberg H. (1977) Stickstoff als Standortsfaktor insbesondere für Mitteleuropäische Pflanzengesellschaften. Oecol. Plant. 12: 1-22.

* Ellenberg H. (1979). Zeigerwerte der Gefäszpflanzen Mitteleuropas. Erich Goltze, Göttingen, 2e ed.

* Etherington J.R. (1982). Environment and plant ecology. John Wiley & Sons, London.

* Everts F.H., N.P.J. de Vries & H.A. Udo de Haes (1982). Een landelijk systeem van ecotooptypen. CML-meded. nr. 8. Centrum voor Milieukunde, Leiden.

* Fliervoet L.M. & M.J.A. Werger (1985). Vegetation structure and microclimate of three Dutch Calthion palustris communities under different climatic conditions. Vegetatio 59: 159-169.

* Forrest G.I. & R.A. Smith (1975). The productivity of a range of blanket bog vegetation types in the Northern Pennines. J. Ecology 63: 173-202.

* Gadow A. von. (1975). Ökologische Untersuchungen in Ahorn-Eschenwäldern. Diss., Göttingen.

* Gorham E. (1953). Chemical studies on the soils and vegetation of waterlogged habitats in the English Lake District. J. Ecology 41: 345-360.

* Gorham E. (1956). The ionic composition of some bog and fen waters in the English Lake District. J Ecology: 142-151.

* Gorham E. en W.H. Pearsall (1956). Acidity, specific conductivity and calcium content of some bog and fen waters in Northern Brittain. J.Ecology 44: 129-141.

* Grootjans A.P. & W.Ph. ten Klooster (1985). Changes of groundwater regime in wet meadows. In: Grootjans A.P. (1985). Changes of groundwater regime in wet meadows. Diss. R.U. Groningen, pp. 59-73.

* Grootjans A.P., Schipper P.C. & H.J. van der Windt (1985a). Influence of drainage on N-mineralisation and vegetation response in wet meadows I: Calthion palustris stands. In: Grootjans A.P. (1985). Changes of groundwater regime in wet meadows. Diss. R.U. Groningen, pp. 75-91.

* Grootjans A.P., Schipper P.C. & H.J. van der Windt (1985b). Influence of drainage on N-mineralisation and vegetation response in wet meadows II: Cirsio-Molinietum stands. In: Grootjans A.P. (1985). Changes of groundwater regime in wet meadows. Diss. R.U. Groningen, pp. 93-105.

* Grime J.P. en J.G. Hodgson (1968). An investigation of the ecological significance of lime-chlorosis by means of large-scale comparative experiments. In: Rorison I.H. (1968) ed. Ecological aspects of the mineral nutrition of plants. Blackwell, Oxford.

* Grimme K. (1977). Wasser und Nährstoffversorgung von Hangbuchenwäldern. Scripta Geobotanica 12. Erich Goltze, Göttingen.

* Interprovinciale Ambtelijke Werkgroep Milieu-inventarisatie (IAWM), subwerkgroep flora en vegetatie (1981). Interprovinciale handleiding voor vegetatie-opnamen. Provinciale Waterstaat, Utrecht.

* Jagtenberg W.P. (1961). Vijftien jaar bruto-opbrengstbepaling op grasland. Verslagen van het CI-203 onderzoek (1943-1958). PAW-mededelingen nr. 57.

* Kemmers R.H. (1979). Invloed van het grondwaterregime op de vegetatie van een komgrondenreservaat. WLO-mededelingen 6:9-11.

* Kemmers R.H. (1983). De kalkpotentiaal als relevante parameter voor het natuurbeheer. ICW-nota 1481

* Kemmers R.H. (1986) Perspectives in modelling of processes in the root zone of spontaneous vegetation at wet and damp sites in relation to regional water management. In: TNO committee on hydrological research. Water management in relation to nature, forestry and landscape management. Proceedings of technical meeting 43, febr.1986. CHO Verslagen en Mededelingen nr.34

* Kemmers R.H. (1986b). Calcium as hydrochemical characteristic for ecological states. Ekológia 5: 271-282.

* Kemmers R.H en P.C. Jansen (1980). De invloed van chemische faktoren in grondwater en bodem op enkele vegetatietypen in het CRM reservaat 'Groot Zandbrink'. ICW nota 1181. Wageningen.

* Kemmers R.H. & P.C. Jansen (1988). Hydrochemistry of rich fen and water management. Agric. Watermanegement 14: 399-411.

* Kemmers R.H. & G. van Wirdum (1988). De betekenis van de chemische samenstelling van het grondwater voor het milieu van wilde planten. Biovisie Magazine 2: 2-6.

* Klapp E. (1954). Erträge von Pflanzengesellschaften in Beziehung zu Grundwasser und Nährstoffversorgung. In: Tüxen R. (1954) ed. Angewandte Pflanzensoziologie 8: 137-148. Stolzenau/Weser.

* Klapp E. (1965). Grünlandvegetationen und Standort. Verlag Paul Parey, Berlin.

* Klijn F. (1988). Milieubeheergebieden. CML-meded. nr. 37. Centrum voor Milieukunde, Leiden.

* Klijn F. (1988b). Ecoseries: aanzet tot een standplaatstypologie. CML-meded. nr. 37. Centrum voor Milieukunde Leiden.

* Kruijne A.A., D.M. de Vries en H Mooi (1967). Bijdrage tot de ecologie van de Nederlandse graslandplanten. Meded. 338, IBS Wageningen.

* Lache D.W. (1976). Umweltbedingungen von Binnendünen- und Heidegesellschaften im Nordwesten Mitteleuropas. Scripta Geobotanica XI.

* Landolt E. (1973). Pflanzen und nasse Standorte. Veröff. des Geobot. Inst. der ETH st. Rübel, Zürich, 51: 8-14

* Léon R. (1968). Balance d'eau et d'azote dans les prairies à litiere des alentours de Zürich. Veröff. Geobot. Inst. E.T.H., St. Rübel, Heft 41: 1-67.

* Londo G (1971). Patroon en proces in duinvalleivegetaties langs een gegraven water in de Kennemerduinen. Diss. K.U. Nijmegen.

* Loopstra I.L. & E. v.d. Maarel (1984). Toetsing van de ecologische soortengroepen in de Nederlandse flora aan het systeem van indicatiewarden volgens Ellenberg. Rapport 381, Dorschkamp, Wageningen.

* Maarel, E. van der & P.L. Dauvellier 1978. Naar een Globaal Ecologisch Model voor de ruimtelijke ontwikkleing van Nederland. Staatsuitgeverij, Den Haag.

* Malmer N. (1962). Studies on the vegetation in the Archaean area of southwestern Götaland (South Sweden). Opera Botanica, 7.

* Malmer N. (1963). Studies on mire vegetation in the Archaean area of southwestern Götaland (South Sweden) III: On the relations between specific conductivity and concentration of ions in the mire water. Botaniska Notiser 116: 249-256

* Meisel K. (1977) Die Grünlandvegetation nordwestdeutscher Flusztäler und die Eignung der von ihr besiedelten Standorte für einige wesentliche Nutzungsausspruche. Schriftenreihen für Vegetationskunde 11: 1-117. Bonn-Bad Godesberg.

* Melman Th.C.P., Clausman P.H.M.A en H.A. Udo de Haes (1985). Voedselrijkdomindikatie van graslanden. CML-meded. nr. 19, Leiden.

* Melman Th.C.P, Clausman P.H.M.A. en H.A. Udo de Haes (1988). The testing of three indicator systems for trophic state in grassland. Vegetatio 75: 143-152.

* Niemann E. (1973). Grundwasser und Vegetationsgefüge. Nova Acta Leopoldina, suppl. nr. 6, Band 38.

* Newbould P.J. en E. Gorham (1956). Acidity and specific conductivity in some plant communities of the New forest valley bogs. J. Ecology 44: 118-128.

* Opdam P. (1985). Delineating ecotopes as holistic landscape units: some methodological problems. RIN annual report 1964, pp. 77-88.

* Pearsall W.H. (1952). The pH of natural soils and its ecological significance. Journal Soil Science 3: 41-51.

* Persson Å (1961). Mire and spring vegetation in an area north of Lake Torneträsk, Torne Lappmark, Sweden. Opera Botanica aflevering 6,deel 1 en 3.

* Pietsch W. (1974). Vegetationsentwicklung und wasserchemischer Faktoren in Moorgewässern verschiedener Naturschutzgebiete der DDR. Arch. Naturschutz und Landschaftsforschung, Berlin, 16: 1-43.

* Polman G.K.R. (1978). Duinvalleivegetaties in het Grevelingenbekken? Een raakvlak van vegetatiekunde en cultuurtechniek. Vakblad voor biologen 58: 1-8.

* Rawes M. & D. Welch (1969). Upland productivity of vegetation and sheep at Moor House National Nature Reserve, Westmorland, England. Oikos suppl. 11: 7-72.

* Reijnen M.J.S.M. en J. Wiertz (1984). Grondwater en vegetatie: een nieuw systeem voor kartering en effektvoorspelling. Landschap 1: 261-281.

* Rothamsted Experimental Station (1970). Details of the classical and long-term experiments up to 1967. Rothamsted Exp. Station, Harpenden.

* Runhaar J. & C.A. Drijver (1982). Operationalisering van de ecotopentypologie ten behoeve van het IODZH. Provinciale Planologische Dienst van Zuid-Holland, Den Haag.

* Runhaar J., R.A.M. Stevers & H.A. Udo de Haes (1985). Uitwerking CML-ecotopensysteem voor de Randstad. CML-mededelingen 20, Centrum voor Milieukunde Leiden.

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

* Rijtema P.E. (1970). Soil moisture forecasting. Nota 513 ICW. Wageningen.

* Rijtema P.E. (1980). Nitrogen emission from grassland farms -a model approach. Proc. Int. Symp. Eur. Grassl. Fed. on the role of nitrogen in intensive grassland production, Wageningen 1980. Pudoc, Wageningen.

* Scheffer F. (1976). Lehrbuch der Bodenkunde/ Scheffer & Schachtschabel. Enke, Stuttgart, 9. auflage.

* Schroevers P.J. (1982,ed.). Landschapstaal. Pudoc, Wageningen.

* Sjörs H. (1950). On the relation between vegetation and electrolytes in North Swedish mire waters. Oikos 2: 241-258.

* Sjörs H. (1950). Regional studies in North Swedish mire vegetation. Botaniska Notiser 2: 173-221.

* Slager H. en G.F.J. Smit (1979). De waarden langs de Friese IJselmeer kust: samenhang tussen bodem, hydrologie en vegetatie. Landschap 4: 264-273.

* Sluijs, P.E. van der (1987). Vochtlevering door de grond. In: W.P. Locher & H. de Bakker (eds). Bodemkunde van Nederland I: Algemene Bodemkunde. Malmberg, Den Haag.

* Smit G.F.J. en J. Visser (1987). De samenhang tussen bodem, hydrologie en vegetatie in het Veerse Meer en de Braakman. Landschap 4: 274-288.

* Smith C.J., Elston J. & A.H. Bunting (1971). The effects of cutting and fertilizer treatments on the yield and botanical composition of chalk turf. J. Br. Grassland Soc. 26: 213-219.

* Soil Survey Staff (1960). Soil classification; a comprehensive system, 7th approximation. Washington, U.S. Dept. of Agriculture, Soil Conservation Service.

* Sparling J.H. (1967). The occurrence of Schoenus nigricans L. in blanket bogs. J Ecology 55: 1-31.

* Stevers R.A.M., J. Runhaar, K.J. Canters en H.A. Udo de Haes (1984). Beleidsanalyse kustverdediging Texel. De effekten van kustverdedigingsalternatieven op het natuurlijk milieu. Centrum voor Milieukunde, Leiden.

* Stevers R.A.M., J. Runhaar, H.A. Udo de Haes en C.L.G. Groen (1987a). Het CML-ecotopensysteem, aan landelijke ecosysteemtypologie toegespitst op de vegetatie. Landschap 4: 135-150.

* Stevers R.A.M, J. Runhaar en C.L.G. Groen (1987b). Het CML ecotopensysteem: uitwerking voor noord, west- en zuidwest-Nederland. CML-meded. 34, Leiden.

* Tjalingii S.P. (1976). Enige opmerkingen over het begrip ekotoop. Gorteria 2: 31-35.

* Tyler G. (1971). Distribution and turnover of organic matter and minerals in a shore meadow ecosystem. Oikos 22:265-291.

* Troll C. (1970). Landschaftsökologie (geoecology) und Biogeocoenologie. Eine terminologische Studie. Revue Roum. Géol., Géophys. et Géogr., Serie Géogr. 14: 9-18.

* Tüxen R. (1954). Pflanzengesellschaften und Grundwasserganglinien. In: Tüxen R. (1954) ed., Agewandte Pflanzensoziologie 8: 64-97. Stolzenau/Weser.

* Udo de Haes H.A. & R.A.M. Stevers (1986). Nadere definitie en toetsing van de abiotische kenmerkklassen uit de CML-ecotopentypologie voor terrestrische milieus. Centrum voor Milieukunde Leiden, Projektvoorstel aan SRO/ZWO.

* Veelenturf P. en J. Zoetelief (1981). Het landschap van het Gerendal en omgeving. Doctoraal verslag Fysische geografie, Utrecht.

* Wallentinus H. (1973). Above-ground primary production of a Juncetum gerardi on a Baltic sea-shore meadow. Oikos 24: 200-219.

* Warren R.G en A.E. Johnston (1964). The Park Grass experiment. Rep. Rothamsted Exp. Station for 1963, 240-263.

* Whittaker R.H. & P.L. Marks (1975). Methods of assessing terrestrial productivity. In: Lieth H. & R.H. Whittaker (eds), Primary production of the Biosphere. Springer Verlag, New York.

* Willems J.H. (1981). Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. Vegetatio 52: 171-180.

* Williams E.D. (1978). Botanical composition of the Park Grass Plots at Rothamsted 1856-1976. Rothamsted Exp. Station, Harpenden

* Williams J.T. (1968). The nitrogen relations and other ecological investigations on wet fertilised meadows. Veröff. Geobot. Inst. E.T.H., St. Rübel, Heft 41: 70-193.

* Williamson P. (1976). Aboce ground production of chalk grassland allowing for leaf death. J. Ecology 64: 1059-1075.

* Wind K. (1980). Botanische samenstelling van grasland bij extensivering van het gebruik. Vakgroep Landbouwplantenteelt en graslandkunde, Meded. nr. 52.

* Wirdum, G. van en D. van Dam (1984). Bepaling belangrijkste standplaatsfaktoren. Studiecommissie Waterbeheer Natuur, Bos en Landschap, deelrapport 1. Utrecht.

* Wösten J.H.M., Bannink M.H. & J. Beuving (1987). Waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken van boven- en ondergronden in Nederland. ICW-rapport 181/Stiboka rapport 1932.

* Yerli M. (1970). Ecologie comparée des prairies marécageuses dans les Préalpes de la Suisse occidentale. Veröff. Geobot. Inst. E.T.H., St. Rübel, Heft 44: 1-119.

* Zarzycki K. (1956). Meadow associations and the groundwater level. *Bulletin de l'academie Polonaise de Sciences* cl. II-vol. IV, no.5, pp.183-187.

Bijlage I Overzicht van de ecotooptypen

Deze bijlage geeft een overzicht van de ecotooptypen en van de kodes waarmee de ecotooptypen worden aangeduid. De opbouw van de kodes is systematisch van aard, waarbij de verschillende onderdelen van de kode de volgende betekenis hebben:

saliniteit *(prefix)*

- zoet
b brak
z zilt

Vegetatiestruktuur (hoofdletter)

B bos
G grasland
P pioniervegetatie
R ruigte
S struweel
V verlandingsvegetatie
W watervegetatie

Vochttoestand (eerste cijfer)

1 water
2 nat
4 vochtig
6 droog

Voedselrijkdom en zuurgraad (gekombineerd in tweede cijfer)

1 voedselarm zuur
2 voedselarm zwak zuur
3 voedselarm basisch
4 voedselarm
7 matig voedselrijk
8 zeer voedselrijk
9 matig-zeer voedselrijk

Additionele kenmerken (suffix)

st stuivend
ro geroerd
tr betreden
mu stenig substraat
kr kalkrijk
sa sterk organisch belast

GRASLANDEN

G21 grasland op natte voedselarme zure bodem
G22 grasland op natte voedselarme zwak zure bodem
G23 grasland op natte voedselarme kalkrijke bodem
G27 grasland op natte matig voedselrijke bodem
G28 grasland op natte zeer voedselrijke bodem

G41 grasland op vochtige voedselarme zure bodem
G42 grasland op vochtige voedselarme zwak zure bodem
G43 grasland op vochtige voedselarme kalkrijke bodem
G47 grasland op vochtige matig voedselrijke bodem
G48 grasland op vochtige zeer voedselrijke bodem

G47kr grasland op vochtige matig voedselrijke kalkrijke bodem

G61 grasland op droge voedselarme zure bodem
G62 grasland op droge voedselarme zwak zure bodem
G63 grasland op droge voedselarme kalkrijke bodem
G67 grasland op droge matig voedselrijke bodem
G68 grasland op droge zeer voedselrijke bodem

bG20 grasland op brakke natte bodem
bG40 grasland op brakke vochtige bodem

zG20 grasland op zilte natte bodem
zG40 grasland op zilte vochtige bodem

Subtypen graslanden: *dw dwergstruweel*
mo mosvlakte

RUIGTEN

R24 ruigte op natte voedselarme bodem
R27 ruigte op natte matig voedselrijke bodem
R28 ruigte op natte zeer voedselrijke bodem

R44 ruigte op vochtige voedselarme bodem
R47 ruigte op vochtige matig voedselrijke bodem
R48 ruigte op vochtige zeer voedselrijke bodem

R64 ruigte op droge voedselarme bodem
R67 ruigte op droge matig voedselrijke bodem
R68 ruigte op droge zeer voedselrijke bodem

PIONIERVEGETATIES

P21 pioniervegetatie op natte voedselarme zure bodem
P22 pioniervegetatie op natte voedselarme zwak zure bodem
P23 pioniervegetatie op natte voedselarme kalkrijke bodem
P27 pioniervegetatie op natte matig voedselrijke bodem
P28 pioniervegetatie op natte zeer voedselrijke bodem

P41 pioniervegetatie op vochtige voedselarme zure bodem
P42 pioniervegetatie op vochtige voedselarme zwak zure bodem
P43 pioniervegetatie op vochtige voedselarme kalkrijke bodem
P47 pioniervegetatie op vochtige matig voedselrijke bodem
P48 pioniervegetatie op vochtige zeer voedselrijke bodem

P40mu *pioniervegetatie op vochtig stenig substraat*
P47kr pioniervegetatie op vochtige matig voedselrijke kalkrijke bodem
P48tr *pioniervegetatie op vochtige zeer voedselrijke betreden bodem*

P61 pioniervegetatie op droge voedselarme zure bodem
P62 pioniervegetatie op droge voedselarme zwak zure bodem
P63 pioniervegetatie op droge voedselarme kalkrijke bodem
P67 pioniervegetatie op droge matig voedselrijke bodem
P68 pioniervegetatie op droge zeer voedselrijke bodem

P60mu pioniervegetatie op droog stenig substraat
P62st pioniervegetatie op droge voedselarme zwak zure bodem
P63st pioniervegetatie op droge voedselarme kalkrijke stuivende bodem
P63ro pioniervegetatie op droge voedselarme basische geroerde bodem

bP20 pioniervegetatie op brakke natte bodem
bP40 pioniervegetatie op brakke vochtige bodem
bP60st pioniervegetatie op brakke droge stuivende bodem

zP20 pioniervegetatie op zilte natte bodem
zP40 pioniervegetatie op zilte vochtige bodem

Subtypen pioniererecotopen: *mo pioniermosvlakte*

STRUWELEN

S21 struweel op natte voedselarme zure bodem
S22 struweel op natte voedselarme zwak zure bodem
S23 struweel op natte voedselarme kalkrijke bodem
S27 struweel op natte matig voedselrijke bodem
S28 struweel op natte zeer voedselrijke bodem

S41 struweel op vochtige voedselarme zure bodem
S42 struweel op vochtige voedselarme zwak zure bodem
S43 struweel op vochtige voedselarme kalkrijke bodem
S47 struweel op vochtige matig voedselrijke bodem
S48 struweel op vochtige zeer voedselrijke bodem

S61 struweel op droge voedselarme zure bodem
S62 struweel op droge voedselarme zwak zure bodem
S63 struweel op droge voedselarme kalkrijke bodem
S69 struweel op droge matig tot zeer voedselrijke bodem

Subtypen struwelen: pi pionierstruweel
la laag struweel

BOSSEN

B21 bos op natte voedselarme zure bodem
B22 bos op natte voedselarme zwak zure bodem
B23 bos op natte voedselarme kalkrijke bodem
B27 bos op natte matig voedselrijke bodem
B28 bos op natte zeer voedselrijke bodem

B41 bos op vochtige voedselarme zure bodem
B42 bos op vochtige voedselarme zwak zure bodem
B43 bos op vochtige voedselarme kalkrijke bodem
B47 bos op vochtige matig voedselrijke bodem
B48 bos op vochtige zeer voedselrijke bodem

B61 bos op droge voedselarme zure bodem
B62 bos op droge voedselarme zwak zure bodem
B63 bos op droge voedselarme kalkrijke bodem
B69 bos op droge matig tot zeer voedselrijke bodem

Subtypen bossen: na naaldbos

VERLANDINGSVEGETATIES

V11 verlandingsvegetatie in voedselarm zuur water
V12 verlandingsvegetatie in voedselarm zwak zuur water
V13 verlandingsvegetatie in voedselarm basisch water
V17 verlandingsvegetatie in matig voedselrijk water
V18 verlandingsvegetatie in zeer voedselrijk water
V18sa verlandingsvegetatie in zeer voedselrijk polysaproob water

WATERVEGETATIES

W11 watervegetatie in voedselarm zuur water
W12 watervegetatie in voedselarm zwak zuur water
W13 watervegetatie in voedselarm basisch water
W17 watervegetatie in matig voedselrijk water
W18 watervegetatie in zeer voedselrijk water
W18sa watervegetatie in zeer voedselrijk polysaproob water

Subtypen ecotopen van open water: du periodiek droogvallend

Bijlage II: De indeling in ecologische soortengroepen

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van de indeling van plantesoorten in ecologische soortengroepen. De kodering van de soortengroepen is in principe gelijk aan die van de ecotooptypen (bijlage I). Binnen bossen en struwelen wordt echter bij de soortengroepen onderscheid gemaakt tussen houtgewassen (aangegeven met een H) en ondergroeisoorten (aangegeven met een O).

Aangegeven wordt welke soorten bij een bepaalde soortengroep horen. Per soort wordt vermeld:

- het soortsnummer volgens het botanisch basisregister (CBS 1987);
- de Latijnse plantenaam;
- de groeivorm: 1 - mos
  2 - kruid
  3 - dwergstruik
  4 - lage struik
  5 - hoge struik
  6 - boom
- de soortengroepen waarbij de soort is ingedeeld; wanneer een soort bij meer dan één soortengroep is ingedeeld staan hier meerdere kodes.

De indeling is overgenomen uit Stevers e.a. (1987). Deze komt overeen met de in Gorteria verschenen lijst (Runhaar e.a. 1987) maar is op een aantal punten wat uitgebreider. Zo worden een aantal onderscheidingen gemaakt die niet in de Gorteria-lijst zijn opgenomen omdat ze te weinig zijn uitgewerkt of te weinig informatie geven. Het gaat om het onderscheid van:

- pionierstruwelen
- naaldbossen
- periodiek droogvallende wateren

zP20 - Soorten van pioniervegetaties op zilte natte bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
1760	Cotula coronopifolia	2	zP20
0595	Halimione pedunculata	2	zP20
0596	Halimione portulacoides	2	zP20
1635	Salicornia brachystachya	2	zP20
1636	Salicornia dolichostachya	2	zP20
1233	Spartina anglica	2	zP20
1232	Spartina maritima	2	zP20
1236	Spergularia maritima	2	zP20 zQ20
1256	Suaeda maritima	2	zP20

bP20 - Soorten van pioniervegetaties op brakke natte bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
2576	Bryum algolvicum var. rutheanu	1	P23 P27 bP20
2580	Bryum bicolor	1	P27 bP20 P47
0285	Centaurium littorale	2	P23 bP20 bP40
0287	Centaurium pulchellum	2	P23 bP20 P47kr
0581	Glaux maritima	2	bP20 bQ20 zQ20
0671	Juncus ambiguus	2	bP20
0506	Odontites verna ssp. litoralis	2	bP20 bQ20
0917	Parapholis strigosa	2	bP20
0945	Plantago major ssp. pleiosperm	2	P23 P27 bP20
0948	Plantago maritima	2	bP20 zQ20
1006	Potentilla anserina	2	bP20 P48tr Q27 Q28 bQ20 Q47 Q48
2932	Pottia heimii	1	bP20
1111	Sagina nodosa	2	P23 bP20 P40mu bP40
1135	Samolus valerandi	2	P23 bP20
1238	Spergularia salina	2	bP20 bQ20 zQ20

bP40 - Soorten van pioniervegetaties op brakke vochtige bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0120	Atriplex glabriuscula	2	bP40
0124	Atriplex laciniata	2	bP40
0122	Atriplex littoralis	2	bP40
0121	Atriplex prostrata	2	P48 bP40
0138	Beta vulgaris ssp. maritima	2	bP40
0172	Cakile maritima	2	bP40 bP60st
0285	Centaurium littorale	2	P23 bP20 bP40
0293	Cerastium diffusum	2	bP40 P63 bP60st
0315	Chenopodium polyspermum	2	P28 P48 bP40
0316	Chenopodium rubrum	2	P28 P48 bP40
0342	Cochlearia danica	2	bP40 Q63
0368	Crambe maritima	2	bP40
0275	Desmazeria marina	2	bP40
0580	Glaucium flavum	2	bP40 bP60st
0634	Honkenya peploides	2	bP40
1695	Hordeum jubatum	2	P47 bP40 P67
0675	Juncus bufonius	2	P27 P28 P47 P48 bP40
1425	Lactuca tatarica	2	bP40
1426	Lathyrus japonicus	2	bP40 bP60st
0795	Matricaria maritima	2	P48 bP40
0944	Plantago coronopus	2	bP40 P63
1098	Rumex crispus	2	P48 bP40 Q48
1110	Sagina maritima	2	bP40
1111	Sagina nodosa	2	P23 bP20 P40mu bP40

P21 - Soorten van pioniervegetaties op natte voedselarme kalkarme zure bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
2705	Drepanocladus fluitans	1	P21 W11
0417	Drosera intermedia	2	P21
0418	Drosera rotundifolia	2	P21 Q21 Q22
3364	Gymnocolea inflata	1	P21
0676	Juncus bulbosus ssp. bulbosus	2	P21 P22 V11 V12
0777	Lycopodium inundatum	2	P21
1068	Rhynchospora alba	2	P21
1069	Rhynchospora fusca	2	P21
3001	Sphagnum compactum	1	P21 P41

P22 - Soorten van pioniervegetaties op natte voedselarme kalkarme zwak zure bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0288	Anagallis minima	2	P22 P42
3301	Aneura pinguis	1	P22 P23
0077	Apium inundatum	2	P22 W12dv
0079	Apium repens	2	P22
2628	Campylium polygamum	1	P22 P23 Q22 Q23
2629	Campylium stellatum	1	P22 Q22

2628	Campylium polygamum	1 P22 P23 G22 G23
2629	Campylium stellatum	1 P22 G22

1464	Carex oederi ssp. oederi	2 P22 G22
0324	Cicendia filiformis	2 P22
0429	Echinodorus ranunculoides	2 P22 W12dv
0430	Echinodorus repens	2 P22 W12dv
0643	Hypericum canadense	2 P22
0644	Hypericum elodes	2 P22 W12dv
0676	Juncus bulbosus ssp. bulbosus	2 P21 P22 V11 V12
0677	Juncus capitatus	2 P22
0686	Juncus pygmaeus	2 P22
3371	Jungermannia gracillima	1 P22
0925	Lythrum portula	2 P22 W12dv
0939	Pilularia globulifera	2 P22 W12dv
1159	Scirpus setaceus	2 P22

P23 - Soorten van pioniervegetaties op natte voedselarme kalkrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0053	Anagallis tenella	2	P23
3301	Aneura pinguis	1	P22 P23
0145	Blackstonia perfoliata ssp. se	2	P23
2576	Bryum algolvicum var. rutheanu	1	P23 P27 bP20
2596	Bryum knowltonii	1	P23
2628	Campylium polygamum	1	P22 P23 G22 G23
1463	Carex oederi ssp. pulchella	2	P23
0285	Centaurium littorale	2	P23 bP20 bP40
0287	Centaurium pulchellum	2	P23 bP20 P47kr
2701	Drepanocladus aduncus	1	P23 P27 W13 W17
0587	Gnaphalium luteo-album	2	P23 P27
1717	Parentucellia viscosa	2	P23 P47kr
3430	Pellia endiviifolia	1	P23 G23 G22
0945	Plantago major ssp. pleiosperm	2	P23 P27 bP20
3455	Riccardia chamedryfolia	1	P23
1111	Sagina nodosa	2	P23 bP20 P40mu bP40
1135	Samolus valerandi	2	P23 bP20

P27 - Soorten van pioniervegetaties op natte matig voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
2512	Amblystegium riparium	1	P27 G27 V17
2576	Bryum algolvicum var. rutheanu	1	P23 P27 bP20
2580	Bryum bicolor	1	P27 bP20 P47
0183	Callitriche palustris	2	P27 W12dv
0388	Cyperus fuscus	2	P27
2701	Drepanocladus aduncus	1	P23 P27 W13 W17
0458	Epilobium roseum	2	P27 P47 027
2753	Funaria hygrometrica	1	P27 P28 P47 P48
0583	Glyceria plicata ssp. declinat	2	P27 P28
0587	Gnaphalium luteo-album	2	P23 P27
0589	Gnaphalium uliginosum	2	P27 P47
0673	Juncus articulatus	2	P27 G27 G28
0675	Juncus bufonius	2	P27 P28 P47 P48 bP40
3403	Marchantia polymorpha	1	P27 P28 P47 P48

1936	Montia fontana	2 P27 047 W17dv
0841	Myosotis laxa	2 P27
0848	Myosurus minimus	2 P27 P28
0859	Nasturtium microphyllum	2 P27 W17 W18
0860	Nasturtium officinale	2 P27 W17 W18
0945	Plantago major ssp. pleiosperm	2 P23 P27 bP20
0975	Polygonum minus	2 P27
1346	Veronica anagallis-aquatica	2 P27
1349	Veronica beccabunga	2 P27 P28
1350	Veronica catenata	2 P27 P28 W17dv W18

P28 - Soorten van pioniervegetaties op natte zeer voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0038	Alopecurus aequalis	2	P28 G28
0040	Alopecurus geniculatus	2	P28 G28 bG20
0141	Bidens cernua	2	P28
0142	Bidens connata	2	P28
0143	Bidens frondosa	2	P28
0144	Bidens tripartita	2	P28
0312	Chenopodium glaucum	2	P28 P48
0315	Chenopodium polyspermum	2	P28 P48 bP40
0316	Chenopodium rubrum	2	P28 P48 bP40
0432	Elatine hexandra	2	P28
0448	Epilobium ciliatum	2	P28 P48 R28 R48 bR40
2753	Funaria hygrometrica	1	P27 P28 P47 P48
0583	Glyceria plicata ssp. declinat	2	P27 P28
0586	Glyceria plicata ssp. plicata	2	P28 G28 bG20 V18
0675	Juncus bufonius	2	P27 P28 P47 P48 bP40
0719	Leersia oryzoides	2	P28
0739	Limosella aquatica	2	P28
3403	Marchantia polymorpha	1	P27 P28 P47 P48
0847	Myosoton aquaticum	2	P28 G28
0848	Myosurus minimus	2	P27 P28
0972	Polygonum hydropiper	2	P28 028
0976	Polygonum mite	2	P28
1012	Potentilla supina	2	P28
1030	Pulicaria vulgaris	2	P28
1058	Ranunculus sceleratus	2	P28
3464	Riccia cavernosa	1	P28
1076	Rorippa palustris	2	P28 P48
1078	Rorippa sylvestris	2	P28 P48 G48
1100	Rumex maritimus	2	P28
1102	Rumex palustris	2	P28
1184	Senecio congestus	2	P28
1739	Solanum nitidibaccatum	2	P28
1247	Stellaria uliginosa	2	P28
1349	Veronica beccabunga	2	P27 P28
1350	Veronica catenata	2	P27 P28 W17dv W18
1755	Xanthium orientale	2	P28

P41 - Soorten van pioniervegetaties op vochtige voedselarme kalkarme zure bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
2633	Campylopus brevipilus	1	P41 Q41
2635	Campylopus fragilis	1	P41 P61 Q41 G61 Q41 O61
2666	Dicranella cerviculata	1	P41
0659	Illecebrum verticillatum	2	P41
0687	Juncus squarrosus	2	P41 Q41
3420	Nardia scalaris	1	P41 Q41
3150	Polytrichum commune var. perig	1	P41 P42 Q41 Q42
3001	Sphagnum compactum	1	P21 P41
3027	Sphagnum tenellum	1	P41 Q21 Q41

P42 - Soorten van pioniervegetaties op vochtige voedselarme kalkarme zwak zure bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0288	Anagallis minima	2	P22 P42
0286	Centaurium erythraea	2	P42 P43 P47kr
1287	Crassula tillaea	2	P42 Q42
0523	Filago vulgaris	2	P42 P62
0646	Hypericum humifusum	2	P42
0747	Linum catharticum	2	P42 Q42 Q43
3150	Polytrichum commune var. perig	1	P41 P42 Q41 Q42
1038	Radiola linoides	2	P42

P43 - Soorten van pioniervegetaties op vochtige voedselarme kalkrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0177	Calepina irregularis	2	P43
0286	Centaurium erythraea	2	P42 P43 P47kr
2695	Ditrichum flexicaule	1	P43 P63
1496	Odontites verna ssp. verna	2	P43
1141	Satureja acinos	2	P43 Q43 G63
1146	Saxifraga tridactylites	2	P43 P60mu P63
1269	Teucrium botrys	2	P43
1282	Thlaspi perfoliatum	2	P43

P47 - Soorten van pioniervegetaties op vochtige matig voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0012	Aethusa cynapium	2	P47 P48
0048	Ambrosia artemisiifolia	2	P47 P48
0052	Anagallis arvensis ssp. arvens	2	P47 P48 P67 P68
0063	Anthemis cotula	2	P47
0126	Avena fatua	2	P47 P67
0160	Bromus lepidus	2	P47
0165	Bromus sterilis	2	P47 P67 R47 R67
2580	Bryum bicolor	1	P27 bP20 P47
0203	Cardamine hirsuta	2	P47 P63 P67
0305	Chelidonium majus	2	P47 P67 Q47 O69
0321	Chrysanthemum segetum	2	P47
0350	Convolvulus arvensis	2	P47 P48
0384	Cynodon dactylon	2	P47 P67
0412	Dipsacus fullonum	2	P47
0458	Epilobium roseum	2	P27 P47 O27
0462	Equisetum arvense	2	P47 P48 P67 P68 R47 R48
0465	Equisetum x litorale	2	P47 R47
0484	Erucastrum gallicum	2	P47 P48
0487	Erysimum cheiranthoides	2	P47 P48
1690	Fumaria muralis	2	P47 P48
0533	Fumaria officinalis	2	P47 P48 P67 P68
2753	Funaria hygrometrica	1	P27 P28 P47 P48
0542	Galeopsis speciosa	2	P47 R47
0543	Galeopsis tetrahit	2	P47 P67 R47 R67 O27 O47 O69
0575	Geranium pyrenaicum	2	P47
0589	Gnaphalium uliginosum	2	P27 P47
1695	Hordeum jubatum	2	P47 bP40 P67
0636	Hordeum murinum	2	P47 P48 P67 P68
0675	Juncus bufonius	2	P27 P28 P47 P48 bP40
0699	Lactuca serriola	2	P47 P48
0731	Lepidium graminifolium	2	P47 P48
3403	Marchantia polymorpha	1	P27 P28 P47 P48
0809	Melilotus alba	2	P47 P67 R47 R67
0812	Melilotus officinalis	2	P47 P67 R47 R67
0814	Mentha arvensis	2	P47 Q27 Q47
0072	Misopates orontium	2	P47
0840	Myosotis arvensis	2	P47 P67 O63
0509	Odontites verna ssp. serotina	2	P47 bQ20 O47
0915	Papaver dubium	2	P47 P67
0916	Papaver rhoeas	2	P47 P48 P67 P68
0946	Plantago lanceolata	2	P47 P67 Q47 Q67
0970	Polygonum convolvulus	2	P47 P48 P67 O63 O69
1061	Raphanus raphanistrum	2	P47 P67
1112	Sagina procumbens	2	P40mu P47 P48tr P60mu P67
1139	Saponaria officinalis	2	P47 P63ro
1734	Senecio vernalis	2	P47 P48
0806	Silene noctiflora	2	P47
0805	Silene pratensis	2	P47 P67 R47 R67
1243	Stachys arvensis	2	P47 P48
1280	Thlaspi caerulescens	2	P47 Q47
1336	Valerianella locusta	2	P47 Q47
1347	Veronica arvensis	2	P47 P67 Q43 Q47 Q63 Q67
1374	Vicia tetrasperma ssp. gracili	2	P47
1375	Vicia tetrasperma ssp. tetrasp	2	P47
1378	Viola arvensis	2	P47 P67

P47kr - Soorten van pioniervegetaties op vochtige matig voedselrijke kalkrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0015	Agrostemma githago	2	P47kr
1659	Anagallis arvensis ssp. coerul	2	P47kr

0160 Bromus lepidus	2 P47
0165 Bromus sterilis	2 P47 P67 R47 R67

0015 Agrostemma githago	2 P47kr
1659 Anagallis arvensis ssp. coerul	2 P47kr

0074 Aphanes arvensis	2 P47kr
1641 Arenaria serpyll. ssp. serpyll	2 P47kr P63 P67 G63
0751 Buglossoides arvensis	2 P47kr
0286 Centaurium erythraea	2 P42 P43 P47kr
0287 Centaurium pulchellum	2 P23 bP20 P47kr
0743 Chaenorrhinum minus	2 P47kr
0396 Consolida regalis	2 P47kr
0494 Euphorbia exigua	2 P47kr
0499 Euphorbia platyphyllos	2 P47kr
0501 Euphorbia serrulata	2 P47kr
0539 Galeopsis ladanum ssp. angusti	2 P47kr
0555 Galium tricornutum	2 P47kr
0742 Kickxia elatine	2 P47kr
0744 Kickxia spuria	2 P47kr
0710 Lathyrus aphaca	2 P47kr
0717 Lathyrus tuberosus	2 P47kr G47kr
0720 Legousia hybrida	2 P47kr
0721 Legousia speculum-veneris	2 P47kr
0803 Melampyrum arvense	2 P47kr G47kr
0822 Mercurialis annua	2 P47kr P48
0829 Minuartia hybrida	2 P47kr
0838 Muscari comosum	2 P47kr
1717 Parentucellia viscosa	2 P23 P47kr
0937 Picris echioides	2 P47kr G47kr
1042 Ranunculus arvensis	2 P47kr
1148 Scandix pecten-veneris	2 P47kr
1188 Senecio jacobaea var. jacobaea	2 P47kr P63 P67 G63 G67
1198 Sherardia arvensis	2 P47kr G47kr
1242 Stachys annua	2 P47kr
1288 Torilis arvensis	2 P47kr
1328 Vaccaria hispanica	2 P47kr
1335 Valerianella dentata	2 P47kr
1337 Valerianella rimosa	2 P47kr

P48 - Soorten van pioniervegetaties op vochtige zeer voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm Soortengroepen, versie oktober 1987
0012	Aethusa cynapium	2 P47 P48
0041	Alopecurus myosuroides	2 P48
0048	Ambrosia artemisiifolia	2 P47 P48
0052	Anagallis arvensis ssp. arvens	2 P47 P48 P67 P68
0101	Artemisia vulgaris	2 P48 P68 R48 R68
0123	Atriplex patula	2 P48
0121	Atriplex prostrata	2 P48 bP40
0147	Borago officinalis	2 P48
1802	Brassica napus	2 P48
0152	Brassica nigra	2 P48 R48
0730	Cardaria draba	2 P48
0306	Chenopodium album	2 P48 P68
0307	Chenopodium bonus-henricus	2 P48
0310	Chenopodium ficifolium	2 P48 P68
0312	Chenopodium glaucum	2 P28 P48
0313	Chenopodium hybridum	2 P48
0315	Chenopodium polyspermum	2 P28 P48 bP40
0316	Chenopodium rubrum	2 P28 P48 bP40
0318	Chenopodium vulvaria	2 P48
0331	Cirsium arvense	2 P48 R48 bR40 R68
0350	Convolvulus arvensis	2 P47 P48
0358	Coronopus didymus	2 P48
0407	Digitaria ischaemum	2 P48 P68
0408	Digitaria sanguinalis	2 P48 P68
0428	Echinochloa crus-galli	2 P48 P68
0446	Elymus repens	2 P48 P68 G48 bG40 G68 R48 R68 G48 G69
0448	Epilobium ciliatum	2 P28 P48 R28 R48 bR40
0454	Epilobium montanum	2 P48 R48 G47
0462	Equisetum arvense	2 P47 P48 P67 P68 R47 R48
0484	Erucastrum gallicum	2 P47 P48
0487	Erysimum cheiranthoides	2 P47 P48
0495	Euphorbia helioscopia	2 P48
1689	Euphorbia lathyrus	2 P48
0498	Euphorbia peplus	2 P48
1690	Fumaria muralis	2 P47 P48
0533	Fumaria officinalis	2 P47 P48 P67 P68
2753	Funaria hygrometrica	1 P27 P28 P47 P48
0544	Galinsoga ciliata	2 P48 P68
0545	Galinsoga parviflora	2 P48 P68
0570	Geranium dissectum	2 P48
1763	Hirschfeldia incana	2 P48
0636	Hordeum murinum	2 P47 P48 P67 P68
1728	Hutera cheiranthos	2 P48
0675	Juncus bufonius	2 P27 P28 P47 P48 bP40
0699	Lactuca serriola	2 P47 P48
0701	Lamium amplexicaule	2 P48
0705	Lamium confertum	2 P48
0703	Lamium purpureum var. incisum	2 P48
0706	Lamium purpureum var. purpureu	2 P48
0708	Lapsana communis	2 P48 G48
0729	Lepidium campestre	2 P48
0731	Lepidium graminifolium	2 P47 P48
0755	Lolium multiflorum	2 P48 G48
0790	Malva neglecta	2 P48 R48
3403	Marchantia polymorpha	1 P27 P28 P47 P48
0795	Matricaria maritima	2 P48 bP40
0794	Matricaria recutita	2 P48 P68
0822	Mercurialis annua	2 P47kr P48
0911	Oxalis fontana	2 P48
0916	Papaver rhoeas	2 P47 P48 P67 P68
0970	Polygonum convolvulus	2 P47 P48 P67 G63 G69
0973	Polygonum lapathifolium	2 P48
0977	Polygonum persicaria	2 P48
3153	Pottia truncata	1 P48
1057	Ranunculus sardous	2 P48 G48 bG40
1764	Rapistrum rugosum	2 P48
1076	Rorippa palustris	2 P28 P48
1078	Rorippa sylvestris	2 P28 P48 G48
1098	Rumex crispus	2 P48 bP40 G48
1095	Rumex x pratensis	2 P48 G48
1734	Senecio vernalis	2 P47 P48
1192	Senecio vulgaris	2 P48 P68
1207	Sinapis arvensis	2 P48
1211	Sisymbrium officinale	2 P48 P68
1219	Solanum nigrum ssp. nigrum	2 P48 P68
1738	Solanum nigrum ssp. schultesii	2 P48 P68

1223	Sonchus arvensis var. arvensis	2	P48 R48
1224	Sonchus asper	2	P48
1225	Sonchus oleraceus	2	P48
1243	Stachys arvensis	2	P47 P48
1245	Stachys palustris	2	P48 R28 028
1250	Stellaria media	2	P48 P68
0320	Tanacetum parthenium	2	P48 R48
1281	Thlaspi arvense	2	P48
1316	Tussilago farfara	2	P48
1322	Urtica urens	2	P48 P68
1345	Veronica agrestis	2	P48 P68
1356	Veronica opaca	2	P48
1357	Veronica peregrina	2	P48
1358	Veronica persica	2	P48
1359	Veronica polita	2	P48

P48tr - Soorten van pioniervegetaties op vochtige zeer voedselrijke betreden bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0200	Capsella bursa-pastoris	2	P48tr P68
0359	Coronopus squamatus	2	P48tr
1685	Eragrostis minor	2	P48tr P67
1762	Eragrostis pilosa	2	P48tr
0733	Lepidium ruderale	2	P40mu P48tr
0796	Matricaria discoidea	2	P48tr P68
0947	Plantago major ssp. major	2	P48tr
0952	Poa annua	2	P48tr P68
0968	Polygonum aviculare	2	P48tr
1006	Potentilla anserina	2	bP20 P48tr G27 G28 bG20 G47 G48
1112	Sagina procumbens	2	P40mu P47 P48tr P60mu P67

P61 - Soorten van pioniervegetaties op droge voedselarme kalkarme zure bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
2635	Campylopus fragilis	1	P41 P61 G41 G61 G41 G61
4150	Cladonia bacillaris	1	P61
4153	Cladonia cervicornis	1	P61 P62
4154	Cladonia cervicornis ssp. vert	1	P61 P62
4155	Cladonia chlorophaea	1	P61 P62 G61 G62
4198	Cladonia chlorophaea s.l.	1	P61 P62 G61 G62
4157	Cladonia coccifera	1	P61
4160	Cladonia cornuta	1	P61
4167	Cladonia fimbriata	1	P61 P62 G61 G62
4168	Cladonia floerkeana	1	P61
4173	Cladonia glauca	1	P61
4177	Cladonia macilenta	1	P61
4195	Cladonia subulata	1	P61 P62 G61 G62
2927	Polytrichum piliferum	1	P61
1094	Rumex acetosella	2	P61 P62 P67
1235	Spergula morisonii	2	P61

P62 - Soorten van pioniervegetaties op droge voedselarme kalkarme zwak zure bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0020	Aira caryophyllea	2	P62 P67
0021	Aira praecox	2	P62 P63
0081	Arabidopsis thaliana	2	P62 P63 P67
2561	Brachythecium albicans	1	P62 P63 G62 G63
0215	Carex arenaria	2	P62 P63 G62 G63 O62 O63
0298	Cerastium semidecandrum	2	P62 P63 P67
4147	Cladonia anomaea	1	P62 G62
4153	Cladonia cervicornis	1	P61 P62
4154	Cladonia cervicornis ssp. vert	1	P61 P62
4155	Cladonia chlorophaea	1	P61 P62 G61 G62
4198	Cladonia chlorophaea s.l.	1	P61 P62 G61 G62
4167	Cladonia fimbriata	1	P61 P62 G61 G62
4169	Cladonia foliacea	1	P62 P63
4195	Cladonia subulata	1	P61 P62 G61 G62
0367	Corynephorus canescens	2	P62
0522	Filago arvensis	2	P62
0524	Filago minima	2	P62
0523	Filago vulgaris	2	P42 P62
1480	Galium verum ssp. maritimum	2	P62 P63 G62 G63
1481	Galium verum ssp. verum	2	P62 P63 G62 G63
0588	Gnaphalium sylvaticum	2	P62 O62
0609	Herniaria glabra	2	P60mu P62
0633	Holosteum umbellatum	2	P62
0652	Hypochaeris glabra	2	P62 G62
0825	Mibora minima	2	P62
0845	Myosotis stricta	2	P62
0953	Poa bulbosa	2	P62 P63ro
2925	Polytrichum juniperinum	1	P62 G62
2954	Racomitrium canescens	1	P62
1094	Rumex acetosella	2	P61 P62 P67
1164	Scleranthus perennis	2	P62
1165	Scleranthus polycarpos	2	P62
1176	Sedum album	2	P60mu P62
1180	Sedum reflexum	2	P60mu P62
1181	Sedum sexangulare	2	P62 P63
1190	Senecio sylvaticus	2	P62 P67 O61 O62 O63
1237	Spergularia rubra	2	P62 P67
1268	Teesdalia nudicaulis	2	P62
1313	Tuberaria guttata	2	P62
1366	Veronica verna	2	P62
1381	Viola curtisii	2	P62 P63
1392	Vulpia bromoides	2	P62

P63 - Soorten van pioniervegetaties op droge voedselarme kalkrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0021	Aira praecox	2	P62 P63
0044	Alyssum alyssoides	2	P63

1654	Ambrosia coronopifolia	2 P63 P67 G63 G67
0081	Arabidopsis thaliana	2 P62 P63 P67
1641	Arenaria serpyll. ssp. serpyll	2 P47kr P63 P67 G63
1659	Arenaria serpyllifolia ssp. le	2 P63
1640	Arenaria serpyllifolia ssp. ma	2 P63
0099	Artemisia campestris ssp. mari	2 P63
2561	Brachythecium albicans	1 P62 P63 G62 G63
0158	Bromus hordeaceus ssp. thomine	2 P63 P67
0203	Cardamine hirsuta	2 P47 P63 P67
0215	Carex arenaria	2 P62 P63 G62 G63 O62 O63
0269	Carlina vulgaris	2 P63 P67 G63
0293	Cerastium diffusum	2 bP40 P63 bP60st
0298	Cerastium semidecandrum	2 P62 P63 P67
4169	Cladonia foliacea	1 P62 P63
4184	Cladonia pyxidata	1 P63 G63
4186	Cladonia rangiformis	1 P63 G63
0276	Desmazeria rigida	2 P60mu P63
2695	Ditrichum flexicaule	1 P43 P63
0482	Erodium cicutarium ssp. dunens	2 P63 G63
0481	Erodium glutinosum	2 P63
0483	Erophila verna	2 P63 P67
0517	Festuca rubra ssp. arenaria	2 P63 bP60st
0520	Festuca rubra ssp. commutata	2 P63 bP60st bG20 zG20 G43 G47 bG40 G62 G63 G67
1480	Galium verum ssp. maritimum	2 P62 P63 G62 G63
1481	Galium verum ssp. verum	2 P62 P63 G62 G63
2775	Homalothecium lutescens	1 P63 G63
0843	Myosotis ramosissima	2 P63 P67
0696	Petrorhagia prolifera	2 P60mu P63
0931	Phleum arenarium	2 P63
0944	Plantago coronopus	2 bP40 P63
0955	Poa compressa	2 P60mu P63
1524	Salsola kali ssp. ruthenica	2 P63 P67
1146	Saxifraga tridactylites	2 P43 P60mu P63
1175	Sedum acre	2 P60mu P63 P67
1181	Sedum sexangulare	2 P62 P63
1188	Senecio jacobaea var. jacobaea	2 P47kr P63 P67 G63 G67
1530	Senecio jacobaea var. nudus	2 P63 P67 G63 G67 O63
1252	Stellaria pallida	2 P63 P67
3050	Tortella flavovirens	1 P63 G63
3191	Tortula calcicola	1 P63
3066	Tortula ruralis var. ruralifor	1 P63
1381	Viola curtisii	2 P62 P63

P63ro - Soorten van pioniervegetaties op droge voedselarme kalkrijke geroerde bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
1758	Amaranthus blitoides	2	P63ro P67
0779	Anchusa arvensis	2	P63ro P67
1660	Anchusa ochroleuca	2	P63ro
0054	Anchusa officinalis	2	P63ro
0097	Artemisia absinthium	2	P63ro
2547	Barbula convoluta	1	P63ro G43 G63
2552	Barbula hornschuchiana	1	P63ro
0166	Bromus tectorum	2	P63ro
0209	Carduus nutans	2	P63ro
0311	Chenopodium foliosum	2	P63ro
0314	Chenopodium murale	2	P63ro
0353	Corispermum leptopterum	2	P63ro
0385	Cynoglossum officinale	2	P63ro O63
0393	Datura stramonium	2	P63ro P67
0400	Descurainia sophia	2	P63ro
0410	Diplotaxis tenuifolia	2	P63ro P67
0431	Echium vulgare	2	P63ro
0642	Hyoscyamus niger	2	P63ro
0728	Leonurus cardiaca	2	P63ro
0793	Marrubium vulgare	2	P63ro
0827	Milium vernale	2	P63ro
0862	Nepeta cataria	2	P63ro
0872	Oenothera biennis	2	P63ro P67
0873	Oenothera erythrosepala	2	P63ro
0874	Oenothera parviflora	2	P63ro
0878	Onopordum acanthium	2	P63ro
0953	Poa bulbosa	2	P62 P63ro
1062	Reseda lutea	2	P63ro
1063	Reseda luteola	2	P63ro
1139	Saponaria officinalis	2	P47 P63ro
1191	Senecio viscosus	2	P63ro P67
1202	Silene conica	2	P63ro
1208	Sisymbrium altissimum	2	P63ro
1210	Sisymbrium loeselii	2	P63ro P67
1212	Sisymbrium orientale	2	P63ro P67
1220	Solanum triflorum	2	P63ro
1342	Verbascum densiflorum	2	P63ro
1341	Verbascum phlomoides	2	P63ro
1343	Verbascum thapsus	2	P63ro P67

P67 - Soorten van pioniervegetaties op droge matig voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0020	Aira caryophyllea	2	P62 P67
1651	Amaranthus albus	2	P67
1758	Amaranthus blitoides	2	P63ro P67
0046	Amaranthus blitum	2	P67
0047	Amaranthus retroflexus	2	P67
1654	Ambrosia coronopifolia	2	P63 P67 G63 G67
0052	Anagallis arvensis ssp. arvens	2	P47 P48 P67 P68
0779	Anchusa arvensis	2	P63ro P67
0062	Anthemis arvensis	2	P67
0064	Anthemis tinctoria	2	P67
0067	Anthoxanthum aristatum	2	P67
0073	Apera spica-venti	2	P67
0081	Arabidopsis thaliana	2	P62 P63 P67
1641	Arenaria serpyll. ssp. serpyll	2	P47kr P63 P67 G63
0094	Arnoseris minima	2	P67
0126	Avena fatua	2	P47 P67
0137	Berteroa incana	2	P67 G67
0158	Bromus hordeaceus ssp. thomine	2	P63 P67
0164	Bromus secalinus	2	P67

1223	Sonchus arvensis var. arvensis	2 P48 R48
1224	Sonchus asper	2 P48
1225	Sonchus oleraceus	2 P48
1243	Stachys arvensis	2 P47 P48
1245	Stachys palustris	2 P48 R28 O28
1250	Stellaria media	2 P48 P68
0320	Tanacetum parthenium	2 P48 R48
1281	Thlaspi arvense	2 P48
1316	Tussilago farfara	2 P48
1322	Urtica urens	2 P48 P68
1345	Veronica agrestis	2 P48 P68
1356	Veronica opaca	2 P48
1357	Veronica peregrina	2 P48
1358	Veronica persica	2 P48
1359	Veronica polita	2 P48

P48tr - Soorten van pioniervegetaties op vochtige zeer voedselrijke betreden bod
em

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0200	Capsella bursa-pastoris	2	P48tr P68
0359	Coronopus squamatus	2	P48tr
1685	Eragrostis minor	2	P48tr P67
1762	Eragrostis pilosa	2	P48tr
0733	Lepidium ruderale	2	P40mu P48tr
0796	Matricaria discoidea	2	P48tr P68
0947	Plantago major ssp. major	2	P48tr
0952	Poa annua	2	P48tr P68
0968	Polygonum aviculare	2	P48tr
1006	Potentilla anserina	2	bP20 P48tr G27 G28 bG20 G47 G48
1112	Sagina procumbens	2	P40mu P47 P48tr P60mu P67

P61 - Soorten van pioniervegetaties op droge voedselarme kalkarme zure bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
2635	Campylopus fragilis	1	P41 P61 G41 G61 O41 O61
4150	Cladonia bacillaris	1	P61
4153	Cladonia cervicornis	1	P61 P62
4154	Cladonia cervicornis ssp. vert	1	P61 P62
4155	Cladonia chlorophaea	1	P61 P62 G61 G62
4198	Cladonia chlorophaea s.l.	1	P61 P62 G61 G62
4157	Cladonia coccifera	1	P61
4160	Cladonia cornuta	1	P61
4167	Cladonia fimbriata	1	P61 P62 G61 G62
4168	Cladonia floerkeana	1	P61
4173	Cladonia glauca	1	P61
4177	Cladonia macilenta	1	P61
4195	Cladonia subulata	1	P61 P62 G61 G62
2927	Polytrichum piliferum	1	P61
1094	Rumex acetosella	2	P61 P62 P67
1235	Spergula morisonii	2	P61

P62 - Soorten van pioniervegetaties op droge voedselarme kalkarme zwak zure
bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0020	Aira caryophyllea	2	P62 P67
0021	Aira praecox	2	P62 P63
0081	Arabidopsis thaliana	2	P62 P63 P67
2561	Brachythecium albicans	1	P62 P63 G62 G63
0215	Carex arenaria	2	P62 P63 G62 G63 O62 O63
0298	Cerastium semidecandrum	2	P62 P63 P67
4147	Cladonia anomaea	1	P62 G62
4153	Cladonia cervicornis	1	P61 P62
4154	Cladonia cervicornis ssp. vert	1	P61 P62
4155	Cladonia chlorophaea	1	P61 P62 G61 G62
4198	Cladonia chlorophaea s.l.	1	P61 P62 G61 G62
4167	Cladonia fimbriata	1	P61 P62 G61 G62
4169	Cladonia foliacea	1	P62 P63
4195	Cladonia subulata	1	P61 P62 G61 G62
0367	Corynephorus canescens	2	P62
0522	Filago arvensis	2	P62
0524	Filago minima	2	P62
0523	Filago vulgaris	2	P42 P62
1480	Galium verum ssp. maritimum	2	P62 P63 G62 G63
1481	Galium verum ssp. verum	2	P62 P63 G62 G63
0588	Gnaphalium sylvaticum	2	P62 G62
0609	Herniaria glabra	2	P60mu P62
0633	Holosteum umbellatum	2	P62
0652	Hypochaeris glabra	2	P62 G62
0825	Mibora minima	2	P62
0845	Myosotis stricta	2	P62
0953	Poa bulbosa	2	P62 P63ro
2925	Polytrichum juniperinum	1	P62 G62
2954	Racomitrium canescens	1	P62
1094	Rumex acetosella	2	P61 P62 P67
1164	Scleranthus perennis	2	P62
1165	Scleranthus polycarpos	2	P62
1176	Sedum album	2	P60mu P62
1180	Sedum reflexum	2	P60mu P62
1181	Sedum sexangulare	2	P62 P63
1190	Senecio sylvaticus	2	P62 P67 G61 G62 G63
1237	Spergularia rubra	2	P62 P67
1268	Teesdalia nudicaulis	2	P62
1313	Tuberaria guttata	2	P62
1366	Veronica verna	2	P62
1381	Viola curtisii	2	P62 P63
1392	Vulpia bromoides	2	P62

P63 - Soorten van pioniervegetaties op droge voedselarme kalkrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0021	Aira praecox	2	P62 P63
0044	Alyssum alyssoides	2	P63

1235	Spergula morisonii	2 P61

0021	Aira praecox	2 P62 P63
0044	Alyssum alyssoides	2 P63

1654	Ambrosia coronopifolia	2 P63 P67 G63 G67
0081	Arabidopsis thaliana	2 P62 P63 P67
1641	Arenaria serpyll. ssp. serpyll	2 P47kr P63 P67 G63
1459	Arenaria serpyllifolia ssp. le	2 P63
1640	Arenaria serpyllifolia ssp. sa	2 P63
0099	Artemisia campestris ssp. mari	2 P63
2561	Brachythecium albicans	1 P62 P63 G62 G63
0158	Bromus hordeaceus ssp. thomine	2 P63 P67
0203	Cardamine hirsuta	2 P47 P63 P67
0215	Carex arenaria	2 P62 P63 G62 G63 G62 G63
0269	Carlina vulgaris	2 P63 P67 G63
0293	Cerastium diffusum	2 bP40 P63 bP60st
0298	Cerastium semidecandrum	2 P62 P63 P67
4169	Cladonia foliacea	1 P62 P63
4184	Cladonia pyxidata	1 P63 G63
4186	Cladonia rangiformis	1 P63 G63
0276	Desmazeria rigida	2 P60mu P63
2695	Ditrichum flexicaule	1 P43 P63
0482	Erodium cicutarium ssp. dunens	2 P63 G63
0481	Erodium glutinosum	2 P63
0483	Erophila verna	2 P63 P67
0517	Festuca rubra ssp. arenaria	2 P63 bP60st
0520	Festuca rubra ssp. commutata	2 P63 bP60st bG20 zG20 G43 G47 bG40 G62 G63 G67
1480	Galium verum ssp. maritimum	2 P62 P63 G62 G63
1481	Galium verum ssp. verum	2 P62 P63 G62 G63
2775	Homalothecium lutescens	1 P63 G63
0843	Myosotis ramosissima	2 P63 P67
0696	Petrorhagia prolifera	2 P60mu P63
0931	Phleum arenarium	2 P63
0944	Plantago coronopus	2 bP40 P63
0955	Poa compressa	2 P60mu P63
1524	Salsola kali ssp. ruthenica	2 P63 P67
1146	Saxifraga tridactylites	2 P43 P60mu P63
1175	Sedum acre	2 P60mu P63 P67
1181	Sedum sexangulare	2 P62 P63
1188	Senecio jacobaea var. jacobaea	2 P47kr P63 P67 G63 G67
1530	Senecio jacobaea var. nudus	2 P63 P67 G63 G67 G63
1252	Stellaria pallida	2 P63 P67
3050	Torteila flavovirens	1 P63 G63
3191	Tortula calcicola	1 P63
3066	Tortula ruralis var. ruralifor	1 P63
1381	Viola curtisii	2 P62 P63

P63ro - Soorten van pioniervegetaties op droge voedselarme kalkrijke geroerde bodem

nr	naam	CMvm Soortengroepen, versie oktober 1987
1758	Amaranthus blitoides	2 P63ro P67
0779	Anchusa arvensis	2 P63ro P67
1660	Anchusa ochroleuca	2 P63ro
0054	Anchusa officinalis	2 P63ro
0097	Artemisia absinthium	2 P63ro
2547	Barbula convoluta	1 P63ro G43 G63
2552	Barbula hornschuchiana	1 P63ro
0166	Bromus tectorum	2 P63ro
0209	Carduus nutans	2 P63ro
0311	Chenopodium foliosum	2 P63ro
0314	Chenopodium murale	2 P63ro
0353	Corispermum leptopterum	2 P63ro
0385	Cynoglossum officinale	2 P63ro G63
0393	Datura stramonium	2 P63ro P67
0400	Descurainia sophia	2 P63ro
0410	Diplotaxis tenuifolia	2 P63ro P67
0431	Echium vulgare	2 P63ro
0642	Hyoscyamus niger	2 P63ro
0728	Leonurus cardiaca	2 P63ro
0793	Marrubium vulgare	2 P63ro
0827	Milium vernale	2 P63ro
0862	Nepeta cataria	2 P63ro
0872	Oenothera biennis	2 P63ro P67
0873	Oenothera erythrosepala	2 P63ro
0874	Oenothera parviflora	2 P63ro
0878	Onopordum acanthium	2 P63ro
0953	Poa bulbosa	2 P62 P63ro
1062	Reseda lutea	2 P63ro
1063	Reseda luteola	2 P63ro
1139	Saponaria officinalis	2 P47 P63ro
1191	Senecio viscosus	2 P63ro P67
1202	Silene conica	2 P63ro
1208	Sisymbrium altissimum	2 P63ro
1210	Sisymbrium loeselii	2 P63ro P67
1212	Sisymbrium orientale	2 P63ro P67
1220	Solanum triflorum	2 P63ro
1342	Verbascum densiflorum	2 P63ro
1341	Verbascum phlomoides	2 P63ro
1343	Verbascum thapsus	2 P63ro P67

P67 - Soorten van pioniervegetaties op droge matig voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm Soortengroepen, versie oktober 1987
0020	Aira caryophyllea	2 P62 P67
1651	Amaranthus albus	2 P67
1758	Amaranthus blitoides	2 P63ro P67
0046	Amaranthus blitum	2 P67
0047	Amaranthus retroflexus	2 P67
1654	Ambrosia coronopifolia	2 P63 P67 G63 G67
0052	Anagallis arvensis ssp. arvens	2 P47 P48 P67 P68
0779	Anchusa arvensis	2 P63ro P67
0062	Anthemis arvensis	2 P67
0064	Anthemis tinctoria	2 P67
0067	Anthoxanthum aristatum	2 P67
0073	Apera spica-venti	2 P67
0081	Arabidopsis thaliana	2 P62 P63 P67
1641	Arenaria serpyll. ssp. serpyll	2 P47kr P63 P67 G63
0094	Arnoseris minima	2 P67
0126	Avena fatua	2 P47 P67
0137	Berteroa incana	2 P67 G67
0158	Bromus hordeaceus ssp. thomine	2 P63 P67
0164	Bromus secalinus	2 P67

0165	Bromus sterilis	2 P47 P67 R47 R67
0203	Cardamine hirsuta	2 P47 P63 P67
0269	Carlina vulgaris	2 P63 P67 G63
0279	Centaurea cyanus	2 P67
0297	Cerastium pumilum	2 P67
0298	Cerastium semidecandrum	2 P62 P63 P67
0305	Chelidonium majus	2 P47 P67 O47 O69
0374	Crepis tectorum	2 P67
0384	Cynodon dactylon	2 P47 P67
0393	Datura stramonium	2 P63ro P67
0402	Dianthus armeria	2 P67 G67
0409	Diplotaxis muralis	2 P67
0410	Diplotaxis tenuifolia	2 P63ro P67
0415	Draba muralis	2 P67 G67
0462	Equisetum arvense	2 P47 P48 P67 P68 R47 R48
1685	Eragrostis minor	2 P48tr P67
0475	Erigeron canadensis	2 P67 P68
0480	Erodium cicutarium ssp. cicuta	2 P67 G67
0483	Erophila verna	2 P63 P67
0533	Fumaria officinalis	2 P47 P48 P67 P68
0541	Galeopsis segetum	2 P67
0543	Galeopsis tetrahit	2 P47 P67 R47 R67 O27 O47 O69
1695	Hordeum jubatum	2 P47 bP40 P67
0636	Hordeum murinum	2 P47 P48 P67 P68
1706	Linaria repens	2 P67
0809	Melilotus alba	2 P47 P67 R47 R67
0812	Melilotus officinalis	2 P47 P67 R47 R67
0840	Myosotis arvensis	2 P47 P67 G63
0843	Myosotis ramosissima	2 P63 P67
0872	Oenothera biennis	2 P63ro P67
0914	Papaver argemone	2 P67
0915	Papaver dubium	2 P47 P67
0916	Papaver rhoeas	2 P47 P48 P67 P68
0946	Plantago lanceolata	2 P47 P67 G47 G67
0970	Polygonum convolvulus	2 P47 P48 P67 G63 O69
0984	Portulaca oleracea	2 P67 P68
1009	Potentilla intermedia	2 P67
1726	Potentilla norvegica	2 P67
1727	Potentilla recta	2 P67
1061	Raphanus raphanistrum	2 P47 P67
1094	Rumex acetosella	2 P61 P62 P67
1109	Sagina apetala	2 P67
1112	Sagina procumbens	2 P40mu P47 P48tr P60mu P67
1524	Salsola kali ssp. ruthenica	2 P63 P67
1163	Scleranthus annuus	2 P67
1175	Sedum acre	2 P60mu P63 P67
1188	Senecio jacobaea var. jacobaea	2 P47kr P63 P67 G63 G67
1530	Senecio jacobaea var. nudus	2 P63 P67 G63 G67 O63
1190	Senecio sylvaticus	2 P62 P67 O61 O62 O63
1191	Senecio viscosus	2 P63ro P67
1195	Setaria pumila	2 P67
1196	Setaria verticillata	2 P67
1197	Setaria viridis	2 P67
0805	Silene pratensis	2 P47 P67 R47 R67
1210	Sisymbrium loeselii	2 P63ro P67
1212	Sisymbrium orientale	2 P63ro P67
1234	Spergula arvensis	2 P67
1237	Spergularia rubra	2 P62 P67
1252	Stellaria pallida	2 P63 P67
1296	Trifolium arvense	2 P67 G67
1338	Verbascum blattaria	2 P67
1343	Verbascum thapsus	2 P63ro P67
1347	Veronica arvensis	2 P47 P67 G43 G47 G63 G67
1538	Veronica hederifolia ssp. hede	2 P67 O69
1539	Veronica hederifolia ssp. luco	2 P67 O69
1360	Veronica praecox	2 P67
1365	Veronica triphyllos	2 P67
1370	Vicia hirsuta	2 P67
1378	Viola arvensis	2 P47 P67
1390	Viola tricolor	2 P67
1393	Vulpia myuros	2 P67

P68 - Soorten van pioniervegetaties op droge zeer voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm Soortengroepen, versie oktober 1987
0052	Anagallis arvensis ssp. arvens	2 P47 P48 P67 P68
0101	Artemisia vulgaris	2 P48 P68 R48 R68
0200	Capsella bursa-pastoris	2 P48tr P68
0295	Cerastium glomeratum	2 P68
0306	Chenopodium album	2 P48 P68
0310	Chenopodium ficifolium	2 P48 P68
0407	Digitaria ischaemum	2 P48 P68
0408	Digitaria sanguinalis	2 P48 P68
0428	Echinochloa crus-galli	2 P48 P68
0446	Elymus repens	2 P48 P68 O48 bO40 O68 R48 R68 O48 O69
0462	Equisetum arvense	2 P47 P48 P67 P68 R47 R48
0475	Erigeron canadensis	2 P67 P68
0533	Fumaria officinalis	2 P47 P48 P67 P68
0544	Galinsoga ciliata	2 P48 P68
0545	Galinsoga parviflora	2 P48 P68
0636	Hordeum murinum	2 P47 P48 P67 P68
0796	Matricaria discoidea	2 P48tr P68
0794	Matricaria recutita	2 P48 P68
0916	Papaver rhoeas	2 P47 P48 P67 P68
0952	Poa annua	2 P48tr P68
0984	Portulaca oleracea	2 P67 P68
1192	Senecio vulgaris	2 P48 P68
1211	Sisymbrium officinale	2 P48 P68
1219	Solanum nigrum ssp. nigrum	2 P48 P68
1738	Solanum nigrum ssp. schultesii	2 P48 P68
1250	Stellaria media	2 P48 P68
1322	Urtica urens	2 P48 P68
1345	Veronica agrestis	2 P48 P68

P40mu - Soorten van pioniervegetaties op vochtig stenig substraat

nr	naam	CMvm Soortengroepen, versie oktober 1987
0111	Asplenium adiantum-nigrum	2 P40mu
0113	Asplenium trichomanes	2 P40mu
0204	Cardamine impatiens	2 P40mu O28

1234 Spergula arvensis	2 P67
1237 Spergularia rubra	2 P62 P67

0364 Corydalis lutea	2 P40mu P60mu
0741 Cymbalaria muralis	2 P40mu
0389 Cystopteris filix-fragilis	2 P40mu
0733 Lepidium ruderale	2 P40mu P48tr
0839 Mycelis muralis	2 P40mu Q42 Q47
0919 Parietaria judaica	2 P40mu P60mu
0918 Parietaria officinalis	2 P40mu Q47
0934 Phyllitis scolopendrium	2 P40mu Q43
1111 Sagina nodosa	2 P23 bP20 P40mu bP40
1112 Sagina procumbens	2 P40mu P47 P48tr P60mu P67

P60mu - Soorten van pioniervegetaties op droog stenig substraat

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
1458	Arabis hirsuta ssp. sagittata	2	P60mu
0112	Asplenium ruta-muraria	2	P60mu
2573	Bryoerythrophyllum recurvirost	1	P60mu Q43 Q63
0206	Cardaminopsis arenosa	2	P60mu
0301	Cetersch officinarum	2	P60mu
0304	Cheiranthus cheiri	2	P60mu
0360	Corrigiola litoralis	2	P60mu
0364	Corydalis lutea	2	P40mu P60mu
0276	Desmazeria rigida	2	P60mu P63
0609	Herniaria glabra	2	P60mu P62
0610	Hieracium amplexicaule ssp. sp	2	P60mu
0620	Hieracium murorum	2	P60mu Q62
0919	Parietaria judaica	2	P40mu P60mu
0696	Petrorhagia prolifera	2	P60mu P63
1500	Poa angustifolia	2	P60mu Q63 Q67 Q69
0955	Poa compressa	2	P60mu P63
1010	Potentilla reptans	2	P60mu Q47 Q48 bQ40 Q67
1104	Rumex scutatus	2	P60mu
1112	Sagina procumbens	2	P40mu P47 P48tr P60mu P67
1146	Saxifraga tridactylites	2	P43 P60mu P63
1175	Sedum acre	2	P60mu P63 P67
1176	Sedum album	2	P60mu P62
1180	Sedum reflexum	2	P60mu P62

bP60st - Soorten van pioniervegetaties op brakke droge stuivende bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0050	Ammophila arenaria	2	bP60st R64
0172	Cakile maritima	2	bP40 bP60st
0189	Calystegia soldanella	2	bP60st
0293	Cerastium diffusum	2	bP40 P63 bP60st
0444	Elymus farctus	2	bP60st
0445	Elymus pycnanthus	2	bP60st bR40 R64
0486	Eryngium maritimum	2	bP60st
0497	Euphorbia paralias	2	bP60st
0517	Festuca rubra ssp. arenaria	2	P63 bP60st
0520	Festuca rubra ssp. commutata	2	P63 bP60st bQ20 zQ20 Q43 Q47 bQ40 Q62 Q63 Q67

0113 Asplenium trichomanes	2 P40mu
0204 Cardamine impatiens	2 P40mu Q28

0580 Glaucium flavum	2 bP40 bP60st
1426 Lathyrus japonicus	2 bP40 bP60st
0443 Leymus arenarius	2 bP60st R64
1127 Salsola kali ssp. kali	2 bP60st
2025 Sonchus arvensis var. maritimu	2 bP60st

zQ20 - Soorten van graslanden op zilte natte bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0091	Armeria maritima	2	zQ20
0100	Artemisia maritima	2	zQ20
0224	Carex distans	2	bQ20 zQ20
0231	Carex extensa	2	zQ20
0343	Cochlearia officinalis	2	zQ20 bR20
0520	Festuca rubra ssp. commutata	2	P63 bP60st bQ20 zQ20 Q43 Q47 bQ40 Q62 Q63 Q67
0581	Glaux maritima	2	bP20 bQ20 zQ20
0683	Juncus gerardi	2	bQ20 zQ20
0685	Juncus maritimus	2	zQ20 zR20
0738	Limonium vulgare	2	zQ20
0948	Plantago maritima	2	bP20 zQ20
1024	Puccinellia fasciculata	2	bQ20 zQ20
1025	Puccinellia maritima	2	zQ20
1152	Scirpus americanus	2	zQ20 zQ20
1152	Scirpus americanus	2	zQ20 zQ20
1236	Spergularia maritima	2	zP20 zQ20
1238	Spergularia salina	2	bP20 bQ20 zQ20
1310	Triglochin maritima	2	zQ20

bQ20 - Soorten van graslanden op brakke natte bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0018	Agrostis stolonifera	2	Q27 Q28 bQ20 Q47 Q48 bQ40 V18sa
0040	Alopecurus geniculatus	2	P28 Q28 bQ20
0076	Apium graveolens	2	bQ20
0245	Carex cuprina	2	Q27 Q28 bQ20 Q47
0224	Carex distans	2	bQ20 zQ20
0226	Carex divisa	2	bQ20
1914	Eleocharis palustris	2	Q27 Q28 bQ20 V12 V17 V18
0437	Eleocharis palustris ssp. palu	2	Q27 Q28 bQ20 V12 V17 V18
0440	Eleocharis palustris ssp. unig	2	Q27 bQ20 V17
0438	Eleocharis quinqueflora	2	Q23 bQ20
1642	Epilobium tetragonum	2	Q28 bQ20
0520	Festuca rubra ssp. commutata	2	P63 bP60st bQ20 zQ20 Q43 Q47 bQ40 Q62 Q63 Q67
0581	Glaux maritima	2	bP20 bQ20 zQ20
0586	Glyceria plicata ssp. plicata	2	P28 Q28 bQ20 V18
0674	Juncus arcticus ssp. balticus	2	Q22 bQ20 bR20
0683	Juncus gerardi	2	bQ20 zQ20
0762	Lotus tenuis	2	bQ20 Q47 bQ40
0813	Mentha aquatica	2	Q23 Q27 bQ20 R27 Q27 V17
0506	Odontites verna ssp. litoralis	2	bP20 bQ20

0509	Odontites verna ssp. serotina	2 P47 bG20 G47
0870	Oenanthe lachenalii	2 bG20
0959	Poa trivialis	2 G28 bG20 G48 bG40 O27 O28 O47 O48
1006	Potentilla anserina	2 bP20 P48tr G27 G28 bG20 O47 O48
1027	Puccinellia distans ssp. borea	2 bG20
1023	Puccinellia distans ssp. dista	2 bG20
1024	Puccinellia fasciculata	2 bG20 zG20
1029	Pulicaria dysenterica	2 G27 bG20 R27
1158	Scirpus rufus	2 bG20
1238	Spergularia salina	2 bP20 bG20 zG20
1300	Trifolium fragiferum	2 G27 bG20 G47 bG40
1306	Trifolium repens	2 G27 G28 bG20 G47 G48 bG40
1311	Triglochin palustris	2 G27 G28 bG20

bG40 - Soorten van graslanden op brakke vochtige bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0018	Agrostis stolonifera	2	G27 G28 bG20 G47 G48 bG40 V18sa
0039	Alopecurus bulbosus	2	bG40
0170	Bupleurum tenuissimum	2	bG40
0256	Carex punctata	2	bG40
0296	Cerastium fontanum	2	G47 G48 bG40
0341	Cochlearia anglica	2	bG40
0376	Crithmum maritimum	2	bG40
0446	Elymus repens	2	P48 P68 G48 bG40 G68 R48 R68 O48 O69
0514	Festuca arundinacea	2	G47 bG40
0520	Festuca rubra ssp. commutata	2	P63 bP60st bG20 zG20 G43 G47 bG40 G62 G63 G67
0631	Holcus lanatus	2	G27 G28 G47 G48 bG40 O27 O47
0635	Hordeum marinum	2	bG40
0637	Hordeum secalinum	2	G48 bG40
0725	Leontodon autumnalis	2	G47 G48 bG40 G67 G68
0732	Lepidium latifolium	2	bG40
0756	Lolium perenne	2	G48 bG40 G68
0762	Lotus tenuis	2	bG20 G47 bG40
0959	Poa trivialis	2	G28 bG20 G48 bG40 O27 O28 O47 O48
1010	Potentilla reptans	2	P60mu G47 G48 bG40 G67
1057	Ranunculus sardous	2	P48 G48 bG40
1290	Torilis nodosa	2	G47kr bG40
1300	Trifolium fragiferum	2	G27 bG20 G47 bG40
1306	Trifolium repens	2	G27 G28 bG20 G47 G48 bG40

G21 - Soorten van graslanden op natte voedselarme kalkarme zure bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
1544	Agrostis canina	2	G21 G22 O22 V11 V12
0055	Andromeda polifolia	3	G21
2544	Aulacomnium palustre	1	G21 G22
2623	Calliergon stramineum	1	G21 G22
3321	Calypogeia fissa	1	G21 O21 O22 O27
0219	Carex curta	2	G21 G22
0244	Carex nigra	2	G21 G22 G41 G42
0260	Carex rostrata	2	G21 G22 G27 V11 V12 V17
3327	Cephalozia bicuspidata	1	G21 G22 O21 O22 O27
3330	Cephalozia connivens	1	G21 O21
3344	Cladopodiella fluitans	1	G21
1616	Dactylorhiza maculata	2	G21 G22 G41 G42
2673	Dicranum bonjeanii	1	G21 G22
0418	Drosera rotundifolia	2	P21 G21 G22
0436	Eleocharis multicaulis	2	G21 G22 V11 V12
1431	Erica scoparia	3	G21
0473	Erica tetralix	3	G21 G41 O21
0476	*Eriophorum angustifolium*	2	G21 G22 V11
0479	Eriophorum vaginatum	2	G21
0568	Gentiana pneumonanthe	2	G21 G41
0679	Juncus conglomeratus	2	G21 G22 G27 G42 R24
0689	Juncus tenageia	2	G21 G22
3374	Kurzia pauciflora	1	G21 G41
0832	Molinia caerulea	2	G21 G22 G41 G42 R24 R44 O21 O22 O41
0858	Narthecium ossifragum	2	G21
3425	Odontoschisma spaghni	1	G21
0912	Oxycoccus macrocarpos	3	G21 G22
0913	Oxycoccus palustris	3	G21
3428	Pallavicinia lyellii	1	G21 G22 O22
0924	Pedicularis sylvatica	2	G21 G22 G41 G42
2920	Pohlia nutans	1	G21 G41 G61 O41 O61
0962	Polygala serpyllifolia	2	G21 G41
2922	Polytrichum alpestre	1	G21
2923	Polytrichum commune	1	G21 G22 O21 O22
1008	Potentilla erecta	2	G21 G22 G41 G42
1525	Scirpus cespitosus ssp. cespit	2	G21 G41
1153	Scirpus cespitosus ssp. german	2	G21 G41
2996	Sphagnum auriculatum	1	G21 G22 W11 W12dv
2997	Sphagnum auriculatum var. auri	1	G21 G22 W11 W12dv
2998	Sphagnum auriculatum var. inun	1	G21 G22
3000	Sphagnum capillifolium	1	G21
3005	Sphagnum fallax	1	G21 G22 O21 V11
3006	Sphagnum fimbriatum	1	G21 G22 G27 O21 O22
3011	Sphagnum magellanicum	1	G21
3013	Sphagnum molle	1	G21
3015	Sphagnum palustre	1	G21 G22 O22
3016	Sphagnum papillosum	1	G21
3027	Sphagnum tenellum	1	P41 G21 G41
1330	Vaccinium uliginosum	3	G21
1331	Vaccinium vitis-idaea	3	G21 G41 G61 O41 O61

G22 - Soorten van graslanden op natte voedselarme kalkarme zwak zure bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
1544	Agrostis canina	2	G21 G22 O22 V11 V12
0066	Anthoxanthum odoratum	2	G22 G27 G42 G47 G62 G67
2544	Aulacomnium palustre	1	G21 G22
0153	Briza media	2	G22 G42 G43 G63
2603	Bryum pseudotriquetrum	1	G22 G23
0173	Calamagrostis canescens	2	G22 G27 R24 O22 O27
0175	Calamagrostis stricta	2	G22 G27
2619	Calliergon cordifolium	1	G22 G27 V17

3321 Calypogeia fissa	1 G21 G21 G22 G27
0219 Carex curta	2 G21 G22
0244 Carex nigra	2 G21 G22 G41 G42

2621 Calliergon giganteum	1 G22 G27
2623 Calliergon stramineum	1 G21 G22
2620 Calliergonella cuspidata	1 G22 G23 G27 G22
2628 Campylium polygamum	1 P22 P23 G22 G23
2629 Campylium stellatum	1 P22 G22
0217 Carex buxbaumii	2 G22
0219 Carex curta	2 G21 G22
0221 Carex diandra	2 G22 V12
0223 Carex dioica	2 G22
0228 Carex echinata	2 G22
0234 Carex hartmanii	2 G22
0236 Carex hostiana	2 G22
0242 Carex limosa	2 G22
0244 Carex nigra	2 G21 G22 G41 G42
1464 Carex oederi ssp. oederi	2 P22 G22
0247 Carex pallescens	2 G22 G42 G42
0248 Carex panicea	2 G22 G42
0255 Carex pulicaris	2 G22
0260 Carex rostrata	2 G21 G22 G27 V11 V12 V17
0266 Carex trinervis	2 G22 G23
0220 Carex tumidicarpa	2 G22
0267 Carex vesicaria	2 G22 G27 G22
0272 Carum verticillatum	2 G22
3327 Cephalozia bicuspidata	1 G21 G22 G21 G22 G27
3340 Chiloscyphus polyanthos	1 G22 G22
0332 Cirsium dissectum	2 G22
2653 Climacium dendroides	1 G22 G23 G42
0884 Dactylorhiza incarnata	2 G22 G23
1616 Dactylorhiza maculata	2 G21 G22 G41 G42
0399 Deschampsia setacea	2 G22
2673 Dicranum bonjeanii	1 G21 G22
2704 Drepanocladus exannulatus	1 G22
2707 Drepanocladus revolvens	1 G22
0416 Drosera anglica	2 G22
0418 Drosera rotundifolia	2 P21 G21 G22
0426 Dryopteris carthusiana	2 G22 G21 G22 G27 G41 G42
0420 Dryopteris cristata	2 G22 R24
0436 Eleocharis multicaulis	2 G21 G22 V11 V12
0476 Eriophorum angustifolium	2 G21 G22 V11
0477 Eriophorum gracile	2 G22
0478 Eriophorum latifolium	2 G22
0552 Galium palustre ssp. elongatum	2 G22 G27 G28 R27 R28
1479 Galium palustre ssp. palustre	2 G22 G27 G28 R27 R28
0556 Galium uliginosum	2 G22 G23 G27
0593 Gymnadenia conopsea	2 G22 G23 G43
0597 Hammarbya paludosa	2 G22
0612 Hieracium lactucella	2 G22 G42
0641 Hydrocotyle vulgaris	2 G22 G23 G27 G22
0670 Juncus acutiflorus	2 G22 G27
0674 Juncus arcticus ssp. balticus	2 G22 bG20 bR20
0679 Juncus conglomeratus	2 G21 G22 G27 G42 R24
0681 Juncus filiformis	2 G22
0688 Juncus subnodulosus	2 G22 G27 V17
0689 Juncus tenageia	2 G21 G22
0748 Liparis loeselii	2 G22 G23
0767 Luzula multiflora ssp. congest	2 G22 G42
0768 Luzula multiflora ssp. multifl	2 G22 G42 G42
0784 Lysimachia vulgaris	2 G22 G27 G42 G47 R27 G22 G27

0832 Molinia caerulea	2 G21 G22 G41 G42 R24 R44 G21 G22 G41
0879 Ophioglossum vulgatum	2 G22 G42
0889 Orchis morio	2 G22 G23 G42
0912 Oxycoccus macrocarpos	3 G21 G22
3428 Pallavicinia lyellii	1 G21 G22 G22
0921 Parnassia palustris	2 G22 G23
0923 Pedicularis palustris	2 G22
0924 Pedicularis sylvatica	2 G21 G22 G41 G42
3432 Pellia neesiana	1 G22 G27
0929 Peucedanum palustre	2 G22 G27 R27 G22 G27 V17
0942 Pinguicula vulgaris	2 G22
3142 Plagiomnium affine	1 G22 G27 G42 G62 G22 G27 G42 G47 G62
0950 Platanthera bifolia ssp. bifol	2 G22 G42 G43
2923 Polytrichum commune	1 G21 G22 G21 G22
1008 Potentilla erecta	2 G21 G22 G41 G42
1048 Ranunculus flammula	2 G22 G23 G27
1066 Rhinanthus angustifolius	2 G22 G27 G42 G47
2976 Rhytidiadelphus squarrosus	1 G22 G27 G42 G47 G62 G67
1149 Scheuchzeria palustris	2 G22
1150 Schoenus nigricans	2 G22 G23
2706 Scorpidium lycopodioides	1 G22
2991 Scorpidium scorpioides	1 G22 G23
1174 Scutellaria minor	2 G22 G22
1182 Selinum carvifolia	2 G22 G42
2996 Sphagnum auriculatum	1 G21 G22 W11 W12dv
2997 Sphagnum auriculatum var. auri	1 G21 G22 W11 W12dv
2998 Sphagnum auriculatum var. inun	1 G21 G22
3005 Sphagnum fallax	1 G21 G22 G21 V11
3006 Sphagnum fimbriatum	1 G21 G22 G27 G21 G22
3015 Sphagnum palustre	1 G21 G22 G22
3023 Sphagnum squarrosum	1 G22 G27 G22
3024 Sphagnum subnitens	1 G22 G27
3028 Sphagnum teres	1 G22 G22
1258 Succisa pratensis	2 G22 G42
0427 Thelypteris palustris	2 G22 R24 R27 V12
1332 Valeriana dioica	2 G22 G27
1362 Veronica scutellata	2 G22 G27 V12
1385 Viola palustris	2 G22 G22
1540 Viola persicifolia var. lactae	2 G22
1541 Viola persicifolia var. persic	2 G22

G23 - Soorten van graslanden op natte voedselarme kalkrijke bodem

nr	naam	CMvm Soortengroepen, versie oktober 1987
2603	Bryum pseudotriquetrum	1 G22 G23
2620	Calliergonella cuspidata	1 G22 G23 G27 G22
2628	Campylium polygamum	1 P22 P23 G22 G23
0232	Carex flacca	2 G23 G42 G43 G47kr
0266	Carex trinervis	2 G22 G23
2653	Climacium dendroides	1 G22 G23 G42
0884	Dactylorhiza incarnata	2 G22 G23
1637	Dactylorhiza majalis	2 G23 G27
0886	Dactylorhiza majalis ssp. maja	2 G23 G27
0438	Eleocharis quinqueflora	2 G23 bG20
0461	Epipactis palustris	2 G23

0471	Equisetum variegatum	2 Q23
2735	Fissidens adianthoides	1 Q23 Q27 Q43
0556	Galium uliginosum	2 Q22 Q23 Q27
0562	Gentianella amarella	2 Q23
0593	Gymnadenia conopsea	2 Q22 Q23 Q43
0641	Hydrocotyle vulgaris	2 Q22 Q23 Q27 Q22
0672	Juncus alpinoart. ssp. stricap	2 Q23
0748	Liparis loeselii	2 Q22 Q23
0813	Mentha aquatica	2 Q23 Q27 bQ20 R27 Q27 V17
0889	Orchis morio	2 Q22 Q23 Q42
0921	Parnassia palustris	2 Q22 Q23
3430	Pellia endiviifolia	1 P23 Q23 Q22
1048	Ranunculus flammula	2 Q22 Q23 Q27
1150	Schoenus nigricans	2 Q22 Q23
1157	Scirpus cariciformis	2 Q23
2991	Scorpidium scorpioides	1 Q22 Q23
1272	Teucrium scordium	2 Q23

G27 - Soorten van graslanden op natte matig voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0005	Achillea ptarmica	2	Q27
0018	Agrostis stolonifera	2	Q27 Q28 bQ20 Q47 Q48 bQ40 V18sa
1452	Alchemilla acutiloba	2	Q27 Q47
1454	Alchemilla glabra	2	Q27 Q47
1647	Alchemilla gracilis	2	Q27 Q47
1455	Alchemilla monticola	2	Q27 Q47
1649	Alchemilla subcrenata	2	Q27
2512	Amblystegium riparium	1	P27 Q27 V17
0066	Anthoxanthum odoratum	2	Q22 Q27 Q42 Q47 Q62 Q67
0078	Apium nodiflorum	2	Q27 Q28 Q27 V17
0131	Barbarea stricta	2	Q27 Q27
1215	Berula erecta	2	Q27 Q28 V17 V18
2567	Brachythecium rutabulum	1	Q27 Q47 Q67 Q22 Q27 Q42 Q47 Q62 Q63 Q69
1610	Bromus racemosus	2	Q27
0173	Calamagrostis canescens	2	Q22 Q27 R24 Q22 Q27
0175	Calamagrostis stricta	2	Q22 Q27
2619	Calliergon cordifolium	1	Q22 Q27 V17
2621	Calliergon giganteum	1	Q22 Q27
2620	Calliergonella cuspidata	1	Q22 Q23 Q27 Q22
0187	Caltha palustris var. palustri	2	Q27 Q28
0193	Campanula patula	2	Q27 Q47
0201	Cardamine amara	2	Q27 Q27 Q28
0205	Cardamine pratensis	2	Q27 Q28 Q47 Q48
0213	Carex appropinquata	2	Q27 Q27
0214	Carex aquatilis	2	Q27 V17
1400	Carex cespitosa	2	Q27
0245	Carex cuprina	2	Q27 Q28 bQ20 Q47
0225	Carex disticha	2	Q27
0237	Carex elata	2	Q27 Q27 V17
0233	Carex flava	2	Q27
0260	Carex rostrata	2	Q21 Q22 Q27 V11 V12 V17
0267	Carex vesicaria	2	Q22 Q27 Q22
0268	Carex vulpina	2	Q27
0335	Cirsium palustre	2	Q27 Q22 Q27
0345	Colchicum autumnale	2	Q27 Q47kr
0373	Crepis paludosa	2	Q27 Q22
1637	Dactylorhiza majalis	2	Q23 Q27
0886	Dactylorhiza majalis ssp. maja	2	Q23 Q27
0397	Deschampsia cespitosa	2	Q27 Q47 Q27 Q47
1914	Eleocharis palustris	2	Q27 Q28 bQ20 V12 V17 V18
0437	Eleocharis palustris ssp. palu	2	Q27 Q28 bQ20 V12 V17 V18
0440	Eleocharis palustris ssp. unig	2	Q27 bQ20 V17
0455	Epilobium obscurum	2	Q27 Q22 Q27
0456	Epilobium palustre	2	Q27
0463	Equisetum fluviatile	2	Q27 V17
0466	Equisetum palustre	2	Q27 Q28
0519	Festuca pratensis	2	Q27 Q28 Q47 Q48
0526	Filipendula ulmaria	2	Q27 R27 Q27
2735	Fissidens adianthoides	1	Q23 Q27 Q43
2746	Fissidens taxifolius	1	Q27 Q47
0532	Fritillaria meleagris	2	Q27
0547	Galium boreale	2	Q27
0552	Galium palustre ssp. elongatum	2	Q22 Q27 Q28 R27 R28
1479	Galium palustre ssp. palustre	2	Q22 Q27 Q28 R27 R28
0556	Galium uliginosum	2	Q22 Q23 Q27
0591	Gratiola officinalis	2	Q27
0626	Hierochloe odorata	2	Q27
0631	Holcus lanatus	2	Q27 Q28 Q47 Q48 bQ40 Q27 Q47
0641	Hydrocotyle vulgaris	2	Q22 Q23 Q27 Q22
0647	Hypericum maculatum ssp. obtus	2	Q27 Q47
0651	Hypericum tetrapterum	2	Q27
0670	Juncus acutiflorus	2	Q22 Q27
0682	Juncus alpinoart. ssp.alpinoar	2	Q27
0673	Juncus articulatus	2	P27 Q27 Q28
0678	Juncus compressus	2	Q27 Q28
0679	Juncus conglomeratus	2	Q21 Q22 Q27 Q42 R24
0680	Juncus effusus	2	Q27 R27
0684	Juncus inflexus	2	Q27 Q28 R27
0688	Juncus subnodulosus	2	Q22 Q27 V17
0763	Lotus uliginosus	2	Q27
0772	Lychnis flos-cuculi	2	Q27
0780	Lycopus europaeus	2	Q27 R27 Q27 V17
0782	Lysimachia nummularia	2	Q27 Q47 Q27 Q47
0783	Lysimachia thyrsiflora	2	Q27 R27
0784	Lysimachia vulgaris	2	Q22 Q27 Q42 Q47 R27 Q22 Q27
0813	Mentha aquatica	2	Q23 Q27 bQ20 R27 Q27 V17
0814	Mentha arvensis	2	P47 Q27 Q47
0820	Mentha x verticillata	2	Q27 Q28
0856	Narcissus pseudon. ssp. pseudo	2	Q27 Q47 Q47
3432	Pellia neesiana	1	Q22 Q27
0928	Peucedanum carvifolia	2	Q27
0929	Peucedanum palustre	2	Q22 Q27 R27 Q22 Q27 V17
3142	Plagiomnium affine	1	Q22 Q27 Q42 Q62 Q22 Q27 Q42 Q47 Q62
2890	Plagiothecium ruthei	1	Q27 Q27
0957	Poa palustris	2	Q27 R27
0967	Polygonum amphibium	2	Q27 Q28 Q47 Q48 R28 W18
0969	Polygonum bistorta	2	Q27 Q27
1005	Potentilla anglica	2	Q27 Q42 Q47
1006	Potentilla anserina	2	bP20 P48tr Q27 Q28 bQ20 Q47 Q48
1014	Primula elatior	2	Q27 Q43 Q47
0817	Pulegium vulgare	2	Q27 Q47
1029	Pulicaria dysenterica	2	Q27 bQ20 R27

1043	Ranunculus auricomus	2 G27 O27 O43 O47
1048	Ranunculus flammula	2 G22 G23 G27
1056	Ranunculus repens	2 G27 G28 O47 O48 028 048
1066	Rhinanthus angustifolius	2 G22 G27 O42 O47
2962	Rhizomnium punctatum	1 G27 O27
2976	Rhytidiadelphus squarrosus	1 G22 G27 O42 O47 G62 G67
1093	Rumex acetosa	2 G27 O47
1160	Scirpus sylvaticus	2 G27 R27 O27
1173	Scutellaria galericulata	2 G27 R27 O27
1183	Senecio aquaticus	2 G27
1200	Silaum silaus	2 G27
3006	Sphagnum fimbriatum	1 G21 G22 G27 O21 O22
3023	Sphagnum squarrosum	1 G22 G27 O22
3024	Sphagnum subnitens	1 G22 G27
1254	Stellaria palustris	2 G27
1259	Symphytum officinale	2 G27 O47 O48 R27 R28 O27 O28
1300	Trifolium fragiferum	2 G27 bG20 O47 bO40
1306	Trifolium repens	2 G27 G28 bG20 O47 O48 bO40
1311	Triglochin palustris	2 G27 G28 bG20
1332	Valeriana dioica	2 G22 G27
1362	Veronica scutellata	2 G22 G27 V12

G28 - Soorten van graslanden op natte zeer voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0018	Agrostis stolonifera	2	G27 G28 bG20 O47 O48 bG40 V18sa
0038	Alopecurus aequalis	2	P28 G28
0040	Alopecurus geniculatus	2	P28 G28 bG20
0078	Apium nodiflorum	2	G27 G28 O27 V17
1215	Berula erecta	2	G27 G28 V17 V18
0205	Cardamine pratensis	2	G27 G28 O47 O48
0245	Carex cuprina	2	G27 G28 bG20 O47
0235	Carex hirta	2	G28 O47 O48 G67
0274	Catabrosa aquatica	2	G28 V18sa
1914	Eleocharis palustris	2	G27 G28 bG20 V12 V17 V18
0437	Eleocharis palustris ssp. palu	2	G27 G28 bG20 V12 V17 V18
1642	Epilobium tetragonum	2	G28 bG20
0466	Equisetum palustre	2	G27 G28
0519	Festuca pratensis	2	G27 G28 O47 O48
0552	Galium palustre ssp. elongatum	2	G22 G27 G28 R27 R28
1479	Galium palustre ssp. palustre	2	G22 G27 G28 R27 R28
0584	Glyceria fluitans	2	G28 R28 V18sa
0586	Glyceria plicata ssp. plicata	2	P28 G28 bG20 V18
0631	Holcus lanatus	2	G27 G28 O47 O48 bO40 O27 O47
0673	Juncus articulatus	2	P27 G27 G28
0678	Juncus compressus	2	G27 G28
0684	Juncus inflexus	2	G27 G28 R27
0820	Mentha x verticillata	2	G27 G28
0844	Myosotis palustris	2	G28 R28
0847	Myosoton aquaticum	2	P28 G28
0869	Oenanthe fistulosa	2	G28
0930	Phalaris arundinacea	2	G28 R28 G28 V18
0959	Poa trivialis	2	G28 bG20 O48 bO40 O27 O28 O47 O48
0967	Polygonum amphibium	2	G27 G28 O47 O48 R28 W18
1006	Potentilla anserina	2	bP20 P48tr G27 G28 bG20 O47 O48
1056	Ranunculus repens	2	G27 G28 O47 O48 028 048
1097	Rumex conglomeratus	2	G28 028
1306	Trifolium repens	2	G27 G28 bG20 O47 O48 bO40
1311	Triglochin palustris	2	G27 G28 bG20

G41 - Soorten van graslanden op vochtige voedselarme kalkarme zure bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0186	Calluna vulgaris	3	O41 G61 O61
3322	Calypogeia muelleriana	1	O41 O41
2633	Campylopus brevipilus	1	P41 O41
2635	Campylopus fragilis	1	P41 P61 O41 G61 O41 O61
2637	Campylopus pyriformis	1	O41 G61 O61
0244	Carex nigra	2	G21 G22 O41 O42
0251	Carex pilulifera	2	O41 G61 O61 O62
3335	Cephaloziella divaricata	1	O41 O42 G61 G62
1616	Dactylorhiza maculata	2	G21 G22 O41 O42
2679	Dicranum scoparium	1	O41 O42 G61 G62 O61 O62
2683	Dicranum spurium	1	O41
0447	Empetrum nigrum	3	O41 G61 O61
0473	Erica tetralix	3	G21 O41 O21
1474	Festuca ovina ssp. tenuifolia	2	O41 O42 G61 G62 O62
0558	Genista anglica	3	O41 G61
0560	Genista pilosa	3	O41 G61
0568	Gentiana pneumonanthe	2	G21 O41
2792	Hypnum jutlandicum	1	O41 O42 G61 G62 O61 O62
0687	Juncus squarrosus	2	P41 O41
3374	Kurzia pauciflora	1	G21 O41
2810	Leucobryum glaucum	1	O41 G61 O41 O61
3396	Lophozia ventricosa	1	O41 G61 O41 O61
0778	Lycopodium selago	2	O41 O41
0832	Molinia caerulea	2	G21 G22 O41 O42 R24 R44 O21 O22 O41
0857	Nardus stricta	2	O41 O42 G61 O62
0924	Pedicularis sylvatica	2	G21 G22 O41 O42
2920	Pohlia nutans	1	G21 O41 G61 O41 O61
0962	Polygala serpyllifolia	2	G21 O41
3150	Polytrichum commune var. perig	1	P41 P42 G41 O42
1008	Potentilla erecta	2	G21 G22 O41 O42
3483	Scapania nemorea	1	O41
1525	Scirpus cespitosus ssp. cespit	2	G21 O41
1153	Scirpus cespitosus ssp. german	2	G21 O41
3027	Sphagnum tenellum	1	P41 G21 O41
1329	Vaccinium myrtillus	3	O41 G61 O41 O61
1331	Vaccinium vitis-idaea	3	G21 O41 G61 O41 O61

G42 - Soorten van graslanden op vochtige voedselarme kalkarme zwak zure bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0019	Agrostis capillaris	2	O42 O47 G62 G67 O62
0066	Anthoxanthum odoratum	2	G22 G27 O42 O47 G62 G67
0088	Arctostaphylos uva-ursi	3	O42
0093	Arnica montana	2	O42

0148	Botrychium lunaria	2 Q42 Q43 G62 G63
0153	Briza media	2 G22 Q42 Q43 G63
0232	Carex flacca	2 G23 Q42 Q43 Q47kr
0244	Carex nigra	2 G21 G22 Q41 Q42
0246	Carex ovalis	2 Q42 Q47
0247	Carex pallescens	2 G22 Q42 Q42
0248	Carex panicea	2 G22 Q42
1766	Centaurea jacea	2 Q42 Q43 Q47
3335	Cephaloziella divaricata	1 Q41 Q42 G61 G62
2653	Climacium dendroides	1 G22 G23 Q42
0344	Coeloglossum viride	2 Q42
1616	Dactylorhiza maculata	2 G21 G22 Q41 Q42
1199	Danthonia decumbens	2 Q42 G61 G62
2679	Dicranum scoparium	1 Q41 Q42 G61 G62 G61 G62
0472	Erica cinerea	3 Q42 G62
0474	Erigeron acer	2 Q42 Q43 G62 G63
0507	Euphrasia micrantha	2 Q42
0503	Euphrasia stricta ssp. arctica	2 Q42
1919	Euphrasia stricta ssp. stricta	2 Q42
1474	Festuca ovina ssp. tenuifolia	2 G41 Q42 G61 G62 G62
0559	Genista germanica	3 Q42
0561	Genista tinctoria	3 Q42
0612	Hieracium lactucella	2 G22 Q42
1407	Hieracium peleterianum	2 Q42
2783	Hylocomium splendens	1 Q42 G62 Q42 G62
2792	Hypnum jutlandicum	1 Q41 Q42 G61 G62 G61 G62
0679	Juncus conglomeratus	2 G21 G22 G27 Q42 R24
0690	Juncus tenuis	2 Q42 Q42
0711	Lathyrus linifolius	2 Q42 Q42
0727	Leontodon saxatilis	2 Q42 Q43 G62 G63
0747	Linum catharticum	2 P42 Q42 Q43
0767	Luzula multiflora ssp. congest	2 G22 Q42
0768	Luzula multiflora ssp. multifl	2 G22 Q42 Q42
0784	Lysimachia vulgaris	2 G22 G27 Q42 Q47 R27 O22 O27
0832	Molinia caerulea	2 G21 G22 Q41 Q42 R24 R44 O21 O22 O41
0857	Nardus stricta	2 Q41 Q42 G61 G62
0879	Ophioglossum vulgatum	2 G22 Q42
0889	Orchis morio	2 G22 G23 Q42
0924	Pedicularis sylvatica	2 G21 G22 Q41 Q42
3142	Plagiomnium affine	1 G22 G27 Q42 G62 O22 O27 Q42 Q47 G62
0950	Platanthera bifolia ssp. bifol	2 G22 Q42 Q43
0963	Polygala vulgaris	2 Q42 Q43 G62 G63
3150	Polytrichum commune var. perig	1 P41 P42 Q41 Q42
1005	Potentilla anglica	2 G27 Q42 Q47
1008	Potentilla erecta	2 G21 G22 Q41 Q42
2942	Pseudoscleropodium purum	1 Q42 Q43 G62 G63 Q42 G62 G63
1033	Pyrola minor	2 Q42 Q42
1034	Pyrola rotundifolia	2 Q42 Q42
1066	Rhinanthus angustifolius	2 G22 G27 Q42 Q47
1067	Rhinanthus minor	2 Q42 Q43 G62 G63
2976	Rhytidiadelphus squarrosus	1 G22 G27 Q42 Q47 G62 G67
1193	Serratula tinctoria	2 Q42
1222	Solidago virgaurea	2 Q42 Q42
1239	Spiranthes aestivalis	2 Q42
1258	Succisa pratensis	2 G22 Q42
1302	Trifolium medium	2 Q42 Q42
1380	Viola canina	2 Q42 G62 Q42

Q43 - Soorten van graslanden op vochtige voedselarme kalkrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0003	Aceras anthropophorum	2	Q43 Q43
0013	Agrimonia eupatoria	2	Q43 Q47kr G63
0024	Ajuga reptans	2	Q43 Q47 Q43 Q47
0031	Allium oleraceum	2	Q43 Q47kr
0051	Anacamptis pyramidalis	2	Q43 G63
0071	Anthyllis vulneraria	2	Q43 G63
0603	Avenula pratensis	2	Q43
0604	Avenula pubescens	2	Q43 G63
2547	Barbula convoluta	1	P63ro Q43 G63
0148	Botrychium lunaria	2	Q42 Q43 G62 G63
0150	Brachypodium pinnatum	2	Q43
0153	Briza media	2	G22 Q42 Q43 G63
0157	Bromus erectus	2	Q43 G63
2573	Bryoerythrophyllum recurvirost	1	P60mu Q43 G63
2593	Bryum inclinatum	1	Q43 G63
0196	Campanula rapunculus	2	Q43 Q47kr
0232	Carex flacca	2	G23 Q42 Q43 Q47kr
1766	Centaurea jacea	2	Q42 Q43 Q47
0284	Centaurea scabiosa	2	Q43 G63
0330	Cirsium acaule	2	Q43 G63
0357	Coronilla varia	2	Q43 Q47kr
1768	Crepis foetida	2	Q43
0394	Daucus carota	2	Q43 Q47kr G63 G67
0474	Erigeron acer	2	Q42 Q43 G62 G63
2733	Eurhynchium striatum	1	Q43 G63 Q43 G63
0520	Festuca rubra ssp. commutata	2	P63 bP60at bG20 zG20 Q43 Q47 bQ40 G62 G63 G67
2735	Fissidens adianthoides	1	G23 G27 Q43
0529	Fragaria vesca	2	Q43 Q43 G63
0550	Galium mollugo	2	Q43 Q47 G63 G67 G63
0553	Galium pumilum	2	Q43
0563	Gentianella campestris	2	Q43
0565	Gentianella ciliata	2	Q43
0567	Gentianella germanica	2	Q43
0593	Gymnadenia conopsea	2	G22 G23 Q43
0599	Helianthemum numm. ssp. nummul	2	Q43 G63
0608	Herminium monorchis	2	Q43
0627	Himantoglossum hircinum	2	Q43
0663	Inula conyza	2	Q43 G63
0692	Knautia arvensis	2	Q43 Q47kr
0695	Koeleria pyramidata	2	Q43
0726	Leontodon hispidus	2	Q43
0727	Leontodon saxatilis	2	Q42 Q43 G62 G63
0747	Linum catharticum	2	P42 Q42 Q43
0761	Lotus corniculatus	2	Q43 Q47 G62 G63 G67
0880	Ophrys apifera	2	Q43 Q47kr
0887	Orchis mascula	2	Q43 Q43
0888	Orchis militaris	2	Q43 Q43
0891	Orchis purpurea	2	Q43 Q43
0892	Orchis simia	2	Q43
0894	Origanum vulgare	2	Q43 Q47kr
0938	Picris hieracioides	2	Q43 Q47kr G63

0941	Pimpinella saxifraga	2	G43 G47kr G62 G63
0949	Plantago media	2	G43 G47kr
0950	Platanthera bifolia ssp. bifol	2	G22 G42 G43
0951	Platanthera bifolia ssp. chlor	2	G43 G43
0961	Polygala comosa	2	G43
0963	Polygala vulgaris	2	G42 G43 G62 G63
1015	Primula veris	2	G43 G47kr G43 G47
2942	Pseudoscleropodium purum	1	G42 G43 G62 G63 G42 G62 G63
1045	Ranunculus bulbosus	2	G43 G47 G63 G67
1065	Rhinanthus alectorolophus	2	G43
1067	Rhinanthus minor	2	G42 G43 G62 G63
1089	Rubus caesius	2	G43 G63 R47 O27 O47 O63
1128	Salvia pratensis	2	G43 G47kr
1130	Salvia verticillata	2	G43
1136	Sanguisorba minor	2	G43 G63
1141	Satureja acinos	2	P43 G43 G63
1142	Satureja calamintha	2	G43
1143	Satureja vulgaris	2	G43
1147	Scabiosa columbaria	2	G43
1206	Silene vulgaris	2	G43 G47kr
1244	Stachys officinalis	2	G43
1419	Tetragonolobus maritimus	2	G43
1270	Teucrium chamaedrys	2	G43
1271	Teucrium montanum	2	G43
1420	Thymus praecox	2	G43
1283	Thymus pulegioides	2	G43 G63
3068	Tortula subulata	1	G43 G63 O63
1298	Trifolium campestre	2	G43 G47 G63 G67
1347	Veronica arvensis	2	P47 P67 G43 G47 G63 G67
1368	Vicia sativa ssp. nigra	2	G43 G47 G63 G67

G47 - Soorten van graslanden op vochtige matig voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0004	Achillea millefolium	2	G47 G67
0014	Agrimonia procera	2	G47 O47
0019	Agrostis capillaris	2	G42 G47 G62 G67 G62
0018	Agrostis stolonifera	2	G27 G28 bG20 G47 G48 bG40 V18sa
0024	Ajuga reptans	2	G43 G47 G43 G47
1452	Alchemilla acutiloba	2	G27 G47
1454	Alchemilla glabra	2	G27 G47
1647	Alchemilla gracilis	2	G27 G47
1648	Alchemilla mollis	2	G47 O47
1455	Alchemilla monticola	2	G27 G47
1456	Alchemilla xantochlora	2	G47
0030	Allium carinatum	2	G47
0035	Allium vineale	2	G47 G67 G69
0066	Anthoxanthum odoratum	2	G22 G27 G42 G47 G62 G67
0070	Anthriscus sylvestris	2	G47 G48 R48 O47 O48
0096	Arrhenatherum elatius	2	G47 G48
0130	Barbarea intermedia	2	G47
0133	Barbarea vulgaris	2	G47
0135	Bellis perennis	2	G47 G48
2567	Brachythecium rutabulum	1	G27 G47 G67 O22 O27 O42 O47 O62 O63 O69
1759	Bromus carinatus	2	G47
0161	Bromus hordeaceus ssp. hordeac	2	G47 G48 G67 G68
0193	Campanula patula	2	G27 G47
0195	Campanula rapunculoides	2	G47
0205	Cardamine pratensis	2	G27 G28 G47 G48
0245	Carex cuprina	2	G27 G28 bG20 G47
0235	Carex hirta	2	G28 G47 G48 G67
0246	Carex ovalis	2	G42 G47
0271	Carum carvi	2	G47
1766	Centaurea jacea	2	G42 G43 G47
0296	Cerastium fontanum	2	G47 G48 bG40
0372	Crepis capillaris	2	G47 G48 G67 G68
1622	Crocus tommasinianus	2	G47
1623	Crocus vernus	2	G47
0386	Cynosurus cristatus	2	G47
0397	Deschampsia cespitosa	2	G27 G47 O27 O47
0514	Festuca arundinacea	2	G47 bG40
0519	Festuca pratensis	2	G27 G28 G47 G48
0520	Festuca rubra ssp. commutata	2	P63 bP60st bG20 zG20 G43 G47 bG40 G62 G63 G67
0550	Galium mollugo	2	G43 G47 G63 G67 G63
0571	Geranium molle	2	G47 G48 G67 G68
0574	Geranium pusillum	2	G47 G67
0582	Glechoma hederacea	2	G47 G48 G67 G68 O47 O48 O69
0611	Hieracium aurantiacum	2	G47
0615	Hieracium caespitosum	2	G47
0631	Holcus lanatus	2	G27 G28 G47 G48 bG40 O27 O47
0632	Holcus mollis	2	G47 G61 G67 O41 O42 O47 O61 O62
0647	Hypericum maculatum ssp. obtus	2	G27 G47
0704	Lamium maculatum	2	G47 R47 O47
0713	Lathyrus nissolia	2	G47
0715	Lathyrus pratensis	2	G47
0725	Leontodon autumnalis	2	G47 G48 bG40 G67 G68
0319	Leucanthemum vulgare	2	G47 G67
0745	Linaria vulgaris	2	G47 G67 R47 R67
0761	Lotus corniculatus	2	G43 G47 G62 G63 G67
0762	Lotus tenuis	2	bG20 G47 bG40
0782	Lysimachia nummularia	2	G27 G47 O27 O47
0784	Lysimachia vulgaris	2	G22 G27 G42 G47 R27 O22 O27
0788	Malva alcea	2	G47 R47
0799	Medicago lupulina	2	G47 G67
0814	Mentha arvensis	2	P47 G27 G47
0837	Muscari botryoides	2	G47
0842	Myosotis discolor	2	G47 G67
0853	Myrrhis odorata	2	G47 O47
0856	Narcissus pseudon. ssp. pseudo	2	G27 G47 O47
0509	Odontites verna ssp. serotina	2	P47 bG20 G47
0895	Ornithogalum nutans	2	G47 O47
0896	Ornithogalum umbellatum	2	G47 O47
0901	Orobanche minor	2	G47
0922	Pastinaca sativa	2	G47 G48
0927	Petroselinum segetum	2	G47
1411	Phleum pratense ssp. bertoloni	2	G47 G67
0940	Pimpinella major	2	G47
0946	Plantago lanceolata	2	P47 P67 G47 G67
0958	Poa pratensis	2	G47 G48 G62 G63 G67 G68
0967	Polygonum amphibium	2	G27 G28 G47 G48 R28 W18
1005	Potentilla anglica	2	G27 G42 G47
1006	Potentilla anserina	2	bP20 P48tr G27 G28 bG20 G47 G48

1010	Potentilla reptans	2 P60mu G47 G48 bG40 G67
1017	Prunella vulgaris	2 G47
0817	Pulegium vulgare	2 G27 G47
1040	Ranunculus acris	2 G47 G48
1045	Ranunculus bulbosus	2 G43 G47 G63 G67
1056	Ranunculus repens	2 G27 G28 G47 G48 G28 G48
1066	Rhinanthus angustifolius	2 G22 G27 G42 G47
2976	Rhytidiadelphus squarrosus	1 G22 G27 G42 G47 G62 G67
1093	Rumex acetosa	2 G27 G47
1106	Rumex thyrsiflorus	2 G47
1137	Sanguisorba officinalis	2 G47
1144	Saxifraga granulata var. granu	2 G47
1178	Sedum telephium ssp. maximum	2 G47
1179	Sedum telephium ssp. telephium	2 G47 G47
1248	Stellaria graminea	2 G47 G67
1259	Symphytum officinale	2 G27 G47 G48 R27 R28 G27 G28
1767	Taraxacum officinale	2 G47 G48 G68
1280	Thlaspi caerulescens	2 P47 G47
1293	Tragopogon porrifolius	2 G47
1292	Tragopogon pratensis ssp. orie	2 G47
1294	Tragopogon pratensis ssp. prat	2 G47 G67
1298	Trifolium campestre	2 G43 G47 G63 G67
1299	Trifolium dubium	2 G47 G67
1300	Trifolium fragiferum	2 G27 bG20 G47 bG40
1303	Trifolium micranthum	2 G47
1305	Trifolium pratense	2 G47 G48
1306	Trifolium repens	2 G27 G28 bG20 G47 G48 bG40
1309	Trifolium subterraneum	2 G47 G67
1336	Valerianella locusta	2 P47 G47
1347	Veronica arvensis	2 P47 P67 G43 G47 G63 G67
1351	Veronica chamaedrys	2 G47 G47
1896	Veronica filiformis	2 G47 G67
1363	Veronica serpyllifolia	2 G47
1369	Vicia cracca	2 G47 R47
1751	Vicia lutea	2 G47
1368	Vicia sativa ssp. nigra	2 G43 G47 G63 G67
1372	Vicia sativa ssp. sativa	2 G47
1379	Viola calaminaria	2 G47

G47kr - Soorten van graslanden op vochtige matig voedselrijke kalkrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0013	Agrimonia eupatoria	2	G43 G47kr G63
0031	Allium oleraceum	2	G43 G47kr
0032	Allium schoenoprasum	2	G47kr G47
0033	Allium scorodoprasum	2	G47kr G47 G69
0118	Astragalus glycyphyllos	2	G47kr
0169	Bunium bulbocastanum	2	G47kr G63
0191	Campanula glomerata	2	G47kr
0196	Campanula rapunculus	2	G43 G47kr
0218	Carex caryophyllea	2	G47kr G63
0232	Carex flacca	2	G23 G42 G43 G47kr
0262	Carex spicata	2	G47kr G47
0325	Cichorium intybus	2	G47kr G48
0345	Colchicum autumnale	2	G27 G47kr
0357	Coronilla varia	2	G43 G47kr
0371	Crepis biennis	2	G47kr
0375	Crepis vesicaria	2	G47kr
0394	Daucus carota	2	G43 G47kr G63 G67
0485	Eryngium campestre	2	G47kr G67
0493	Euphorbia esula ssp. esula	2	G47kr G67
0511	Euphrasia rostkoviana	2	G47kr
0535	Gages pratensis	2	G47kr
0569	Geranium columbinum	2	G47kr
0573	Geranium pratense	2	G47kr
0628	Hippocrepis comosa	2	G47kr
0692	Knautia arvensis	2	G43 G47kr
0717	Lathyrus tuberosus	2	P47kr G47kr
0797	Medicago arabica	2	G47kr
0798	Medicago sativa ssp. falcata	2	G47kr G63 G67
0803	Melampyrum arvense	2	P47kr G47kr
0818	Mentha suaveolens	2	G47kr
0875	Onobrychis viciifolia	2	G47kr
0877	Ononis spinosa	2	G47kr
0880	Ophrys apifera	2	G43 G47kr
0894	Origanum vulgare	2	G43 G47kr
0937	Picris echioides	2	P47kr G47kr
0938	Picris hieracioides	2	G43 G47kr G63
0941	Pimpinella saxifraga	2	G43 G47kr G62 G63
0949	Plantago media	2	G43 G47kr
1015	Primula veris	2	G43 G47kr G43 G47
1128	Salvia pratensis	2	G43 G47kr
1132	Sambucus ebulus	2	G47kr
1185	Senecio erucifolius	2	G47kr
1198	Sherardia arvensis	2	P47kr G47kr
1206	Silene vulgaris	2	G43 G47kr
1290	Torilis nodosa	2	G47kr bG40
1312	Trisetum flavescens	2	G47kr
1339	Verbascum lychnitis	2	G47kr G69
1344	Verbena officinalis	2	G47kr

G48 - Soorten van graslanden op vochtige zeer voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0017	Agrostis gigantea	2	G48
0018	Agrostis stolonifera	2	G27 G28 bG20 G47 G48 bG40 V18sa
0042	Alopecurus pratensis	2	G48
0070	Anthriscus sylvestris	2	G47 G48 R48 G47 G48
0096	Arrhenatherum elatius	2	G47 G48
0135	Bellis perennis	2	G47 G48
0161	Bromus hordeaceus ssp. hordeac	2	G47 G48 G67 G68
0168	Bunias orientalis	2	G48 R48
0205	Cardamine pratensis	2	G27 G28 G47 G48
0235	Carex hirta	2	G28 G47 G48 G67
0296	Cerastium fontanum	2	G47 G48 bG40
0325	Cichorium intybus	2	G47kr G48
0372	Crepis capillaris	2	G47 G48 G67 G68
0390	Dactylis glomerata	2	G48 G48
0446	Elymus repens	2	P48 P68 G48 bG40 G68 R48 R68 G48 G69
0519	Festuca pratensis	2	G27 G28 G47 G48

0571	Geranium molle	2 Q47 Q48 Q67 Q68
0582	Glechoma hederacea	2 Q47 Q48 Q67 Q68 Q47 Q48 Q69
0607	Heracleum sphondylium	2 Q48 R48 Q48
0631	Holcus lanatus	2 Q27 Q28 Q47 Q48 bQ40 Q27 Q47
0637	Hordeum secalinum	2 Q48 bQ40
0700	Lamium album	2 Q48 R48 Q48
0725	Leontodon autumnalis	2 Q47 Q48 bQ40 Q67 Q68
0755	Lolium multiflorum	2 P48 Q48
0756	Lolium perenne	2 Q48 bQ40 Q68
0789	Malva moschata	2 Q48 R48
0792	Malva sylvestris	2 Q48 R48
0801	Medicago sativa ssp. sativa	2 Q48
1772	Mentha x niliaca	2 Q48
0922	Pastinaca sativa	2 Q47 Q48
0932	Phleum pratense ssp. pratense	2 Q48
0958	Poa pratensis	2 Q47 Q48 Q62 Q63 Q67 Q68
0959	Poa trivialis	2 Q28 bQ20 Q48 bQ40 Q27 Q28 Q47 Q48
0967	Polygonum amphibium	2 Q27 Q28 Q47 Q48 R28 W18
1006	Potentilla anserina	2 bP20 P48tr Q27 Q28 bQ20 Q47 Q48
1010	Potentilla reptans	2 P60au Q47 Q48 bQ40 Q67
1040	Ranunculus acris	2 Q47 Q48
1047	Ranunculus ficaria ssp. bulbif	2 Q48 Q47 Q48
1056	Ranunculus repens	2 Q27 Q28 Q47 Q48 Q28 Q48
1057	Ranunculus sardous	2 P48 Q48 bQ40
1078	Rorippa sylvestris	2 P28 P48 Q48
1098	Rumex crispus	2 P48 bP40 Q48
1101	Rumex obtusifolius	2 Q48 R48 Q48
1095	Rumex x pratensis	2 P48 Q48
1259	Symphytum officinale	2 Q27 Q47 Q48 R27 R28 Q27 Q28
1767	Taraxacum officinale	2 Q47 Q48 Q68
1301	Trifolium hybridum	2 Q48
1305	Trifolium pratense	2 Q47 Q48
1306	Trifolium repens	2 Q27 Q28 bQ20 Q47 Q48 bQ40

G61 - Soorten van graslanden op droge voedselarme kalkarme zure bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
1545	Agrostis vinealis	2	G61 G62 O62
0186	Calluna vulgaris	3	Q41 G61 O61
2634	Campylopus flexuosus	1	G61 O61
2635	Campylopus fragilis	1	P41 P61 Q41 G61 O41 O61
2636	Campylopus introflexus	1	G61 O61
2637	Campylopus pyriformis	1	Q41 G61 O61
0251	Carex pilulifera	2	Q41 G61 O61 O62
3335	Cephaloziella divaricata	1	Q41 Q42 G61 G62
4148	Cladonia arbuscula	1	G61
4155	Cladonia chlorophaea	1	P61 P62 G61 G62
4198	Cladonia chlorophaea s.l.	1	P61 P62 G61 G62
4156	Cladonia ciliata	1	G61
4167	Cladonia fimbriata	1	P61 P62 G61 G62
4174	Cladonia gracilis	1	G61
4183	Cladonia portentosa	1	G61
3699	Cladonia sect. cladina	1	G61
4190	Cladonia squamosa	1	G61 G62
4195	Cladonia subulata	1	P61 P62 G61 G62
4199	Cladonia uncialis ssp. biuncia	1	G61
0379	Cuscuta epithymum	2	G61 G62 G63
1199	Danthonia decumbens	2	G42 G61 G62
0398	Deschampsia flexuosa	2	G61 R64 O61
2667	Dicranella heteromalla	1	G61 O41 O61 O62
2679	Dicranum scoparium	1	Q41 Q42 G61 G62 O61 O62
0447	Empetrum nigrum	3	Q41 G61 O61
1474	Festuca ovina ssp. tenuifolia	2	Q41 Q42 G61 G62 O62
0549	Galium saxatile	2	G61 G62 O61 O62
0558	Genista anglica	3	Q41 G61
0560	Genista pilosa	3	Q41 G61
0632	Holcus mollis	2	Q47 G61 G67 Q41 Q42 Q47 O61 O62
2792	Hypnum jutlandicum	1	Q41 Q42 G61 G62 O61 O62
3368	Isopaches bicrenatus	1	G61
2810	Leucobryum glaucum	1	Q41 G61 O41 O61
3396	Lophozia ventricosa	1	Q41 G61 O41 O61
0775	Lycopodium clavatum	2	G61 O61
0776	Lycopodium tristachyum	2	G61
0857	Nardus stricta	2	Q41 Q42 G61 G62
2907	Pleurozium schreberi	1	G61 G62 O61
2920	Pohlia nutans	1	Q21 Q41 G61 O41 O61
3448	Ptilidium ciliare	1	G61
1329	Vaccinium myrtillus	3	Q41 G61 O41 O61
1331	Vaccinium vitis-idaea	3	Q21 Q41 G61 O41 O61

G62 - Soorten van graslanden op droge voedselarme kalkarme zwak zure bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0019	Agrostis capillaris	2	Q42 Q47 G62 G67 O62
1545	Agrostis vinealis	2	G61 G62 O62
0061	Antennaria dioica	2	G62
0066	Anthoxanthum odoratum	2	Q22 Q27 Q42 Q47 G62 G67
0075	Aphanes microcarpa	2	G62 G67
0148	Botrychium lunaria	2	Q42 Q43 G62 G63
2561	Brachythecium albicans	1	P62 P63 G62 G63
0174	Calamagrostis epigejos	2	G62 G63 R44 R64 Q42 G62 O63
0198	Campanula rotundifolia	2	G62 G67
0215	Carex arenaria	2	P62 P63 G62 G63 G62 O63
0230	Carex ericetorum	2	G62
3335	Cephaloziella divaricata	1	Q41 Q42 G61 G62
0292	Cerastium arvense	2	G62 G63 G67
4147	Cladonia anomaea	1	P62 G62
4155	Cladonia chlorophaea	1	P61 P62 G61 G62
4198	Cladonia chlorophaea s.l.	1	P61 P62 G61 G62
4159	Cladonia conoidea	1	G62
4167	Cladonia fimbriata	1	P61 P62 G61 G62
4190	Cladonia squamosa	1	G61 G62
4195	Cladonia subulata	1	P61 P62 G61 G62
0379	Cuscuta epithymum	2	G61 G62 O63
1199	Danthonia decumbens	2	Q42 G61 G62
0404	Dianthus deltoides	2	G62
2679	Dicranum scoparium	1	Q41 Q42 G61 G62 O61 O62
0472	Erica cinerea	3	Q42 G62
0474	Erigeron acer	2	Q42 Q43 G62 O63
1473	Festuca ovina ssp. ovina	2	G62

1474	Festuca ovina ssp. tenuifolia	2 G41 G42 G61 G62 G62
0520	Festuca rubra ssp. commutata	2 P63 bP60st bG20 zG20 G43 G47 bG40 G62 G63 G67
0549	Galium saxatile	2 G61 G62 G61 G62
1480	Galium verum ssp. maritimum	2 P62 P63 G62 G63
1481	Galium verum ssp. verum	2 P62 P63 G62 G63
0618	Hieracium laevigatum	2 G62 G67 G62
0621	Hieracium pilosella	2 G62 G67
0613	Hieracium praealtum ssp. bauhi	2 G62
0622	Hieracium praealtum ssp. praea	2 G62
0625	Hieracium umbellatum	2 G62 G67
0617	Hieracium vulgatum	2 G62 G67 G62
2783	Hylocomium splendens	1 G42 G62 G42 G62
0650	Hypericum pulchrum	2 G62 G62
2792	Hypnum jutlandicum	1 G41 G42 G61 G62 G61 G62
2793	Hypnum lacunosum	1 G62 G63 G63
0652	Hypochaeris glabra	2 P62 G62
0654	Hypochaeris radicata	2 G62 G63 G67
0669	Jasione montana	2 G62
0727	Leontodon saxatilis	2 G42 G43 G62 G63
1701	Lepidium heterophyllum	2 G62
3391	Lophozia excisa	1 G62
0761	Lotus corniculatus	2 G43 G47 G62 G63 G67
1899	Lupinus polyphyllus	2 G62
0766	Luzula campestris	2 G62 G63 G67
0857	Nardus stricta	2 G41 G42 G61 G62
0897	Ornithopus perpusillus	2 G62
0941	Pimpinella saxifraga	2 G43 G47kr G62 G63
3142	Plagiomnium affine	1 G22 G27 G42 G62 G22 G27 G42 G47 G62
2907	Pleurozium schreberi	1 G61 G62 G61
0958	Poa pratensis	2 G47 G48 G62 G63 G67 G68
0963	Polygala vulgaris	2 G42 G43 G62 G63
0978	Polypodium vulgare	2 G62 G62 G63
2925	Polytrichum juniperinum	1 P62 G62
1007	Potentilla argentea	2 G62
1013	Potentilla verna	2 G62 G63
2942	Pseudoscleropodium purum	1 G42 G43 G62 G63 G42 G62 G63
1067	Rhinanthus minor	2 G42 G43 G62 G63
2964	Rhodobryum roseum	1 G62 G62
2976	Rhytidiadelphus squarrosus	1 G22 G27 G42 G47 G62 G67
2977	Rhytidiadelphus triquetrus	1 G62 G62
1083	Rosa pimpinellifolia	3 G62 G63 G63
1166	Scorzonera humilis	2 G62
1205	Silene otites	2 G62 G63
1273	Teucrium scorodonia	2 G62 G62
1953	Thalictrum minus	2 G62 G63 G62 G63
1284	Thymus serpyllum	2 G62
1307	Trifolium scabrum	2 G62
1308	Trifolium striatum	2 G62
1355	Veronica officinalis	2 G62 G63 G62
1380	Viola canina	2 G42 G62 G42

G63 - Soorten van graslanden op droge voedselarme kalkrijke bodem

nr	naam	CMvm Soortengroepen, versie oktober 1987
1654	Ambrosia coronopifolia	2 P63 P67 G63 G67
0051	Anacamptis pyramidalis	2 G43 G63
0071	Anthyllis vulneraria	2 G43 G63
0082	Arabis hirsuta ssp. hirsuta	2 G63
1641	Arenaria serpyll. ssp. serpyll	2 P47kr P63 P67 G63
0098	Artemisia campestris ssp. camp	2 G63 G67
0104	Asparagus officinalis ssp. off	2 G63 G63 G69
0105	Asparagus officinalis ssp. pro	2 G63
0604	Avenula pubescens	2 G43 G63
2547	Barbula convoluta	1 P63ro G43 G63
0148	Botrychium lunaria	2 G42 G43 G62 G63
2561	Brachythecium albicans	1 P62 P63 G62 G63
0153	Briza media	2 G22 G42 G43 G63
0157	Bromus erectus	2 G43 G63
2573	Bryoerythrophyllum recurvirost	1 P60mu G43 G63
2593	Bryum inclinatum	1 G43 G63
0169	Bunium bulbocastanum	2 G47kr G63
0174	Calamagrostis epigejos	2 G62 G63 R44 R64 G42 G62 G63
0215	Carex arenaria	2 P62 P63 G62 G63 G62 G63
0218	Carex caryophyllea	2 G47kr G63
0253	Carex praecox	2 G63
0269	Carlina vulgaris	2 P63 P67 G63
0284	Centaurea scabiosa	2 G43 G63
0292	Cerastium arvense	2 G62 G63 G67
0330	Cirsium acaule	2 G43 G63
4170	Cladonia furcata	1 G63
4184	Cladonia pyxidata	1 P63 G63
4186	Cladonia rangiformis	1 P63 G63
4189	Cladonia scabriuscula	1 G63
0342	Cochlearia danica	2 bP40 G63
0379	Cuscuta epithymum	2 G61 G62 G63
0394	Daucus carota	2 G43 G47kr G63 G67
0459	Epipactis atrorubens	2 G63 G63
0474	Erigeron acer	2 G42 G43 G62 G63
0482	Erodium cicutarium ssp. dunens	2 P63 G63
0492	Euphorbia cyparissias	2 G63 G67
0500	Euphorbia seguieriana	2 G63
2733	Eurhynchium striatum	1 G43 G63 G43 G63
0520	Festuca rubra ssp. commutata	2 P63 bP60st bG20 zG20 G43 G47 bG40 G62 G63 G67
0550	Galium mollugo	2 G43 G47 G63 G67 G63
1480	Galium verum ssp. maritimum	2 P62 P63 G62 G63
1481	Galium verum ssp. verum	2 P62 P63 G62 G63
0551	Galium x pomeranicum	2 G63 G67
0566	Gentiana cruciata	2 G63
0577	Geranium rotundifolium	2 G63
0599	Helianthemum numm. ssp. nummul	2 G43 G63
2775	Homalothecium lutescens	1 P63 G63
2793	Hypnum lacunosum	1 G62 G63 G63
0654	Hypochaeris radicata	2 G62 G63 G67
0693	Koeleria macrantha	2 G63
0727	Leontodon saxatilis	2 G42 G43 G62 G63
0761	Lotus corniculatus	2 G43 G47 G62 G63 G67
0766	Luzula campestris	2 G62 G63 G67

0800	Medicago minima	2 G63
0798	Medicago sativa ssp. falcata	2 G47kr G63 G67
0802	Medicago sativa ssp. x varia	2 G63
0876	Ononis repens	2 G63
0907	Orobanche caryophyllacea	2 G63
0900	Orobanche lutea	2 G63
0902	Orobanche picridis	2 G63
0903	Orobanche purpurea	2 G63
0938	Picris hieracioides	2 G43 G47kr G63
0941	Pimpinella saxifraga	2 G43 G47kr G62 G63
1500	Poa angustifolia	2 P60mu G63 G67 G69
0958	Poa pratensis	2 G47 G48 G62 G63 G67 G68
0963	Polygala vulgaris	2 G42 G43 G62 G63
0965	Polygonatum odoratum	2 G63 G63
1013	Potentilla verna	2 G62 G63
2942	Pseudoscleropodium purum	1 G42 G43 G62 G63 G42 G62 G63
1045	Ranunculus bulbosus	2 G43 G47 G63 G67
1067	Rhinanthus minor	2 G42 G43 G62 G63
1083	Rosa pimpinellifolia	3 G62 G63 G63
1089	Rubus caesius	2 G43 G63 R47 G27 G47 G63
1136	Sanguisorba minor	2 G43 G63
1141	Satureja scinos	2 P43 G43 G63
1188	Senecio jacobaea var. jacobaea	2 P47kr P63 P67 G63 G67
1530	Senecio jacobaea var. nudus	2 P63 P67 G63 G67 G63
1204	Silene nutans	2 G63
1205	Silene otites	2 G62 G63
1240	Spiranthes spiralis	2 G63
1953	Thalictrum minus	2 G62 G63 G62 G63
1278	Thesium humifusum	2 G63
1283	Thymus pulegioides	2 G43 G63
3050	Tortella flavovirens	1 P63 G63
3068	Tortula subulata	1 G43 G63 G63
1291	Tragopogon pratensis ssp. mino	2 G63 G67
1298	Trifolium campestre	2 G43 G47 G63 G67
1334	Valerianella carinata	2 G63
1347	Veronica arvensis	2 P47 P67 G43 G47 G63 G67
1364	Veronica austriaca ssp. teucri	2 G63
1355	Veronica officinalis	2 G62 G63 G62
1361	Veronica prostrata	2 G63
1371	Vicia lathyroides	2 G63
1368	Vicia sativa ssp. nigra	2 G43 G47 G63 G67
1382	Viola hirta	2 G63 G63
1388	Viola rupestris	2 G63

G67 - Soorten van graslanden op droge matig voedselrijke bodem

nr	naam	CMva Soortengroepen, versie oktober 1987
0004	Achillea millefolium	2 G47 G67
0019	Agrostis capillaris	2 G42 G47 G62 G67 G62
0035	Allium vineale	2 G47 G67 G69
1654	Ambrosia coronopifolia	2 P63 P67 G63 G67
0066	Anthoxanthum odoratum	2 G22 G27 G42 G47 G62 G67
0075	Aphanes microcarpa	2 G62 G67
0098	Artemisia campestris ssp. camp	2 G63 G67
0137	Berteroa incana	2 P67 G67
2567	Brachythecium rutabulum	1 G27 G47 G67 G22 G27 G42 G47 G62 G63 G69
0161	Bromus hordeaceus ssp. hordeac	2 G47 G48 G67 G68
0159	Bromus inermis	2 G67 G68
0198	Campanula rotundifolia	2 G62 G67
0235	Carex hirta	2 G28 G47 G48 G67
0292	Cerastium arvense	2 G62 G63 G67
0372	Crepis capillaris	2 G47 G48 G67 G68
0394	Daucus carota	2 G43 G47kr G63 G67
0402	Dianthus armeria	2 P67 G67
0415	Draba muralis	2 P67 G67
0480	Erodium cicutarium ssp. cicuta	2 P67 G67
0485	Eryngium campestre	2 G47kr G67
0492	Euphorbia cyparissias	2 G63 G67
0493	Euphorbia esula ssp. esula	2 G47kr G67
1472	Festuca ovina ssp. cinerea	2 G67 G62
0520	Festuca rubra ssp. commutata	2 P63 bP60st bG20 zG20 G43 G47 bG40 G62 G63 G67
0550	Galium mollugo	2 G43 G47 G63 G67 G63
0551	Galium x pomeranicum	2 G63 G67
0571	Geranium molle	2 G47 G48 G67 G68
0574	Geranium pusillum	2 G47 G67
0582	Glechoma hederacea	2 G47 G48 G67 G68 G47 G48 G69
0618	Hieracium laevigatum	2 G62 G67 G62
0621	Hieracium pilosella	2 G62 G67
0625	Hieracium umbellatum	2 G62 G67
0617	Hieracium vulgatum	2 G62 G67 G62
0632	Holcus mollis	2 G47 G61 G67 G41 G42 G47 G61 G62
0649	Hypericum perforatum	2 G67
0654	Hypochaeris radicata	2 G62 G63 G67
0725	Leontodon autumnalis	2 G47 G48 bG40 G67 G68
0319	Leucanthemum vulgare	2 G47 G67
0745	Linaria vulgaris	2 G47 G67 R47 R67
0761	Lotus corniculatus	2 G43 G47 G62 G63 G67
0766	Luzula campestris	2 G62 G63 G67
0799	Medicago lupulina	2 G47 G67
0798	Medicago sativa ssp. falcata	2 G47kr G63 G67
0842	Myosotis discolor	2 G47 G67
1411	Phleum pratense ssp. bertoloni	2 G47 G67
0946	Plantago lanceolata	2 P47 P67 G47 G67
1500	Poa angustifolia	2 P60mu G63 G67 G69
0958	Poa pratensis	2 G47 G48 G62 G63 G67 G68
1010	Potentilla reptans	2 P60mu G47 G48 bG40 G67
1045	Ranunculus bulbosus	2 G43 G47 G63 G67
2976	Rhytidiadelphus squarrosus	1 G22 G27 G42 G47 G62 G67
1188	Senecio jacobaea var. jacobaea	2 P47kr P63 P67 G63 G67
1530	Senecio jacobaea var. nudus	2 P63 P67 G63 G67 G63
1248	Stellaria graminea	2 G47 G67
1291	Tragopogon pratensis ssp. mino	2 G63 G67
1294	Tragopogon pratensis ssp. prat	2 G47 G67
1296	Trifolium arvense	2 P67 G67
1298	Trifolium campestre	2 G43 G47 G63 G67
1299	Trifolium dubium	2 G47 G67
1304	Trifolium ornithopodioides	2 G67
1309	Trifolium subterraneum	2 G47 G67
1340	Verbascum nigrum	2 G67
1347	Veronica arvensis	2 P47 P67 G43 G47 G63 G67
1896	Veronica filiformis	2 G47 G67
1368	Vicia sativa ssp. nigra	2 G43 G47 G63 G67

1754 Vicia tenuifolia 2 G67

G68 - Soorten van graslanden op droge zeer voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0161	Bromus hordeaceus ssp. hordeac	2	G47 G48 G67 G68
0159	Bromus inermis	2	G67 G68
0372	Crepis capillaris	2	G47 G48 G67 G68
0446	Elymus repens	2	P48 P68 G48 bG40 G68 R48 R68 G48 G69
0571	Geranium molle	2	G47 G48 G67 G68
0582	Glechoma hederacea	2	G47 G48 G67 G68 G47 G48 G69
0725	Leontodon autumnalis	2	G47 G48 bG40 G67 G68
0756	Lolium perenne	2	G48 bG40 G68
0958	Poa pratensis	2	G47 G48 G62 G63 G67 G68
1767	Taraxacum officinale	2	G47 G48 G68

zR20 - Soorten van ruigten op zilte natte bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0117	Aster tripolium	2	bR20 zR20
0685	Juncus maritimus	2	zG20 zR20
1156	Scirpus maritimus	2	R28 bR20 zR20 V18 bV10

bR20 - Soorten van ruigten op brakke natte bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0117	Aster tripolium	2	bR20 zR20
0343	Cochlearia officinalis	2	zG20 bR20
0674	Juncus arcticus ssp. balticus	2	G22 bG20 bR20
1630	Oenanthe crocata	2	bR20
0933	Phragmites australis	2	R27 R28 bR20 R47 R48 bR40 V17 V18 bV10
1156	Scirpus maritimus	2	R28 bR20 zR20 V18 bV10
1226	Sonchus palustris	2	R27 bR20

bR40 - Soorten van ruigten op brakke vochtige bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0043	Althaea officinalis	2	bR40
0331	Cirsium arvense	2	P48 R48 bR40 R68
0445	Elymus pycnanthus	2	bP60st bR40 R64
0448	Epilobium ciliatum	2	P28 P48 R28 R48 bR40
0451	Epilobium hirsutum	2	R28 bR40
0933	Phragmites australis	2	R27 R28 bR20 R47 R48 bR40 V17 V18 bV10

R24 - Soorten van ruigten op natte voedselarm bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0173	Calamagrostis canescens	2	G22 G27 R24 G22 G27
0420	Dryopteris cristata	2	G22 R24
0679	Juncus conglomeratus	2	G21 G22 G27 G42 R24
0832	Molinia caerulea	2	G21 G22 G41 G42 R24 R44 G21 G22 G41
0908	Osmunda regalis	2	R24 R27 G21 G22 G27
0427	Thelypteris palustris	2	G22 R24 R27 V12

R27 - Soorten van ruigten op natte matig voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0060	Angelica sylvestris	2	R27 R47 G27
0114	Aster lanceolatus	2	R27 R28 R47
0116	Aster tradescantii	2	R27 R28 R47
0188	Calystegia sepium	2	R27 R28 R47 R48 G28
0211	Carex acuta	2	R27 G27 V17
0212	Carex acutiformis	2	R27 G27
0259	Carex riparia	2	R27 R28 V17 V18
0334	Cirsium oleraceum	2	R27 G27
0337	Cladium mariscus	2	R27 V17
0469	Equisetum telmateia	2	R27 G27
0490	Eupatorium cannabinum	2	R27 G27 G47
0526	Filipendula ulmaria	2	G27 R27 G27
0540	Galeopsis bifida	2	R27 R47 G27 G47
0552	Galium palustre ssp. elongatum	2	G22 G27 G28 R27 R28
1479	Galium palustre ssp. palustre	2	G22 G27 G28 R27 R28
0665	Iris pseudacorus	2	R27 R28 G27 G28 V17 V18
1409	Juncus canadensis	2	R27
0680	Juncus effusus	2	G27 R27
0684	Juncus inflexus	2	G27 G28 R27
0714	Lathyrus palustris	2	R27
0734	Leucojum aestivum	2	R27
0780	Lycopus europaeus	2	G27 R27 G27 V17
1867	Lysimachia punctata	2	R27
0783	Lysimachia thyrsiflora	2	G27 R27
0784	Lysimachia vulgaris	2	G22 G27 G42 G47 R27 G22 G27
0785	Lythrum salicaria	2	R27 R28 G27 G28 V17
0813	Mentha aquatica	2	G23 G27 bG20 R27 G27 V17
0908	Osmunda regalis	2	R24 R27 G21 G22 G27
0929	Peucedanum palustre	2	G22 G27 R27 G22 G27 V17
0933	Phragmites australis	2	R27 R28 bR20 R47 R48 bR40 V17 V18 bV10
0957	Poa palustris	2	G27 R27
1029	Pulicaria dysenterica	2	G27 bG20 R27
1160	Scirpus sylvaticus	2	G27 R27 G27
1167	Scrophularia auriculata	2	R27
1169	Scrophularia umbrosa ssp. nees	2	R27 G27
1171	Scrophularia umbrosa ssp. umbr	2	R27 G27
1173	Scutellaria galericulata	2	G27 R27 G27
1216	Sium latifolium	2	R27 V17 V18
1218	Solanum dulcamara	2	R27 G27 V17
1221	Solidago gigantea	2	R27 R47
1226	Sonchus palustris	2	R27 bR20

1259	Symphytum officinale	2	G27 G47 G48 R27 R28 027 028
1275	Thalictrum flavum	2	R27 027
0427	Thelypteris palustris	2	G22 R24 R27 V12
1317	Typha angustifolia	2	R27 R28 V17 V18
1333	Valeriana officinalis	2	R27 R28 027 028
1353	Veronica longifolia	2	R27

R28 - Soorten van ruigten op natte zeer voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0059	Angelica archangelica	2	R28 028
0114	Aster lanceolatus	2	R27 R28 R47
0116	Aster tradescantii	2	R27 R28 R47
1460	Caltha palustris var. araneosa	2	R28 028
0188	Calystegia sepium	2	R27 R28 R47 R48 028
0259	Carex riparia	2	R27 R28 V17 V18
0302	Chaerophyllum bulbosum	2	R28 028
0380	Cuscuta europaea	2	R28 R48
0448	Epilobium ciliatum	2	P28 P48 R28 R48 bR40
0451	Epilobium hirsutum	2	R28 bR40
0457	Epilobium parviflorum	2	R28
0496	Euphorbia palustris	2	R28
0552	Galium palustre ssp. elongatum	2	G22 G27 G28 R27 R28
1479	Galium palustre ssp. palustre	2	G22 G27 G28 R27 R28
0584	Glyceria fluitans	2	G28 R28 V18sa
0585	Glyceria maxima	2	R28 V18sa
1862	Impatiens glandulifera	2	R28 R48 048
0662	Inula britannica	2	R28
0665	Iris pseudacorus	2	R27 R28 027 028 V17 V18
0785	Lythrum salicaria	2	R27 R28 027 028 V17
0810	Melilotus altissima	2	R28 R47 R48
0815	Mentha longifolia	2	R28
0828	Mimulus guttatus	2	R28
0844	Myosotis palustris	2	G28 R28
1720	Phalacroloma annuum	2	R28
0930	Phalaris arundinacea	2	G28 R28 028 V18
0933	Phragmites australis	2	R27 R28 bR20 R47 R48 bR40 V17 V18 bV10
0967	Polygonum amphibium	2	G27 G28 G47 G48 R28 W18
1074	Rorippa amphibia	2	R28 V17 V18
1075	Rorippa austriaca	2	R28 R48
1880	Rudbeckia laciniata	2	R28
1156	Scirpus maritimus	2	R28 bR20 zR20 V18 bV10
1186	Senecio fluviatilis	2	R28
1189	Senecio paludosus	2	R28 028
1245	Stachys palustris	2	P48 R28 028
1259	Symphytum officinale	2	G27 G47 G48 R27 R28 027 028
1317	Typha angustifolia	2	R27 R28 V17 V18
1318	Typha latifolia	2	R28 V18
1333	Valeriana officinalis	2	R27 R28 027 028

R44 - Soorten van ruigten op vochtige voedselarme bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0174	Calamagrostis epigejos	2	G62 G63 R44 R64 042 062 063
0832	Molinia caerulea	2	G21 G22 G41 G42 R24 R44 021 022 041
1634	Rubus fruticosus	2	R44 R47 R64 R67 041 042 047 061 062 069

R47 - Soorten van ruigten op vochtige matig voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0060	Angelica sylvestris	2	R27 R47 027
0114	Aster lanceolatus	2	R27 R28 R47
0116	Aster tradescantii	2	R27 R28 R47
0129	Ballota nigra ssp. foetida	2	R47 R67 069
0165	Bromus sterilis	2	P47 P67 R47 R67
0188	Calystegia sepium	2	R27 R28 R47 R48 028
0450	Chamerion angustifolium	2	R47 R67 047 062
0333	Cirsium eriophorum	2	R47
0339	Clematis vitalba	2	R47 043
0340	Clematis viticella	2	R47
0347	Conium maculatum	2	R47
0548	Crucista laevipes	2	R47
0462	Equisetum arvense	2	P47 P48 P67 P68 R47 R48
0467	Equisetum ramosissimum	2	R47
0465	Equisetum x litorale	2	P47 R47
0540	Galeopsis bifida	2	R27 R47 027 047
0542	Galeopsis speciosa	2	P47 R47
0543	Galeopsis tetrahit	2	P47 P67 R47 R67 027 047 069
0666	Isatis tinctoria	2	R47
0704	Lamium maculatum	2	G47 R47 047
0745	Linaria vulgaris	2	G47 G67 R47 R67
0788	Malva alcea	2	G47 R47
0809	Melilotus alba	2	P47 P67 R47 R67
0810	Melilotus altissima	2	R28 R47 R48
0812	Melilotus officinalis	2	P47 P67 R47 R67
0933	Phragmites australis	2	R27 R28 bR20 R47 R48 bR40 V17 V18 bV10
1873	Polygonum cuspidatum	2	R47 R48
1088	Rubia tinctorum	2	R47
1089	Rubus caesius	2	G43 G63 R47 027 047 063
1634	Rubus fruticosus	2	R44 R47 R64 R67 041 042 047 061 062 069
1091	Rubus idaeus	2	R47 042 047
2009	Rubus x corylifolius	4	R47 R67
1733	Senecio inaequidens	2	R47
0805	Silene pratensis	2	P47 P67 R47 R67
1213	Sisymbrium austriacum	2	R47
1221	Solidago gigantea	2	R27 R47
1260	Tanacetum vulgare	2	R47 R67
1369	Vicia cracca	2	G47 R47
1373	Vicia sepium	2	R47 047
1750	Vicia villosa ssp. varia	2	R47
1376	Vicia villosa ssp. villosa	2	R47

R48 - Soorten van ruigten op vochtige zeer voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0011	Aegopodium podagraria	2	R48 048
0070	Anthriscus sylvestris	2	G47 G48 R48 047 048
0083	Arctium lappa	2	R48
0084	Arctium minus	2	R48
0086	Arctium pubens	2	R48 048 069
0087	Arctium tomentosum	2	R48
0092	Armoracia rusticana	2	R48
0101	Artemisia vulgaris	2	P48 P68 R48 R68
0152	Brassica nigra	2	P48 R48
0168	Bunias orientalis	2	G48 R48
0188	Calystegia sepium	2	R27 R28 R47 R48 028
0208	Carduus crispus	2	R48 R68
0331	Cirsium arvense	2	P48 R48 bR40 R68
0336	Cirsium vulgare	2	R48
0380	Cuscuta europaea	2	R28 R48
0381	Cuscuta gronovii	2	R48 028
0382	Cuscuta lupuliformis	2	R48 048
0446	Elymus repens	2	P48 P68 G48 bG40 G68 R48 R68 048 069
0448	Epilobium ciliatum	2	P28 P48 R28 R48 bR40
0454	Epilobium montanum	2	P48 R48 047
0462	Equisetum arvense	2	P47 P48 P67 P68 R47 R48
0546	Galium aparine	2	R48 048 069
0606	Heracleum mantegazzianum	2	R48 048
0607	Heracleum sphondylium	2	G48 R48 048
1862	Impatiens glandulifera	2	R28 R48 048
0700	Lamium album	2	G48 R48 048
0789	Malva moschata	2	G48 R48
0790	Malva neglecta	2	P48 R48
0792	Malva sylvestris	2	G48 R48
0810	Melilotus altissima	2	R28 R47 R48
0906	Orobanche reticulata	2	R48
0926	Petasites hybridus	2	R48
0933	Phragmites australis	2	R27 R28 bR20 R47 R48 bR40 V17 V18 bV10
2104	Phytolacca americana	2	R48
1823	Phytolacca esculenta	2	R48
1873	Polygonum cuspidatum	2	R47 R48
1075	Rorippa austriaca	2	R28 R48
1101	Rumex obtusifolius	2	G48 R48 048
1223	Sonchus arvensis var. arvensis	2	P48 R48
0320	Tanacetum parthenium	2	P48 R48
1321	Urtica dioica	2	R48 R68 028 048 069

R64 - Soorten van ruigten op droge voedselarm bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0050	Ammophila arenaria	2	bP60st R64
0174	Calamagrostis epigejos	2	G62 G63 R44 R64 042 062 063
0049	Calammophila baltica	2	R64
0398	Deschampsia flexuosa	2	G61 R64 061
0445	Elymus pycnanthus	2	bP60st bR40 R64
0443	Leymus arenarius	2	bP60st R64
1022	Pteridium aquilinum	2	R64 061
1634	Rubus fruticosus	2	R44 R47 R64 R67 041 042 047 061 062 069

R67 - Soorten van ruigten op droge matig voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0090	Aristolochia clematitis	2	R67
0106	Asperugo procumbens	2	R67
0129	Ballota nigra ssp. foetida	2	R47 R67 069
0165	Bromus sterilis	2	P47 P67 R47 R67
0207	Carduus acanthoides	2	R67
0210	Carduus tenuiflorus	2	R67
0450	Chamerion angustifolium	2	R47 R67 047 062
1761	Echinops sphaerocephalus	2	R67
0464	Equisetum hyemale	2	R67 042
0543	Galeopsis tetrahit	2	P47 P67 R47 R67 027 047 069
1864	Lathyrus latifolius	2	R67
0745	Linaria vulgaris	2	G47 G67 R47 R67
0809	Melilotus alba	2	P47 P67 R47 R67
0812	Melilotus officinalis	2	P47 P67 R47 R67
2102	Parthenocissus inserta	2	R67
1634	Rubus fruticosus	2	R44 R47 R64 R67 041 042 047 061 062 069
2009	Rubus x corylifolius	4	R47 R67
0805	Silene pratensis	2	P47 P67 R47 R67
1260	Tanacetum vulgare	2	R47 R67

R68 - Soorten van ruigten op droge zeer voedselrijke bodem

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0101	Artemisia vulgaris	2	P48 P68 R48 R68
0208	Carduus crispus	2	R48 R68
0331	Cirsium arvense	2	P48 R48 bR40 R68
0446	Elymus repens	2	P48 P68 G48 bG40 G68 R48 R68 048 069
0488	Erysimus hieracifolium	2	R68
1321	Urtica dioica	2	R48 R68 028 048 069

021 - Soorten van struwelen en bossen op natte voedselarme kalkarme zure bodem, ondergroeisoorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
3321	Calypogeia fissa	1	G21 021 022 027
3327	Cephalozia bicuspidata	1	G21 022 021 022 027
3330	Cephalozia connivens	1	G21 021
0362	Corydalis claviculata	2	O21 041 061
0426	Dryopteris carthusiana	2	G22 021 022 027 041 042
0419	Dryopteris dilatata	2	O21 022 027 041 042 047 061 062
0473	Erica tetralix	3	G21 041 021
0832	Molinia caerulea	2	G21 G22 041 042 R24 R44 021 022 041
0908	Osmunda regalis	2	R24 R27 021 022 027

2923	Polytrichum commune	1	G21 G22 021 022
3004	Sphagnum cuspidatum	1	021 V11 W11
3005	Sphagnum fallax	1	G21 G22 021 V11
3006	Sphagnum fisbriatum	1	G21 G22 G27 021 022

022 - Soorten van struwelen en bossen op natte voedselarme kalkarme zwak zure bodem, ondergroeisoorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
1544	Agrostis canina	2	G21 G22 022 V11 V12
2567	Brachythecium rutabulum	1	G27 G47 G67 022 027 042 047 062 063 069
0173	Calamagrostis canescens	2	G22 G27 R24 022 027
2620	Calliergonella cuspidata	1	G22 G23 G27 022
3321	Calypogeia fissa	1	G21 021 022 027
0229	Carex elongata	2	022 027
0250	Carex pendula	2	022
0263	Carex strigosa	2	022
0267	Carex vesicaria	2	G22 G27 022
3327	Cephalozia bicuspidata	1	G21 G22 021 022 027
3340	Chiloscyphus polyanthos	1	G22 022
0322	Chrysosplenium alternifolium	2	022
0323	Chrysosplenium oppositifolium	2	022
0335	Cirsium palustre	2	G27 022 027
0373	Crepis paludosa	2	G27 022
0426	Dryopteris carthusiana	2	G22 021 022 027 041 042
0419	Dryopteris dilatata	2	021 022 027 041 042 047 061 062
0455	Epilobium obscurum	2	G27 022 027
0468	Equisetum sylvaticum	2	022 042
0641	Hydrocotyle vulgaris	2	G22 G23 G27 022
0784	Lysimachia vulgaris	2	G22 G27 G42 G47 R27 022 027
0832	Molinia caerulea	2	G21 G22 G41 G42 R24 R44 021 022 041
0908	Osmunda regalis	2	R24 R27 021 022 027
3428	Pallavicinia lyellii	1	G21 G22 022
3430	Pellia endiviifolia	1	P23 G23 022
0929	Peucedanum palustre	2	G22 G27 R27 022 027 V17
3142	Plagiomnium affine	1	G22 G27 G42 G62 022 027 042 047 062
2879	Plagiomnium undulatum	1	022 027 042 043 047
2884	Plagiothecium denticulatum	1	022 027 041 042 047
2923	Polytrichum commune	1	G21 G22 021 022
1174	Scutellaria minor	2	G22 022
3006	Sphagnum fisbriatum	1	G21 G22 G27 021 022
3015	Sphagnum palustre	1	G21 G22 022
3023	Sphagnum squarrosum	1	G22 G27 022
3028	Sphagnum teres	1	G22 022
3046	Thuidum tamariscinum	1	022 042
1385	Viola palustris	2	G22 022

027 - Soorten van struwelen en bossen op natte matig voedselrijke bodem, ondergroeisoorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0060	Angelica sylvestris	2	R27 R47 027
0078	Apium nodiflorum	2	G27 G28 027 V17
0131	Barbarea stricta	2	G27 027
2567	Brachythecium rutabulum	1	G27 G47 G67 022 027 042 047 062 063 069
0173	Calamagrostis canescens	2	G22 G27 R24 022 027
3321	Calypogeia fissa	1	G21 021 022 027
0201	Cardamine amara	2	G27 027 028
0202	Cardamine flexuosa	2	G27 028
0211	Carex acuta	2	R27 027 V17
0212	Carex acutiformis	2	R27 027
0213	Carex appropinquata	2	G27 027
0237	Carex elata	2	G27 027 V17
0229	Carex elongata	2	022 027
0238	Carex laevigata	2	027
0249	Carex paniculata	2	027 V17
0254	Carex pseudocyperus	2	027 V17
0258	Carex remota	2	027
3327	Cephalozia bicuspidata	1	G21 G22 021 022 027
0329	Circaea lutetiana	2	G27 047
0334	Cirsium oleraceum	2	R27 027
0335	Cirsium palustre	2	G27 022 027
0397	Deschampsia cespitosa	2	G27 047 027 047
0426	Dryopteris carthusiana	2	G22 021 022 027 041 042
0419	Dryopteris dilatata	2	021 022 027 041 042 047 061 062
0455	Epilobium obscurum	2	G27 022 027
0458	Epilobium roseum	2	P27 P47 027
0469	Equisetum telmateia	2	R27 027
0490	Eupatorium cannabinum	2	R27 027 047
0526	Filipendula ulmaria	2	G27 R27 027
0540	Galeopsis bifida	2	R27 R47 027 047
0543	Galeopsis tetrahit	2	P47 P67 R47 R67 027 047 069
0578	Geum rivale	2	027 047
0631	Holcus lanatus	2	G27 G28 047 048 b040 027 047
0639	Humulus lupulus	2	027 047
0660	Impatiens noli-tangere	2	027 028
0665	Iris pseudacorus	2	R27 R28 027 028 V17 V18
0780	Lycopus europaeus	2	G27 R27 027 V17
0782	Lysimachia nummularia	2	G27 G47 027 047
0784	Lysimachia vulgaris	2	G22 G27 042 047 R27 022 027
0785	Lythrus salicaria	2	R27 R28 027 028 V17
0813	Mentha aquatica	2	G23 G27 bG20 R27 027 V17
0908	Osmunda regalis	2	R24 R27 021 022 027
0929	Peucedanum palustre	2	G22 G27 R27 022 027 V17
0936	Phyteuma spicatum	2	027
3142	Plagiomnium affine	1	G22 G27 042 062 022 027 042 047 062
2879	Plagiomnium undulatum	1	022 027 042 043 047
2884	Plagiothecium denticulatum	1	022 027 041 042 047
2890	Plagiothecium ruthei	1	G27 027
0959	Poa trivialis	2	G28 bG20 048 b040 027 028 047 048
0969	Polygonum bistorta	2	G27 027
1043	Ranunculus auricomus	2	G27 027 043 047
2962	Rhizomnium punctatum	1	G27 027
1089	Rubus caesius	2	G43 063 R47 027 047 063

1160	Scirpus sylvaticus	2 G27 R27 027
1169	Scrophularia umbrosa ssp. nees	2 R27 027
1171	Scrophularia umbrosa ssp. umbr	2 R27 027
1173	Scutellaria galericulata	2 G27 R27 027
1218	Solanum dulcamara	2 R27 027 V17
1253	Stellaria nemorum	2 027 028
1259	Symphytum officinale	2 G27 G47 G48 R27 R28 027 028
1275	Thalictrum flavum	2 R27 027
1333	Valeriana officinalis	2 R27 R28 027 028

028 - Soorten van struwelen en bossen op natte zeer voedselrijke bodem, ondergroeisoorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0059	Angelica archangelica	2	R28 028
0185	Callitriche stagnalis	2	028 W18
1460	Caltha palustris var. araneosa	2	R28 028
0187	Caltha palustris var. palustri	2	G27 028
0188	Calystegia sepium	2	R27 R28 R47 R48 028
0201	Cardamine amara	2	G27 027 028
0202	Cardamine flexuosa	2	027 028
0204	Cardamine impatiens	2	P40mu 028
0302	Chaerophyllum bulbosum	2	R28 028
0381	Cuscuta gronovii	2	R48 028
1073	Elymus caninus	2	028
0660	Impatiens noli-tangere	2	027 028
0665	Iris pseudacorus	2	R27 R28 027 028 V17 V18
0785	Lythrum salicaria	2	R27 R28 027 028 V17
0930	Phalaris arundinacea	2	G28 R28 028 V18
0959	Poa trivialis	2	G28 bG20 G48 bG40 027 028 047 048
0972	Polygonum hydropiper	2	P28 028
1056	Ranunculus repens	2	G27 G28 G47 G48 028 048
1097	Rumex conglomeratus	2	G28 028
1189	Senecio paludosus	2	R28 028
1245	Stachys palustris	2	P48 R28 028
1253	Stellaria nemorum	2	027 028
1259	Symphytum officinale	2	G27 G47 G48 R27 R28 027 028
1321	Urtica dioica	2	R48 R68 028 048 069
1333	Valeriana officinalis	2	R27 R28 027 028

041 - Soorten van struwelen en bossen op vochtige voedselarme kalkarme zure bodem, ondergroeisoorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0146	Blechnum spicant	2	041
3322	Calypogeia muelleriana	1	G41 041
2635	Campylopus fragilis	1	P41 P61 G41 G61 041 061
0356	Cornus suecica	2	041
0362	Corydalis claviculata	2	021 041 061
2667	Dicranella heteromalla	1	G61 041 061 062
3349	Diplophyllum albicans	1	041
0426	Dryopteris carthusiana	2	G22 021 022 027 041 042
0419	Dryopteris dilatata	2	021 022 027 041 042 047 061 062
0590	Goodyera repens	2	041
0632	Holcus mollis	2	G47 G61 G67 041 042 047 061 062
2797	Isopterygium elegans	1	041 061
3382	Lepidozia reptans	1	041
2810	Leucobryum glaucum	1	G41 G61 041 061
0746	Linnaea borealis	2	041
0749	Listera cordata	2	041
3396	Lophozia ventricosa	1	G41 G61 041 061
0774	Lycopodium annotinum	2	041
0778	Lycopodium selago	2	G41 041
0832	Molinia caerulea	2	G21 G22 041 042 R24 R44 021 022 041
3420	Nardia scalaris	1	P41 041
0423	Oreopteris limbosperma	2	041 042
2836	Orthodontium lineare	1	041 061
0424	Phegopteris connectilis	2	041 042
2884	Plagiothecium denticulatum	1	022 027 041 042 047
2886	Plagiothecium laetum	1	041 061 062
2920	Pohlia nutans	1	G21 G41 G61 041 061
2924	Polytrichum formosum	1	041 042 062
1634	Rubus fruticosus	2	R44 R47 R64 R67 041 042 047 061 062 06
9			
1295	Trientalis europaea	2	041
1329	Vaccinium myrtillus	3	G41 G61 041 061
1331	Vaccinium vitis-idaea	3	G21 G41 G61 041 061

042 - Soorten van struwelen en bossen op vochtige voedselarme kalkarme zwak zure bodem, ondergroeisoorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0010	Adoxa moschatellina	2	042
0056	Anemone nemorosa	2	042
0119	Athyrium filix-femina	2	042 047
2567	Brachythecium rutabulum	1	G27 G47 G67 022 027 042 047 062 063 069
0174	Calamagrostis epigejos	2	G62 G63 R44 R64 042 062 063
0247	Carex pallescens	2	G22 042 042
0264	Carex sylvatica	2	042 043
0327	Circaea alpina	2	042
0328	Circaea intermedia	2	042
0349	Convallaria majalis	2	042 062
1287	Crassula tillaea	2	P42 042
0426	Dryopteris carthusiana	2	G22 021 022 027 041 042
0419	Dryopteris dilatata	2	021 022 027 041 042 047 061 062
0421	Dryopteris filix-mas	2	042 043 047 062
0464	Equisetum hyemale	2	R67 042
0468	Equisetum sylvaticum	2	022 042
0534	Gagea lutea	2	042
0536	Gagea spathacea	2	042
0537	Gagea villosa	2	042
0554	Galium sylvaticum	2	042
0422	Gymnocarpium dryopteris	2	042
0598	Hedera helix	2	042 047
0623	Hieracium glaucinum	2	042 043 062
0624	Hieracium sabaudum	2	042
0632	Holcus mollis	2	G47 G61 G67 041 042 047 061 062

2783	Hylocomium splendens	1 042 062 042 062
0661	Impatiens parviflora	2 042
0690	Juncus tenuis	2 042 042
0711	Lathyrus linifolius	2 042 042
0759	Lonicera periclymenum	2 042 047 062 063
0769	Luzula luzuloides	2 042
0768	Luzula multiflora ssp. multifl	2 022 042 042
0770	Luzula pilosa	2 042 043
0771	Luzula sylvatica	2 042
0781	Lysimachia nemorum	2 042
0786	Maianthemum bifolium	2 042 062
0826	Milium effusum	2 042
0833	Moneses uniflora	2 042
0839	Mycelis muralis	2 P40mu 042 047
0423	Oreopteris limbosperma	2 041 042
0909	Oxalis acetosella	2 042
0920	Paris quadrifolia	2 042 043
0424	Phegopteris connectilis	2 041 042
3142	Plagiomnium affine	1 022 027 042 062 022 027 042 047 062
2879	Plagiomnium undulatum	1 022 027 042 043 047
2884	Plagiothecium denticulatum	1 022 027 041 042 047
2892	Plagiothecium undulatum	1 042 062
0954	Poa chaixii	2 042
0964	Polygonatum multiflorum	2 042
0966	Polygonatum verticillatum	2 042
2924	Polytrichum formosum	1 041 042 062
1016	Primula vulgaris	2 042 047
2942	Pseudoscleropodium purum	1 042 043 062 063 042 062 063
1033	Pyrola minor	2 042 042
1034	Pyrola rotundifolia	2 042 042
1634	Rubus fruticosus	2 R44 R47 R64 R67 041 042 047 061 062 069
1091	Rubus idaeus	2 R47 042 047
1138	Sanicula europaea	2 042 043
1151	Scilla non-scripta	2 042 047
1170	Scrophularia nodosa	2 042 047
1182	Selinum carvifolia	2 022 042
1222	Solidago virgaurea	2 042 042
1249	Stellaria holostea	2 042 043
1251	Stellaria neglecta	2 042 047
3046	Thuidium tamariscinum	1 022 042
1302	Trifolium medium	2 042 042
1354	Veronica montana	2 042
1380	Viola canina	2 042 062 042
1387	Viola riviniana	2 042 043 062 063

043 - Soorten van struwelen en bossen op vochtige voedselarme kalkrijke bodem, ondergroeisoorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0003	Aceras anthropophorum	2	043 043
0006	Aconitum vulparia	2	043
0008	Actaea spicata	2	043
0024	Ajuga reptans	2	043 047 043 047
0034	Allium ursinum	2	043 047
0058	Anemone ranunculoides	2	043 047
0080	Aquilegia vulgaris	2	043
0103	Arum maculatum	2	043 047
0125	Atropa bella-donna	2	043
0151	Brachypodium sylvaticum	2	043 047
0155	Bromus benekenii	2	043
0163	Bromus ramosus	2	043 047
0194	Campanula persicifolia	2	043
0199	Campanula trachelium	2	043
0222	Carex digitata	2	043
0264	Carex sylvatica	2	042 043
0289	Cephalanthera damasonium	2	043
0290	Cephalanthera longifolia	2	043
0291	Cephalanthera rubra	2	043
0339	Clematis vitalba	2	R47 043
0365	Corydalis solida	2	043 047
0411	Dipsacus pilosus	2	043 047
0421	Dryopteris filix-mas	2	042 043 047 062
0491	Euphorbia amygdaloides	2	043
2733	Eurhynchium striatum	1	043 063 043 063
0528	Fragaria moschata	2	043
0529	Fragaria vesca	2	043 043 063
0110	Galium odoratum	2	043 047
0579	Geum urbanum	2	043 047 063 069
0425	Gymnocarpium robertianum	2	043
0605	Helleborus viridis	2	043
0623	Hieracium glaucinum	2	042 043 062
0702	Lamium galeobdolon	2	043 047
1487	Lamium galeobdolon ssp. galeob	2	043 047
1486	Lamium galeobdolon ssp. montan	2	043
0716	Lathyrus sylvestris	2	043
0750	Listera ovata	2	043 047
0760	Lonicera xylosteum	2	043
0770	Luzula pilosa	2	042 043
0808	Melica uniflora	2	043
0823	Mercurialis perennis	2	043
0846	Myosotis sylvatica	2	043
0861	Neottia nidus-avis	2	043
0881	Ophrys insectifera	2	043
0887	Orchis mascula	2	043 043
0888	Orchis militaris	2	043 043
0891	Orchis purpurea	2	043 043
0899	Orobanche hederae	2	043
0920	Paris quadrifolia	2	042 043
0934	Phyllitis scolopendrium	2	P40mu 043
0935	Phyteuma nigrum	2	043 047
2879	Plagiomnium undulatum	1	022 027 042 043 047
2889	Plagiothecium nemorale	1	043 047
0951	Platanthera bifolia ssp. chlor	2	043 043
0979	Polystichum aculeatum	2	043
2007	Polystichum setiferum	2	043
1011	Potentilla sterilis	2	043
1014	Primula elatior	2	027 043 047
1015	Primula veris	2	043 047kr 043 047
1032	Pulmonaria officinalis	2	043 047
1043	Ranunculus auricomus	2	027 027 043 047
1052	Ranunculus nemorosus	2	043
1080	Rosa arvensis	4	043 047
1138	Sanicula europaea	2	042 043

1187	Senecio nemorensis	2 043 047
1246	Stachys sylvatica	2 043 047
1249	Stellaria holostea	2 042 043
1377	Vinca minor	2 043 047
0383	Vincetoxicum hirundinaria	2 043
1386	Viola reichenbachiana	2 043
1387	Viola riviniana	2 042 043 062 063

047 - Soorten van struwelen en bossen op vochtige matig voedselrijke bodem, ondergroeisoorten

nr	naam	CHva Soortengroepen, versie oktober 1987
0014	Agrimonia procera	2 047 047
0024	Ajuga reptans	2 043 047 043 047
1648	Alchemilla mollis	2 047 047
0029	Alliaria petiolata	2 047 048 069
1546	Allium paradoxum	2 047
0032	Allium schoenoprasum	2 047kr 047
0033	Allium scorodoprasum	2 047kr 047 069
0034	Allium ursinum	2 043 047
2515	Amblystegium serpens	1 047 063
1620	Anemone apennina	2 047
0058	Anemone ranunculoides	2 043 047
0070	Anthriscus sylvestris	2 047 048 R48 047 048
0102	Arum italicum	2 047
0103	Arum maculatum	2 043 047
0119	Athyrium filix-femina	2 042 047
0151	Brachypodium sylvaticum	2 043 047
2567	Brachythecium rutabulum	1 027 047 067 022 027 042 047 062 063 069
0163	Bromus ramosus	2 043 047
0192	Campanula latifolia	2 047
1611	Carex divulsa	2 047
0262	Carex spicata	2 047kr 047
0303	Chaerophyllum temulum	2 047 048 069
0450	Chamerion angustifolium	2 R47 R67 047 062
0305	Chelidonium majus	2 P47 P67 047 069
1621	Chionodoxa siehei	2 047
0329	Circaea lutetiana	2 027 047
0361	Corydalis bulbosa	2 047
0365	Corydalis solida	2 043 047
0397	Deschampsia cespitosa	2 027 047 027 047
0406	Digitalis purpurea	2 047 069
0411	Dipsacus pilosus	2 043 047
0413	Doronicum pardalianches	2 047
0414	Doronicum plantagineum	2 047
0419	Dryopteris dilatata	2 021 022 027 041 042 047 061 062
0421	Dryopteris filix-mas	2 042 043 047 062
1607	Dryopteris pseudo-mas	2 047
0454	Epilobium montanum	2 P48 R48 047
0460	Epipactis helleborine	2 047 063 069
1858	Eranthis hyemalis	2 047 048
0490	Eupatorium cannabinum	2 R27 027 047
2729	Eurhynchium praelongum	1 047 048 069
0515	Festuca gigantea	2 047
2746	Fissidens taxifolius	1 027 047
1624	Galanthus elwesii	2 047
0538	Galanthus nivalis	2 047
0540	Galeopsis bifida	2 R27 R47 027 047
0543	Galeopsis tetrahit	2 P47 P67 R47 R67 027 047 069
0110	Galium odoratum	2 043 047
0572	Geranium phaeum	2 047
0576	Geranium robertianum	2 047 069
0578	Geum rivale	2 027 047
0579	Geum urbanum	2 043 047 063 069
0582	Glechoma hederacea	2 047 048 067 068 047 048 069
0598	Hedera helix	2 042 047
0631	Holcus lanatus	2 027 028 047 048 b040 027 047
0632	Holcus mollis	2 047 061 067 041 042 047 061 062
0639	Humulus lupulus	2 027 047
0702	Lamium galeobdolon	2 043 047
1487	Lamium galeobdolon ssp. galeob	2 043 047
0704	Lamium maculatum	2 047 R47 047
1625	Leucojum vernum	2 047
0750	Listera ovata	2 043 047
0759	Lonicera periclymenum	2 042 047 062 063
0782	Lysimachia nummularia	2 027 047 027 047
1936	Montia fontana	2 P27 047 W17dv
0839	Mycelis muralis	2 P40mu 042 047
0853	Myrrhis odorata	2 047 047
0856	Narcissus pseudon. ssp. pseudo	2 027 047 047
1626	Omphalodes verna	2 047
0895	Ornithogalum nutans	2 047 047
0896	Ornithogalum umbellatum	2 047 047
0918	Parietaria officinalis	2 P40mu 047
1871	Pentaglottis sempervirens	2 047
0935	Phyteuma nigrum	2 043 047
3142	Plagiomnium affine	1 022 027 042 062 022 027 042 047 062
2879	Plagiomnium undulatum	1 022 027 042 043 047
2884	Plagiothecium denticulatum	1 022 027 041 042 047
2889	Plagiothecium nemorale	1 043 047
2891	Plagiothecium succulentum	1 047
0959	Poa trivialis	2 028 b020 048 b040 027 028 047 048
1014	Primula elatior	2 027 043 047
1015	Primula veris	2 043 047kr 043 047
1016	Primula vulgaris	2 042 047
1032	Pulmonaria officinalis	2 043 047
1043	Ranunculus auricomus	2 027 027 043 047
1047	Ranunculus ficaria ssp. bulbif	2 048 047 048
1080	Rosa arvensis	4 043 047
1089	Rubus caesius	2 043 063 R47 027 047 063
1634	Rubus fruticosus	2 R44 R47 R64 R67 041 042 047 061 062 069
1091	Rubus idaeus	2 R47 042 047
1092	Rubus saxatilis	2 047
1103	Rumex sanguineus	2 047
1627	Saxifraga granulata var. plena	2 047
1885	Scilla bifolia	2 047
1151	Scilla non-scripta	2 042 047
1887	Scilla siberica	2 047
1170	Scrophularia nodosa	2 042 047
1179	Sedum telephium ssp. telephium	2 047 047
1187	Senecio nemorensis	2 043 047
0807	Silene dioica	2 047
1246	Stachys sylvatica	2 043 047

1251	Stellaria neglecta	2 042 047
1289	Torilis japonica	2 047 069
1314	Tulipa sylvestris	2 047
1351	Veronica chamaedrys	2 047 047
1373	Vicia sepium	2 R47 047
1377	Vinca minor	2 043 047
1384	Viola odorata	2 047

048 - Soorten van struwelen en bossen op vochtige zeer voedselrijke bodem, ondergroeisoorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0011	Aegopodium podagraria	2	R48 048
0029	Alliaria petiolata	2	047 048 069
0070	Anthriscus sylvestris	2	G47 G48 R48 047 048
0086	Arctium pubens	2	R48 048 069
0303	Chaerophyllum temulum	2	047 048 069
1679	Claytonia sibirica	2	048
0377	Cucubalus baccifer	2	048
0382	Cuscuta lupuliformis	2	R48 048
0390	Dactylis glomerata	2	G48 048
0446	Elymus repens	2	P48 P68 G48 b040 G68 R48 R68 048 069
1858	Eranthis hyemalis	2	047 048
2729	Eurhynchium praelongum	1	047 048 069
0546	Galium aparine	2	R48 048 069
0582	Glechoma hederacea	2	G47 048 G67 G68 047 048 069
0606	Heracleum mantegazzianum	2	R48 048
0607	Heracleum sphondylium	2	G48 R48 048
1862	Impatiens glandulifera	2	R28 R48 048
0700	Lamium album	2	G48 R48 048
0708	Lapsana communis	2	P48 048
0959	Poa trivialis	2	G28 bG20 G48 b040 027 028 047 048
1875	Polygonum sachalinense	2	048
1047	Ranunculus ficaria ssp. bulbif	2	G48 047 048
1056	Ranunculus repens	2	G27 G28 G47 048 028 048
1101	Rumex obtusifolius	2	G48 R48 048
1217	Smyrnium olusatrum	2	048
1321	Urtica dioica	2	R48 R68 028 048 069

061 - Soorten van struwelen en bossen op droge voedselarme kalkarme zure bodem, ondergroeisoorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0186	Calluna vulgaris	3	G41 G61 061
2634	Campylopus flexuosus	1	G61 061
2635	Campylopus fragilis	1	P41 P61 G41 G61 041 061
2636	Campylopus introflexus	1	G61 061
2637	Campylopus pyriformis	1	G41 G61 061
0251	Carex pilulifera	2	G41 G61 061 062
0362	Corydalis claviculata	2	G21 041 061
0398	Deschampsia flexuosa	2	G61 R64 061
2667	Dicranella heteromalla	1	G61 041 061 062
2669	Dicranoweisia cirrata	1	G61
2679	Dicranum scoparium	1	G41 G42 G61 G62 061 062
0419	Dryopteris dilatata	2	G21 G22 G27 041 042 047 061 062
0447	Empetrum nigrum	3	G41 G61 061
0549	Galium saxatile	2	G61 G62 061 062
0632	Holcus mollis	2	G47 G61 G67 041 042 047 061 062
2792	Hypnum jutlandicum	1	G41 G42 G61 G62 061 062
2797	Isopterygium elegans	1	G41 061
2810	Leucobryum glaucum	1	G41 G61 041 061
3396	Lophozia ventricosa	1	G41 G61 041 061
0775	Lycopodium clavatum	2	G61 061
2836	Orthodontium lineare	1	041 061
2882	Plagiothecium curvifolium	1	061
2886	Plagiothecium laetum	1	041 061 062
2907	Pleurozium schreberi	1	G61 G62 061
2920	Pohlia nutans	1	G21 G41 G61 041 C51
1022	Pteridium aquilinum	2	R64 061
1634	Rubus fruticosus	2	R44 R47 R64 R67 041 042 047 061 062 069
1190	Senecio sylvaticus	2	P62 P67 061 062 063
1329	Vaccinium myrtillus	3	G41 G61 041 061
1331	Vaccinium vitis-idaea	3	G21 041 061 041 061

062 - Soorten van struwelen en bossen op droge voedselarme kalkarme zwak zure bodem, ondergroeisoorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0019	Agrostis capillaris	2	G42 G47 G62 G67 062
1545	Agrostis vinealis	2	G61 G62 062
2567	Brachythecium rutabulum	1	G27 G47 G67 G22 027 042 047 062 063 069
0174	Calamagrostis epigejos	2	G62 G63 R44 R64 042 062 063
0215	Carex arenaria	2	P62 P63 G62 G63 062 063
0251	Carex pilulifera	2	G41 G61 061 062
0450	Chamerion angustifolium	2	R47 R67 047 062
0349	Convallaria majalis	2	G42 062
2667	Dicranella heteromalla	1	G61 041 061 062
2679	Dicranum scoparium	1	G41 G42 G61 G62 061 062
0419	Dryopteris dilatata	2	G21 G22 G27 041 042 047 061 062
0421	Dryopteris filix-mas	2	G42 G43 047 062
1472	Festuca ovina ssp. cinerea	2	G67 062
1474	Festuca ovina ssp. tenuifolia	2	G41 G42 G61 G62 062
1403	Galeopsis pubescens	2	G62
0549	Galium saxatile	2	G61 G62 061 062
0588	Gnaphalium sylvaticum	2	P62 062
0623	Hieracium glaucinum	2	G42 G43 062
0618	Hieracium laevigatum	2	G62 G67 062
0619	Hieracium maculatum	2	G62
0620	Hieracium murorum	2	P60mu G62
0617	Hieracium vulgatum	2	G62 G67 062
0632	Holcus mollis	2	G47 G61 G67 041 042 047 061 062
2783	Hylocomium splendens	1	G42 G62 042 062
0650	Hypericum pulchrum	2	G62 G62
2792	Hypnum jutlandicum	1	G41 G42 G61 G62 061 062
0759	Lonicera periclymenum	2	G42 047 062 063
0786	Maianthemum bifolium	2	G42 062
0804	Melampyrum pratense	2	G62

0830	Moehringia trinervia	2 G62 G63
0905	Orobanche rapum-genistae	2 G62
3142	Plagiomnium affine	1 G22 G27 G42 G62 G22 G27 G42 G47 G62
2886	Plagiothecium laetum	1 G41 G61 G62
2892	Plagiothecium undulatum	1 G42 G62
0956	Poa nemoralis	2 G62 G69
1415	Polypodium interjectum	2 G62 G63
0978	Polypodium vulgare	2 G62 G62 G63
2924	Polytrichum formosum	1 G41 G42 G62
2942	Pseudoscleropodium purum	1 G42 G43 G62 G63 G42 G62 G63
2964	Rhodobryum roseum	1 G62 G62
2977	Rhytidiadelphus triquetrus	1 G62 G62
1634	Rubus fruticosus	2 R44 R47 R64 R67 G41 G42 G47 G61 G62 G69
1190	Senecio sylvaticus	2 P62 P67 G61 G62 G63
1273	Teucrium scorodonia	2 G62 G62
1953	Thalictrum minus	2 G62 G63 G62 G63
1355	Veronica officinalis	2 G62 G63 G62
1387	Viola riviniana	2 G42 G43 G62 G63

063 - Soorten van struwelen en bossen op droge voedselarme kalkrijke bodem, ondergroeisoorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0013	Agrimonia eupatoria	2	G43 G47kr G63
2515	Amblystegium serpens	1	G47 G63
0068	Anthriscus caucalis	2	G63
0104	Asparagus officinalis ssp. off	2	G63 G63 G69
2567	Brachythecium rutabulum	1	G27 G47 G67 G22 G27 G42 G47 G62 G63 G69
0167	Bryonia cretica	2	G63 G69
0174	Calamagrostis epigejos	2	G62 G63 R44 R64 G42 G62 G63
0215	Carex arenaria	2	P62 P63 G62 G63 G62 G63
0243	Carex muricata	2	G63
0338	Claytonia perfoliata	2	G63 G69
0385	Cynoglossum officinale	2	P63ro G63
0459	Epipactis atrorubens	2	G63 G63
0460	Epipactis helleborine	2	G47 G63 G69
2733	Eurhynchium striatum	1	G43 G63 G43 G63
0529	Fragaria vesca	2	G43 G43 G63
0550	Galium mollugo	2	G43 G47 G63 G67 G63
0579	Geum urbanum	2	G43 G47 G63 G69
0645	Hypericum hirsutum	2	G63
0648	Hypericum montanum	2	G63
2793	Hypnum lacunosum	1	G62 G63 G63
0663	Inula conyza	2	G43 G63
0752	Lithospermum officinale	2	G63
0759	Lonicera periclymenum	2	G42 G47 G62 G63
0830	Moehringia trinervia	2	G62 G63
1491	Monotropa hypopitys ssp. hypop	2	G63 G69
1492	Monotropa hypopitys ssp. hypop	2	G63 G69
0840	Myosotis arvensis	2	P47 P67 G63
0965	Polygonatum odoratum	2	G63 G63
0970	Polygonum convolvulus	2	P47 P48 P67 G63 G69
0971	Polygonum dumetorum	2	G63 G69
1415	Polypodium interjectum	2	G62 G63
0978	Polypodium vulgare	2	G62 G62 G63
2942	Pseudoscleropodium purum	1	G42 G43 G62 G63 G42 G62 G63
2971	Rhynchostegium megapolitanum	1	G63
1083	Rosa pimpinellifolia	3	G62 G63 G63
1089	Rubus caesius	2	G43 G63 R47 G27 G47 G63
1172	Scrophularia vernalis	2	G63
1530	Senecio jacobaea var. nudus	2	P63 P67 G63 G67 G63
1190	Senecio sylvaticus	2	P62 P67 G61 G62 G63
1953	Thalictrum minus	2	G62 G63 G62 G63
3068	Tortula subulata	1	G43 G63 G63
1382	Viola hirta	2	G63 G63
1387	Viola riviniana	2	G42 G43 G62 G63

069 - Soorten van struwelen en bossen op droge voedselrijke bodem, ondergroeisoorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0029	Alliaria petiolata	2	G47 G48 G69
0033	Allium scorodoprasum	2	G47kr G47 G69
0035	Allium vineale	2	G47 G67 G69
1315	Arabis glabra	2	G69
0086	Arctium pubens	2	R48 G48 G69
0104	Asparagus officinalis ssp. off	2	G63 G63 G69
0129	Ballota nigra ssp. foetida	2	R47 R67 G69
2567	Brachythecium rutabulum	1	G27 G47 G67 G22 G27 G42 G47 G62 G63 G69
0167	Bryonia cretica	2	G63 G69
0303	Chaerophyllum temulum	2	G47 G48 G69
0305	Chelidonium majus	2	P47 P67 G47 G69
0338	Claytonia perfoliata	2	G63 G69
0406	Digitalis purpurea	2	G47 G69
0446	Elymus repens	2	P48 P68 G48 bG40 G68 R48 R68 G48 G69
0460	Epipactis helleborine	2	G47 G63 G69
2729	Eurhynchium praelongum	1	G47 G48 G69
0516	Festuca heterophylla	2	G69
0543	Galeopsis tetrahit	2	P47 P67 R47 R67 G27 G47 G69
0546	Galium aparine	2	R48 G48 G69
0576	Geranium robertianum	2	G47 G69
0579	Geum urbanum	2	G43 G47 G63 G69
0582	Glechoma hederacea	2	G47 G48 G67 G68 G47 G48 G69
1491	Monotropa hypopitys ssp. hypop	2	G63 G69
1492	Monotropa hypopitys ssp. hypop	2	G63 G69
1500	Poa angustifolia	2	P60mu G63 G67 G69
0956	Poa nemoralis	2	G62 G69
0970	Polygonum convolvulus	2	P47 P48 P67 G63 G69
0971	Polygonum dumetorum	2	G63 G69
1634	Rubus fruticosus	2	R44 R47 R64 R67 G41 G42 G47 G61 G62 G69
1289	Torilis japonica	2	G47 G69
1321	Urtica dioica	2	R48 R68 G28 G48 G69
1339	Verbascum lychnitis	2	G47kr G69
1538	Veronica hederifolia ssp. hede	2	P67 G69
1539	Veronica hederifolia ssp. luco	2	P67 G69

H21 - Soorten van struwelen en bossen op natte voedselarme kalkarme zure bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm Soortengroepen, versie oktober 1987
0139	Betula pubescens	6 H21 H22 H27 H41 H42 H47
0530	Frangula alnus	5 H21 H22 H41 H42
0849	Myrica gale	4 H21 H22
1117	Salix aurita	5 H21 H22

H21na - Soorten van naaldbossen op natte voedselarme kalkarme zure bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm Soortengroepen, versie oktober 1987
0943	Pinus sylvestris	6 H21na H41na H61na

H22 - Soorten van struwelen en bossen op natte voedselarme kalkarme zwak zure bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm Soortengroepen, versie oktober 1987
0036	Alnus glutinosa	6 H22 H27 H28 H42 H47 H48
0037	Alnus incana	6 H22 H27 H42 H43 H47 H62
1965	Aronia x prunifolia	5 H22
0139	Betula pubescens	6 H21 H22 H27 H41 H42 H47
0530	Frangula alnus	5 H21 H22 H41 H42
1868	Myrica caroliniensis	4 H22
0849	Myrica gale	4 H21 H22
1117	Salix aurita	5 H21 H22
1119	Salix cinerea	5 H22 H27
1122	Salix pentandra	5 H22
1227	Sorbus aucuparia	5 H22 H27 H41 H42 H47 H61 H62

H22pi - Soorten van pionierstruwelen op natte voedselarme kalkarme zwak zure bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm Soortengroepen, versie oktober 1987
1124	Salix repens	4 H22pi H23pi H42 H43 H62 H63

H23pi - Soorten van pionierstruwelen op natte voedselarme kalkrijke bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm Soortengroepen, versie oktober 1987
1124	Salix repens	4 H22pi H23pi H42 H43 H62 H63

H27 - Soorten van struwelen en bossen op natte matig voedselrijke bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm Soortengroepen, versie oktober 1987
0036	Alnus glutinosa	6 H22 H27 H28 H42 H47 H48
0037	Alnus incana	6 H22 H27 H42 H43 H47 H62
0139	Betula pubescens	6 H21 H22 H27 H41 H42 H47
0531	Fraxinus excelsior	6 H27 H28 H47 H48
1070	Ribes nigrum	4 H27
1071	Ribes rubrum	4 H27 H28 H42 H47
1116	Salix alba	6 H27 H28 H47 H48
1119	Salix cinerea	5 H22 H27
1123	Salix purpurea	5 H27 H47
1126	Salix viminalis	5 H27 H28 H47 H48
1227	Sorbus aucuparia	5 H22 H27 H41 H42 H47 H61 H62
1367	Viburnum opulus	5 H27 H47

H28 - Soorten van struwelen en bossen op natte zeer voedselrijke bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm Soortengroepen, versie oktober 1987
0036	Alnus glutinosa	6 H22 H27 H28 H42 H47 H48
0531	Fraxinus excelsior	6 H27 H28 H47 H48
1071	Ribes rubrum	4 H27 H28 H42 H47
1116	Salix alba	6 H27 H28 H47 H48
1120	Salix dasyclados	5 H28
1121	Salix fragilis	6 H28
1125	Salix triandra	5 H28 H48
1126	Salix viminalis	5 H27 H28 H47 H48

H41 - Soorten van struwelen en bossen op vochtige voedselarme kalkarme zure bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm Soortengroepen, versie oktober 1987
1852	Amelanchier lamarckii	5 H41 H61
0140	Betula pendula	6 H41 H42 H47 H61 H62
0139	Betula pubescens	6 H21 H22 H27 H41 H42 H47
0530	Frangula alnus	5 H21 H22 H41 H42
1020	Prunus serotina	5 H41 H42 H61 H62
1037	Quercus robur	6 H41 H42 H43 H47 H48 H61 H62 H63 H69
1876	Quercus rubra	6 H41 H42 H47 H61 H62
2105	Rhododendron ponticum	4 H41 H42 H47
1227	Sorbus aucuparia	5 H22 H27 H41 H42 H47 H61 H62

H41na - Soorten van naaldbossen op vochtige voedselarme kalkarme zure bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0943	Pinus sylvestris	6	H21na H41na H61na

H42 - Soorten van struwelen en bossen op vochtige voedselarme kalkarme zwak zure bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0002	Acer pseudoplatanus	6	H42 H47 H48 H62 H63 H69
0036	Alnus glutinosa	6	H22 H27 H28 H42 H47 H48
0037	Alnus incana	6	H22 H27 H42 H43 H47 H62
0140	Betula pendula	6	H41 H42 H47 H61 H62
0139	Betula pubescens	6	H21 H22 H27 H41 H42 H47
0273	Castanea sativa	6	H42 H47 H62
0355	Cornus sanguinea	5	H42 H47
0366	Corylus avellana	5	H42 H43 H47
0370	Crataegus laevigata	5	H42 H43 H47
0369	Crataegus monogyna	5	H42 H43 H47 H48 H62 H63 H69
0513	Fagus sylvatica	6	H42 H43 H47 H62 H63
0530	Frangula alnus	5	H21 H22 H41 H42
0658	Ilex aquifolium	5	H42
0824	Mespilus germanica	6	H42
0983	Populus tremula	6	H42 H47 H62 H63 H69
1018	Prunus avium	5	H42 H43 H47
1019	Prunus padus	5	H42 H47
1020	Prunus serotina	5	H41 H42 H61 H62
1021	Prunus spinosa	5	H42 H43 H47
1036	Quercus petraea	6	H42 H62
1037	Quercus robur	6	H41 H42 H43 H47 H48 H61 H62 H63 H69
1876	Quercus rubra	6	H41 H42 H47 H61 H62
2105	Rhododendron ponticum	4	H41 H42 H47
1071	Ribes rubrum	4	H27 H28 H42 H47
1124	Salix repens	4	H22pi H23pi H42 H43 H62 H63
1227	Sorbus aucuparia	5	H22 H27 H41 H42 H47 H61 H62
1267	Taxus baccata	5	H40na H42

H43 - Soorten van struwelen en bossen op vochtige voedselarme kalkrijke bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0037	Alnus incana	6	H22 H27 H42 H43 H47 H62
0270	Carpinus betulus	5	H43 H47
1422	Cornus mas	5	H43 H47
0366	Corylus avellana	5	H42 H43 H47
0370	Crataegus laevigata	5	H42 H43 H47
0369	Crataegus monogyna	5	H42 H43 H47 H48 H62 H63 H69
0392	Daphne mezereum	4	H43
0513	Fagus sylvatica	6	H42 H43 H47 H62 H63
1018	Prunus avium	5	H42 H43 H47
1021	Prunus spinosa	5	H42 H43 H47
1037	Quercus robur	6	H41 H42 H43 H47 H48 H61 H62 H63 H69
1064	Rhamnus catharticus	5	H43 H63
1072	Ribes uva-crispa	4	H43
1643	Rosa canina	5	H43 H47 H63 H69
1124	Salix repens	4	H22pi H23pi H42 H43 H62 H63
1285	Tilia cordata	6	H43 H47
1286	Tilia platyphyllos	6	H43 H47

H47 - Soorten van struwelen en bossen op vochtige matig voedselrijke bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0001	Acer campestre	6	H47 H69
0002	Acer pseudoplatanus	6	H42 H47 H48 H62 H63 H69
0036	Alnus glutinosa	6	H22 H27 H28 H42 H47 H48
0037	Alnus incana	6	H22 H27 H42 H43 H47 H62
0140	Betula pendula	6	H41 H42 H47 H61 H62
0139	Betula pubescens	6	H21 H22 H27 H41 H42 H47
0270	Carpinus betulus	5	H43 H47
0273	Castanea sativa	6	H42 H47 H62
1422	Cornus mas	5	H43 H47
0355	Cornus sanguinea	5	H42 H47
0366	Corylus avellana	5	H42 H43 H47
0370	Crataegus laevigata	5	H42 H43 H47
0369	Crataegus monogyna	5	H42 H43 H47 H48 H62 H63 H69
0513	Fagus sylvatica	6	H42 H43 H47 H62 H63
0531	Fraxinus excelsior	6	H27 H28 H47 H48
1934	Malus sylvestris	6	H47
0980	Populus alba	6	H47 H63 H69
0982	Populus nigra	6	H47 H48 H69
0983	Populus tremula	6	H42 H47 H62 H63 H69
1018	Prunus avium	5	H42 H43 H47
1841	Prunus cerasifera	5	H47
1019	Prunus padus	5	H42 H47
1021	Prunus spinosa	5	H42 H43 H47
1035	Pyrus communis	6	H47
1037	Quercus robur	6	H41 H42 H43 H47 H48 H61 H62 H63 H69
1876	Quercus rubra	6	H41 H42 H47 H61 H62
2105	Rhododendron ponticum	4	H41 H42 H47
2106	Ribes alpinum	4	H47
1071	Ribes rubrum	4	H27 H28 H42 H47
1643	Rosa canina	5	H43 H47 H63 H69
1116	Salix alba	6	H27 H28 H47 H48
1118	Salix caprea	5	H47
1123	Salix purpurea	5	H27 H47
1126	Salix viminalis	5	H27 H28 H47 H48
1133	Sambucus nigra	5	H47 H48 H69pi
1227	Sorbus aucuparia	5	H22 H27 H41 H42 H47 H61 H62
2107	Symphoricarpos albus	4	H47 H48
1285	Tilia cordata	6	H43 H47
1286	Tilia platyphyllos	6	H43 H47
1320	Ulmus minor	6	H47 H48 H69
1367	Viburnum opulus	5	H27 H47

H48 - Soorten van struwelen en bossen op vochtige zeer voedselrijke bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0002	Acer pseudoplatanus	6	H42 H47 H48 H62 H63 H69
0036	Alnus glutinosa	6	H22 H27 H28 H42 H47 H48
0369	Crataegus monogyna	5	H42 H43 H47 H48 H62 H63 H69
0531	Fraxinus excelsior	6	H27 H28 H47 H48
0982	Populus nigra	6	H47 H48 H69
1037	Quercus robur	6	H41 H42 H43 H47 H48 H61 H62 H63 H69
1116	Salix alba	6	H27 H28 H47 H48
1125	Salix triandra	5	H28 H48
1126	Salix viminalis	5	H27 H28 H47 H48
1133	Sambucus nigra	5	H47 H48 H69pi
2107	Symphoricarpos albus	4	H47 H48
1320	Ulmus minor	6	H47 H48 H69

H61 - Soorten van struwelen en bossen op droge voedselarme kalkarme zure bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
1852	Amelanchier lamarckii	5	H41 H61
0140	Betula pendula	6	H41 H42 H47 H61 H62
1140	Cytisus scoparius	4	H61 H62
1020	Prunus serotina	5	H41 H42 H61 H62
1037	Quercus robur	6	H41 H42 H43 H47 H48 H61 H62 H63 H69
1876	Quercus rubra	6	H41 H42 H47 H61 H62
1227	Sorbus aucuparia	5	H22 H27 H41 H42 H47 H61 H62

H61na - Soorten van naaldbossen op droge voedselarme kalkarme zure bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0691	Juniperus communis	5	H61na H62na
0943	Pinus sylvestris	6	H21na H41na H61na

H62 - Soorten van struwelen en bossen op droge voedselarme kalkarme zwak zure bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0002	Acer pseudoplatanus	6	H42 H47 H48 H62 H63 H69
0037	Alnus incana	6	H22 H27 H42 H43 H47 H62
0140	Betula pendula	6	H41 H42 H47 H61 H62
0273	Castanea sativa	6	H42 H47 H62
0369	Crataegus monogyna	5	H42 H43 H47 H48 H62 H63 H69
1140	Cytisus scoparius	4	H61 H62
0513	Fagus sylvatica	6	H42 H43 H47 H62 H63
2101	Mahonia aquifolium	4	H62
0981	Populus canescens	6	H62 H63 H69
0983	Populus tremula	6	H42 H47 H62 H63 H69
1020	Prunus serotina	5	H41 H42 H61 H62
1036	Quercus petraea	6	H42 H62
1037	Quercus robur	6	H41 H42 H43 H47 H48 H61 H62 H63 H69
1876	Quercus rubra	6	H41 H42 H47 H61 H62
1877	Robinia pseudo-acacia	6	H62 H63 H69
1124	Salix repens	4	H22pi H23pi H42 H43 H62 H63
1134	Sambucus racemosa	5	H62 H69
1227	Sorbus aucuparia	5	H22 H27 H41 H42 H47 H61 H62
1319	Ulex europaeus	4	H62

H62na - Soorten van naaldbossen op droge voedselarme kalkarme zwak zure bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0691	Juniperus communis	5	H61na H62na

H63 - Soorten van struwelen en bossen op droge voedselarme kalkrijke bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0002	Acer pseudoplatanus	6	H42 H47 H48 H62 H63 H69
0136	Berberis vulgaris	5	H63
0369	Crataegus monogyna	5	H42 H43 H47 H48 H62 H63 H69
0489	Euonymus europaeus	5	H63
0513	Fagus sylvatica	6	H42 H43 H47 H62 H63
0736	Ligustrum vulgare	4	H63
0773	Lycium barbarum	5	H63
0980	Populus alba	6	H47 H63 H69
0981	Populus canescens	6	H62 H63 H69
0983	Populus tremula	6	H42 H47 H62 H63 H69
1037	Quercus robur	6	H41 H42 H43 H47 H48 H61 H62 H63 H69
1064	Rhamnus catharticus	5	H43 H63
1877	Robinia pseudo-acacia	6	H62 H63 H69
1643	Rosa canina	5	H43 H47 H63 H69
1879	Rosa majalis	4	H63 H69
1645	Rosa rubiginosa	5	H63
1085	Rosa rugosa	4	H63 H69
1644	Rosa villosa	5	H63
1124	Salix repens	4	H22pi H23pi H42 H43 H62 H63
2109	Viburnum lantana	5	H63

H63pi - Soorten van pionierstruwelen op droge voedselarme kalkrijke bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0629	Hippophae rhamnoides	5	H63pi

H69 - Soorten van struwelen en bossen op droge voedselrijke bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0001	Acer campestre	6	H47 H69
0002	Acer pseudoplatanus	6	H42 H47 H48 H62 H63 H69
0369	Crataegus monogyna	5	H42 H43 H47 H48 H62 H63 H69
0980	Populus alba	6	H47 H63 H69
0981	Populus canescens	6	H62 H63 H69
0982	Populus nigra	6	H47 H48 H69
0983	Populus tremula	6	H42 H47 H62 H63 H69
1037	Quercus robur	6	H41 H42 H43 H47 H48 H61 H62 H63 H69
1877	Robinia pseudo-acacia	6	H62 H63 H69
1643	Rosa canina	5	H43 H47 H63 H69
1879	Rosa majalis	4	H63 H69
1085	Rosa rugosa	4	H63 H69
1134	Sambucus racemosa	5	H62 H69
1320	Ulmus minor	6	H47 H48 H69

H69pi - Soorten van pionierstruwelen op droge voedselrijke bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
1133	Sambucus nigra	5	H47 H48 H69pi

H40na - Soorten van naaldbossen op vochtige bodem, houtige soorten

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
1267	Taxus baccata	5	H40na H42

bV10 - Soorten van verlandingsvegetaties in brak water

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0933	Phragmites australis	2	R27 R28 bR20 R47 R48 bR40 V17 V18 bV10
1155	Scirpus lacustris ssp. lacustr	2	V18 bV10
1161	Scirpus lacustris ssp. taberna	2	bV10
1156	Scirpus maritimus	2	R28 bR20 zR20 V18 bV10

V11 - Soorten van verlandingsvegetaties in voedselarm kalkarm zuur water

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
1544	Agrostis canina	2	G21 G22 O22 V11 V12
0239	Carex lasiocarpa	2	V11 V12
0260	Carex rostrata	2	G21 G22 G27 V11 V12 V17
0436	Eleocharis multicaulis	2	G21 G22 V11 V12
0476	Eriophorum angustifolium	2	G21 G22 V11
0676	Juncus bulbosus ssp. bulbosus	2	P21 P22 V11 V12
3004	Sphagnum cuspidatum	1	O21 V11 W11
3005	Sphagnum fallax	1	G21 G22 O21 V11

V12 - Soorten van verlandingsvegetaties in voedselarm kalkarm zwak zuur water

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
1544	Agrostis canina	2	G21 G22 O22 V11 V12
0221	Carex diandra	2	G22 V12
0239	Carex lasiocarpa	2	V11 V12
0260	Carex rostrata	2	G21 G22 G27 V11 V12 V17
0436	Eleocharis multicaulis	2	G21 G22 V11 V12
1914	Eleocharis palustris	2	G27 G28 bG20 V12 V17 V18
0437	Eleocharis palustris ssp. palu	2	G27 G28 bG20 V12 V17 V18
0676	Juncus bulbosus ssp. bulbosus	2	P21 P22 V11 V12
0821	Menyanthes trifoliata	2	V12 V17
0346	Potentilla palustris	2	V12 V17
0427	Thelypteris palustris	2	G22 R24 R27 V12
1362	Veronica scutellata	2	G22 G27 V12

V17 - Soorten van verlandingsvegetaties in matig voedselrijk water

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0027	Alisma lanceolatum	2	V17 V18
0028	Alisma plantago-aquatica	2	V17 V18
2512	Amblystegium riparium	1	P27 G27 V17
0078	Apium nodiflorum	2	G27 G28 O27 V17
1215	Berula erecta	2	G27 G28 V17 V18
0171	Butomus umbellatus	2	V17 V18 W17 W18
0178	Calla palustris	2	V17
2619	Calliergon cordifolium	1	G22 G27 V17
0211	Carex acuta	2	R27 O27 V17
0214	Carex aquatilis	2	G27 V17
0237	Carex elata	2	G27 O27 V17
0249	Carex paniculata	2	O27 V17
0254	Carex pseudocyperus	2	O27 V17
0259	Carex riparia	2	R27 R28 V17 V18
0260	Carex rostrata	2	G21 G22 G27 V11 V12 V17
0326	Cicuta virosa	2	V17
0337	Cladium mariscus	2	R27 V17
1914	Eleocharis palustris	2	G27 G28 bG20 V12 V17 V18
0437	Eleocharis palustris ssp. palu	2	G27 G28 bG20 V12 V17 V18

0440	Eleocharis palustris ssp. unig	2 G27 bG20 V17
0463	Equisetum fluviatile	2 G27 V17
0665	Iris pseudacorus	2 R27 R28 027 028 V17 V18
0688	Juncus subnodulosus	2 G22 G27 V17
0780	Lycopus europaeus	2 G27 R27 027 V17
0785	Lythrum salicaria	2 R27 R28 027 028 V17
0813	Mentha aquatica	2 G23 G27 bG20 R27 027 V17
0821	Menyanthes trifoliata	2 V12 V17
0868	Oenanthe aquatica	2 W17 V17
0929	Peucedanum palustre	2 G22 G27 R27 022 027 V17
0933	Phragmites australis	2 R27 R28 bR20 R47 R48 bR40 V17 V18 bV10
0946	Potentilla palustris	2 V12 V17
1051	Ranunculus lingua	2 V17
1074	Rorippa amphibia	2 R28 V17 V18
1099	Rumex hydrolapathum	2 V17 V18
1114	Sagittaria sagittifolia	2 V17 V18 W17 W18
1216	Sium latifolium	2 R27 V17 V18
1218	Solanum dulcamara	2 R27 027 V17
1231	Sparganium emersum	2 V17
1533	Sparganium erectum ssp. erectu	2 V17 V18
1534	Sparganium erectum ssp. microc	2 V17 V18
1535	Sparganium erectum ssp. neglec	2 V17 V18
1317	Typha angustifolia	2 R27 R28 V17 V18

V18 - Soorten van verlandingsvegetaties in zeer voedselrijk water

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0007	Acorus calamus	2	V18
0027	Alisma lanceolatum	2	V17 V18
0028	Alisma plantago-aquatica	2	V17 V18
0215	Berula erecta	2	G27 G28 V17 V18
0171	Butomus umbellatus	2	V17 V18 W17 W18
0259	Carex riparia	2	R27 R28 V17 V18
1914	Eleocharis palustris	2	G27 G28 bG20 V12 V17 V18
0437	Eleocharis palustris ssp. palu	2	G27 G28 bG20 V12 V17 V18
0586	Glyceria plicata ssp. plicata	2	P28 G28 bG20 V18
0665	Iris pseudacorus	2	R27 R28 027 028 V17 V18
0930	Phalaris arundinacea	2	G28 R28 028 V18
0933	Phragmites australis	2	R27 R28 bR20 R47 R48 bR40 V17 V18 bV10
1074	Rorippa amphibia	2	R28 V17 V18
1099	Rumex hydrolapathum	2	V17 V18
1114	Sagittaria sagittifolia	2	V17 V18 W17 W18
1155	Scirpus lacustris ssp. lacustr	2	V18 bV10
1156	Scirpus maritimus	2	R28 bR20 zR20 V18 bV10
1162	Scirpus triqueter	2	V18
1216	Sium latifolium	2	R27 V17 V18
1533	Sparganium erectum ssp. erectu	2	V17 V18
1534	Sparganium erectum ssp. microc	2	V17 V18
1535	Sparganium erectum ssp. neglec	2	V17 V18
1317	Typha angustifolia	2	R27 R28 V17 V18
1318	Typha latifolia	2	R28 V18

V18sa - Soorten van verlandingsvegetaties in zeer voedselrijk polysaproob water

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0018	Agrostis stolonifera	2	G27 G28 bG20 G47 G48 bG40 V18sa
0274	Catabrosa aquatica	2	G28 V18sa
0584	Glyceria fluitans	2	G28 R28 V18sa
0585	Glyceria maxima	2	R28 V18sa

bW10 - Soorten van watervegetaties in brak water

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0300	Ceratophyllum submersum	2	W18 bW10
0630	Hippuris vulgaris	2	W17dv bW10
0854	Najas marina	2	W17 bW10
0988	Potamogeton coloratus	2	W13 bW10
0998	Potamogeton pectinatus	2	W18sa bW10
0999	Potamogeton perfoliatus	2	W18 bW10
1044	Ranunculus baudotii	2	bW10
1108	Ruppia cirrhosa	2	bW10
1107	Ruppia maritima	2	bW10
1396	Zannichellia pal. ssp.pal. v.	2	W18 bW10
1397	Zannichellia pal. ssp.pal.v.pe	2	bW10

W11 - Soorten van watervegetaties in voedselarm kalkarm zuur water

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
2705	Drepanocladus fluitans	1	P21 W11
2996	Sphagnum auriculatum	1	G21 G22 W11 W12dv
2997	Sphagnum auriculatum var. auri	1	G21 G22 W11 W12dv
3004	Sphagnum cuspidatum	1	O21 V11 W11
1324	Utricularia minor	2	W11

W12 - Soorten van watervegetaties in voedselarm kalkarm zwak zuur water

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
2750	Fontinalis antipyretica	1	W12 W17
0668	Isoetes echinospora	2	W12
0667	Isoetes lacustris	2	W12
0866	Nymphaea alba	2	W12 W17 W18
0993	Potamogeton gramineus	2	W12
1000	Potamogeton polygonifolius	2	W12 W17dv
1228	Sparganium angustifolium	2	W12
1230	Sparganium minimum	2	W12 W17
1325	Utricularia australis	2	W12 W17
1323	Utricularia intermedia	2	W12
1326	Utricularia ochroleuca	2	W12

W12dv - Soorten van watervegetaties in voedselarm kalkarm zwak zuur periodiek droogvallend water

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0077	Apium inundatum	2	P22 W12dv
0183	Callitriche palustris	2	P27 W12dv
0429	Echinodorus ranunculoides	2	P22 W12dv
0430	Echinodorus repens	2	P22 W12dv
0435	Eleocharis acicularis	2	W12dv W17dv
0644	Hypericum elodes	2	P22 W12dv
0753	Littorella uniflora	2	W12dv W13
0754	Lobelia dortmanna	2	W12dv
0764	Ludwigia palustris	2	W12dv
0925	Lythrum portula	2	P22 W12dv
0850	Myriophyllum alterniflorum	2	W12dv W13
0939	Pilularia globulifera	2	P22 W12dv
1053	Ranunculus ololeucos	2	W12dv
1154	Scirpus fluitans	2	W12dv W17
2996	Sphagnum auriculatum	1	G21 G22 W11 W12dv
2997	Sphagnum auriculatum var. auri	1	G21 G22 W11 W12dv

W13 - Soorten van watervegetaties in voedselarm kalkrijk water

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
2701	Drepanocladus aduncus	1	P23 P27 W13 W17
0753	Littorella uniflora	2	W12dv W13
0850	Myriophyllum alterniflorum	2	W12dv W13
0988	Potamogeton coloratus	2	W13 bW10
1041	Ranunculus aquatilis	2	W13 W17dv

W17 - Soorten van watervegetaties in matig voedselrijk water

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0026	Alisma gramineum	2	W17 W18
0127	Azolla caroliniana	2	W17 W18
0171	Butomus umbellatus	2	V17 V18 W17 W18
0182	Callitriche obtusangula	2	W17 W18
2701	Drepanocladus aduncus	1	P23 P27 W13 W17
0441	Elodea canadensis	2	W17
0442	Elodea nuttallii	2	W17 W18
2750	Fontinalis antipyretica	1	W12 W17
0638	Hottonia palustris	2	W17
0640	Hydrocharis morsus-ranae	2	W17
0723	Lemna minor	2	W17 W18sa
0724	Lemna trisulca	2	W17 W18
0765	Luronium natans	2	W17
0851	Myriophyllum spicatum	2	W17 W18
0852	Myriophyllum verticillatum	2	W17
0854	Najas marina	2	W17 bW10
0859	Nasturtium microphyllum	2	P27 W17 W18
0860	Nasturtium officinale	2	P27 W17 W18
0865	Nuphar lutea	2	W17 W18
0866	Nymphaea alba	2	W12 W17 W18
0867	Nymphoides peltata	2	W17 W18
0868	Oenanthe aquatica	2	W17 V17
0985	Potamogeton acutifolius	2	W17
0986	Potamogeton alpinus	2	W17
0989	Potamogeton compressus	2	W17
0991	Potamogeton densus	2	W17
0994	Potamogeton lucens	2	W17 W18
0995	Potamogeton natans	2	W17 W18
0997	Potamogeton obtusifolius	2	W17
1001	Potamogeton praelongus	2	W17
1003	Potamogeton trichoides	2	W17
1632	Potamogeton x decipiens	2	W17
1619	Potamogeton x fluitans	2	W17
1004	Potamogeton x zizii	2	W17
1046	Ranunculus circinatus	2	W17 W18
1055	Ranunculus peltatus	2	W17
3468	Riccia fluitans	1	W17
3478	Ricciocarpos natans	1	W17
1114	Sagittaria sagittifolia	2	V17 V18 W17 W18
1131	Salvinia natans	2	W17
1154	Scirpus fluitans	2	W12dv W17
1230	Sparganium minimum	2	W12 W17
1255	Stratiotes aloides	2	W17
1325	Utricularia australis	2	W12 W17
1327	Utricularia vulgaris	2	W17

W17dv - Soorten van watervegetaties in matig voedselrijk periodiek droogvallend water

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0180	Callitriche hamulata	2	W17dv
0435	Eleocharis acicularis	2	W12dv W17dv
0630	Hippuris vulgaris	2	W17dv bW10
1936	Montia fontana	2	P27 O47 W17dv
1000	Potamogeton polygonifolius	2	W12 W17dv
1041	Ranunculus aquatilis	2	W13 W17dv
1050	Ranunculus hederaceus	2	W17dv
1350	Veronica catenata	2	P27 P28 W17dv W18

W18 - Soorten van watervegetaties in zeer voedselrijk water

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0026	Alisma gramineum	2	W17 W18
0127	Azolla caroliniana	2	W17 W18
0171	Butomus umbellatus	2	V17 V18 W17 W18
0181	Callitriche hermaphroditica	2	W18
0182	Callitriche obtusangula	2	W17 W18
0184	Callitriche platycarpa	2	W18
0185	Callitriche stagnalis	2	O28 W18

0300	Ceratophyllum submersum	2	W18 bW10
0442	Elodea nuttallii	2	W17 W18
0724	Lemna trisulca	2	W17 W18
0851	Myriophyllum spicatum	2	W17 W18
0859	Nasturtium microphyllum	2	P27 W17 W18
0860	Nasturtium officinale	2	P27 W17 W18
0865	Nuphar lutea	2	W17 W18
0866	Nymphaea alba	2	W12 W17 W18
0867	Nymphoides peltata	2	W17 W18
0967	Polygonum amphibium	2	G27 G28 G47 G48 R28 W18
0987	Potamogeton berchtoldii	2	W18
0990	Potamogeton crispus	2	W18
0994	Potamogeton lucens	2	W17 W18
0992	Potamogeton mucronatus	2	W18
0995	Potamogeton natans	2	W17 W18
0996	Potamogeton nodosus	2	W18
0999	Potamogeton perfoliatus	2	W18 bW10
1002	Potamogeton pusillus	2	W18
1046	Ranunculus circinatus	2	W17 W18
1114	Sagittaria sagittifolia	2	V17 V18 W17 W18
2108	Vallisneria spiralis	2	W18
1350	Veronica catenata	2	P27 P28 W17dv W18
1396	Zannichellia pal. ssp.pal. v.	2	W18 bW10

W18sa - Soorten van watervegetaties in zeer voedselrijk polysaproob water

nr	naam	CMvm	Soortengroepen, versie oktober 1987
0128	Azolla filiculoides	2	W18sa
0299	Ceratophyllum demersum	2	W18sa
0722	Lemna gibba	2	W18sa
0723	Lemna minor	2	W17 W18sa
0998	Potamogeton pectinatus	2	W18sa bW10
1241	Spirodela polyrhiza	2	W18sa
1395	Wolffia arrhiza	2	W18sa

Bijlage III

Voorbeeld van een ecotooptype-toedeling door het programma ECOTYP

Op grond van de soortensamenstelling van de vegetaties en de indeling van soorten in ecologische groepen kan indirekt het ecotooptype van een ecotoop met bijbehorende vegetatie worden bepaald. Hoe dat gebeurt wordt aan de hand van onderstaande opname toegelicht, en met name zal aandacht worden besteed aan de indeling naar vochttoestand.

NAAM	BED	BED‰	ECOLOGISCHE GROEPEN
Agrostis vinealis	5	85	G61, G62
Calluna vulgaris	5	85	G41, G61
Carex pilulifera	4	30	G41, G61
Cirsium dissectum	1	1	G22
Dactylorhiza maculata	2	3	G21, G22, G41, G42
Danthonia decumbens	2	3	G42, G61, G62
Deschampsia flexuosa	2	3	G61, R64
Dicranum scoparium	4	30	G41, G42, G61, G62
Erica tetralix	7	375	G21, G41
Festuca ovina ssp. tenuifolia	4	30	G41, G42, G61, G62
Hypnum jutlandicum	4	30	G41, G42, G61, G62
Juncus acutiflorus	2	3	G22, G27
Leucobryum glaucum	4	30	G41, G61
Molinia caerulea	7	375	G21, G22, G41, G42, R24, R44
Pedicularis sylvatica	1	1	G21, G22, G41, G42
Phragmites australis	2	3	R27, R28, bR20, R47, bR40
Potentilla erecta	2	3	G21, G22, G41, G42

De opname heeft betrekking op een heide-vegetatie die ligt in een gradiënt van droog/zuur naar nat/zwak zuur. Achter de soorten staat een abundantie-aanduiding in een 9-delige aangepaste Braun-Blanquet schaal zoals gehanteerd door de IAWM (Inter-Ambtelijke Werkgroep Milieu-inventarisaties, 1981). Achter de abundantiekode staat in promillages de bedekking waarmee de abundantiekodes gemiddeld genomen overeenkomen. Als laatste wordt vermeld bij welke ecologische groepen de soort is ingedeeld (Runhaar e.a. 1987). Alleen de indeling binnen kruidvegetaties is aangegeven. De betekenis van de kodes is de volgende:

Hoofdletter: **G** grasland s.l. **Kleine letter:** **b** brak
R ruigte

1e cijfer: 2 nat **2e cijfer:** 1 voedselarm zuur
4 vochtig 2 voedselarm zwak zuur
6 droog 7 matig voedselrijk
8 zeer voedselrijk

De kode **G61** staat dus voor: 'Soorten van graslanden op droge, voedselarme, zure bodem'.

Uit de indeling van de soorten kan voor ieder kenmerk worden afgeleid in welke kenmerkklasse of combinatie van kenmerkklassen een soort thuis hoort. Agrostis vinealis bijvoorbeeld , met soortengroepsindeling G61 en G62, hoort qua vochtindeling bij de kenmerkklasse 'droog' (1e cijfer is een 6), en qua zuurgraadindeling bij de combinatieklasse 'zuur tot zwak zuur' (2e cijfer resp. een 1 en een 2).
Sommeren we de bedekkingspromillages per kenmerkklasse dan krijgen we voor de kenmerkklassen binnen respectievelijk de kenmerken vochttoestand, voedselrijkdom en zuurgraad de volgende bedekkingen:

nat	4	voedselarm	1084	zuur	523
nat-vochtig	760	va.-matig vr.	3	zr-zwak zr	560
vochtig	0	matig voedselrijk	0	zwak zuur	4
vochtig-droog	238	matig-zeer vr.	3	zwak zr-bas	0
droog	88	zeer voedselrijk	0	basisch	0

Echt 'natte' of droge' soorten komen in de opname nauwelijks voor: alleen Juncus acutiflorus en Cirsium dissectum (nat) en Agrostis vinealis en Deschampsia flexuosa (droog) komen met lage bedekkingen voor. De overige soorten zijn allemaal ingedeeld bij de combinatieklassen 'nat tot vochtig' en 'vochtig tot droog'. De opname wordt door het programma ECOTYP ingedeeld bij vochtig omdat:

1) (nat) + (vochtig) + (nat-vochtig) > (droog)
2) (nat) < (vochtig) + (vochtig-droog) + (droog)

Uit het eerste kan worden afgeleid dat de opname nat tot vochtig is, uit het tweede dat de opname niet nat is. Daaruit volgt dat de opname vochtig is. Op soortgelijke wijze kan worden afgeleid dat het gaat om een voedselarme en zure standplaats. In combinatie met de hoge abundantie van Erica leidt dit tot de toewijzing **G41dw**, ofwel een 'Dwergstruweel op vochtige, voedselarme, zure bodem'.

Indien bij de afweging tussen kenmerkklassen de abundantie-verschillen klein zijn (minder dan 5 %) worden beide mogelijkheden gemeld, met de meest waarschijnlijke kenmerkklasse als eerste mogelijkheid. Een opname kan dus ook worden ingedeeld bij 'nat tot vochtig' of 'vochtig tot droog'.

Bijlage IV: Produktiegegevens Rothamsted.

Omschrijving gegevens.

De opnamen hebben betrekking op proefvelden van het Rothamsted Experimental Station in Engeland, en maken deel uit van het 'Park Grass Experiment'. Deze proef is gestart in 1856. Doel was na te gaan welke hoeveelheid en welk type bemesting nodig is voor een optimale hooiproduktie. Getest werden de volgende kombinaties (tabel IV-1):

zonder stikstof		stikstof als ammoniumsulfaat	
Onbemest	(2,3,12)	N1	(1)
P	(4-1)	N2 P	(4-2)
P Na Mg	(8)	N2 P Na Mg	(10)
P Na Mg K	(7,15)	N2 P Na Mg K	(9)
		N3 P Na Mg K	(11-1)
		N3 P Na Mg K Si	(11-2)
organisch		ammonium als nitraat	
Stalmest + vismeel	(13)	N1	(17)
Stalmest	(19)	N1 P Na Mg K	(16)
Stalmest + N P K	(20)	N2 P Na Mg K	(14)

Tabel IV-1. Overzicht van de behandelingen waaraan de plots zijn onderworpen. Tussen haakjes de nummers van de plots.
N1= 48 kg. N/ha als ammoniumsulfaat of natrium-nitraat
N2= 96 " " "
N3= 144 " " "
P= 35 kg P/ha (superfosfaat)
Na= 15 kg Na/ha (natriumsulfaat)
Mg= 11 kg Mg/ha (magnesiumsulfaat)
K= 225 kg K/ha (kaliumsulfaat)
Si= 450 kg Si/ha (natriumsilicaat)

De plots zijn gemiddeld 17 x 70 meter. In de periode waaruit vegetatiebeschrijvingen zijn gebruikt voor de toetsing van de indeling naar voedselrijkdom waren de plots onderverdeeld in twee helften. Eén helft werd om de vier jaar met kalk behandeld (2,24 ton CaO/ha). In plot 18, 19 en 20 werd een afwijkend bekalkingsregime gevolgd.

De droge-stof produktie werd tot 1959 geschat op grond van de hooiopbrengst (twee sneden). Vanaf 1959 werd een nauwkeuriger methode gehan-

teerd, waarbij de droge-stof-produktie werd bepaald op grond van een aantal steekproeven. Vergelijking van de produktie-gegevens voor en na 1959 laat zien dat als gevolg van de nauwkeuriger bepaling de geschatte droge-stof-produktie toeneemt met een faktor 1,5. In de analyse zijn alleen produktie- en vegetatie-gegevens van voor 1959 gebruikt.

De botanische samenstelling van de plots is bepaald op grond van het gewichtsaandeel van de soorten in de hooi-opbrengst (Williams 1978). De botanische samenstelling is slechts in een deel van de jaren bepaald. Voor de toetsing van de indeling is gebruik gemaakt van de gegevens uit de volgende jaren (tabel IV-2):

Plot	Behandeling	20-27	28-35	36-43	44-51
1	N1	-	-	-	1947
2	onbemest	-	-	-	1949
3	onbemest	1923	-	1939	1947
4-1	P	-	-	-	1949
4-2	N2 P	-	-	-	1947
7	P K Na Mg	1923	1931	-	1947
8	P, Na, Mg	-	-	1939	1947
9	N2 P Na Mg K	1923	1931	1939	1947
10	N2 P Na Mg	-	-	1939	1947
11-1	N3 P Na Mg K	-	-	-	1947
11-2	N3 P Na Mg K Si	-	-	-	1947
13	stalmest + vismeel	-	-	-	1947
14	N2 P Na Mg K	1923	-	1939	1947
15	P Na Mg K	1923	1931	-	1949
16	N1 P Na Mg K	-	-	-	1949
17	N1	1923	1931	-	1949
18	N2 Na Mg K	1923	-	-	1948
19	stalmest	1923	-	-	1948
20	stalmest + NPK	1923	-	-	1948

Tabel IV-2 **Overzicht van in de anlayse gebruikte opnamegegevens. De botanische samenstelling van de plots in de aangegeven jaren is vergeleken met de de gemiddelde produktie in resp. de perioden 1920-1927, 1928-1935, 1936-1943 en 1944-1951. Alle opnamen in duplo (met en zonder bekalking).**

Soortensamenstelling en produktie

In tabel IV-3 is de verdeling van de soorten over de verschillende produktieklassen weergegeven, waarbij onderscheid is gemaakt naar de zuurgraad van de bodem (pH-KCl meer of minder dan 5). De indeling van soorten naar voedselrijkdom komt over het algemeen redelijk overeen met de verschillen in produktie, zij het dat de spreiding over de produktie-

klassen vrij groot is. Dit laatste hangt mogelijk samen met het feit dat de percelen naast elkaar liggen, zodat uitzaai naar nabijgelegen percelen plaatsvindt. De verschillen in gewichtspercentages zijn daarom vaak duidelijker dan de verschillen in presentie.

De steekproef is te klein en onvoldoende representatief om uitspraken te kunnen doen over het wel of niet juist zijn van de indeling van afzonderlijke soorten. Van de veel bedekkende soorten is het voorkomen binnen de verschillende produktieklassen over het algemeen redelijk in overenstemming met de indeling naar voedselrijkdom binnen het ecotopensysteem. Alleen het voorkomen van Dactylis glomerata wijkt sterk af van de verwachting. De soort komt ondanks de indeling bij de klasse 'zeer voedselrijk' ook voor bij lage produktieniveaus. De soort is ook verantwoordelijk voor de indeling bij 'zeer voedselrijk' van twee percelen met een produktie van ca 3 ton ds/ha (zie fig. 4-5 in de hoofdtekst).

Tabel IV-3

nr	Afk	pH ≤ 5.0 < 2 t/ha N= 2 %pr	Gbd%	2-3.5 N= 4 %pr	Gbd%	3.6-5 N= 6 %pr	Gbd%	> 5 t/ha N= 7 %pr	Gbd%	pH >5.0 < 2 t/ha N= 15 %pr	Gbd%	2-3.5 N= 17 %pr	Gbd%	3.6-5 N= 17 %pr	Gbd%	> 5 t/ha N= 5 %pr	Gbd%
	voedselarm																
604	AVENU PUB	.		25.	1.	17.	1.	14.	1.	100.	11.	94.	5.	88.	5.	100.	2.
153	BRIZA MED	.		.		.		.		87.	4.	47.	1.	.		.	
1481	GALIU V-V	.		.		.		.		7.	2.	35.	1.	6.	1.	.	
726	LEONT HIS	.		.		.		.		93.	8.	47.	3.	.		.	
747	LINUM CAT	.		.		.		.		7.	1.	.		.		.	
876	ONONI REP	.		.		.		.		7.	2.	.		.		.	
1136	SANGU MIN	.		.		.		.		53.	7.	.		.		.	
	va - matig vr																
19	AGROS CAP	100.	73.	100.	29.	100.	15.	100.	8.	100.	9.	100.	5.	94.	6.	60.	1.
66	ANTHO ODO	100.	8.	100.	35.	100.	11.	100.	1.	100.	3.	94.	3.	100.	4.	40.	1.
218	CAREX CAR	.		.		.		.		47.	1.	29.	1.	.		.	
1766	CENTA JAC	.		25.	7.	17.	1.	.		100.	2.	82.	2.	59.	1.	.	
520	FESTU R-C	100.	10.	100.	6.	100.	11.	86.	3.	100.	10.	100.	15.	100.	12.	80.	4.
692	KNAUT ARV	.		.		.		.		93.	2.	12.	2.	12.	1.	.	
761	LOTUS COR	.		25.	1.	.		.		93.	6.	41.	2.	18.	1.	.	
766	LUZUL CAM	.		50.	1.	.		.		87.	1.	35.	1.	.		.	
941	PIMPI SAX	.		.		.		.		73.	1.	24.	1.	.		.	
	matig vr.																
4	ACHIL MIL 3	.		25.	8.	33.	1.	.		93.	1.	94.	2.	82.	2.	20.	1.
450	CHAME ANG 3	.		.		33.	1.	14.	12.	.		.		.		.	
386	CYNOS CRI 3	.		.		.		.		7.	1.	.		.		.	
715	LATHY PRA 3	.		25.	11.	.		14.	1.	93.	2.	71.	7.	94.	9.	100.	3.
946	PLANT LAN 3	.		25.	5.	17.	1.	.		100.	8.	94.	8.	82.	3.	60.	1.
1093	RUMEX ACE 3	100.	6.	75.	2.	83.	4.	86.	1.	100.	3.	100.	3.	100.	2.	100.	1.
1294	THAGD P-P 3	.		.		.		.		.		24.	2.	59.	2.	.	
1312	TRISE FLA 3	.		25.	1.	.		.		93.	2.	76.	2.	88.	2.	20.	1.
1351	VERON CHA 3	.		25.	1.	.		.		40.	1.	18.	1.	35.	1.	.	
	matig - zeer voedselrijk																
70	ANTHR SYL	.		.		.		14.	1.	.		12.	1.	71.	1.	100.	2.
96	ARRHE ELA	50.	1.	100.	2.	100.	3.	100.	16.	93.	3.	94.	7.	100.	13.	100.	37.
161	BROMU H-H	.		.		.		29.	1.	.		71.	1.	76.	2.	100.	4.
296	CERAS FON	.		.		.		.		87.	1.	71.	1.	.		.	
519	FESTU PRA	.		25.	1.	.		.		20.	4.	12.	4.	6.	1.	.	
631	HOLCU LAN	50.	5.	100.	7.	100.	39.	100.	19.	93.	4.	88.	4.	88.	2.	40.	1.
1010	POTEN REP	.		.		.		.		7.	1.	.		.		.	
1040	RANUN ACR	.		25.	1.	.		.		87.	2.	88.	3.	82.	2.	20.	1.
1767	TARAX OFF	.		25.	1.	17.	1.	57.	1.	7.	1.	71.	2.	94.	2.	100.	2.
1305	TRIFO PRA	.		25.	4.	.		.		87.	5.	47.	3.	29.	1.	.	
1306	TRIFO REP	.		25.	2.	.		.		53.	1.	47.	1.	76.	2.	.	
	zeer vr.																
42	ALOPE PRA	100.	1.	100.	3.	100.	13.	100.	42.	100.	3.	100.	12.	100.	19.	100.	35.
390	DACTY GLO	50.	1.	75.	8.	83.	2.	71.	4.	100.	6.	100.	15.	100.	10.	100.	6.
607	HERAC SPH	.		50.	1.	.		43.	1.	.		59.	1.	41.	2.	.	
756	LOLIU PER	.		.		.		.		20.	1.	53.	1.	12.	1.	.	
959	POA TRI	.		25.	1.	.		29.	1.	53.	1.	88.	1.	82.	2.	100.	4.
	va-zeer vr																
958	POA PRA	.		75.	2.	67.	4.	86.	5.	73.	1.	76.	2.	100.	2.	100.	2.

BIJLAGE V: Proefveldgegevens Ossekampen

Omschrijving gegevens

Het betreft hier een aantal proefobjecten bij Wageningen waar sedert 1957 wordt geëxperimenteerd met de invloed van bemesting op de soortensamenstelling bij respektievelijk hooiland- en weidebeheer (Elberse 1966, Elberse e.a. 1983). De uitgangssituatie bestaat uit een verwaarloosd grasland op zware komklei dat tot 1957 afwisselend was beweid en gemaaid, met als dominante grassoorten Agrostis spec., Anthoxanthum odoratum, Festuca rubra en Holcus lanatus. De vegetatie was zeer kruidenrijk, met soorten als Centaurea pratensis, Leucanthemum vulgare, Achillea ptarmica, Lysimachia nummularia, Pimpinella saxifraga, Galium verum. Het grasland is in een een aantal kleinere percelen onderverdeeld, elk met een verschillend beheer (hooiland of weiland) en bemesting.

Op hooiland worden de volgende bemestingskombinaties toegepast: 0 (geen bemesting), K, P, PK, Ca en NPK. De hoeveelheden die jaarlijks worden opgebracht zijn : K=400 kg. K_2O/ha; P=120 kg. P_2O_5/ha; N=160 kg. N/ha; Ca=1000 kg. CaO/ha. Alle proeven zijn in duplo uitgevoerd.

Op het weiland worden de volgens kombinaties toegepast: 0 (geen bemesting), PK, Ca en NPK. De hoeveelheden die jaarlijks worden opgebracht zijn: K=60 kg. K_2O/ha; P=40 kg. P_2O_5/ha; N=60 kg. N/ha; Ca=1000 kg. CaO/ha. Alleen de combinaties 0 en NPK zijn in duplo uitgevoerd.

Per proefveld zijn de volgende gegevens gemeten:

- botanische samenstelling
- produktie (ton droge stof/ha,jr)
- organisch stofgehalte (%)
- pH-KCl
- fosfaat (mg. P_2O_5/100 gr. bodem)
- kalium (mg. K_2O/100 gr. bodem).

De botanische samenstelling van de graslanden is bepaald met de door het CABO gehanteerde steekproevenmethode waarbij wordt uitgegaan van steekproeven van 25 cm^2. Op grond van voorkomen in de steekproeven worden frewkentiegetallen (F), dominantiegetallen (A) en gewichtspercentages (G) berekend. De gegevens waren reeds eerder bewerkt door Melman, waarbij de gewichtspercentages waren omgezet naar de 9-delige schaal gehanteerd door de provincie Zuid-holland (Melman e.a. 1985).

WEILANDEN

behandeling	pH	P	K	gem. prod.	ecotoop type
0	4,5	10	35	7,0	G47,G47
K	-	-	-	-	
P	-	-	-	-	
PK	4,3	23	33	8,4	G48
Ca	6,5	12	21	9,3	G48
NPK	4,5	26	33	9,7	G48,G48

HOOILANDEN

behandeling	pH	P	K	gem. prod	ecotoop type
0	3,8	9	20	4,7	G47,G47
K	3,8	6	110	4,1	G47,G47
P	4,1	75	19	5,4	G47,G47
PK	3,9	81	82	5,6	G47/48,G47
Ca	6,6	8	17	6,0	G47/48,G47
NPK	3,8	57	48	8,9	G48,G48

TABEL V-1 Overzicht van de bodemvruchtbaarheid, gemiddelde produktie en ecotooptype-toedeling van de vegetatie bij verschillende behandelingen. Zuurgraad, fosfaat- en kaliumgehalte bepaald in 1976 . Gemiddelde produktie in ton droge stof/ha,jaar in de periode 1964-1978. Ecotooptype-toedeling in de periode 1971-1978. Verdere uitleg zie tekst.

Invloed van bemesting op de produktie en nutriëntengehalte van de bodem.

De verschillende bemestingsniveau's leiden binnen enkele jaren na het begin van de proef tot duidelijke verschillen in produktie tussen de percelen. Hoewel als gevolg van de klimatologische omstandigheden de produktie van jaar tot jaar sterk kan wisselen blijven relatieve verschillen tussen de proefpercelen vrij konstant. In tabel V-1 zijn de produktieverschillen tussen de percelen aangegeven. Gemiddeld genomen is de produktie van de weilandpercelen groter dan de hooilandpercelen, als gevolg van een mindere onttrekking van nutriënten bij beweiding (Elberse e.a. 1983). Volledige bemesting leidt zowel in hooiland- als weilandpercelen tot de grootste stijging in produktie. Toevoeging van P en PK heeft een relatief geringe produktiestijging tot gevolg, terwijl K geen invloed heeft op de produktie. Bekalking geeft met name in de weilandpercelen een sterke produktie-toename, veroorzaakt door het vrijkomen van voedingsstoffen bij de mineralisatie van organisch materiaal.

Bemesting met P en K leiden tot een toename van het gehalte P en K in de bodem. De toename is het sterkst wanneer eenzijdige bemesting met P of K wordt toegepast. Doordat in die omstandigheden N beperkend is is de hoeveelheid P en K die door de plantengroei wordt opgenomen beperkt. De gehaltes aan P en K zijn in dit geval dus zeker geen maat voor het totale aanbod aan voedingsstoffen.

jaar	Weiland PK	Weiland Ca	Hooiland NPK		Weiland NPK	
1957	G47	G47			G47	G47
1958			G47	G47		
1959	G47	G47			G47/48	G47
1960			G47	G47/48		
1961	G47	G48	G47	G48	G48	G47
1962	G47	G48	G48/47	G48	G47/48	G48
1963	G47	G48/47	G48	G48	G48	G47/48
1964	G47	G48	G48	G48	G48	G47
1965	G47	G48	G48	G48	G48	G47
1966	G47	G48	G48	G48	G48	G47
1967			G48	G48		
1969	G48/47	G48			G48	G48
1971	G48	G48	G48	G48	G48	G48

TABEL V-2 Veranderingen in ecotooptype-toedeling van de meest produktieve graslanden in de tijd. De tijd die nodig is voordat de ecotooptype-toedeling definitief veranderd is van G47 (Grasland op vochtige matig voedselrijke bodem) in G48 (Grasland op vochtige zeer voedselrijke bodem) varieert tussen de 4 en 12 jaar.

Ecotooptype-veranderingen in de tijd

In tabel V-2 staat voor de meest produktieve graslanden aangegeven hoe de ecotooptype-toedelingen in de loop der tijd veranderen. In de meest produktieve graslanden (NPK-bemesting, bekalking bij weilandbeheer) duurt het gemiddeld 5 à 6 jaar voordat de veranderingen in vegetatiesamenstelling hebben geleid tot een toedeling aan 'zeer voedselrijk' grasland. Bij de PK bemesting op weiland duurt het 12 jaar voordat een konstante toedeling aan de kenmerkklasse 'zeer voedselrijk' wordt verkregen.

Bij twee laag-produktieve hooilandpercelen met resp. PK-bemesting en bekalking varieert de ecotooptype-toedeling in de loop van de tijd, waarbij de opnamen nu eens bij 'matig', dan weer bij 'zeer' voedselrijk worden ingedeeld. Oorzaak van deze schommelingen blijkt de wisselende bedekking van Dactylis glomerata te zijn, die in deze hooilandpercelen hoge bedekkingen haalt. Doordat de soort is ingedeeld bij 'zeer voedselrijk', en de bedekking een belangrijke rol speelt bij de toedeling van opnamen, leiden wisselende bedekkingen van Dactylis tot afwisselende indelingen bij 'matig' en 'zeer voedselrijk'.

Relatie soortensamenstelling en produktie

In tabel V-3 wordt een overzicht gegeven van de soortensamenstelling van hooilanden en weilanden in afhankelijkheid van de produktie, waarbij de plantesoorten op grond van de indeling in ecologische groepen zijn geordend naar voedselrijkdom. Voor de indeling van opnamen naar produktie is uitgegaan van de gemiddelde produktie in de periode 1964-1978. Per perceel zijn drie opnamen gebruikt (uit 1971, 1976 en 1980) ten einde een beeld te krijgen van de gemiddelde soortensamenstelling in de periode 71-80. Aangenomen is dat de grootste verschuivingen in soortensamenstelling al voor deze periode heeft plaatsgevonden (zie voorgaande paragraaf).

Per soort en per groep van opnamen wordt gegeven de gemiddelde presentie (%pr) en de gemiddelde bedekking in die opnamen waarin de soort voorkomt (Gbd%).

Tabel V-3 Soortensamenstelling van de percelen in relatie tot de gebruikswijze en de produktie.

Indeling volgens soortengroepen:	HOOILAND prod. < 5 t N= 12 %pr	Gbd%	HOOILAND prod. 5-8 t N= 18 %pr	Gbd%	HOOILAND prod. > 8 t N= 6 %pr	Gbd%	WEILAND prod. 5-8 t N= 6 %pr	Gbd%	WEILAND prod. > 8 t N= 12 %pr	Gbd%
voedselarm										
1544 AGROS CAN	42.	1.	33.	1.	.		83.	1.	42.	2.
153 BRIZA MED	42.	3.	6.	1.	.		.		8.	3.
244 CAREX NIG	42.	6.	67.	2.	33.	2.	100.	1.	25.	1.
557 GALIU VER	42.	6.	56.	8.	.		.		.	
674 JUNCU ARC	.		.		.		17.	0.	.	
727 LEONT SAX	33.	2.	.		17.	0.	50.	1.	.	
voedselarm tot matig vr.										
19 AGROS CAP	100.	13.	100.	4.	17.	0.	67.	12.	67.	4.
66 ANTHO ODO	100.	7.	89.	4.	.		100.	12.	100.	4.
283 CENTA JAC	92.	15.	94.	5.	.		100.	7.	33.	1.
286 CENTM ERY	8.	19.	.		.		.		.	
520 FESTU R-C	100.	35.	100.	15.	.		100.	26.	92.	9.
1928 HYPOC RAD	58.	1.	22.	1.	.		50.	1.	8.	0.
761 LOTUS COR	67.	1.	33.	1.	.		17.	0.	.	
766 LUZUL CAM	33.	1.	17.	1.	.		100.	1.	8.	1.
941 PIMPI SAX	17.	0.	17.	0.	.		.		.	
1094 RUMEX ACT	.		6.	1.	.		.		.	
matig vr										
4 ACHIL MIL	50.	2.	61.	3.	.		67.	2.	33.	1.
5 ACHIL PTA	50.	4.	61.	3.	.		50.	3.	.	
35 ALLIU VIN	50.	1.	44.	2.	33.	0.	50.	1.	8.	0.
211 CAREX ACU	33.	4.	28.	0.	33.	0.	.		.	
386 CYNOS CRI	.		6.	0.	.		100.	3.	83.	1.
397 DESCH CES	83.	1.	56.	2.	.		100.	5.	92.	4.
514 FESTU ARU	.		.		.		17.	0.	.	
526 FILIP ULM	8.	0.	28.	1.	17.	0.	.		.	
680 JUNCU EFF	17.	1.	11.	2.	.		33.	0.	.	
715 LATHY PRA	17.	0.	72.	1.	.		17.	0.	.	
319 LEUCA VUL	100.	5.	83.	5.	17.	0.	83.	1.	25.	0.
763 LOTUS ULI	8.	3.	17.	1.	.		.		.	
772 LYCHN FLO	8.	0.	.		.		.		.	
782 LYSIM NUM	67.	1.	50.	2.	.		.		.	
799 MEDIC LUP	17.	1.	6.	0.	.		.		.	
946 PLANT LAN	100.	6.	100.	12.	17.	0.	100.	0.	.	
1017 PRUNE VUL	33.	0.	11.	0.	.		33.	0.	25.	0.
1093 RUMEX ACE	92.	3.	100.	5.	50.	4.	100.	3.	75.	3.
1248 STELL GRA	50.	2.	50.	1.	.		67.	1.	8.	1.
1299 TRIFO DUB	.		.		.		33.	1.	.	
1312 TRISE FLA	92.	3.	100.	5.	33.	0.	100.	3.	92.	2.
1351 VERON CHA	17.	1.	78.	2.	.		.		.	
1369 VICIA CRA	92.	2.	94.	2.	33.	0.	50.	0.	42.	0.

Indeling volgens soortengroepen:	HOOILAND prod. < 5 t N= 12 %pr	Gbd%	prod. 5-8 t N= 18 %pr	Gbd%	prod. > 8 t N= 6 %pr	Gbd%	WEILAND prod. 5-8 t N= 6 %pr	Gbd%	prod. > 8 t N= 12 %pr	Gbd%
matig-zeer vr.										
18 AGROS STO	67.	4.	78.	2.	67.	1.	83.	4.	92.	4.
70 ANTHR SYL	8.	0.	6.	0.	33.	23.	.		.	
96 ARRHE ELA	42.	2.	72.	17.	83.	31.	.		8.	0.
135 BELLI PER	.		11.	0.	.		100.	2.	67.	1.
161 BROMU H-H	.		11.	0.	.		.		8.	3.
205 CARDM PRA	33.	1.	56.	2.	.		67.	2.	83.	2.
235 CAREX HIR	.		11.	1.	.		17.	1.	.	
296 CERAS FON	58.	1.	78.	1.	17.	1.	67.	3.	42.	0.
462 EQUIS ARV	17.	1.	22.	2.	17.	1.	.		.	
466 EQUIS PAL	17.	2.	22.	0.	.		.		17.	0.
519 FESTU PRA	25.	1.	61.	2.	.		83.	3.	100.	3.
582 *GLECH HED*	.		22.	2.	.		33.	0.	8.	0.
631 HOLCU LAN	92.	2.	94.	6.	67.	3.	100.	10.	100.	13.
725 LEONT AUT	25.	1.	6.	0.	.		83.	2.	42.	2.
959 POA TRI	17.	0.	67.	3.	33.	1.	83.	2.	100.	9.
1006 POTEN ANS	.		6.	1.	.		.		.	
1010 POTEN REP	8.	0.	.		.		.		.	
1040 RANUN ACR	92.	2.	100.	3.	17.	0.	100.	5.	100.	3.
1056 RANUN REP	58.	1.	56.	2.	33.	1.	100.	3.	100.	4.
1767 TARAX OFF	50.	1.	44.	1.	17.	0.	67.	2.	67.	2.
1305 TRIFO PRA	17.	1.	33.	1.	.		100.	1.	33.	0.
1306 TRIFO REP	42.	1.	17.	1.	.		100.	3.	100.	3.
zeer voedselrijk										
40 ALOPE GEN	.		.		.		33.	0.	8.	0.
42 ALOPE PRA	100.	10.	100.	12.	100.	35.	100.	3.	100.	14.
331 CIRSI ARV	25.	4.	33.	1.	50.	1.	.		.	
390 DACTY GLO	83.	6.	100.	18.	100.	15.	100.	3.	100.	3.
446 ELYMU REP	25.	1.	33.	2.	100.	13.	17.	0.	92.	1.
607 HERAC SPH	17.	0.	22.	0.	17.	3.	.		.	
637 HORDE SEC	25.	1.	6.	0.	.		83.	2.	100.	4.
756 LOLIU PER	25.	0.	33.	1.	.		100.	13.	100.	40.
930 PHALA ARU	.		.		17.	1.	.		.	
932 PHLEU P-P	25.	1.	28.	0.	.		67.	0.	92.	4.
952 POA ANN	.		.		.		33.	0.	50.	1.
voedselarm-zeer voedselrijk										
958 POA PRA	92.	3.	100.	7.	83.	1.	100.	1.	100.	4.

BIJLAGE VI Onderzoeksgegevens hellingbossen Zuidlimburg Veelenturf en Zoetelief.

Omschrijving gegevens

Voor de toetsing van de indeling naar zuurgraad in bossen is gebruik gemaakt van gegevens uit een veldwerkverslag van Veelenturf en Zoetelief (1981). In het kader van een doctoraalonderzoek hebben zij 80 vegetatie-opnamen (20 x 20 m) gemaakt in Zuidlimburgse hellingbossen, waarbij tevens gegevens zijn verzameld over de zuurgraad van de bodem. De opnamen zijn afkomstig uit drie transekten in respektievelijk het Grachterbos, het Gerendalsebos en het Wylrebos. Op ieder opnamepunt is de pH van de bodem bepaald tussen 20 en 50 cm. De monsters werden om de 10 cm gestoken. Bepaald zijn de pH-H_2O (10 gr bodem met 25 ml gedestilleerd water gemeten na 24 uur) en de pH-KCl (idem, met 25 ml 1N KCl). Drie opnamen in het Grachterbos (43,45 en 51) zijn niet in de analyse betrokken; de opnamen liggen in of langs een groeve, en binnen de opnamevlakken bestaan grote pH verschillen. Ten behoeve van het toetsingsonderzoek zijn de pH-gegevens samengevat tot:

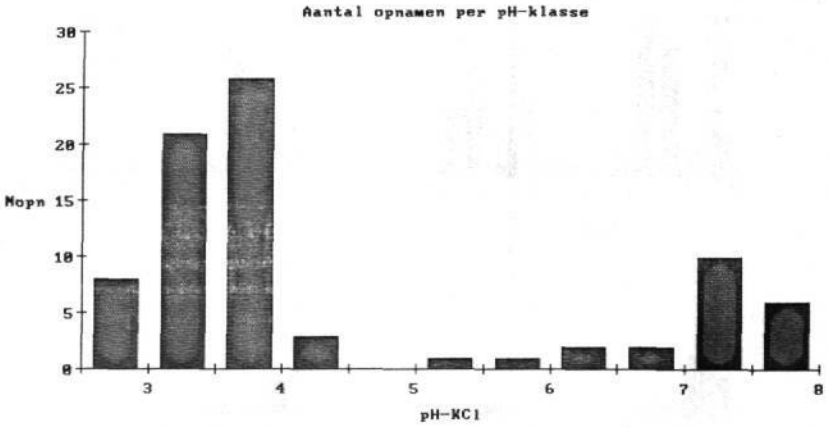
PH1	pH-H_2O	0-20 cm
PH2	"	20-50 cm
PHK1	pH-KCl	0-20 cm
PHK2	"	20-50 cm

De pH waarden per monsterpunt zijn onderling nauw gekorreleerd:

	PH1	PH2	PHK1	PHK2
PH1	-	0,98	0,99	0,96
PH2		-	0,98	0,99
PHK1			-	0,97

Tabel VI-1 Onderlinge korrelaties tussen pH-waarden (R^2).

Binnen de transekten bestaan grote verschillen in de pH van de bodem. Figuur VI-1 geeft de verdeling van het aantal opnamen per zuurgraadklasse (pH-KCl 0-20 cm). Er bestaat een tweedeling tussen enerzijds de kalkverweringsgronden en colluviale gronden aan de onderzijde van de helling, met een pH-KCl groter dan 5, en anderzijds de ontkalkte löss-leembodems en solifluctiebodems in het midden- en bovengedeelte van de hellingen, met een pH-KCl kleiner dan 5.



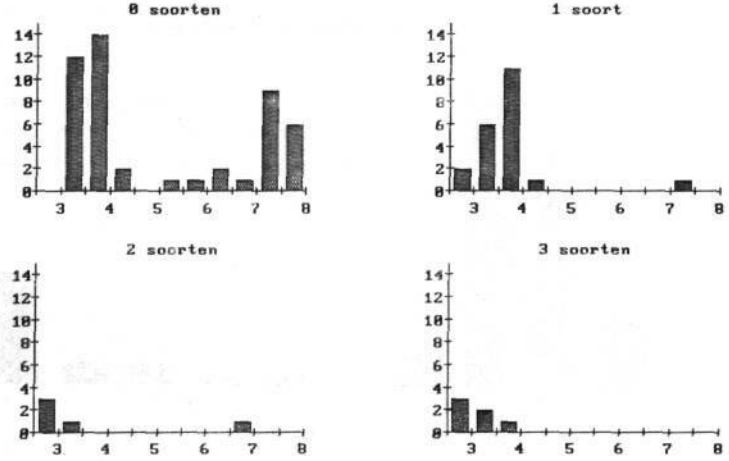
Figuur VI-1 Frekwentieverdeling van het aantal opnamen uitgezet per zuurgraadklasse . Horizontaal: pH-KCl van de bovengrond in klassen van 0,5. Vertikaal: Het aantal opnamen binnen de betreffende pH-klasse.

Zuurgraadindeling opnamen

Ondanks de grote verschillen in zuurgraad binnen de transekten worden bijna alle opnamen (voorzover ingedeeld bij 'voedselarm') toegedeeld aan de zuurgraadklasse 'zwak zuur'. Uitzonderingen vormen twee opnamen die zijn ingedeeld bij 'zuur' en 'zuur tot zwak zuur' (bij resp. een pHK1 van 2,8 en 2,7), drie opnamen die zijn ingedeeld bij 'zwak zuur tot basisch' (PHK1 resp. 4,0 - 7,7 - 7,9) en één opname die is ingedeeld bij 'basisch' (bij een PHK1 van 6,6). De indeling naar zuurgraadklasse vormt dus geen goede afspiegeling van de verschillen in zuurgraad binnen de transekten.

Zuurgraadindeling soorten

Het aantal soorten dat indicerend is voor zure milieus (soorten alleen ingedeeld bij soortengroepen van zure milieus) en het aantal soorten dat indicerend is voor basische milieus (soorten alleen ingedeeld bij basische milieus) vertoont een duidelijker verband met de zuurgraad (fig. VI-2 en VI-3).



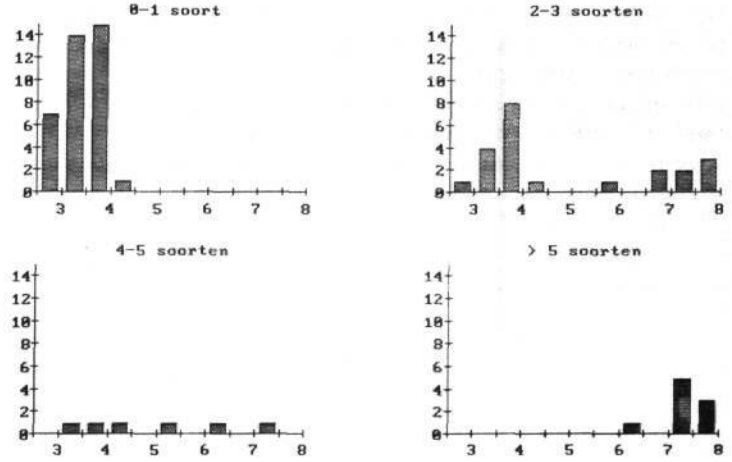
Figuur VI-2 Frekwentieverdeling van opnamen met resp. 0, 1, 2, en 3 'zure' soorten per opname uitgezet tegen de pH. Horizontaal: pH-KCl van de bovengrond (0-20 cm) in klassen van 0,5. Vertikaal: Aantal opnamen per PH-klasse.

Het aantal soorten van zure milieus is zeer beperkt. Vegetaties met 2 of 3 'zure' soorten komen alleen voor bij een pH-KCl van de bovengrond van minder dan 4.

De soorten indicerend voor basische milieus zijn veel beter vertegenwoordigd in het opnamenbestand (fig. VI-3). Vegetaties zonder of met slechts één 'basische' soort komen alleen voor op zure bodems (pH-KCl van de bovengrond < 4,5). Vegetaties met meer dan 5 'basische' soorten komen alleen voor op bodems met een pH-KCl van de bovengrond van van meer dan 6. Doordat de pH van de bovengrond en ondergrond zo sterk aan elkaar gekorreleerd zijn is het niet mogelijk uit te maken welke pH het meest bepalend is voor het voorkomen van 'zure' en 'basische' soorten.

Diskussie

Hoewel de indeling van soorten naar zuurgraad duidelijk is gerelateerd aan de pH van de bodem is de indeling naar zuurgraad door het programma ECOTYP onjuist. De oorzaak is waarschijnlijk dat soorten met een brede ecologische amplitudo (zwak zuur tot basisch) te smal zijn ingedeeld



Figuur VI-3 Frekwentieverdeling van opnamen met resp. 0-1, 2-3, 4-5 en meer dan 5 'basische' soorten per opname uitgezet tegen de pH. Horizontaal: pH-KCl van de bovengrond (0-20 cm) in klassen van 0,5. Vertikaal: Aantal opnamen per PH-klasse.

(alleen bij zwak zuur). De inschatting van de ecologische amplitudo van soorten is vooral gebaseerd op opnamegegevens. Bij de toetsing van de indeling in soortengroepen op interne konsistentie zijn weinig bosopnamen gebruikt, en in het geheel geen opnamen uit Zuidlimburg (Stevers e.a. 1987, bijlage 4-1). Dit betekent dat opnamen van bossen op neutrale tot basische bodem ontbreken.

Om deze veronderstelling te toetsen is een overzicht gemaakt van het voorkomen van bos- en struweelsoorten bij een verschillende pH-KCl van de bovengrond (tabel VI-2). Onderscheid is gemaakt tussen opnamen die zijn toegedeeld aan 'voedselarm' en 'matig voedselrijk'. Daarbinnen is verder onderscheid gemaakt naar standplaatsen met een pH-KCl van de bovengrond van minder dan 3,5, tussen 3,5 en 6,5, en hoger dan 6,5.

Uit de tabel blijkt dat vrij veel soorten ingedeeld bij 'zuur' en zuur tot zwak zuur' in hoge presentie en bedekking voorkomen op standplaatsen met een pH-KCl groter dan 6,5. Het betreft met name de volgende soorten: Betula spec. (ws. B. pubescens), Rubus fruticosus s.l., Rubus idaeus, Adoxa moschatellina, Athyrium filix-femina, Cornus sanguinea, Hedera helix, Mespillus germanicus. Het omgekeerde, soorten die zijn ingedeeld

bij 'basisch' maar ook voorkomen in zwak zure milieus, komt minder voor; het betreft met name de soorten Carpinus betulus en Lamium galeobdolon. Gezien deze verhouding is het waarschijnlijk dat de verkeerde ecotooptype-toedeling (te veel opnamen toegedeeld aan 'zwak zuur' en te weinig aan 'basisch') voor een belangrijk deel te wijten is aan een te smalle indeling van soorten, en met name aan een te smalle indeling van veel bedekkende soorten als Hedera helix en Rubus fruticosus.

TABEL VI-2 Verdeling bos- en struweelsoorten binnen opnamen die zijn geordend naar de voedselrijkdom (toedeling ECOTYP) en de pH-KCl van de bovengrond (0-20 cm). Per groep van opnamen wordt gegeven de presentie in de betreffende groep standplaatsen, en de gemiddelde bedekking op die standplaatsen waar de soort aanwezig is. %pr=percentie, in percentages %Gbd=gemiddelde bedekking (100% is volledige bedekking binnen standplaats).

		voedselarm						*matig voedselrijk*			
		pH<3		3<pH<6,5		pH>6,5		3<pH<6,5		pH>6,5	
		N= 8		N= 39		N= 13		N= 12		N= 4	
nr	Afkorting	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%
	zuur										
398	DESCH FLE 1	50.	12.	8.	10.	.		.		.	
1022	PTERI AQU 1	100.	18.	49.	8.	15.	8.	25.	1.	.	
1329	VACCI MYR 1	63.	6.	10.	4.	8.	1.	.		.	
	zuur/zwak zuur										
6077	BETUL -SP 2	100.	28.	92.	17.	46.	6.	75.	9.	50.	0.
426	DRYOP CAR 2	.		13.	0.	.		.		.	
419	DRYOP DIL 2	.		18.	0.	.		17.	1.	.	
1634	RUBUS FRU 2	100.	12.	100.	21.	92.	17.	92.	20.	50.	8.
1227	SORBU AUC 2	88.	5.	100.	4.	31.	0.	92.	4.	50.	0.
	zwak zuur										
10	ADOXA MOS 3	.		5.	15.	15.	15.	17.	1.	50.	15.
36	ALNUS GLU 3	.		13.	0.	.		17.	0.	.	
56	ANEMO NEM 3	38.	0.	56.	12.	.		17.	8.	.	
119	ATHYR FIL 3	.		46.	1.	38.	1.	33.	8.	.	
349	CONVA MAJ 3	100.	15.	69.	7.	54.	5.	33.	4.	50.	1.
355	CORNU SAN 3	.		13.	0.	46.	0.	17.	0.	75.	1.
598	HEDER HEL 3	50.	8.	67.	6.	100.	36.	100.	14.	100.	33.
658	ILEX AQU 3	.		.		8.	0.	8.	0.	.	
771	LUZUL SYL 3	25.	0.	3.	0.	15.	1.	8.	0.	.	
786	MAIAN BIF 3	50.	5.	10.	11.	.		.		.	
824	MESPI GER 3	13.	0.	21.	0.	54.	0.	25.	0.	.	
826	MILIU EFF 3	25.	1.	62.	4.	15.	8.	67.	4.	25.	0.
909	OXALI ACE 3	.		36.	6.	8.	15.	8.	1.	.	
956	POA NEM 3	38.	10.	8.	23.	.		17.	8.	50.	8.
964	POLYT MUL 3	50.	0.	67.	1.	85.	2.	58.	1.	75.	5.
1036	QUERC PET 3	100.	8.	62.	13.	15.	8.	25.	10.	25.	0.
1071	RIBES RUB 3	.		10.	8.	.		8.	15.	.	
1091	RUBUS IDA 3	.		8.	0.	38.	0.	17.	0.	50.	1.
1273	TEUCR SCR 3	63.	3.	10.	4.	23.	6.	8.	1.	.	
1354	VERON MON 3	.		.		8.	0.	.		25.	0.

TABEL VI-2 (vervolg)

nr	Afkorting		voedselarm pH<3 N= 8 %pr	Gbd%	voedselarm 3<pH<6,5 N= 39 %pr	Gbd%	voedselarm pH>6,5 N= 13 %pr	Gbd%	matig voedselrijk 3<pH<6,5 N= 12 %pr	Gbd%	matig voedselrijk pH>6,5 N= 4 %pr	Gbd%
zwak zuur/basisch												
2	ACER PSE	4	75.	0.	79.	3.	69.	5.	83.	8.	100.	8.
264	CAREX SYL	4	.		13.	1.	23.	0.	8.	0.	50.	0.
366	CORYL AVE	4	100.	4.	100.	10.	85.	8.	100.	11.	100.	8.
370	CRATA LAE	4	.		.		15.	8.	.		25.	0.
369	CRATA MON	4	.		18.	0.	69.	4.	58.	2.	100.	0.
421	DRYOP FIL	4	.		67.	2.	15.	0.	75.	1.	25.	1.
513	FAGUS SYL	4	38.	5.	18.	6.	31.	8.	25.	5.	.	
759	LONIC PER	4	100.	8.	74.	1.	38.	0.	42.	0.	50.	0.
770	LUZUL PIL	4	.		21.	4.	23.	0.	33.	0.	25.	0.
830	MOEHR TRI	4	.		8.	10.	31.	5.	42.	4.	25.	15.
920	PARIS QUA	4	.		23.	0.	31.	0.	33.	0.	75.	1.
1018	PRUNU AVI	4	50.	4.	51.	9.	100.	9.	75.	18.	100.	0.
1021	PRUNU SPI	4	.		.		15.	8.	.		25.	0.
1877	ROBIN PSE	4	.		3.	0.	8.	15.	8.	15.	25.	15.
1138	SANIC EUR	4	.		.		8.	0.	.		25.	0.
1387	VIOLA RIV	4	.		18.	7.	38.	9.	33.	4.	50.	15.
basisch												
8	ACTAE SPI	5	.		5.	0.	15.	0.	8.	0.	50.	0.
103	ARUM MAC	5	.		3.	1.	15.	1.	8.	1.	50.	1.
24	AJUGA REP	5	.		.		8.	0.	.		.	
136	BERBE VUL	5	.		.		8.	0.	.		.	
167	BRYON CRE	5	.		.		8.	0.	.		.	
199	CAMPA TRA	5	.		3.	0.	15.	1.	.		25.	1.
270	CARPI BET	5	75.	8.	56.	13.	77.	18.	33.	21.	.	
339	CLEMA VIT	5	13.	0.	8.	1.	92.	20.	8.	1.	75.	1.
392	DAPHN MEZ	5	.		.		8.	0.	8.	0.	.	
489	EUONY EUR	5	.		.		8.	0.	.		75.	0.
529	FRAGA VES	5	.		.		.		8.	0.	.	
110	GALIU ODO	5	.		3.	0.	.		8.	0.	.	
702	LAMIU GAL	5	.		28.	7.	15.	15.	50.	10.	75.	5.
750	LISTE OVA	5	.		5.	1.	38.	3.	17.	0.	75.	1.
808	MELIC UNI	5	.		.		.		8.	1.	.	
846	MYOSO SYL	5	.		.		8.	1.	.		.	
887	ORCHI MAS	5	.		.		8.	0.	.		25.	1.
891	ORCHI PUR	5	.		.		23.	0.	.		.	
1015	PRIMU VER	3	.		5.	0.	31.	1.	8.	0.	25.	0.
1080	ROSA ARV	5	13.	0.	3.	0.	38.	0.	8.	0.	.	
1187	SENEC NEM	5	.		10.	0.	8.	0.	17.	0.	25.	0.
1246	STACH SYL	5	.		3.	1.	8.	0.	17.	0.	50.	8.
1386	VIOLA REI	5	.		18.	11.	69.	4.	25.	5.	50.	15.

TOETSING VAN HET ECOTOPENSYSTEEM II: Rapportage van het veldwerk.

J. Runhaar
maart 1989
Centrum voor Milieukunde, Leiden
Verslag van NWO-onderzoek 530-245-027

CML-mededeling 48b

Voorwoord

Dit deelrapport maakt deel uit van de rapportage van het door NWO gefinancierde projekt 'Nadere definitie en toetsing van de abiotische kenmerkklassen uit de de CML ecotopentypologie voor terrestrische milieus'. Doel van het onderzoek is te komen tot een toetsing van de door het CML ontwikkelde ecotopenindeling.

In deze indeling worden standplaatsen (ecotopen) geordend op grond van (a)biotische faktoren. In de vorm van soortengroepen wordt aangegeven welke plantesoorten binnen een bepaald standplaatstype (ecotooptype) verwacht kunnen worden. De indeling wordt getoetst door na te gaan of een indeling van standplaatsen op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie overeenkomt met een indeling van standplaatsen op grond van rechtsreeks gemeten abiotische faktoren. In het toetsingsonderzoek wordt de indeling naar vochttoestand, voedselrijkdom en zuurgraad getoetst.

Voor de toetsing is gebruik gemaakt vam literatuurgegevens, gegevens uit onderzoek van anderen, en eigen onderzoeksgegevens afkomstig uit een veldonderzoek dat in 1987 is verricht. Het veldonderzoek is vooral gericht op de toetsing van de indeling naar vochttoestand. Daartoe zijn gegevens verzameld over vegetatie, bodem en hydrologie (grondwaterstanden). In dit deelrapport wordt verslag gedaan van het veldonderzoek en zal worden ingegaan op de wijze waarop de gegevens zijn gebruikt om onder meer de indeling naar vochttoestand te toetsen.

Het deelrapport kan worden gezien als een bijlage bij het hoofdrapport (deelrapport I). Omwille van de zelfstandige leesbaarheid zijn echter stukken tekst tussengevoegd die overlappen met hetgeen in het hoofdrapport al is geschreven. Dit betreft met name de uitleg over het ecotopensysteem (kort uitgelegd in deze notitie, komt uitgebreid aan de orde in het hoofdrapport), en de resultaten uit dit deel van het toetsingsonderzoek.

Bij deze wil ik mijn dank uitspreken aan diegenen die hebben bijgedragen aan het veldonderzoek. Met name wil ik bedanken Rudy Offereins, die als stagiaire van de MBCS in Velp heeft meegewerkt aan het onderzoek, en de terreinbeheerders van Staatsbosbeheer, zonder wie het onmogelijk zijn geweest de peilbuizen in het veld terug te vinden.

INHOUDSPGAVE

blz.

0 Voorwoord

1 Inleiding.
1.1 Het CML-ecotopensysteem 1
1.2 Toetsing van de indeling 2
1.3 Doel van het veldonderzoek 3
1.4 Veldwerkmethodiek 3
1.5 Verdeling opnamen over standplaatstypen en bodemtypen 5

2 Bewerking hydrologische gegevens
2.1 Inleiding 7
2.2 Overname van grondwaterstandsgegevens 7
2.3 Ontbrekende waarnemingen 8
2.4 Grondwaterstandsverloop in de jaren 80-87 9
2.5 Bepaling GHG 11
2.6 Bepaling GLG 14
2.7 Bepaling GVG 15
2.8 Relatie GVG met GHG en GLG 16
2.9 Representativiteit berekende grondwaterstanden per opname 17

3 Beschrijving van de onderzoeksgebieden
3.1 Inleiding 19
3.2 Beschrijving van de onderzoeksgebieden 20

4 Toetsing van de indeling naar vochttoestand
4.1 Vochtindeling binnen het ecotopensysteem 34
4.2 Uitwerking van de vochtindeling in de vorm van ecologische groepen 35
4.3 Onderzoeksvragen toetsing 36
4.4 Toetsing vochtindeling binnen kruidvegetaties 37
4.5 Vochtindeling bossen en struwelen 45
4.6 Invloed van ontbrekende grondwaterstandsgegevens 46
4.7 Indeling van soorten naar vochttoestand 47

5 Indeling naar zuurgraad en saliniteit
5.1 Inleiding 49
5.2 Toetsing van de indeling naar zuurgraad 49
5.3 Indeling naar saliniteit 52
5.4 Relatie tussen ecotooptype-indeling en grondwatertype 52

6 Konklusies 55

Literatuur 57

Bijlagen

Bijlage I	Overzicht van de ecotooptypen	59
Bijlage II	Overzicht peilbuisgegevens	63
Bijlage III	Overzicht abiotische gegevens en ecotooptype-toedelingen standplaatsen	69
Bijlage IV	Bedekking vochtindicerende soorten per grondwaterstandsklasse en per grondsoort	75
Bijlage V	Presentie en gemiddelde bedekking plantesoorten binnen voedselarme graslanden, geordend naar vochttoestand	79
Bijlage VI	Presentie en gemiddelde bedekking plantesoorten binnen voedselrijke en brakke graslanden, geordend naar vochttoestand	87
Bijlage VII	Presentie en gemiddelde bedekking plantesoorten binnen bossen en struwelen, geordend naar vochttoestand	93
Bijlage VIII	Presentie en gemiddelde bedekking plantesoorten binnen voedselarme natte graslanden, geordend naar zuurgraad	97

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Het CML-ecotopensysteem

Het CML-ecotopensysteem bestaat uit een ecotopentypologie waarin de basiseenheid, het ecotoop, is gedefinieerd als: "Een ruimtelijke eenheid die homogeen is ten aanzien van vegetatiestruktuur, successiestadium en de belangrijkste abiotische faktoren die voor de plantengroei bepalend zijn" (Stevers e.a 1987). De indeling is oorspronkelijk ontwikkeld als hulpmiddeld in de milieu-effekt-voorspelling. Aangegeven wordt welke veranderingen in ecotooptype te verwachten zijn bij een bepaalde ingreep. Uit de relatie tussen ecotooptypen en plantesoorten kan vervolgens worden afgeleid wat dit voor konsekwenties zal hebben voor de plantengroei. In deze benadering staat de standplaats, en niet de plantesoort centraal in de voorspelling.

De ecotopenindeling is tot dusverre toegespitst op terrestrische vegetetaties. Naast de vegetatiestruktuur worden een aantal voor de plantengroei bepalende abiotische standplaatsfaktoren als indelingskenmerk gebruikt: Vochttoestand, saliniteit, voedselrijkdom, zuurgraad en dynamiek. Binnen elk kenmerk worden een aantal klassen onderscheiden. Ecotooptypen kunnen nu worden gedefinieerd als een kombinatie van kenmerkklassen, bijvoorbeeld: 'Grasland op natte, voedselarme, zure bodem. Bijlage I geeft een overzicht van de onderscheiden ecotooptypen.

Met behulp van ecologische soortengroepen wordt aangegeven welke soorten binnen een bepaald ecotooptype verwacht kunnen worden. Omdat soorten vaak in meer dan één ecotooptype voorkomen kunnen soorten bij meer dan één ecologische groep zijn ingedeeld. De ecologische soortengroepen kunnen ook worden gebruikt om uit de soortensamenstelling van de vegetatie af te leiden met welk ecotooptype we waarschijnlijk te maken hebben. Binnen elke indelingskenmerk wordt daarbij gekozen voor die kenmerkklasse waarbij de bedekking van soorten die volgens de indeling in ecologische groepen tot die klasse behoren het grootst is. Binnen het kenmerk vochttoestand wordt bijvoorbeeld gekozen voor de klasse nat wanneer de bedekking van soorten ingedeeld bij nat groter is dan de bedekking van soorten ingedeeld bij vochtig en droog. Deze toedeling van standplaatsen op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie is uitgewerkt in het programma ECOTYP (Stevers e.a 1987). Voor een verdere uitleg wordt verwezen naar bijlage 3 in het hoofdrapport.

1.2 Toetsing van de ecotopenindeling

Het ecotopensysteem kan worden opgevat als een set van hypothesen over de relatie tussen standplaatsfaktoren en de soortensamenstelling van de vegetatie. Deze hypothesen zijn uitgewerkt in een typologie van ecosystemen, gebaseerd op vegetatiestruktuur en standplaatsfaktoren, en een daarbij behorende indeling van soorten in ecologische groepen die aangeeft welke soorten bij een bepaalde kombinatie van vegetatiestruktuur en standplaatsfaktoren voorkomen.

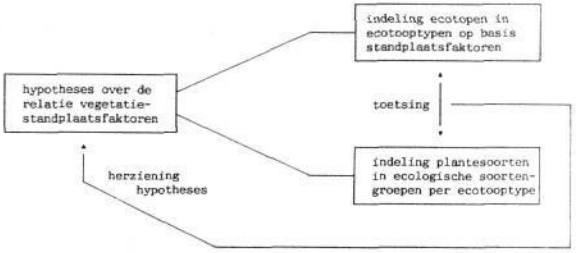


Fig. 2-3 Het ecotopensysteem als een set van hypothesen over de relatie vegetatie-standplaatsfaktoren.

Doel van het toetsingsonderzoek is te komen tot een toetsing van de hypothesen, waarbij wordt nagegaan of de indeling naar ecotooptype op grond van standplaatsfaktoren overeenkomt met een indeling naar ecotooptype op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie. Daarbij is uitgegaan van de uit 1987 daterende indeling in ecotooptypen en ecologische soortengroepen (Stevers e.a. 1987b, Runhaar e.a. 1987)

Welk karakter de toetsing heeft is afhankelijk van de mate waarin de indeling naar een bepaald kenmerk is uitgewerkt. Wanneer de indeling in kenmerkklassen nog grotendeels kwalitatief van aard is, zoals bijvoorbeeld bij de indeling naar vochttoestand, dan zal de voornaamste vraag zijn of een indeling in kenmerkklassen op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie overeenkomt met een ordinatie van de standplaatsen volgens de betreffende abiotische faktor. Indien dit het geval is kunnen de onderzoeksgegevens vervolgens worden gebruikt om de grenzen tussen de

kenmerkklassen te kwantificeren, gebruik makend van de meetgegevens over de abiotische faktor.

Wanneer de kenmerkklassen al kwantitatief zijn omschreven, zoals bij de indeling naar zuurgraad, dan zal de voornaamste vraag zijn of een indeling naar standplaatstype op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie overeenkomt met de grenzen tussen de kenmerkklassen zoals die gedefinieerd zijn in onafhankelijk van de vegetatie te bepalen abiotische parameters.

Voor de precieze formulering van de toetsingsvragen wordt verwezen naar de hoofdstukken 4 en 5, waarin wordt ingegaan op de toetsing van de indeling naar vochttoestand en zuurgraad.

1.3 Doel van het veldonderzoek

Doel van het veldonderzoek is geweest gegevens te verzamelen die gebruikt kunnen worden voor de toetsing van de indeling naar vochttoestand. Het onderzoek is uitgevoerd binnen terreinen van Staatsbosbeheer, zodat gebruik kon worden gemaakt van grondwaterstandsgegevens over de afgelopen jaren die zijn verzameld in de Grondwaterstands-databank van Staatsbosbeheer in Utrecht.

In dit deelrapport wordt ingegaan op de wijze waarop de gegevens zijn verzameld en zijn bewerkt, en wordt ingegaan op de toetsing van de vochtindeling aan de hand van de verzamelde gegevens. Naast gegevens over grondwaterstand zijn ook (eenmalige) gegevens over de grondwaterkwaliteit verzameld. Daarom zal in het laatste hoofdstuk ook kort worden ingegaan op de relatie tussen waterkwaliteit en de indeling naar zuurgraad en saliniteit.

1.4 Veldwerkmethodiek

Er is een selektie gemaakt van een twintigtal gebieden van Staatsbosbeheer waar gedurende meer dan 5 jaar ééns in de 14 dagen de grondwaterstanden zijn opgenomen, en waar in de voorgaande periode geen ingrijpende veranderingen in de waterhuishousing hebben plaatsgevonden. De gebieden zijn zo geselekteerd dat ze een zo groot mogelijke verscheidenheid aan bodemtypen en vegetatietypen vertegenwoordigen (zie fig. 3-1 voor een overzicht van de gebieden). In de gebieden zijn vegetatieopnamen gemaakt die met een waterpas zijn ingemeten ten opzichte van in het gebied aanwezige ondiepe peilbuizen. De lengte van de gebruikte ondiepe buizen

varieert van 50 cm. tot 3 meter, afhankelijk van de diepte van de grondwaterstand ter plekke.

Per peilbuis zijn, afhankelijk van de variatie in de vegetatie rondom de peilbuis, één of meerdere opnamen in de nabije omgeving van de peilbuis gemaakt. Gestreefd is naar een gemiddeld grootte van de opnamen van 25 m^2, maar afhankelijk van de ruimtelijke verdeling van milieu-gradienten en vegetatiepatronen is hiervan regelmatig naar beneden of naar boven afgeweken. Met name in de bossen zijn de opnamen vaak groter dan 25 m^2. De gemiddelde grootte van de opnamen bedraagt 29 m^2, met een minimum van 2 en een maximum van 400 m^2. Voor de notatie van de abundantie van soorten is gebruik gemaakt van een aangepaste, 9-delige Braun-Blanquet schaal (IAWM,1981).

Bij elke opname is met behulp van grondboringen een profielbeschrijving gemaakt van de bodem, per horizont zijn de textuur en het organisch stofgehalte geschat. Als kontrole op de representativiteit van de peilbuisgegevens is de stijghoogte van de peilbuis vergeleken met de grondwaterstand ter plekke van de opname. Gewacht is tot het water in het boorgat niet meer steeg en het water in het peilbuis in evenwicht verkeerde met het freatisch niveau. Bij zwaardere bodems als klei- en leembodems is uitgegaan van een wachttijd van een dag, in zandgronden van een periode van enkele uren. In een aantal gebieden die slechts eenmalig zijn bezocht kon in verband met de benodigde wachttijd deze kontrole niet worden uitgevoerd.

Uit het boorgat is ook een watermonster genomen voor een aantal waterkwaliteitsbepalingen. PH en EGV zijn direkt gemeten met een draagbare PH/EGV-meter, de monsters zijn vervolgens ingevroren en na afloop van het veldwerk doorgemeten op Ca- en Cl-gehalte. Gekozen is voor een monster uit het boorgat i.p.v. uit de peilbuis omdat, zeker in gradiëntsituaties, de waterkwaliteit van het water in de peilbuis niet altijd een goede graadmeter is voor de waterkwaliteit op de plaats van de opname.

Per vegetatie-opname zijn dus de volgende gevens bekend:

- hoogteligging maaiveld t.o.v. de peilbuis;
- textuur en organisch stofgehalte per bodemhorizont;
- grondwaterstand opname en gelijktijdig bepaalde stijghoogte in de peilbuis;
- pH van het grondwater;
- EGV " " "
- Ca-gehalte " " "
- Cl-gehalte " " "

In totaal zijn 202 vegetatie-opnamen gemaakt die zijn gekoppeld aan de de grondwaterstandsgegevens van ca. 130 peilbuizen. Bijlage II geeft een overzicht van de gebruikte peilbuizen.

1.5 Verdeling opnamen over standplaatstypen en bodemtypen

De vegetatie-opnamen zijn redelijk gespreid over de ecotooptypen, zij het dat de natte voedselarme, zure en zwak zure kruidvegetaties licht zijn oververtegenwoordigd. De verdeling over de ecotooptypen, afgaand op de toedeling met het programma ECOTYP, is als volgt:

kruidvegetaties (inkl. lage struwelen en dwergstruwelen)

	brak	voedselarm zuur	voedselarm zw.zuur	voedselarm basisch	matig voedselrijk	zeer voedselrijk
droog	-	5	5	3	2	-
vochtig	2	16	11	-	17	13
nat	8	21	24	2	15	6

aquatisch

brak	voedselarm zuur	voedselarm zw.zuur	voedselarm basisch	matig voedselrijk	zeer voedselrijk
-	6	1	-	3	-

bossen en struwelen

	voedselarm zuur	voedselarm zw.zuur	voedselarm basisch	matig voedselrijk	zeer voedselrijk
droog	7	-	2	1	
vochtig	7	3	1	2	-
nat	-	2	-	1	-

De verdeling over bodemtypen is als volgt:

zandgrond	124	opnamen
lemig zand, zavel	10	"
klei, leem	31	"
veen, venige klei	37	"

Hoofdstuk 2 Bewerking hydrologische gegevens.

2.1 Inleiding

Per opname zijn een aantal hydrologische parameters berekend die gebruikt kunnen worden om het grondwaterstandsverloop van een standplaats te karakteriseren. De volgende vochtkarakteristieken zijn bepaald:

- GHG gemiddeld hoogste grondwaterstand
- GLG gemiddeld laagste grondwaterstand
- GVG gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand

Deze gemiddelde grondwaterstanden zijn alle berekend over de periode '80-'87, d.w.z. de periode voorafgaande aan het maken van de vegetatieopnamen.

In dit hoofdstuk zal worden beschreven hoe de peilbuisgegevens zijn omgezet naar gemiddelde grondwaterstanden per opname. Met name zal daarbij worden aangegeven hoe is omgegaan met de ontbrekende waarnemingen.

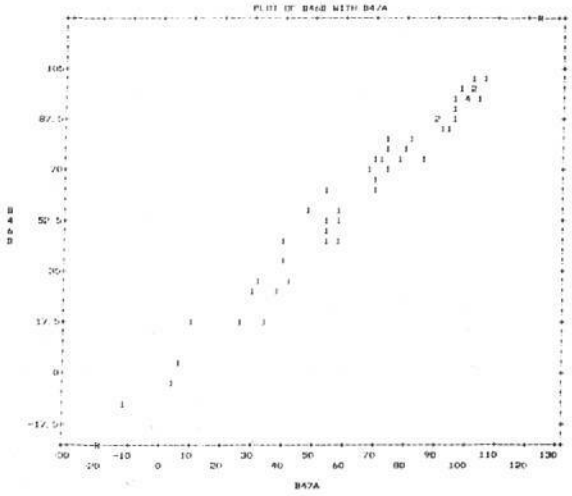
2.2 Overname van grondwaterstandsgegevens

Voor de bepaling van de grondwaterstanden ter plekke van de opname is gebruik gemaakt van de peilbuisgegevens van Staatsbosbeheer, die zijn opgeslagen in de waterstandsdatabank van Staatsbosbeheer te Utrecht. Er is gebruik gemaakt van grondwaterstandsgegevens van ondiepe peilbuizen, met een lengte variërend van 50 cm. tot 3 meter. Bij waterstanden boven maaiveld is ook gebruik gemaakt van gegevens van peilschalen of piketten. De grondwaterstanden per buis zijn omgezet in grondwaterstanden per vegetatie-opname, door te corrigeren voor het gemeten verschil tussen de hoogte van het maaiveld en de hoogte van de top van de peilbuis.

Omdat het gaat om ruwe, niet eerder gekontroleerde gegevens, heeft tijdens de invoer van gegevens tevens een kontrole plaatsgevonden op mogelijke fouten in het bestand. Extreme waarden die niet in overeenstemming te brengen zijn met de op dezelfde dag gemeten waarden in omliggende buizen zijn verwijderd, of, als het gaat om duidelijke verschrijvingen (bv. 100 cm te hoog of te laag), gekorrigeerd. Ook is gelet op mogelijke fouten bij de inmeting van buizen. In twee gebieden kon worden nagegaan dat tussen eerste en tweede inmeting een systematische afwijking bestond, schijnbaar leidend tot een plotselinge daling van de grondwaterstanden. In die gebieden is uitgegaan van de bij de laatste inmeting gemeten referentiehoogtes.

2.3 Ontbrekende waarnemingen

Een probleem bij de verwerking van de grondwaterstandsgegevens vormen de vele ontbrekende waarnemingen. In de eerste plaats is niet in alle gebieden vanaf 1980 gemeten. Verder doen zich in de periode dat wel is gemeten veel hiaten voor. Tenslotte heeft de keuze voor ondiepe buizen automatisch tot gevolg dat buizen 's zomers vaak droog staan. Lager gelegen buizen staan bovendien in winter en voorjaar vaak onder water.



Figuur 2-1 Regressievergelijking grondwaterstanden buis B46b met grondwaterstanden B47a (Grasgorzen Haringvliet). Wanneer de grondwaterstanden in buis B46b niet zijn opgenomen kan de grondwaterstand worden ingeschat op basis van de grondwaterstand in buis B47a met behulp van de volgende regressievergelijking:

$$Gw(B46b) = 0.97*Gw(B47a) - 1cm \pm 5\ cm$$

Een deel van de ontbrekende grondwaterstanden is aangevuld met behulp van gegevens van omringende buizen en piketten. Waarnemingen die ontbreken doordat de buis droog staat of onder water staat zijn soms te schatten door de waterstand gelijk te stellen aan die van iets diepere buizen (bij droogstand) of van piketten (bij onder water staan) in de direkte omgeving. Is dit niet mogelijk dan zijn de waarden geschat door de grondwaterstanden van de betreffende buis via lineaire regressie te korreleren aan die van een nabijgelegen buis waar regelmatiger is

waargenomen. Figuur 2-1 geeft een voorbeeld van een regressievergelijking die is gebruikt om ontbrekende waarnemingen aan te vullen.

Bij een standaardafwijking t.o.v. regressielijn van meer dan een decimeter is geen gebruik gemaakt van de regressievergelijking. Alleen bij diepe standen (meer dan een meter onder maaiveld) is incidenteel een grotere afwijking (tot maximaal 22 cm) geaccepteerd, er van uitgaande dat afwijkingen van enkele centimeters in de berekende gemiddelde grondwaterstanden bij deze diepe standen minder kritiek zijn dan bij grondwaterstanden vlak onder maaiveld.

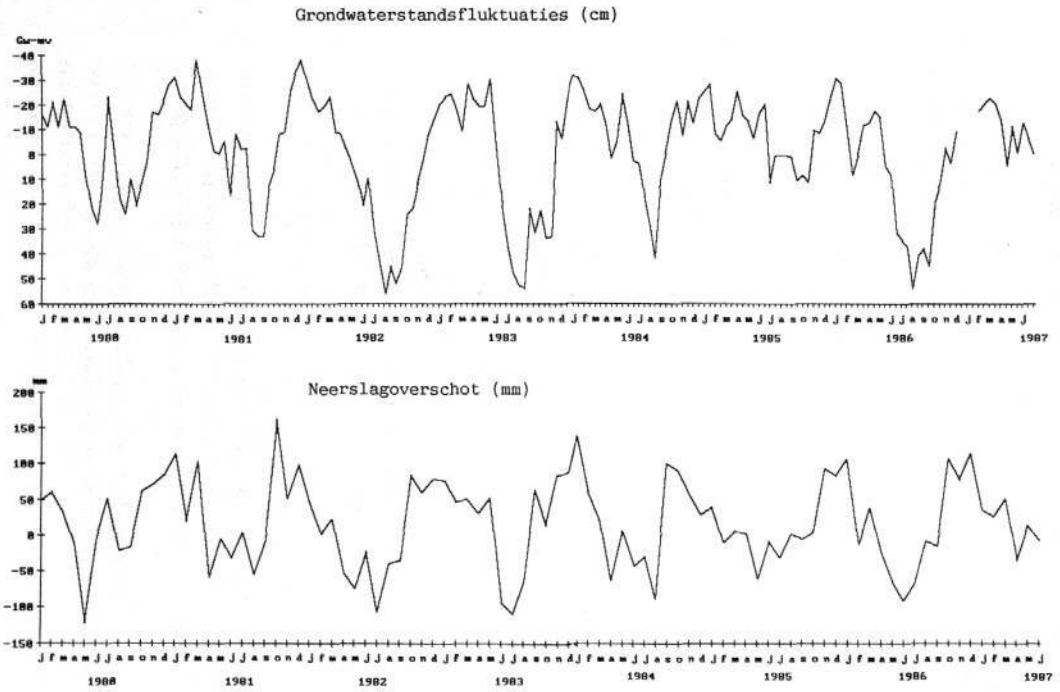
De gemiddelde korrelatie-coefficient van de gehanteerde regressievergelijkingen bedraagt 0,92. In twee gevallen zijn de grondwaterstanden ter plekke van de opname zoals berekend op grond van de relatie met een nabijgelegen buis hoger dan het maaiveldniveau (resp. 4 en 12 cm). In deze gevallen is gekorrigeerd voor het open-water-effekt en de invloed van drainage. Geschat is dat de werkelijke grondwaterstanden eerder in de buurt van de 2 resp. 6 cm boven maaiveld hebben gelegen.

Ondanks deze aanvullingen blijven er nog tal van hiaten in de waarnemingen bestaan. In de volgende paragrafen zal worden aangegeven hoe bij de berekening van de GHG, GVG en GLG is gekorrigeerd voor de ontbrekende waarnemingen. Bij het uitvoeren van de korrekties is rekening gehouden met de periode waarin waarnemingen ontbreken. In een periode met lage grondwaterstanden zal het ontbreken van grondwaterstandsgegevens niet leiden tot een verkeerde inschatting van de GHG. Ontbreken echter in een periode met hoge grondwaterstanden in het winterhalfjaar grondwaterstandsgegevens dan is het waarschijnlijk dat een inschatting van de GHG op basis van te weinig waarnemingen in deze periode zal leiden tot een te lage waarde.

2.4 Grondwaterstandsverloop in de jaren 80-87

Om een indruk te krijgen van het grondwaterstandsverloop in de periode 80-87 is een berekening gemaakt van de gemiddelde grondwaterstandsfluktuatie in 33 peilbuizen die gedurende die periode met regelmaat zijn opgenomen:

- Per peilbuis (b) is een gemiddelde grondwaterstand over de hele periode bepaald, de GGW_b (Gemiddelde grondwaterstand buis b).



Figuur 2-2 Grondwaterstandsfluktuaties en neerslagoverschot in de periode 1980-1987. Neerslagoverschot voor station de Bilt. Grondwaterstandsfluktuaties geven gemiddelde fluktuatie voor 33 peilbuizen in de onderzochte gebieden (voor berekening zie tekst). Negatieve waarden geven grondwaterstanden aan boven het gemiddelde (hogere grondwaterstanden), positieve waarden grondwaterstanden beneden het gemiddelde (diepere grondwaterstanden). Door strenge vorst zijn in de winter 1986/1987 geen waterstanden opgenomen.

- Per waarnemingsdatum (t) en per buis (b) is de afwijking van de grondwaterstand ten opzichte van het gemiddelde over de hele periode berekend; $Flukt_{bt} = GW_{bt} - GGW_b$ (GW_{bt}=Grondwaterstand buis b op moment t).
- Deze afwijkingen zijn weer gemiddeld over de 33 peilbuizen om een beeld te krijgen van de algemene trend in het grondwaterstandsverloop: Flukt-gem.= $(\sum_{b=1,33} Flukt_{bt})/33$

In figuur 2-2 is de gemiddelde grondwaterstandsfluktuatie uitgezet tegen de tijd. Op grond van deze figuur is in te schatten in welke periode de hoogste en laagste grondwaterstanden gemiddeld worden bereikt.

De hoogste grondwaterstanden worden gemiddeld bereikt in de periode november t/m maart, en de laagste grondwaterstanden in de periode juni t/m september. Een uitzonderlijk jaar vormt 1985, waarin de grondwaterstanden tot en met juni zeer hoog blijven en de laagste grondwaterstand nauwelijks afwijkt van de gemiddelde grondwaterstand over de hele periode.

2.5 Bepaling GHG

Voor de berekening van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) is uitgegaan van de periode augustus tot augustus. Doordat de hoogste grondwaterstanden in de onderzochte gebieden bereikt worden in een periode variërend van oktober t/m mei (fig 2-1) heeft de per jaar berekende hoogste grondwaterstand derhalve altijd betrekking op waarnemingen uit één winterperiode. Dit is van belang bij de korrektie voor ontbrekende waarnemingen.

De GHG wordt berekend door in de periode augustus-augustus de drie hoogste grondwaterstanden te bepalen en hiervan het gemiddelde te nemen (GH3), en vervolgens deze grondwaterstanden over de jaren 80 t/m 87 te middelen. Per jaar is nagegaan in welke periode gemiddeld de laagste grondwaterstanden worden bereikt. Indien in de periode met de hoogste grondwaterstanden (gemiddeld nov. t.m. maart, zie fig. 2-1) het aantal waarnemingen klein is wordt hiervoor gecorrigeerd door i.p.v. de GH3:

- de GH2 te nemen (als aantal waarnemingen 40 tot 60% van maximaal aantal waarnemingen in periode bedraagt);
- de GH1 te nemen (als aantal waarnemingen 20-40 % van maximaal aantal waarnemingen in periode bedraagt);

- de periode niet gebruiken (als aantal waarnemingen in periode met hoogste grondwaterstanden minder dan 20% van maximale aantal waarnemingen in periode bedraagt).

Indien een peilbuis onder water staat wordt uitgegaan van de maximaal meetbare waarde van de buis, dat wil zeggen de hoogte van de bovenkant van de buis. Indien de peilbuis slechts zelden onder water staat zal dat hooguit tot kleine afwijkingen leiden. In 5 gevallen zijn echter 3 of 4 van de gemiddeld hoogste grondwaterstanden per winterperiode (GH3) gebaseerd op dergelijke waarnemingen waarbij de peilbuis onder water staat en is een korrektie nodig. Door de aanwezigheid van drainage in de omgeving van de opnameplaatsen (sloten of greppels) zijn de werkelijke waterstanden waarschijnlijk niet veel hoger. Geschat is dat de grondwaterstand in deze gevallen resp. 3 en 5 cm hoger is dan de berekende.

Door ontbrekende waarnemingen is het niet altijd mogelijk voor elk jaar een hoogste grondwaterstand te berekenen (fig. 2-3). Het gemiddeld aantal jaren waarover de GHG is berekend bedraagt 6. Dat wil zeggen dat er per buis gemiddeld één jaar is waarvoor door het ontbreken van waarnemingen geen hoogste grondwaterstand is te berekenen.

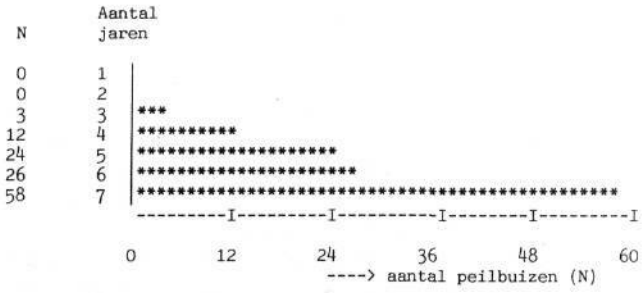


Fig 2-2 Aantal jaren waarover de GHG is berekend. Vertikaal: Aantal jaren waarvan de hoogste grondwaterstand bekend is. Horizontaal:aantal peilbuizen (N) waarvan voor het aangegeven aantal jaren de hoogste grondwaterstand bekend is. Van de in totaal 123 buizen zijn er 58 waarvan gedurende alle 7 jaren de hoogste grondwaterstand bekend is, bij de overige buizen zijn er één of meer jaren dat door ontbrekende waarnemingen geen hoogste grondwaterstand kon worden berekend.

Uit de 58 gevallen waarin de GH3 voor alle jaren bekend is kan worden nagegaan wat de invloed van ontbrekende jaren is. Daartoe is per jaar berekend in hoeverre de hoogste grondwaterstand afwijkt van de GHG zoals

die is berekend over de komplete periode van 7 jaar. Het resultaat is weergegeven in tabel 2-1.

Periode	Gemiddelde afwijking t.o.v. GHG	Standaard deviatie	Grootste negatieve afwijking	Grootste positieve afwijking
80/81	-1.3	8.8	-22.0	36.0
81/82	1.0	7.7	-24.0	29.0
82/83	0.0	6.7	-24.0	32.0
83/84	-3.5	9.2	-37.0	10.0
84/85	1.7	6.0	-18.0	15.0
85/86	0.8	7.8	-20.0	36.0
86/87	1.7	9.1	-28.0	19.0

Tabel 2-1 Afwijking van de gemiddeld hoogste grondwaterstand per winterperiode (GH3) ten opzichte van de gemiddeld hoogste grondwaterstand zoals die is berekend over 7 jaren (GHG), uitgedrukt in centimeters. Vermeld zijn de systematische afwijking van de hoogste grondwaterstand per winterperiode (GH3) t.o.v. de GHG, de niet-systematische afwijking of standaarddeviatie, en de grootste afwijkingen naar beneden en naar boven.

Uit de tabel blijkt dat de verschillen tussen de jaren gering zijn. Het meest afwijkende is de winterperiode 83/84. De gemiddeld hoogste grondwaterstand berekend op grond van de drie hoogste waarnemingen in de winter 83/84 (GH3) is gemiddeld 3,5 cm. hoger dan de gemiddeld hoogste grondwaterstand berekend over alle 7 jaren (GHG). Bij berekening van de GHG is voor de (geringe) systematische afwijkingen als gevolg van het ontbreken van jaren gekorrigeerd. Stel bijvoorbeeld dat over het winterhalfjaar 83/84 geen hoogste grondwaterstand valt te bepalen. In dat geval is de grondwaterstand die is berekend over de resterende 6 jaar als volgt gekorrigeerd:

$$GHG_{80\text{-}86} = 1/6 * \sum_{j=83/84} GHG_j + 1/6 * KOR^{83/84}$$

waarbij $KOR^{83/84}$ staat voor een systematische afwijking t.o.v. de gemiddelde GHG over de periode 80-87 van -3,4 cm (tabel 2-1). Dit betekent dat de GHG berekend over de resterende 6 jaar moet worden gekorrigeerd met 6 mm. Uiteraard kan niet worden gekorrigeerd voor niet-systematische afwijkingen. Gezien de standaarddeviaties (minder dan 10 cm) zal de niet-systematische afwijking die wordt veroorzaakt door het ontbreken van één of enkele jaren in de orde van enkele centimeters liggen, hetgeen ruimschoots valt binnen de betrouwbaarheidsmarges van dit onderzoek.

2.6 Bepaling GLG

Voor de berekening van de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) is uitgegaan van de periode februari tot februari. Doordat de laagste grondwaterstanden in de onderzochte gebieden bereikt worden in een periode variërend van mei t/m oktober (fig. 2-1) heeft de op deze wijze berekende GHG altijd betrekking op waarnemingen uit één zomerperiode.

De GLG wordt berekend door in de periode februari-februari de drie laagste grondwaterstanden te bepalen en hiervan het gemiddelde te nemen (GL3), en vervolgens deze grondwaterstanden te middelen over de jaren. Indien in de periode met de laagste grondwaterstanden (gemiddeld juni t/m september) het aantal waarnemingen te klein is wordt hiervoor op een zelfde wijze gecorrigeerd als bij de berekening van de GHG. Indien een peilbuis droog staat wordt uitgegaan van de laagste gemeten waarde van die buis. In 6 gevallen (waarvan 3 daadwerkelijk gebruikt in latere berekeningen) zijn 3 of 4 van de gemiddeld laagste grondwaterstanden per jaar (GL3) alleen gebaseerd op dergelijke waarnemingen waarbij de peilbuis droog staat. Geschat is dat in deze gevallen de GLG in werkelijkheid ca 20 resp. 25 cm lager is dan de berekende waarde.

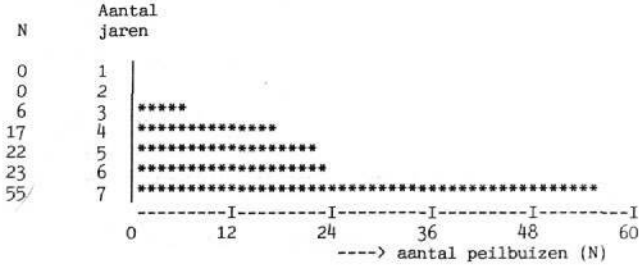


Fig 2-4 Aantal jaren waarover de GLG is berekend. Voor uitleg zie fig. 2-3.

Het gemiddeld aantal jaren waarover de GLG is berekend bedraagt iets minder dan 6 (fig.2-4). Uit de 55 gevallen waarin de GLG over alle jaren berekend is kan worden nagaan dat er aanzienlijke verschillen tussen de jaren bestaan (tabel 2-2). Het meest afwijkend is de zomer van 1985, waarin de gemiddeld laagste grondwaterstand berekend over de drie laagste waarnemingen (de GL3) gemiddeld 17 cm. hoger is dan de GLG berekend over de periode 80-86. Bij berekening van de GLG is gecorrigeerd voor een

systematische afwijking als gevolg van ontbrekende jaren op grond van de gegevens in tabel 2-2, volgens de in paragraaf 2.5 beschreven methode. De niet-systematische afwijking die het gevolg is van het ontbreken van waarnemingsjaren zal over het algemeen in de orde van grootte van enkele centimeters liggen.

Periode	Gemiddelde afwijking t.o.v. GHG	Standaard deviatie	Grootste negatieve afwijking	Grootste positieve afwijking
80	-4.9	10.4	-26.0	17.0
81	-4.9	6.0	-23.0	9.0
82	10.1	12.6	-22.0	37.0
83	11.8	9.3	-12.0	31.0
84	-5.7	7.8	-22.0	9.0
85	-17.4	14.6	-49.0	6.0
86	11.1	9.4	-6.0	34.0

Tabel 2-2 Afwijking van de gemiddeld laagste grondwaterstand per zomerperiode (GL3) ten opzichte van de gemiddeld hoogste grondwaterstand berekend over 7 jaren (GLG). Voor uitleg zie tabel 2-1.

2.7 Bepaling GVG

De GVG (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand) is berekend als de gemiddelde grondwaterstand in de maanden maart en april, met als voorwaarde dat in die periode minstens twee maal moet zijn gemeten. Bij droogstand of onder water staan van de peilbuis is uitgegaan van de laagste resp. hoogste grondwaterstanden die in de buis zijn gemeten. Droogstand en onder water staan van peilbuizen in het voorjaar komt zo weinig voor dat geen verdere korrekties zijn uitgevoerd.

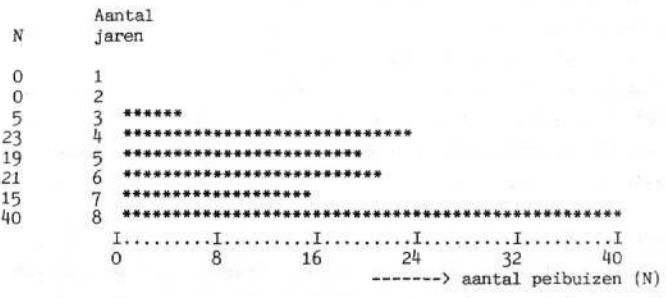


Fig. 2-5 Aantal jaren waarover de GVG is berekend. Voor uitleg zie fig. 2-2.

Het gemiddeld aantal jaren waarover de GVG is berekend bedraagt ruim 6. Uit de 40 gevallen dat de GVG over alle 8 jaren berekend is kan worden nagegaan dat de verschillen tussen de jaren vrij gering zijn. Het meest afwijkend is het voorjaar van 1983, waarin de grondwaterstand gemiddeld 4 cm hoger is dan de gemiddelde grondwaterstand berekend over 8 jaar. Bij de berekening van de GVG is gecorrigeerd voor systematische afwijkingen als gevolg van ontbrekende jaren volgens de in paragraaf 2.5 beschreven methode. De niet-systematische afwijking die het gevolg is van het ontbreken van één of meer waarnemingsjaren zal over het algemeen niet meer dan enkele centimeters bedragen.

Periode	Gemiddelde afwijking t.o.v. GHG	Standaard deviatie	Grootste negatieve afwijking	Grootste positieve afwijking
80	1.6	4.0	-6.0	11.0
81	-2.3	5.6	-19.0	7.0
82	2.5	4.1	-3.0	15.0
83	-4.4	4.8	-19.0	6.0
84	2.8	4.4	-9.0	13.0
85	-2.0	3.4	-9.0	7.0
86	2.0	6.8	-19.0	13.0
87	-0.2	6.7	-13.0	18.0

Tabel 2-3 Afwijking van de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand per jaar ten opzichte van de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand berekend over 8 jaren. Voor uitleg zie tabel 2-1

2.8 Relatie gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand met GHG en GLG

Door Stiboka is op gond van 550 stambuizen verspreid over Nederland een relatie gelegd tussen de GVG, gedefinieerd als de gemiddelde grondwaterstand op 1 april, en de GHG en GLG (v.d. Sluijs, 1987). Uit lineaire regressie met deze twee grootheden blijkt het volgende verband:

$$GVG = 5{,}4 + 0{,}83*GHG + 0{,}19*GLG \pm 8{,}7.$$

Op grond van de peilbuisgegevens van Staatsbosbeheer is nagegaan in hoeverre deze relatie ook op de onderzochte natuurterreinen van toepassing is. Uit de regressievergelijking ($R^2=0{,}97$) blijkt het volgende verband:

$$GVG = 0{,}5 + 0{,}85*GHG + 0{,}20*GLG \pm 7{,}5.$$

De twee regressievergelijkingen lijken sterk op elkaar. Op grond van deze gegevens is er derhalve geen reden om aan te nemen dat in de natuurterreinen een ander verband zou bestaan tussen GVG, GHG en GLG dan zoals berekend door v.d. Sluijs. Hooguit is er sprake van een iets hogere voorjaarsgrondwaterstand.

2.9 Representativiteit berekende grondwaterstanden per opname

Per opname is een schatting gemaakt van de mate waarin de uit de peilbuisgegevens berekende grondwaterstanden representatief zijn voor de opname. Deze inschatting is vooral gebaseerd op een vergelijking van de tijdens het veldwerk ter plekke van de opname in een boorgat gemeten grondwaterstand met de gelijktijdig gemeten stijghoogte van de peilbuis. Indien deze vergelijking ontbreekt is een inschatting gemaakt op grond van de afstand ten opzichte van de peilbuis en de hydrologie van het gebied (al of niet storende invloed van slecht-doorlatende bodemlagen of van drainage).

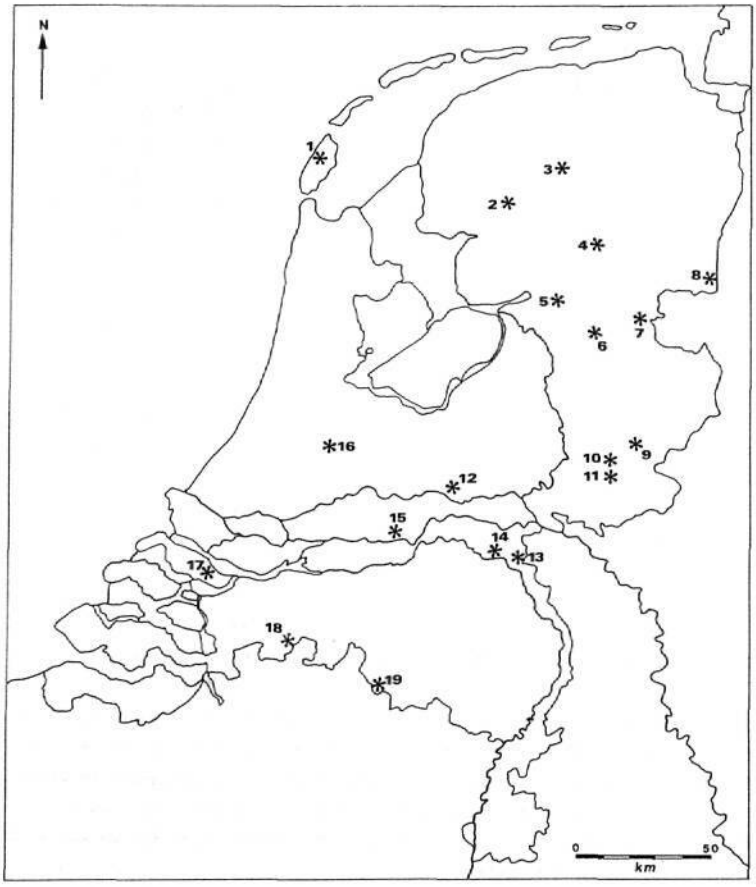
Drie klassen worden onderscheiden:

1) Grondwaterstand representatief voor de opname, geen noemenswaardige afwijkingen te verwachten tussen berekende en werkelijke grondwaterstanden ter plekke van de opname;
2) Grondwaterstand matig representatief voor de opname, afwijkingen van 1 tot 2 dm. zijn mogelijke tussen berekende en werkelijke grondwaterstanden ter plekke van de opname;
3) Grondwaterstand weinig representatief voor de opname, afwijkingen van meer dan 2 dm. zijn mogelijk.

In totaal zijn voor 160 opnamen de berekende grondwaterstanden te beschouwen als representatief, voor 29 opnamen als matig representatief, en voor 13 opnamen als weinig representatief. Onder de laatste kategorie vallen opnamen waar ondoorlatende lagen een zodanige invloed hebben op de (schijn)grondwaterstand dat geen eenduidige relatie bestaat met de stijghoogtes van de peilbuis. Daarbij is de afstand tussen de peilbuis en de plek van opname relatief van weinig belang. In twee gevallen gaat het zelfs om opnamen gemaakt ter plekke van de peilbuis; door de aanwezigheid van slecht doorlatende lagen in de eerste 50 cm. van de bovengrond geven zelfs de ondiepe buizen geen informatie over de voor de vegetatie relevante (schijn)grondwaterstanden.

Bij de vergelijking van vegetatie-parameters en gemiddelde grondwaterstanden is, tenzij ander vermeld, uitgegaan van grondwaterstandsgegevens met representativiteit 1.

Door de vele ontbrekende peilwaarnemingen zijn bij de berekening van de GHG, de GVG en de GLG een aantal aannamen gedaan die mogelijk invloed ouden kunnen hebben op de uitkomsten van het toetsingsonderzoek. In hoofdstuk 4 (par. 4.7) zal worden ingegaan op de mogelijke invloed van ontbrekende waarnemingen op de resultaten van het toetsingsonderzoek.



1	Texel	8	Bargerveen	15	Tielerwaard
2	Nannewijd	9	Needse Achterveld	16	Kamerik-Teylingens
3	Wijnjeterperschar	10	Stelkampsveld	17	Grasgorzen Haringvliet
4	Dwingeloo	11	Konijnendijk	18	Lange Goren en Krochten
5	Veerslootlanden	12	de Hel	19	Reuselse Moeren
6	Leusener Maan	13	de Bruuk		
7	Rheezer Belten en Maten	14	Hatertse vennen		

Figuur 3-1 Ligging van de onderzoeksgebieden

Hoofdstuk 3 Beschrijving van de onderzoeksgebieden

3.1 Inleiding

In het volgende zal een korte beschrijving worden gegeven van de onderzoeksgebieden. Per gebied wordt een korte toelichting gegeven op de geomorfologie, bodem, hydrologie en vegetatie. Voor een overzicht van de gebieden en de nummering van de onderzoeksgebieden wordt verwezen naar figuur 3-1.

De benoeming van de bodemtypen is volgens de classificatie van Bakker en Schelling (1966), en is gebaseerd op de ter plekke van de opname beschreven bodempofielen in kombinatie met gegevens van de 1:50.000 bodemkaart. De kaarteenheden van de 1:50.000 bodemkaarten zijn vaak niet representatief voor de vaak zeer fijnschalige bodempatronen in de natuurgebieden. Ze geven echter wel een goede indruk welke bodemtypen in de omgeving voorkomen en derhalve ook in het natuurgebied verwacht kunnen worden. Voor de gebieden 1, 5, 6 en 7 ontbreken bodemkaarten en is de beschrijving van de bodem alleen gebaseerd op de profielbeschrijvingen.

De op de bemonsterde standplaatsen voorkomende vegetaties worden per gebied globaal omschreven. Van een aantal gebieden zijn vegetatietabellen toegevoegd, waarin de opnamen zijn geordend naar grondwaterstand. De tabellen zijn bedoeld om een illustratie te geven van de in een gebied aanwezige vochtgradiënt. Ze omvatten niet alle in een gebied gemaakte opnamen; opnamen die te veel afwijken in vegetatiestruktuur (bossen en struwelen) of beheer (bemeste graslanden) zijn niet in de tabellen opgenomen omdat tussenvoeging van deze opnamen de relatie met de faktor vochttoestand minder duidelijk zou maken.

In de tabellen wordt aangegeven aan welk ecotooptype de standplaats op de grond van de soortensamenstelling is toegedeeld. De toedeling heeft plaatgevonden met behulp van het programma ECOTYP, versie 1987 (Stevers e.a. 1987b). Als een ecotooptype niet ondubbelzinnig aan één ecotooptype kan worden toegewezen wordt ook de tweede ecotooptype-toekenning vermeld. Voor de betekenis van de ecotooptype-aanduidingen wordt verwezen naar bijlage I.

Daarnaast wordt informatie gegeven over de grondwaterstanden (GHG, GVG en GLG) en informatie over de pH, Calcium-gehalte (mg/l), EGV (µS/cm) en Chloridegehalte (mg/l) van het grondwater. De plantesoorten zijn in de tabellen zo veel mogelijk geordend naar de in het terrein aanwezige

vochtgradiënt, die al of niet kan samengaan met een gradiënt in zuurgraad en voedselrijkdom.

De bedekkingen zijn aangegeven in een 9-delige Braun-Blanquet schaal (IAWM 1981):

1	< 4 ex. in de opname, bedekking < 5 %
2	< 3 ex. per m^2, "
3	3-10 ex. per m^2, "
4	> 10 ex. per m^2, "
5	bedekking 5 -12,5 %
6	bedekking 12,5 - 25 %
7	bedekking 25 - 50 %
8	bedekking 50 - 75 %
9	bedekking 75 - 100 %

3.2 Beschrijving van de onderzoeksgebieden

(1) Texel

Het onderzoeksgebied beslaat de duinen tussen De Koog en de Slufter. Aan de oostkant ligt een afgesnoerde strandvlakte met daarin landbouwontginningen (begreppelde, extensief gebruikte graslanden). De westkant van het gebied bestaat uit een hoog duincomplex met daarin een tweetal primaire duinvalleien, de Muy en de Buitenmuy. De doorbraak van de Slufter vormt de noordelijke begrenzing van het gebied.

Bodem: De bodem bestaat uit duinvaagggronden op matig fijn leemarm zand, in de valleien overgaand in vlakvaaggronden. Het zand is overwegend kalkarm, met een maximum kalkgehalte van ca. 1,5 % bij de zeereep.

Vegetatie: De proefvlakken hebben betrekking op natte en droge duingraslanden, en op de extensief gebruikte agrarische graslanden. Tabel 3-1 geeft een overzicht van opnamen die zijn gemaakt in de Buitenmuy en aangrenzende valleien, en waarin relatief veel soorten voorkomen die kenmerkend zijn voor kalkrijke natte duinvalleien (ecologische groep G23) zoals Carex flacca, Dactylorhiza incarnata, Epipactis palustris, Gentianella amarella, Juncus alpinoarticulatus, Liparis loeseli, Parnassis palustris en Schoenus nigricans. In tabel 3-2 zijn een viertal opnamen weergegeven uit het overgangsgebied van de duinen naar de Slufter, geordend in een gradiënt van nat-brak naar droog-zoet. De opnamen in de extensief gebruikte cultuurgraslanden en opnamen van struwelen zijn niet in tabelvorm opgenomen.

(2) Nannewijd

Het reservaat bestaat uit een aantal oeverlanden langs de plas 'het Nannewijd'. Deze plas ligt op de grens tussen laagveen en dekzand. De overgang tussen veen- en podzolgronden komt in het bodemtype duidelijk tot uiting.

Bodem: De bodem in het gebied bestaat uit een moerige podzolgrond, gekarakteriseerd door een dunne veenlaag (moerige bovengrond) die ligt op een dekzandondergrond met podzolprofiel. Opname 43 heeft een afwijkend profiel. Bovenop een veldpodzol ontwikkeld in zwak lemig fijn zand ligt hier een ruim 22 cm. dik zanddek bestaand uit matig grof leemarm zand.

Vegetatie: De proefvlakken hebben betrekking op natte zure schraalgraslanden en mosvegetaties, gedomineerd door Molinia, Erica tetralix, Eriphorum angustifolium en diverse Veenmosssorten (tabel 3-3). Opname 43 heeft betrekking op een blauwgrasland-vegetatie, waarin onder meer Carex panicea en Cirsium dissectum.

(3) Wijnjeterper Schar

Het gebied ligt op een keileemplateau, dat is afgedekt met fijnzandig dekzand. De diepte waarop het keileem ligt varieert van ca. 50 cm tot meer dan een meter.

Bodem: De bodem bestaat in de laagste delen (opnamen 9,10,12) uit beekeerdgrond op zwak lemig fijn zand, overgaand in veldpodzolen (opnamen 11,13), die op de hogere delen zijn bedekt met een zanddek (opnamen 14,15).

Vegetatie: De vegetatie bestaat in de laagste delen uit blauwgraslanden met onder meer Agrostis canina, Carex panicea, C. nigra, Cirsium dissectum (tabel 3-4, opn. 9 en 10), via heischrale graslanden met onder meer Gentiana pneumonanthe en Arnica montana (opn. 12) overgaand in hoger gelegen heidevegetaties van Erica tetralix en Calluna vulgaris (opn 11). In het gebied zijn ook enkele bos- en struweelopnamen gemaakt (niet in de tabel).

(4) Dwingeloo

Het gebied ligt op een keileem-plateau, dat is afgedekt door een dunne laag dekzand.

Bodem: De bodem bestaat uit een complex van veldpodzolen en moerige podzolgronden met keileem ondiep in de ondergrond.

Vegetatie: De vegetatie bestaat merendeels uit natte en vochtige heide en uit naaldhoutbebossing. Vanwege de ongunstige ligging van de ondiepe peilbuizen zijn slechts weinig opnamen gemaakt, de meeste gelegen in de boswachterij.

(5) Veerslootlanden

Het gebied ligt op de overgang van veen naar dekzand.
Bodem: De bodem bestaat overwegend uit (koop)veengronden die liggen op een zandondergrond (ruim 1 m. diep). Opname 34 ligt op een zandopduiking, waar de bodem bestaat uit een moerige podzol op matig grof leemarm zand.
Vegetatie: Natte schraalgraslanden met Agrostis canina, Carex nigra, C. panicea, C. hostiana, C. echinata, Cirsium dissectum e.d., op de iets hogere delen overgaand naar heischraal grasland met Danthonia decumbens, Festuca ovina ssp. tenuifolia, Succissa pratensis, Polygala vulgaris, Viola canina e.d (zie tabel 3-5).

(6) Leusener Maan

Het terrein ligt in het dal van de Overijsselse Vecht op de plaats van een vroegere rivierloop. De ondergrond bestaat afwisselend uit kleiige en zandige afzetingen (lokaal ook met veen), de bovengrond bestaat meestal uit humeuse tot matig humeuse lichte klei.
Bodem: Hydro-eerdgrond (leekeerdgrond?)
Vegetatie: Natte hooilanden met Agrostis canina, A. stolonifera, Calamgrostis canescens, C. stricta, etc.

(7) Rheezer maten en belten

De Rheezer maten en belten liggen aan de Overijsselse Vecht bestaan uit een afwisseling van oude rivierduinen (belten) en lager gelegen hooigraslanden (maten) op de plaats van een vroegere rivierloop. Het onderzoek is verricht in het rivierduingedeelte, waarin een aantal kleinere depressies voorkomen bestaand uit gedeeltelijk opgevulde vroegere rivierlopen. De ondergrond bestaat uit matig fijn tot fijn zand, in de depressies komen op ca. 1 m. diepte zavel en klei voor.
Bodem: In de hogere delen bestaat de bodem uit een xero-zandvaaggrond, die gezien het voorkomen van een okergeel gekleurde C11-horizont waarschijnlijk tot een vorstvaaggrond moet worden gerekend. In de depressies

bestaat de bodem uit zwarte beekeerdgronden (opn.50) of vlakvaaggronden (opn 57,59).
Vegetatie: Droge graslanden geomineerd door Agrostis capillaris en Festuca rubra, in de lagere delen vochtige graslanden met Agrostis stolonifera, Alopecurus geniculatus, Deschampsia ceaspitosa (tabel 3-6).

(8) Bargerveen

Het Bargerveen bestaat uit het restant van het vroegere uitgestrekte hoogveengebied van Zuid-oost Drenthe. Alleen het centrale deel (Meerstalblok) bestaat uit onvergraven hoogveen, het omringende deel bestaat uit gedeeltelijk vergraven veen.
Bodem: De bodem bestaat uit vlierveengrond.
Vegetatie: In tabel 3-7 zijn de opnamen geordend naar afnemende grondwaterstanden. Opnamen 64 en 85 hebben betrekking op hoogveenvegetaties dicht bij de hoogveenkern van het gebied. Ze worden gekenmerkt door zeer geringe grondwaterstandsfluktuaties (verschil tussen de GHG en GLG resp 13 en 31 cm). De vegetatie is relatief soortenrijk met veel Sphagnum-soorten. In de standplaatsen verder van de hoogveenkern is de grondwaterstand lager en zijn de fluktuaties in de grondwaterstand groter. De vegetatie bestaat hier uit vochtige heide (G41dw). Opname 62 ligt aan de rand van het gebied, en bestaat uit een voormalige Molinia-ruigte die nu door begrazing meer een graslandkarakter krijgt.

(9) Needse Achterveld

Het Needse Achterveld ligt in een dekzandlandschap ten noorden van Neede.
Bodem: De bodem bestaat overwegend uit veldpodzolen op matig fijn tot fijn leemarm zand, in de hogere delen overgaand in haarpodzolen.
Vegetatie: De vegetatie bestaat uit natte, vochtige en droge heide (tabel 3-8), aangeplant produktiebos en Molinia-ruigtes (niet in de tabel). De heidevegetaties zijn bijzonder soortenarm, in de natte heide komen slechts sporadisch Sphagnum-soorten voor. De grote grondwaterstandsfluktuaties (meer dan een meter verschil tussen GHG en GLG) en de invloed van zure regen zijn hier mogelijk de oorzaak van.

(10) Stelkampsveld

Het gebied ligt ten noorden van Ruurloo in een dekzandlandschap, waar dekzand ligt op gestuwd Preglaciaal. Het centrale deel bestaat uit een uitgegraven laagte die naar het noorden toe afwatert.

Bodem: De bodem bestaat in de hoogste delen uit humuspodzolen, in de lagere delen overgaand naar (gedeeltelijk vergraven) veldpodzolen en beekeerdgronden op overwegend zwak lemig fijn zand.
Vegetatie: In het hoogste deel droge heide-vegetaties met Calluna vulgaris, via vochtige heide en heischrale graslanden overgaand in blauwgraslanden met Carex panicea, Cirsium dissectum, Agrostis canina, Parnassia palustris e.d. (zie tabel 3-9). Aan de rand van een plas met onder meer Littorella uniflora (geen opname) ligt een vegetatie bestaan uit onder meer Juncus bulbosus, Eleocharis multicaulis, Hypericum elodes en Hydrocotyle vulgaris (opn 102).

(11) Konijnendijk

Het terrein ligt in een dekzandlandschap op gestuwd Preglaciaal.
Bodem: De bodem bestaat uit een beekeerdgrond op zwak lemig fijn zand.
Vegetatie: Een heischraal grasland met Danthonia decumbens, Agrostis vinealis, Dactylorhiza maculata, Pedicularis sylvatica etc.

(12) De Hel

De Hel ligt in het zuidelijk deel van de Gelderse vallei bij Veenendaal. In het midden van het gebied ligt een uitgeveende plas.
Vegetatie: De opnamen zijn gemaakt in de rietlanden rondom de plas, één opname is gemaakt in een aangrenzend graslandperceel (29).
Bodem: De bodem in het rietland bestaat uit niet gerijpte vlietveengrond. De ontstaanswijze van de bodem waarop het grasland ligt is onduidelijk: de bodem bestaat uit een 90 cm dik zandpakket op veen.

(13) De Bruuk

Het gebied ligt bij Groesbeek in het laagste deel een komvormige depressie in de stuwwal van Nijmegen. Op zandig materiaal ligt hier een pakket leem, in dikte variërend van 50 tot 100 centimeter.
Bodem: In de leemlaag heeft zich een eerdlaag ontwikkeld van ca. 30 centimeter dikte, waardoor de bodem zich bevindt op de grens tussen een leekeerdgrond en een woudeerdgrond.
Vegetatie: Soortenrijke natte hooilanden met Juncus acutiflorus, Holcus lanatus, Anthoxanthum odoratum, Rhinantus angustifolius, op schralere gedeeltes met Veenmos (Sphagnum auriculatum s.l.) en diverse Zeggesoorten (Carex pallescens, C. tumidicarpa, C. echinata, C. panicea).

(14) Hatertse vennen

De Hatertse vennen liggen in een oud rivierduinengebied, gevormd boven oude beddingen van de Maas.

Bodem: De bodem in de lage delen uit veldpodzolen, in de hogere delen uit holtpodzolen en haarpodzolen.

Vegetatie: Vanwege de geringe representativiteit van de peilbuisgegevens zijn slechts een gering aantal opnamen langs en in de vennen gemaakt.

(15) Tielerwaard

Het komgrondenreservaat 'de Tielerwaard' ligt in een van de laagste en natste delen van de Tielerwaard.

Bodem: De bodem bestaat uit kalkloze poldervaaggrond op zware klei.

Vegetatie: Bemeste weilanden, onbemeste hooilanden met onder meer Rhinantus *angustifolius en Chrysanthemum leucanthemum*.

(16) Kamerik-Teylingens

Het reservaat ligt in het veenweidegebied ten noorden van Kamerik, en bestaat uit een oude polderkade met aangrenzend perceel. In de ruilverkaveling Zegveld is in de jaren 60 het polderpeil verlaagd hetgeen leidde tot verdrogingsverschijnselen. Delen van de kade zijn daarop enige decimeters afgegraven. Opnamen 1 en 3 liggen op dergelijke afgegraven gedeeltes.

Bodem: De bodem bestaat uit koopveengrond op eutroof broekveen, met een opgebracht moerig dek. De eerste 50 cm. bestaan uit veraarde zwarte venige klei, in de bovengrond met zand en potscherven als gevolg van het gebruik van zand en stadsafval als toemaakmateriaaal, daaronder ligt *kleiige veen*.

Vegetatie: De vegetatie bestaat op de kade uit natte schraalgraslanden met naast (blauw)graslandsoorten als Carex nigra, C. panicea, Anthoxanthum odoratum, Rhinantus angustifolius veel soorten van laagveenmoerassen en veenmosrietlanden als Calamagrostis canescens, Lysimachia vulgaris, Thelypteris palustris en diverse Veenmos-soorten (tabel 3-10). Ook zijn enkele opnamen gemaakt in een aangrenzend voedselrijk grasland gedomineerd door Lolium perenne.

(17) Grasgorzen Haringvliet

Het reservaat bestaat uit een aantal voormalig buitendijkse gebieden langs het Haringvliet.

Bodem: De bodem bestaat uit kalkrijke poldervaaggrond, in het westelijke deel (opn.65,66,67) op lichtere grond (zware zavel) dan in het oostelijk deel (opn. 68 t/m 74, op lichte klei).

Vegetatie: Tabel 3-11 geeft een overzicht van de vegetaties van een aantal vrij extensief als weiland gebruikte natte brakke graslanden met Alopecurus geniculatus, Trifolium repens, T. fragiferum, Juncus gerardi e.d. Opname 67 heeft betrekking op een ruigte op (verzoetende) brakke grond langs het Haringvliet (opn.67). Daarnaast zijn ook een aantal opnamen gemaakt in intensief gebruikte graslanden met Lolium perenne, Poa trivialis, Hordeum secalinum e.d.

(18) Lange Goren en Krochten

De Lange Goren en Krochten bestaat uit een aantal natte terreinen op de grens van Nederland en België, ten zuiden van Breda. Ze vormen waarschijnlijk de met veen dichtgegroeide restanten van een vroegere beekloop. De opnamen zijn gemaakt in het noordelijke gebiedje, de Waayenberg.

Bodem: De lagere delen van de Waayenberg bestaan uit vlierveengrond op broekveen. De meeste opnamen liggen op de iets hogere delen, waar de bodem bestaat uit veldpodzolen (opn 18 t/m 20) en gooreerdgronden (opn.21,22).

Vegetatie: Natte heidevegetaties, broekbos en moerasbos.

(19) Reuselse moeren

De Reuselse moeren bestaan uit een veengebied op de grens tussen Nederland en Belgie (ten zuiden van Reusel), in het laagste deel doorsneden door een afwatering, de 'Goorloop'.

Bodem: De bodem bestaat in het laagste deel (opnamen 92 t/m 95) uit vlierveengrond en moerige eerdgronden, die naar het noorden toe overgaan in veldpodzolen (opn. 89 t/m 91) op leemarm tot lemig, matig fijn tot matig grof zand.

Vegetatie: Natte heide en Gagelstruwelen.

Tabel 3-1

Texel	Opn 147	Opn 146	Opn 137	Opn 145	Opn 144	Opn 161	Opn 152	Opn 162	Opn 164	Opn 153
Ecotooptype (1)	W12	G22	G22	G22	S221a	G62dw	G63	G62dw	G62	G63
(2)	W13		G23		S231a					
GHG (cm -mv)	-18	-12	-13	-5	19	44	41	62	70	89
GVG "	-13	-7	-2	0	24	51	63	69	85	111
GLG "	40	46	41	53	77	94	93	112	120	141
pH grondwater	89	-	67	70	69	73	73	73	-	-
Ca "	33	-	67	160	88	89	75	57	-	-
EGW "	621	-	535	1630	1002	364	740	489	-	-
Cl "	105	-	58	190	125	13	96	44	-	-
Potamogeton polygonifolius	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus maritimus	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Littorella uniflora	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Samolus valerandi	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phragmites australis	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus flammula	3	3	.	4	3	.	.	.	.	.
Potentilla anserina	2	4	2	2	4	.	.	.	.	.
Hydrocotyle vulgaris	3	7	8	7	4	.	.	.	.	.
Juncus articulatus	2	.	2	3	3	.	.	.	.	.
Mentha aquatica	2	4	1	3	4	1	.	.	.	.
Carex nigra	3	7	3	6	5	4	.	.	.	.
Anagallis tenella	.	6	.	2	2	.	.	.	.	.
Carex oederi ssp. oederi	.	2	.	2	2	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	2	2	4	3	.	.	.	.	.
Drepanocladus sendtneri	.	2	.	5	4	.	.	.	.	.
Eleocharis palustris ssp. pal	3	.	.	4	2	.	.	.	.	.
Calliergonella cuspidata	.	.	7	.	2	.	.	.	.	.
Caepylium polygamum	.	6	.	8	4	.	.	.	.	.
Salix repens	.	2	5	5	8	6	.	.	.	.
Calamagrostis epigejos	.	5	8	4	5	2	5	.	.	3
Agrostis stolonifera	2	.	.	3	5	.	2	.	.	2
Juncus alpinoart. ssp. atrica	.	.	2	4	4	.	.	.	.	.
Dactylorhiza incarnata	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.
Epipactis palustris	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.
Lotus uliginosus	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.
Carex flacca	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.
Cirsium palustre	.	.	2	.	1	.	1	.	.	.
Prunella vulgaris	.	.	1	.	3	4	.	2	.	.
Agrostis capillaris	.	.	1	.	.	7	.	2	.	.
Rubus caesius	.	.	.	2	2	5	6	.	2	5
Potentilla anglica	.	.	.	.	5	4	.	.	.	.
Holcus lanatus	.	.	.	.	2	3	2	.	.	.
Centaurium littorale	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.
Cirsium vulgare	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.
Viola canina	.	.	.	.	1	3	2	3	2	.
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	2	.	5	.	.
Rosa pimpinellifolia	.	.	.	.	.	6	.	7	6	.
Hippophae rhamnoides	.	.	.	.	.	1	6	.	1	1
Festuca ovina ssp. tenuifolia	.	.	.	.	.	5	.	7	7	.
Festuca rubra ssp. commutata	.	.	.	.	.	4	4	4	4	4
Aira praecox	.	.	.	.	.	3	3	3	2	3
Carex arenaria	.	.	.	.	.	4	4	4	.	4
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	2	2	.	2	1
Galium verum	.	.	.	.	.	5	6	4	3	5
Cerastium fontanum	.	.	.	.	.	1	2	.	2	.
Carlina vulgaris	.	.	.	.	.	2	1	2	.	.
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	2	5	.	.	1
Leontodon saxatilis	.	.	.	.	.	2	5	3	2	.
Lotus corniculatus	.	.	.	.	.	3	2	2	.	.
Luzula campestris	.	.	.	.	.	3	3	4	4	5
Poa pratensis	.	.	.	.	.	4	4	4	4	3
Cladonia furcata	.	.	.	.	.	4	4	5	5	5
Veronica officinalis	.	.	.	.	.	2	.	5	5	2
Rumex acetosella	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.
Brachythecium albicans	.	.	.	.	.	3	5	.	.	2
Cladonia rangiformis	.	.	.	.	.	4	3	3	4	.
Hypnum lacunosum	.	.	.	.	.	4	2	4	6	6
Taraxacum	.	.	.	.	.	2	2	2	2	2
Hieracium pilosella	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.
Cynoglossum officinale	.	.	.	.	.	.	2	.	2	2
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	1	2	4	2
Cerastium semidecandrum	.	.	.	.	.	.	4	.	.	3
Koeleria macrantha	.	.	.	.	.	.	3	3	2	.
Sedum acre	.	.	.	.	.	.	3	2	3	5
Sagina nodosa	.	.	.	.	.	.	2	.	2	1
Barbula convoluta	.	.	.	.	.	.	4	.	.	4
Ceratodon purpureus	.	.	.	.	.	.	3	.	.	4
Rhynchostegium megapolitanum	.	.	.	.	.	.	3	.	.	2
Veronica arvensis	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.
Cladonia portentosa	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.
Cladonia foliacea	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.
Erodium cicutarium ssp. dunen	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
Erophila verna	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2
Peltigera	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2
Tortula ruralis var. ruralifo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5

Overige soorten: **Opn.147:** *Scirpus lacustris* (2), *Pullicaria dys.*(1). **Opn.146:** *Pedicularis pal.* (1), Salix cin. (1). **Opn.137:** Schoenus n. (4), Vicia cracca (2), Galium ulig. (2), Potentilla erecta (2). **Opn. 144:** Juncus gerardi (4), Scutel. gal. (1), Liparis loeseli (2), Gentianella *amarella* (2), *Parnassia pal.* (1), *Pullicaria dys.* (2), *Pyrola rot.* (1), Ranunculus acris (2), Ranunculus repens (2). **Opn.161:** Danthonia dec. (2), Trifolium prat. (1), Euphrasia stricta (1), Polygala vulg. (2). **Opn 152:** Sonchus arv. (2), Brach. rut. (2), Bryum inclinatum (4), Bromus hord. ssp. hord. (1), Heracium umb. (2), Plantago cor. (2). **Opn 162:** Cladonia arb. (3), Cladonia ciliata (4). **Opn.164:** Senecio jac. (1), Cornicularea spec. (1), Plantago lanc. (1). **Opn. 153:** Cladonia conoidea (1), Cladonia fimbriata (1), Tortella flavovirens (3), Tortula subulata (4), Geranium molle (1).

Tabel 3-2

Texel	Opn 148	Opn 149	Opn 150	Opn 151
Ecotooptype	(zR20) bG20		bG40	G63
GHG (cm -mv)	-12	15	32	59
GVG "	-3	24	41	68
GLG "	41	68	85	112
pH grondwater	74	72	72	74
Ca "	123	74	63	36
EGV "	8030	6570	4660	653
Cl "	2650	2100	1340	72
Glaux maritima	2.	.	.	.
Oenanthe lachenalii	2	.	.	.
Juncus cf. maritimus	9	7	.	.
Potentilla anserina	5	7	4	.
Mentha aquatica	2	2	2	.
Agrostis stolonifera	3	5	5	.
Samolus valerandi	.	3	.	.
Atriplex prostrata	2	3	2	2
Carex distans	.	2	5	.
Schoenus nigricans	.	2	5	.
Centaurium littorale	.	2	2	.
Cirsium arvense	.	2	2	.
Trifolium repens	.	1	2	.
Cochlearia danica	.	2	.	2
Calamagrostis epigejos	.	4	5	5
Festuca rubra ssp. commutata	.	4	6	5
Sonchus arvensis	.	2	2	1
Sagina procumbens	.	.	5	.
Sagina maritima	.	.	3	.
Tortella flavovirens	.	.	5	.
Plantago coronopus	.	.	5	2
Elymus pycnanthus	.	.	2	2
Armeria maritima	.	.	2	1
Aira praecox	.	.	3	2
Cerastium semidecandrum	.	.	3	2
Carex arenaria	.	.	4	4
Senecio jacobaea	.	.	1	2
Holcus lanatus	.	.	2	2
Cephaloziella divaricata	.	.	3	4
Cladonia conoidea	.	.	2	2
Hippophae rhamnoides	.	.	1	5
Hypnum lacunosum	.	.	.	5
Ammophila arenaria	.	.	.	4
Galium verum	.	.	.	4
Poa pratensis	.	.	.	4
Cladonia furcata	.	.	.	4
Brachythecium albicans	.	.	.	4
Ceratodon purpureus	.	.	.	4

Overige soorten: Opn. 148: Scirpus mar. (2), Solanum dulc. (1). **Opn 149:** Amblystegium serpens (2). **Opn. 150:** Ceastium font. (2), Puccinellia distans (2), Eurhynchium prael. (2). **Opn. 151:** Cirsium vulg. (2), Erophila verna (2), Koeleria macr. (3), Leontodon sax. (3), Luzula camp. (3), Phleum ar. (2), Rubus caesius (2), Rumex acetosella (1), Sagina nodosa (2), Sedum acre (3), Senecio sylv. (2), Veronica off. (2), Cladonia fol. (3), Clad. rangiformis (3), Campylopus introfl. (2), Taraxacum (2).

Tabel 3-3

Het Nannewijd	Opn 42	Opn 41	Opn 40	Opn 45	Opn 43
Ecotooptype (1)	G21	G21	G22mo	G21	G22
(2)	G22		G21mo		G42
GHG (cm -mv)	-8	-6	5	13	5
GVG "	-2	0	12	17	12
GLG "	39	52	63	66	48
pH grondwater	47	51	47	47	53
Ca "	7	13	10	6	18
EGV "	116	220	129	92	161
Cl	13	12	12	8	13
Agrostis canina/vinealis	2	.	.	.	.
Drepanocladus fluitans	4	.	.	.	.
Carex acuta	3	.	.	.	.
Sphagnum fimbriatum	3	.	.	.	.
Eleocharis palustris	4	.	.	.	.
Potentilla palustris	5	.	.	.	2
Sphagnum flexuosum	6	.	.	.	.
Sphagnum auriculatum var. aur.	7	.	.	.	5
Eriophorum angustifolium	7	4	3	1	4
Carex nigra	4	3	.	2	.
Lysimachia vulgaris	2	2	.	.	2
Sphagnum papillosum	.	8	.	.	.
Viola palustris	.	3	.	.	.
Agrostis canina	.	3	.	1	4
Anthoxanthum odoratum	.	3	.	3	3
Molinia caerulea	5	6	6	7	6
Luzula multiflora	.	2	2	.	.
Succisa pratensis	.	2	1	.	.
Galium saxatile	.	1	2	2	.
Erica tetralix	.	2	2	6	.
Polytrichum commune	2	5	5	.	3
Sphagnum palustre	2	.	8	7	5
Carex panicea	2	3	.	2	7
Aulacomnium palustre	.	4	4	4	4
Potentilla erecta	.	4	3	3	2
Festuca ovina ssp. tenuifolia	.	4	4	4	5
Polytrichum alpestre	.	.	.	6	.
Sorbus aucuparia	.	.	1	2	.
Cirsium dissectum	.	.	.	.	3
Cirsium palustre	.	.	.	.	2
Festuca rubra ssp. commutata	.	.	.	.	3
Holcus lanatus	.	.	.	.	3
Juncus conglomeratus	.	.	.	.	3
Nardus stricta	.	.	.	.	4
Calypogeia muelleriana	.	.	.	.	5
Hypnum jutlandicum	.	.	.	.	4
Danthonia decumbens	.	.	.	.	4

Overige soorten: Opn. 42: Calamagr. can. (3), Phragm. austr. (2), Calliergon stram. (1). **Opn. 41:** Hydrocotyle v. (2), Quercus robur (1), Betula (2). **Opn. 40:** Frangula alnus (1), Sphagnum squorrosum (2), Betula (2). **Opn. 45:** Myrica gale (2), Phragm. austr. (2), Betula (2). **Opn. 43:** Calamagr. can. (3), Galium pal. (1), Hydrocotyle v. (2), Lythrum sal. (1), Ranunculus flamm. (2), Salix repens (2), Scutellaria gal. (1), Senecio aq. (1), Thalictrum flav. (2), Climacium dendr. (2), Pseudoscl. purum (4), Rhytidiadelphus sq. (4).

Tabel 3-5

Veersloot langs

Tabel 3-4

Wijnjeterper Schar

	Opn 10	Opn 9	Opn 12	Opn 11
Toedeling ecotooptype (1)	G22	G42	G42	G41dw
(2)				
Totaalbedekking	5	5	5	5
Aantal soorten	18	29	24	11
GHG (cm -mv)	-8	-1	5	16
GVG "	11	18	24	35
GLG "	84	91	79	108
Potentilla palustris	5	.	.	.
Drepanocladus exannulatus	7	3	.	.
Agrostis canina	7	2	.	.
Eriophorum angustifolium	5	2	.	.
Carex nigra	5	2	.	.
Aulacomnium palustre	4	4	2	.
Rhytidiadelphus squarrosus	4	4	3	.
Carex panicea	5	5	6	.
Anthoxanthum odoratum	4	4	4	.
Cirsium dissectum	3	4	5	.
Galium saxatile	1	3	2	.
Juncus conglomeratus	4	3	2	1
Potentilla erecta	2	2	2	1
Nardus stricta	4	8	8	.
Danthonia decumbens	.	3	.	.
Salix repens	.	5	4	.
Festuca ovina ssp. tenuifolia	.	5	4	.
Carex pilulifera	.	1	5	.
Holcus lanatus	.	2	2	.
Luzula multiflora	.	4	3	.
Polytrichum commune	.	3	2	.
Pseudoscleropodium purum	.	1	1	.
Succisa pratensis	.	2	3	.
Arnica montana	.	.	2	.
Gentiana pneumonanthe	.	.	2	.
Molinia caerulea	.	4	4	5
Hypnum jutlandicum	.	5	4	4
Calluna vulgaris	.	1	.	7
Erica tetralix	.	.	.	7
Juncus squarrosus	.	.	.	4

Overige soorten: Opn.10: Carex ovalis (2), Glyceria fl. (1), *Ranunc. flamm.(1)*, *Viola palustris* (1). Opn. 9: *Quercus robur* (1), Dicranum scop. (3), Pohlia nutans (3), Betula spec. (1). Opn 12: Carex echinata (1), Equisetum pal. (2), Lysim. vulg. (2). Opn 11: Frangula alnus (2), Salix aurita (1), Betula spec *(1)*, *Rubus frut. (1)*.

Tabel 3-5

Veerslootlanden

	Opn 38	Opn 36	Opn 33	Opn 37	Opn 39	Opn 38
Ecotooptype	G22	G22	G42	G42	G42	G42
GHG (cm -mv)	0	3	1	3	8	20
GVG "	12	15	10	20	23	38
GLG "	34	37	37	50	44	60
pH grondwater	63	63	55	55	57	61
Ca "	23	20	16	21	22	27
EGV "	226	268	135	166	223	188
Cl "	27	35	8	9	20	6
Mentha aquatica	1	.	.	.	.	.
Pedicularis palustris	1	.	.	.	.	.
Galium palustre	2	.	.	.	.	.
Menyanthes trifoliata	2	.	.	.	.	.
Drepanocladus revolvens	4	.	.	.	.	.
Dactylorhiza incarnata	1	1	.	.	.	.
Achillea ptarmica	2	1	.	.	.	.
Peucedanum palustre	1	2	.	.	.	.
Fissidens adianthoides	2	4	.	.	.	.
Carex echinata	5	2	.	.	.	.
Carex nigra	6	4	.	.	.	2
Plagiomnium affine	2	4	.	.	.	.
Valeriana dioica	.	5	.	.	.	.
Climacium dendroides	.	4	2	.	.	.
Carex acuta	2	2	1	.	.	.
Agrostis canina	5	6	4	.	.	.
Thalictrum flavum	2	6	2	.	.	1
Viola palustris	2	2	1	1	.	.
Ranunculus flammula	2	2	2	2	.	.
Briza media	4	3	.	.	2	.
Carex pulicaris	4	2	.	.	5	.
Phragmites australis	2	3	.	.	2	.
Festuca rubra ssp. commutata	4	4	.	.	2	.
Cirsium dissectum	4	2	2	2	2	.
Lythrum salicaria	2	2	1	2	.	1
Anthoxanthum odoratum	4	4	5	4	.	4
Carex hostiana	5	4	3	4	6	2
Carex panicea	6	5	7	5	5	3
Potentilla erecta	2	3	2	2	2	3
Sanguisorba officinalis	2	2	4	3	3	5
Danthonia decumbens	6	5	6	7	6	7
Rhytidiadelphus squarrosus	.	4	2	.	4	.
Lysimachia vulgaris	.	2	3	2	.	.
Centaurea jacea	.	3	3	.	3	3
Cirsium palustre	.	2	2	1	.	1
Polytrichum commune	.	.	4	4	.	.
Nardus stricta	.	.	2	2	.	.
Holcus lanatus	.	.	3	.	.	2
Succisa pratensis	3	.	5	5	5	5
Festuca ovina ssp. tenuifolia	.	.	5	6	5	7
Luzula multiflora	.	.	2	2	2	2
Polygala vulgaris	.	.	1	2	2	3
Dicranum scoparium	.	.	4	4	4	4
Plantago lanceolata	.	.	2	.	.	3
Erica tetralix	.	.	.	2	.	2
Viola canina	.	.	.	2	.	3
Hypnum jutlandicum	.	.	.	.	.	4
Hypochaeris radicata	.	.	.	.	.	2
Cirsium fontanum	.	.	.	.	.	2

Overige soorten: Opn. 38: Calliergonella cusp. (4). Opn. 36: Angelica sylv. (2), Festuca prat. (2), Filipendula ulm. (2), Juncus art. (2), Juncus effusus (2), Lathyrus pal. (1), Lotus ulig. (2), Myosotis pal. (2), Ranunc. acris (2), Rhin. ang. (2), Trifolium prat. (1), Taraxacum (2). Opn. 33: Juncus congl. (2), Salix cin. (2), Salix repens (2). Opn. 37: Galium sax. (1), Hydrocotyle v. (2), Ranunc. acris (2). Opn. 39: Linum cath. (2), Calliergonella cusp. (3), Pseudosci. purum (3). Opn. 34: Rumex acetosa (2), Salix cinerea (2), Salix repens (2), Taraxacum (1).

Rheezermaten en belten

	Opn 48	Opn 58	Opn 47	Opn 59	Opn 50	Opn 51	Opn 61	Opn 49	Opn 46	Opn 57	Opn 52	Opn 60
Ecotooptype (1)	G28	G28	G48	G47	G47	G47	G47	G67	G47	G62	G62	G67
(2)			G28						G67	G67	G67	
GHG (cm -mv)	-53	(13)	-6	(37)	10	17	(53)	51	86	97	139	133
GVG "	-12	(49)	35	(73)	51	52	(94)	92	123	133	183	185
GLG "	40	(114)	87	(138)	103	108	(142)	144	168	198	238	228
pH grondwater	63	-	56	-	55	-	-	-	-	-	-	-
Ca "	10	40	11	-	25	-	-	-	-	-	-	-
EGV "	159	-	183	-	223	-	-	-	-	-	-	-
Cl "	16	31	12	-	11	-	-	-	-	-	-	-
Spirodela polyrhiza	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis palustris	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Amblystegium riparium	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calliergonella cuspidata	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oenanthe fistulosa	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans	6	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria maxima	4	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex disticha	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex hirta	2	2	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pulegium vulgare	3	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eleocharis palustris ssp. pal	3	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus flammula	2	4	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	8	7	7	4	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus articulatus	3	.	3	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Alopecurus geniculatus	4	7	3	1	4	.	.	.	.	.	.	.
Juncus effusus	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	3	6	5	2	2	2	.	.	2	.	.	.
Poa trivialis	2	4	7	4	4	3	.	.	4	.	.	.
Phleum pratense ssp. pratense	2	2	2	3	2	5	5	.	.	.	.	.
Cardamine pratensis	.	3	2	.	2	2	2	.	.	.	.	.
Carex ovalis	.	2	3	2	.	1	.	.	.	.	.	.
Deschampsia cespitosa	.	2	.	6	3	.	5	.	.	.	.	.
Potentilla anserina	.	2	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.
Leontodon autumnalis	.	2	2	2	2	2	.	.	2	.	.	.
Rumex acetosa	.	2	.	3	2	3	4	.	2	.	.	1
Trifolium repens	.	.	4	5	7	3	4	.	3	.	.	.
Lolium perenne	.	.	4	3	3	2	.	2	.	.	1	2
Cynosurus cristatus	.	.	.	2	4	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus acris	.	.	.	2	.	2	4	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	1	2	.	3	.	.	.	.	2
Taraxacum sect. vulgaria	.	.	.	2	3	4	2	2	2	.	.	1
Agrostis capillaris	.	.	.	8	7	7	7	5	7	7	6	8
Festuca rubra ssp. commutata	.	.	.	4	6	7	7	7	6	7	7	6
Poa pratensis	.	.	.	4	4	4	4	5	4	4	5	4
Rhytidiadelphus squarrosus	.	.	.	2	4	4	.	4	5	4	4	5
Elymus repens	.	.	.	.	2	3	2	2	.	.	2	.
Achillea millefolium	.	.	.	.	.	2	.	5	4	3	.	5
Stellaria graminea	.	.	.	.	.	2	2	2	2	2	1	.
Cerastium fontanum	.	.	.	.	.	2	2	3	3	2	1	.
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	2	2	4	4	.	.	2
Rumex acetosella	.	.	.	2	.	4	.	4	4	5	5	4
Tanacetum vulgare	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.
Luzula campestris	.	.	.	.	.	.	1	2	2	.	.	.
Anthoxanthum odoratum	.	.	2	.	.	.	.	4	4	.	.	.
Ornithopus perpusillus	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	.	.
Trifolium dubium	.	.	.	.	.	.	.	5	2	2	.	2
Hypochaeris radicata	.	.	.	.	.	.	.	5	3	2	2	3
Cerastium arvense	.	.	.	.	.	.	.	2	2	4	.	4
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	2	1
Erophila verna	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	2	.
Phleum pratense ssp. bertolon	.	.	.	.	.	.	.	4	.	3	.	5
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	4	2	.	.	2
Ranunculus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2
Veronica arvensis	.	.	.	.	.	.	.	4	.	2	1	2
Carex arenaria	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	2	.
Scleranthus annuus	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.
Brachythecium albicans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.
Teesdalia nudicaulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.
Campanula rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	2
Galium verum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	4

Overige soorten: Opn. 48: Rorrippa amph. (2), Brach. rut (3). **Opn. 58:** Lysim. numm. (2), Lysim. (1), Phal. arund. (2), Rorrippa sylv. (2), Rumex crispus (1), Veronica scut. (2). **Opn. 47:** Hydrocotyle v. (2). **Opn. 59:** Festuca prat. (3), Poa annua (2), Rumex crispus (1). **Opn. 50:** Juncus buf. (4), Poa annua (1), Polygonum hydr. (2). **Opn. 51:** *Bryum spec. (4).* **Opn. 61:** *Brach. rut (4).* **Opn. 46:** *Bromus hord. (4), Festuca* ov.ten. (4), Hieracium pil. (2), Quercus robur (1), Urtica dioica (1), Vicia tetrasperma (1). **Opn. 57:** Quercus rob. (1), Stellaria media (1). **Opn. 52:** Aira praecox (3), Stellaria media (1). **Opn. 60:** Geranium pusillum (1), Pimpinella sax. (2).

Tabel 3-7

Bargerveen

	Opn 64	Opn 85	Opn 88	Opn 86	Opn 63	Opn 83	Opn 84	Opn 62
Ecotooptype	G21dw	G21dw	G41	G41	G41dw	G41	G41	(G21)
GHG (cm -mv)	-1	-6	6	12	12	25	50	47
GVG "	1	-2	10	20	26	41	56	65
GLG "	12	25	37	52	64	90	86	125
pH grondwater	48	37	40	51	45	54	50	64
Ca "	1	1	1	1	1	2	1	20
EGV "	93	172	96	140	97	127	88	236
Cl "	19	19	11	23	11	10	15	12
Drosera intermedia	2	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum compactum	4	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum magellanicum	4	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum tenellum	3	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum capillifolium	3	5	.	.	.	.	.	.
Sphagnum fallax	3	5	.	.	.	.	.	.
Sphagnum molle	3	5	.	.	.	.	.	.
Sphagnum papillosum	4	5	.	.	.	.	.	.
Narthecium ossifragum	4	3	.	.	.	.	.	.
Oxycoccus palustris	4	4	.	.	.	.	.	.
Odontoschisma spaghni	4	4	.	.	.	.	.	.
Eriophorum vaginatum	5	.	2	.	.	.	.	.
Eriophorum angustifolium	4	5	3	3	.	.	2	.
Drosera rotundifolia	2	2	1	2	4	.	.	4
Erica tetralix	8	7	2	5	8	4	5	4
Molinia caerulea	4	5	7	8	5	7	5	9
Kurzia pauciflora	4	4	.	.	4	.	.	4
Cephalozia connivens	.	4	.	4	4	4	.	4
Campylopus fragilis	.	4	2	.	.	5	.	.
Campylopus pyriformis	.	2	.	4	.	5	4	.
Polytrichum longisetum	.	.	4	.	.	2	.	.
Betula pubescens	.	.	3	6	.	.	.	.
Rubus fruticosus	.	.	1	.	.	2	.	1
Rumex acetosella	.	.	4	.	.	5	2	.
Dicranella cerviculata	.	.	6	4	4	4	4	4
Calluna vulgaris	.	.	3	5	5	.	5	2
Betula pendula	.	.	.	.	1	1	.	.
Pohlia nutans	.	.	.	.	.	2	4	.
Cephaloziella divaricata	.	.	.	.	.	4	4	.
Betula	.	2	.	.	.	.	5	2

Overige soorten: Opn. 64: Spagnum cusp. (2), Cephalozia cf. lunulifolia (4), Gymnocolea inflata (4), Hypnum jutlandicum (4). **Opn. 85:** Andromeda pol. (2), Rhynchospora alba (2), Cladopodiella fl. (2). **Opn. 88:** Carex curta (2), Drypteris carth. (2), Frangula alnus (1), Hydrocotyle v. (2), Juncus effusus (2), Potentilla erecta (1), Sorbus auc. (1). **Opn. 86:** Amel. lam. (1), Cladonia spec (4). **Opn. 83:** Anthox. od (1), Galium sax. (1), Luzula camp. (1), Potentilla erecta (1), Polytrichum jun. (2). **Opn. 84:** Cham. ang. (1), Frangula alnus (1), Sorbus auc. (2), Cladonia floerkeana (4), Clad. chlor. s.l. (4), Campylopus introflexus (4). **Opn. 62:** Calypogeia fissa (4), Mylia anomala (4).

Tabel 3-8

Needse Achterveld

	Opn 123	Opn 121	Opn 122	Opn 131	Opn 132	Opn 127	Opn 125	Opn 128
Ecotooptype (1)	S21la	G41dw	G41dw	G41dw	G41dw	G41dw	G61	G61
(2)		G21dw		G21dw				
GHG (cm -mv)	-1	-1	5	14	30	50	99	179
GVG "	16	17	20	33	49	82	134	212
GLG "	108	124	116	126	142	164	200	286
pH grondwater	41	40	38	42	39	-	-	-
Ca "	3	1	1	7	1	-	-	-
EGV "	97	99	146	125	97	-	-	-
Cl "	4	9	5	6	4	-	-	-
Myrica gale	7	.	3	.	.	.	.	.
Pinus sylvestris	2	1	.	.	1	.	.	.
Salix repens	2	.	.	2	.	.	.	.
Sphagnum tenellum	.	4	.	.	.	.	.	.
Sphagnum compactum	.	4	.	4	.	.	.	.
Molinia caerulea	9	8	6	8	6	2	2	2
Erica tetralix	5	7	8	7	6	8	3	2
Hypnum jutlandicum	2	4	5	4	4	4	4	5
Betula	.	2	1	2	4	2	1	2
Quercus robur	.	1	1	1	.	1	2	1
Campylopus fragilis	.	2	2	2	4	2	.	4
Scirpus cespitosus ssp. germa	.	.	2	.	2	.	.	.
Carex nigra	.	.	2	.	5	.	.	.
Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	.	6	.	.	.
Calluna vulgaris	.	.	2	.	2	5	3	5
Deschampsia flexuosa	.	.	2	.	2	3	8	4
Cladonia chlorophaea s.l.	.	.	3	.	.	2	.	3
Campylopus introflexus	.	.	4	.	3	.	3	2
Dicranum scoparium	.	.	4	.	4	4	3	5
Campylopus pyriformis	.	.	.	2	.	4	.	2
Pleurozium schreberi	.	.	.	.	.	2	6	2
Cladonia bacillaris	.	.	.	.	.	2	.	3
Cladonia glauca	.	.	.	.	.	2	.	2
Rumex acetosella	.	.	.	.	.	3	.	4
Pohlia nutans	.	.	.	.	.	2	3	3
Rubus fruticosus	.	.	.	.	.	.	2	5
Festuca ovina ssp. tenuifolia	.	.	.	.	.	.	.	5
Nardus stricta	.	.	.	.	.	.	.	5
Agrostis vinealis	.	.	.	.	.	.	.	2
Cladonia floerkeana	.	.	.	.	.	.	.	2
Cladonia portentosa	.	.	.	.	.	.	.	2

Overige soorten: Opn 122: Cephaloziella spec. (4). **Opn. 131:** Gymnocolea infl. (2). **Opn. 127:** Carex pil. (2), Cirsium arv. (1), Juncus sq. (1), Luzula mult. (1), Ceratodon purp. (2). **Opn. 125:** Frangula alnus (1), Dicranella het. (2), Polytrichum comm. (2). **Opn. 128:** Genista pilosa (1), Juniperus comm. (1), Sorbus auc. (1), Urtica urens (1).

Tabel 3-9

Stelkampsveld	Opn 97	Opn 109	Opn 108	Opn 98	Opn 99	Opn 100	Opn 101	Opn 102
Ecotooptype (1)	G61	R64	G41	G41dw	G41	G22	G22	G22
(2)		R44			G42			
GHG (cm -mv)	75	58	28	3	-1	-11	-13	-25
GVG "	102	67	37	21	15	3	-3	-15
GLG "	172	125	95	88	82	69	63	51
pH grondwater	-	52	51	55	61	64	64	70
Ca "	-	5	5	12	24	31	48	58
EGV "	-	69	74	147	206	285	376	433
Cl "	-	3	5	12	8	9	28	23
Agrostis capillaris	2	2	.	.	.	.	.	.
Melampyrum pratense	1	1	.	.	.	.	.	.
Hieracium umbellatum	1	1	1	.	.	.	.	.
Deschampsia flexuosa	7	7	6	2	.	.	.	.
Dicranum scoparium	5	.	4	4	.	.	.	.
Agrostis vinealis	2	4	5	5	5	.	.	.
Calluna vulgaris	2	5	2	5	3	.	.	.
Carex pilulifera	4	3	.	4	4	.	.	.
Hypnum jutlandicum	5	4	4	4	2	.	.	.
Erica tetralix	3	2	5	7	5	2	.	.
Festuca ovina ssp. tenuifolia	2	4	4	4	5	4	.	.
Frangula alnus	2	2	2	2	3	2	.	.
Potentilla erecta	2	2	2	2	2	2	2	.
Molinia caerulea	6	7	7	7	7	5	5	.
Quercus robur	2	2	.	2	1	.	1	.
Dactylorhiza maculata	.	.	2	2	4	.	.	.
Danthonia decumbens	.	6	6	2	7	6	4	.
Juncus acutiflorus	.	2	.	2	2	4	2	2
Carex panicea	.	.	2	.	2	6	8	1
Phragmites australis	.	.	2	2	3	3	2	3
Pedicularis sylvatica	.	.	.	1	2	.	.	.
Cirsium dissectum	.	.	.	1	3	7	5	2
Equisetum palustre	.	.	.	.	2	2	2	1
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	1	.	4	1
Calliergonella cuspidata	.	.	.	.	2	4	3	4
Agrostis canina	.	.	.	.	.	3	5	5
Carex oederi ssp. oederi	.	.	.	.	.	1	.	5
Parnassia palustris	.	.	.	.	.	3	.	1
Peucedanum palustre	.	.	.	.	.	2	2	1
Carex acuta	.	.	.	.	.	.	2	1
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	2	3
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	.	1	6
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	1	2
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	1	3	3
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	2	2
Ranunculus flammula	.	.	.	.	.	.	2	2
Eleocharis multicaulis	.	.	.	.	.	.	.	7
Hypericum elodes	.	.	.	.	.	.	.	5
Juncus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	6

Overige soorten: Opn.97: Rumex acetosella (2), Pleurozium schreberi (4), Polytrichum commune (3), Rubus fruticosus (1). **Opn. 109:** Genista anglica (2), Hypochaeris radicata (1), Luzula campestris (2), Salix repens (5), Polytrichum commune (2), Betula spec (1). **Opn.108:** Anthoxanthum odoratum (4), Luzula campestris (1), Salix repens (2), Succissa pratensis (1), Pleurozium schreberi (4). **Opn. 98:** Betula pendula (2), Myrica gale (1), Leucobruym glaucum (4). **Opn. 99:** Gentiana pneumonanthe (2), Platanthera bifolia (1), Scirpus cespitosus ssp. germanica (3), Succissa pratensis (5), Pseudoscleropodium purum (2), Spagnum auriculatum var. aur. (4), Sph. compactum (2), Sph. palustre (5). **Opn.100:** Epipactis palustris (2), Eriophorum angustifolium (2), Bryum pseudotriquetrum (2), Calliergon cordifolium (2), Campylium stellatum (4), Fissidens adianthoides (3), Rhytidiad. squarrosus (2), Sphagnum subnitens (3). **Opn. 101:** Leontodon autumnalis (2), Dactylorhiza incarnata (1), Potentilla anserina (1), Scorpidium lycopodioides (6). **Opn. 102:** Calamagrostis canescens (2), Potentilla anserina (2), Salix repens (1), Samolus valerandi (2), Viola persicifolia (1), Taraxacum officinale (1).

Tabel 3-10

Kamerik-Teylingens	Opn 3	Opn 1	Opn 5	Opn 2	Opn 4
Ecotooptype (1)	G22	G22	G22	R24	R24
(2)		G27	G42	G22	bR4
GHG (cm -mv)	-6	3	24	13	20
GVG "	2	11	33	22	28
GLG "	20	18	42	30	46
pH grondwater	59	66	59	59	55
Ca "	44	44	49	38	65
EGV "	435	507	446	426	529
Cl "	43	79	47	43	28
Carex nigra	2	.	.	.	.
Carex panicea	3	.	.	.	.
Juncus articulatus	4	.	.	.	2
Viola palustris	5	.	.	.	1
Sphagnum subnitens	8	.	.	2	.
Festuca rubra ssp. commutata	4	5	.	.	.
Thalictrum flavum	2	3	.	.	.
Galium palustre	3	2	.	.	.
Potentilla palustris	3	2	.	.	.
Lysimachia thyrsiflora	2	2	.	.	.
Rhytidiadelphus squarrosus	4	4	.	.	.
Calypogeia fissa	3	1	2	.	.
Plagiothecium ruthei	3	4	2	.	.
Holcus lanatus	2	2	4	.	.
Rhinanthus angustifolius	2	6	5	.	.
Poa trivialis	.	5	.	.	.
Rumex hydrolapathum	1	2	1	.	.
Valeriana officinalis	2	.	2	.	.
Lychnis flos-cuculi	2	3	2	.	.
Luzula multiflora	2	2	2	.	.
Filipendula ulmaria	2	2	2	.	.
Carex acuta	2	2	.	2	.
Brachythecium rutabulum	3	4	3	3	.
Agrostis canina	7	4	2	2	.
Thelypteris palustris	6	.	1	2	1
Mnium hornum	4	4	5	4	.
Calliergonella cuspidata	.	4	2	.	.
Pohlia nutans	.	4	4	4	.
Rumex acetosa	2	2	4	2	.
Phragmites australis	2	4	3	4	2
Anthoxanthum odoratum	5	6	6	2	2
Lysimachia vulgaris	3	6	5	3	2
Cirsium palustre	2	2	2	1	1
Sphagnum palustre	5	6	.	5	2
Potentilla erecta	2	2	.	2	2
Juncus conglomeratus	.	2	2	.	.
Cirsium dissectum	.	.	.	.	.
Sphagnum fimbriatum	.	4	.	3	.
Lythrum salicaria	2	.	.	1	1
Calamagrostis canescens	2	.	6	4	2
Leucobryum glaucum	.	4	6	4	4
Polytrichum longisetum	.	3	4	.	3
Atrichum undulatum	.	.	5	.	.
Rubus fruticosus	.	.	2	2	2
Galeopsis	.	.	1	1	2
Molinia caerulea	.	.	.	7	7
Chamerion angustifolium	.	.	.	2	2

Overige soorten: Opn.3: Linum cath.(1), Danthonia dec.(2), Succisa prat. (1). Opn. 1: Alnus glut.(1), Cardamine prat. (2), Iris ps.(2), Lathyrus pal.(2), Lotus ulig.(3), Ranunculus repens (1), Eyrhynchium prael.(3), Lophoc.bid.(4), Polytrichum commune (4), Spagnum squarr.(4), Betula (1). Opn. 5: Hydroc.vulg.(2), Juncus eff.(2), Sorbus auc.(2), Aulacomnium andr.(4), Hypnum cupr.(2), Pseudoscl.purum (2), Taraxacum (1). Opn. 2: Alnus glut.(1), Betula (3). Opn. 4: Polygonum amph.(1), Senecio sylv.(1).

Tabel 3-11

Graasgorzen Haringvliet	Opn 65	Opn 71	Opn 73	Opn 74	Opn 67
Toedeling ecotooptype (1)	bG20	bG20	bG20	bG20	bRA0
(2)				bG40	
GHG (cm -mv)	-6	-9	0	6	39
GVG "	8	2	23	29	65
GLG "	84	58	90	96	156
Cl (mg/l)	130	3400	1030	-	145
EGV	2910	11600	5320	-	2510
pH	7.0	6,8	7,1	-	7.2
Ca (mg/l)	405	425	210	-	290
Ranunculus sardous	3	.	.	.	.
Poa annua	4	2	.	.	.
Trifolium fragiferum	2	3	2	.	.
Alopecurus geniculatus	8	6	5	6	.
Leontodon autumnalis	2	2	2	2	.
Lolium perenne	6	.	1	2	4
Hordeum secalinum	4	.	2	.	2
Cerastium fontanum	1	.	2	.	3
Holcus lanatus	.	3	.	.	4
Plantago major ssp. major	3	4	5	5	1
Poa trivialis	4	4	3	4	4
Trifolium repens	5	3	5	6	2
Glaux maritima	.	3	.	.	.
Eleocharis palustris ssp. uni	.	4	2	.	.
Festuca rubra ssp. commutata	.	4	4	.	.
Juncus gerardi	.	8	9	5	.
Ranunculus repens	.	1	2	.	2
Agrostis stolonifera	.	5	2	.	5
Festuca arundinacea	.	.	3	6	3
Juncus ambiguus	1	.	4	4	.
Potentilla anserina	.	.	2	6	.
Puccinellia cf. distans	.	.	.	4	.
Festuca ovina	.	.	.	4	.
Phragmites australis	.	.	2	2	2
Cirsium arvense	2	.	.	2	7
Elymus repens	3	.	.	2	4
Rumex crispus	.	.	.	1	1
Carduus crispus	.	.	.	.	5
Agrostis gigantea	.	.	.	.	4
Dactylis glomerata	.	.	.	.	4
Sonchus arvensis	.	.	.	.	3
Urtica dioica	.	.	.	.	3
Althaea officinalis	.	.	.	.	2
Oenanthe lachenalii	.	.	.	.	1

Overige soorten: Opn 65: Bellis perennis (1), Taraxacum officinale (2). Opn.71: Carex disticha (2), Galium pal. (2), Juncus buf. (2), Mentha acq. (2), Polygonum av. (1), Rumex mar. (1), Triglochin pal. (2). Opn.73: Juncus artic. (2), Nasturtium off. (1), Scirpus mar. (1), Taraxacum officinale (1). Opn.74: Matricaria rec. (1), Rorippa sylv. (1), Stellaria media (2), Bryum argenteum (4). Opn.67: Arctium pubens (1), Calystegia sepium (2), Cirsium vulgare (2), Dryopteris filix-mas (2), Galium aparine (2), Glechoma hed. (2), Myosotis arv. (1), Plantago lanc. (2), Rubus caesius (1), Sochus oler. (2), Symphytum off.(2).

Hoofdstuk 4 Toetsing van de indeling naar vochttoestand

4.1 Vochtindeling binnen het ecotopensysteem

Het kenmerk 'vochttoestand' omvat eigenlijk een tweetal faktoren die samenhangen met de waterhuishouding binnen een standplaats, namelijk de zuurstofvoorziening en de vochtvoorziening (zie ook Reijnen en Wiertz, 1984).

Lage zuurstofspanningen ontstaan wanneer als gevolg van hoge grondwaterstanden de bodem geheel met water is verzadigd. In deze situatie wordt niet alleen de zuurstofopname door de wortels geremd, maar worden ook tal van chemische procesen in de bodem die afhankelijk zijn van de redoxpotentiaal beinvloed. Er ontstaan reducerende omstandigheden die onder meer leiden tot een vermindering van de nitrifikatie (Wirdum en van Dam 1984). Vooral aan het begin van het groeiseizoen, wanneer de grondwaterstand relatief hoog is en de wortelaktiviteit groot, is een invloed van lage zuurstofspanningen op de vegetatie te verwachten.

De vochtvoorziening heeft vooral bij lagere grondwaterstanden grote invloed op de soortensamenstelling van de vegetatie. De vochtvoorziening is afhankelijk van de textuur van de bodem en de grondwaterstand. De textuur van de bodem bepaalt hoeveel vocht als hangwater wordt vastgehouden en voor de plantengroei beschikbaar is. Bij bodems met een fijne textuur (zavel, klei, leem) is die hoeveelheid meestal dusdanig groot dat in ons klimaat alleen in extreem droge jaren, zoals in 1976, ernstige vochttekorten te verwachten zijn. In zandgrond is de hoeveelheid als hangwater beschikbaar vocht veel minder. Aanvoer van vocht vanuit het grondwater via capillair transport bepaalt dan of er al dan niet sprake is van vochttekorten.

Bij de indeling naar vochttoestand binnen het ecotopensysteem is rekening gehouden met de wijze waarop de vochttoestand de vegetatie beinvloedt. Er worden drie kenmerkklassen onderscheiden, nat, vochtig en droog. Het verschil tussen nat en vochtig is vooral gebaseerd op de mate waarin perioden met zuurstoftekorten optreden, en het verschil tussen de klassen vochtig en droog is gebaseerd op de mate waarin vochttekorten optreden:

nat op plaatsen waar door hoge grondwaterstanden aan het begin van het groeiseizoen langdurige perioden met lage zuurstofspanning optreden.

vochtig op plaatsen waar geen langdurige perioden met lage zuurstofspanning optreden, en waar in de zomer voldoende water voor de plantengroei beschikbaar is, dat wil zeggen op klei-, zavel- en leembodem, en verder op zandgronden waar de grondwaterstand voldoende hoog is om de planten direkt of via capillaire opstijging van water te voorzien.

droog op plaatsen waar 's zomers onvoldoende water voor de vegetatie beschikbaar is, dat wil zeggen op zandgronden met een laag grondwaterpeil.

4.2 Uitwerking van de vochtindeling in de vorm van ecologische groepen

Binnen het ecotopensysteem zijn ecologische soortengroepen opgesteld. Deze geven aan welke plantesoorten bij een bepaalde kombinatie van standplaatsfaktoren kunnen worden aangetroffen. De groepen zijn opgesteld op grond van literatuurgegevens, waaronder diverse indikatiewaardesystemen, en vervolgens met behulp van een groot aantal vegetatie-opnamen getest op interne konsistentie (Runhaar e.a. 1987). Elke ecologische groep omvat die soorten die kenmerkend geacht worden voor een bepaald ecotooptype. Soorten die in meer dan één ecotooptype voorkomen zijn bij meer dan één ecologische groep ingedeeld. Een soort kan dus zowel bij een 'natte' als een 'vochtige' groep, of bij een 'vochtige' en 'droge' groep zijn ingedeeld.

De ecologische groepen geven niet alleen aan welke soorten binnen een bepaald ecotooptype verwacht kunnen worden, ze maken het ook mogelijk om uit de soortensamenstelling van de vegetatie af te leiden met welk ecotooptype we waarschijnlijk te maken hebben. De toedeling van ecotopen aan ecotooptypen op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie is geformaliseerd binnen het computerprogramma ECOTYP (Stevers e.a. 1987a).

Allereerst wordt uit de indeling in soortengroepen afgeleid in welke vochtkategorie een soort thuishoort. Mogelijke kategorieën zijn nat, vochtig, droog, nat tot vochtig, vochtig tot droog en nat tot droog. Op grond van de abundantie van soorten ingedeeld bij de verschillende kategorieën bepaalt het programma ECOTYP vervolgens het vochtkarakter van de standplaats. Een opname wordt bijvoorbeeld ingedeeld bij nat indien

de abundantie van soorten van natte standplaatsen groter is dan de abundantie van soorten van vochtige en droge standplaatsen. In formule:

Als An > Av + Ad + Avd ---> nat

waarbij An, Av en Ad staan voor de abundantie van soorten die alleen zijn ingedeeld bij respektievelijk 'natte', 'vochtige' en 'droge' soortengroepen, en Avd voor de abundantie van soorten die zowel bij 'vochtige' als 'droge' soortengroepen zijn ingedeeld.

In bijlage IV wordt een overzicht gegeven van de gemiddelde bedekking van vochtindicerende soorten per grondwaterstandsklasse en per grondsoort.

4.3 Onderzoeksvragen toetsing.

De omschrijving van de kenmerkklassen nat, vochtig en droog is, zoals al aangegeven in paragraaf 4.1, kwalitatief van aard. Eén van de doelstellingen van het toetsingsonderzoek is te komen tot een kwantificering van de kenmerkklassen op grond van abiotische gegevens over grondwaterstand en textuur van de bodem. Binnen het toetsingsonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen gesteld:

- In hoeverre komt de toedeling van vegetatie-opnamen aan vochtklassen overeen met feitelijke verschillen in vochttoestand?
- Welke grondwaterstanden (GHG, GVG of GLG) zijn het meest bepalend voor verschillen tussen standplaatsen die op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie zijn ingedeeld bij de kenmerkklassen nat, vochtig en droog?
- Bij welke waarden van de grondwaterstand kunnen, afhankelijk van de textuur van de bodem, de grenzen tussen de vochtklassen uit het ecotopensysteem worden gelegd?

De eerste twee vragen hebben het karakter van een toetsing. Vraag is in hoeverre de ordening van de vegetatie overeenkomt met werkelijke verschillen in vochttoestand, en of de hypothesen juist zijn dat het voorkomen van 'natte' vegetaties vooral wordt bepaald door grondwaterstanden aan het begin van het groeiseizoen, en het voorkomen van 'droge' vegetaties vooral door de textuur van de bodem in combinatie met grondwaterstanden gedurende het groeiseizoen.

De derde vraag heeft meer het karakter van een ijking; hoe moeten de grenzen tussen kenmerkklassen worden gelegd om de indeling in kenmerk-

klassen op grond van textuur van de bodem en grondwaterstand te laten samenvallen met de toedeling van vegetaties aan vochtklassen op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie?

Omdat er weinig opnamen van bossen en struwelen zijn gemaakt zullen deze vragen eerst worden beantwoord aan de hand van de toedeling van de opnamen van kruidvegetaties. Daarbij zijn alleen opnamen gebruikt waarvan de berekende grondwaterstanden met vrij grote zekerheid representatief zijn voor de plaats van de opname (representativiteit=1, zie par. 2.9). Vervolgens zal worden aangegeven in hoeverre de relaties tussen de vochtindeling en de grondwaterstanden gevonden binnen kruidvegetaties ook geldig zijn binnen bossen en struwelen (paragraaf 4.5).

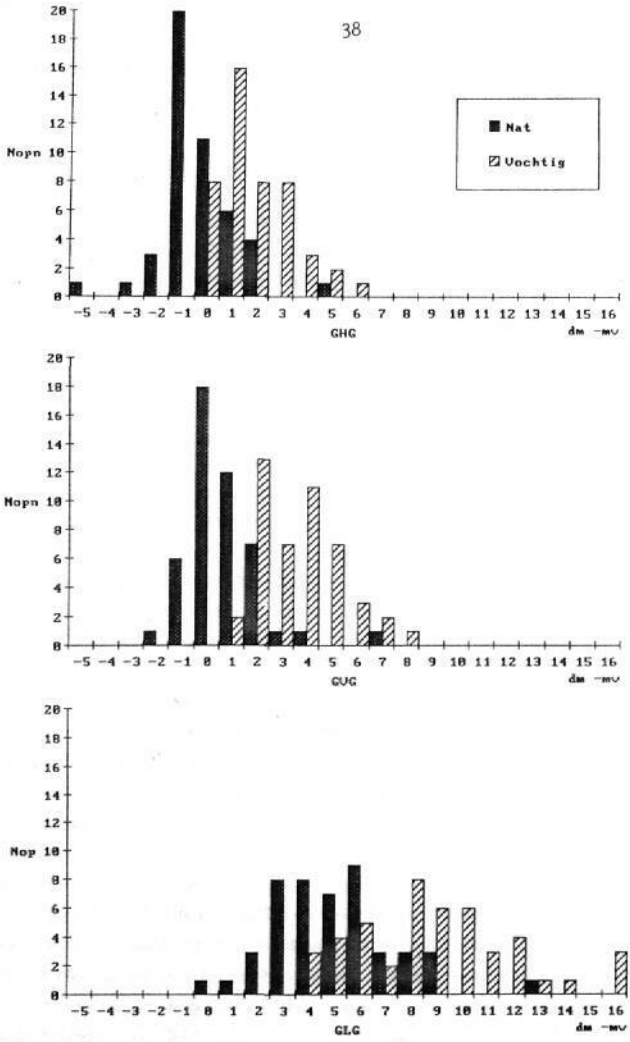
4.4 Toetsing vochtindeling binnen kruidvegetaties

Betekenis gemiddelde grondwaterstanden voor de grens tussen vochtig en nat.

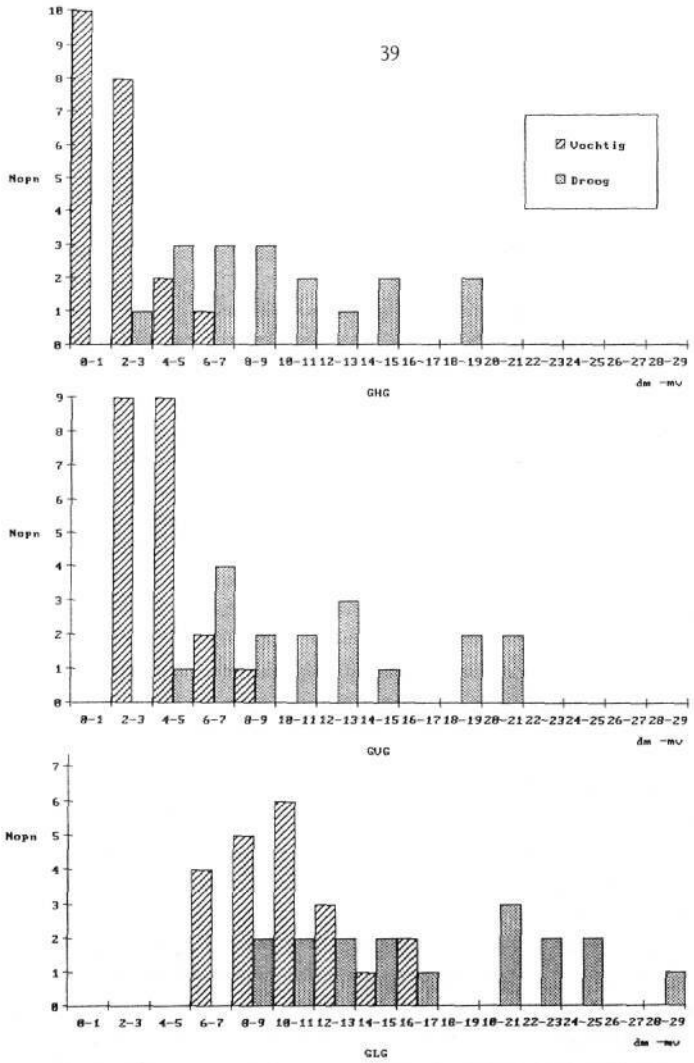
Bij de definitie van de kenmerkklasse nat was uitgegaan van de hypothese dat 'natte' vegetaties (vegetaties die op grond van de soorstensamenstelleing worden ingedeeld bij nat) vooral voorkomen op plaatsen waar hoge grondwaterstanden verantwoordelijk zijn voor het optreden van zuurstoftekorten in de bodem. Daarbij was de veronderstelling dat met name de grondwaterstand aan het begin van het groeiseizoen van belang zou zijn.

Zetten we het aantal opnamen dat is ingedeeld bij de kategorieën nat en vochtig uit tegen respektievelijk de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG), dan blijkt niet alleen dat er een duidelijke relatie bestaat tussen vochtindeling en grondwaterstanden, maar ook dat het onderscheid tussen de kategorieën vochtig en nat het sterkst gecorreleerd is met verschillen in de voorjaarsgrondwaterstand (fig.4-1).

De overlap tussen de kategorieën nat en vochtig is minimaal indien de grens tussen beide kategorieën wordt gelegd bij een gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand van ca. 2 decimeter onder maaiveld. In figuur 4-5 is de verdeling van de opnamen over GVG-klassen uitgesplitst naar grondsoort. Daaruit blijkt dat de textuur van de bodem weinig of geen invloed heeft op de ligging van de grenzen. Merkwaardig is de afwijkende indeling bij de kenmerkklasse nat van een standplaats op veen met een voorjaarsrondwaterstand van 7 dm onder maaiveld. Een nadere beschouwing van de



Figuur 4-1 Aantal opnamen per grondwaterstandsklasse van 1 dm dat is ingedeeld bij de kenmerkklassen nat en vochtig.
Frekwentieverdelingen voor resp. de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Alleen kruidvegetaties.



Figuur 4-2 Aantal opnamen per grondwaterstandsklasse van 2 dm dat is ingedeeld bij de kenmerkklassen vochtig en droog. Frekwentieverdelingen voor resp. de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Alleen kruidvegetaties op zandgrond.

soorten die leiden tot een indeling bij nat doet vermoeden dat de oorzaak gezocht moet worden in een te smalle indeling van enkele soorten van voedselarme zure milieus (Drosera rotundifolia, Cephalozia connivens) bij alleen de kenmerkklasse nat (zie tabel 3-6, opname 62).

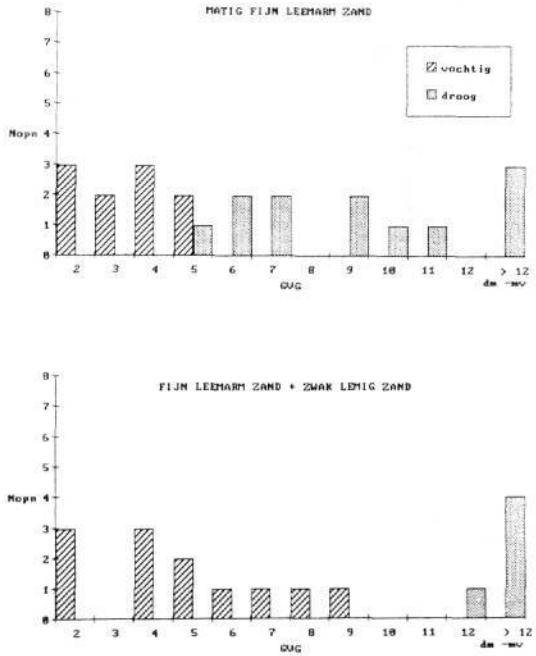
Betekenis gemiddelde grondwaterstanden voor de grens tussen vochtig en droog.

Bij de definitie van de kenmerkklasse droog was uitgegaan van de veronderstelling dat 'droge' vegetaties voorkomen op plaatsen waar 's zomers vochttekorten optreden, veroorzaakt door een gering vochthoudend vermogen van de bodem in kombinatie met lage grondwaterstanden. 'Droge' vegetaties werden derhalve verwacht op zandgronden met een lage GLG.

De opnamen die zijn ingedeeld bij de kategorie droog komen inderdaad alleen voor op zandgronden. Zetten we echter het aantal opnamen dat is ingedeeld bij de kategorieën vochtig en droog uit tegen respektievelijk de GHG, de GVG en de GLG dan blijkt zeer duidelijk dat binnen zandgronden niet de laagste, maar juist de hoogste grondwaterstanden (GHG en GVG) het meest bepalend zijn voor het verschil tussen 'vochtige' en 'droge' vegetaties (fig.4-2).

Wanneer alle zandgronden tesamen worden beschouwd dan is de overlap tussen de kategorieën vochtig en droog minimaal indien de grens tussen beide kategorieën wordt gelegd bij een gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand van ca. 6 decimeter onder maaiveld. Ook binnen zandgrond bestaan echter nog aanzienlijke verschillen in textuur die van invloed zijn op de vochthuishouding binnen de standplaats.

Op grond van capillaire eigenschappen is daarom binnen zandgrond een verder onderscheid gemaakt tussen bodems met een relatief grove textuur (matig fijn leemarm zand) en bodems met een relatief fijne textuur (fijn leemarm zand en zwak lemig zand). In matig fijn leemarm zand blijkt de grens tussen vochtig en droog te liggen bij voorjaarsgrondwaterstanden van rond de 5 à 6 decimeter, in zeer fijn en/of zwak lemig zand ligt de grens bij diepere grondwaterstanden (fig 4-3). Hoeveel dieper is op grond van de verzamelde gegevens niet nauwkeurig te zeggen; het aantal opnamen bij voorjaarsgrondwaterstanden van 8-15 decimeter onder maaiveld is hiervoor te gering. De 'vochtige' standplaatsen hebben alle een GVG van 9 decimeter of minder onder maaiveld, de 'droge' standplaatsen een GVG van 12 decimeter of minder onder maaiveld.

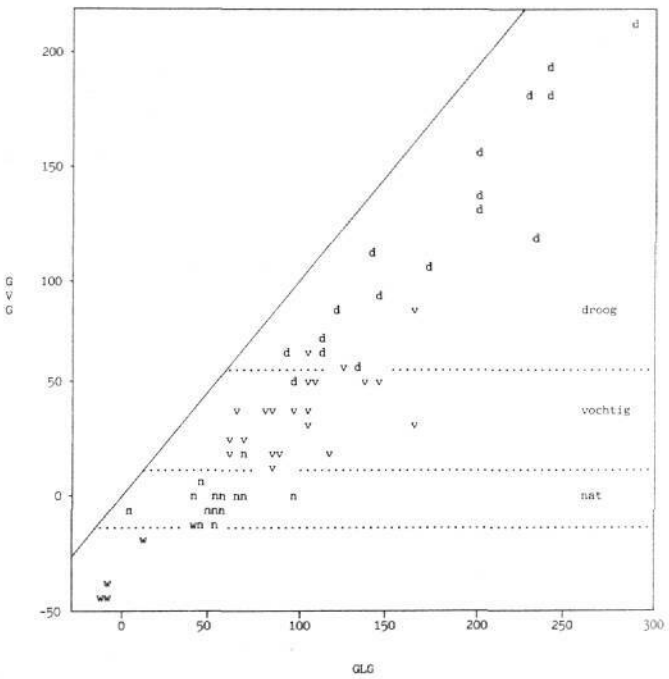


Figuur 4-3 Frekwentieverdeling van 'vochtige' en droge' opnamen op zandgrond uitgezet tegen de GVG, uitgesplitst naar matig fijn leemarm zand (boven) en fijn zand plus zwak lemig zand (onder).

Nadere bespreking van de resultaten

De resultaten van het onderzoek geven aan dat er een nauwe relatie bestaat tussen de indeling naar vochttoestand binnen het ecotopensysteem, zoals afgeleid uit de soortensamenstelling van de vegetatie, en de grondwaterstand.

Het voorkomen van vegetaties die op grond van de soortensamenstelling zijn ingedeeld bij de kenmerkklasse nat wordt vooral bepaald door de voorjaarsgrondwaterstand. Dit komt overeen met de resultaten van Slager & Smit (1987) en Kemmers (1979) Ook zij vonden dat vooral perioden in winter en voorjaar met hoge grondwaterstanden (grondwaterstanden tot aan



Figuur 4-4 Indeling van standplaatsen op zandgrond naar vochttoestand op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie, uitgezet tegen de GVG (vertikaal) en de GLG (horizontaal). Zoals blijkt uit de figuur kunnen de verschillen tussen standplaatsen ingedeeld bij de verschillende vochtklassen vrijwel geheel worden verklaard uit de GVG.
d= droog v= vochtig n= nat w= water & verlanding

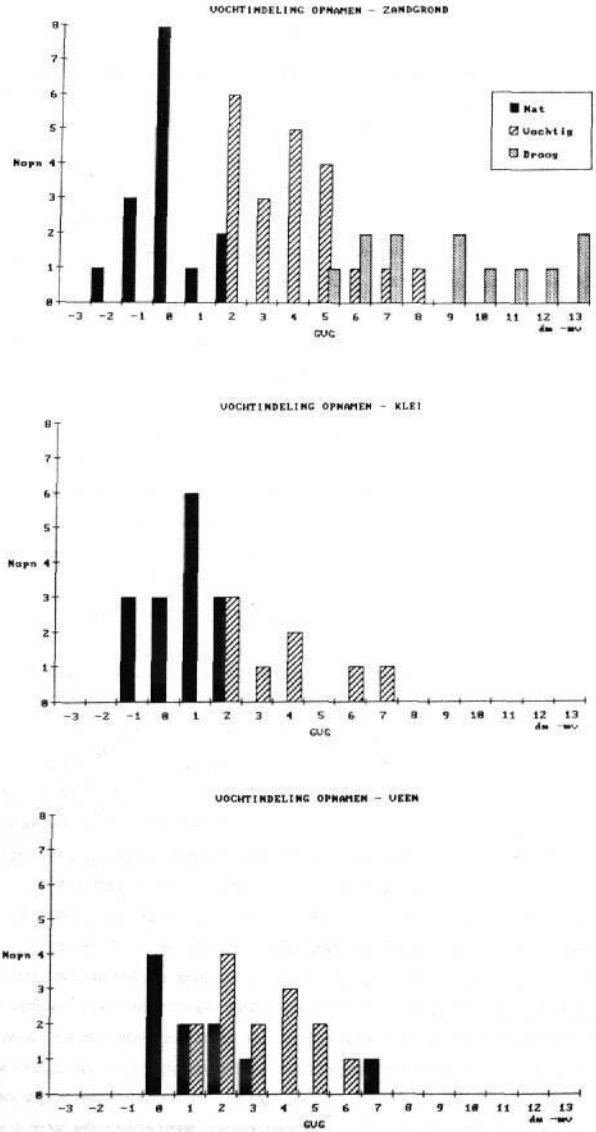
of boven het maaiveld) bepalend zijn voor het voorkomen van vegetaties die binnen het ecotopensysteem zijn ingedeeld bij de kenmerkklasse nat. Ook bij een eerdere toetsing van de vochtindeling binnen het ecotopensysteem aan grondwaterstanden binnen het duingebied bleek het belang van hoge grondwaterstanden in winter en voorjaar voor het voorkomen van 'natte' vegetaties (Stevers e.a. 1984).

Vegetaties die op grond van de soortensamenstelling zijn ingedeeld bij de kenmerkklasse droog zijn alleen aangetroffen op zandgrond. Binnen zandgronden lijkt het verschil tussen 'vochtige' en 'droge' standplaatsen

het meest bepaald te worden door de hoogste grondwaterstanden (GHG,GVG). Ook wanneer de vochtindeling van standplaatsen op zandgrond wordt uitgezet tegen GVG én GLG blijkt geen enkele invloed van de GLG (fig. 4.4). Dit wijst er op dat vooral de grondwaterstand aan het begin van het groeiseizoen bepalend is voor het verschil tussen 'droge' en 'vochtige' vegetaties. Dit wijkt niet alleen af van de aanvangshypothese, maar lijkt ook strijdig met de resultaten van Smit en Visser (1987). Zij vinden voor een overeenkomstige groep 'droge' soorten voor het Veerse Meer juist een verband met de GLG. Het is niet duidelijk in hoeverre het afwijkende waterregime van het Veerse Meer ('s zomers 70 cm. hogere standen dan 's winters) daarbij van invloed is.

Op grond van de resultaten van dit onderzoek is het mogelijk de relatie met de GVG kwantitatief weer te geven. Gebruik makend van de eenheden uit het ecotopensysteem kan voorlopig worden uitgegaan van een grens tussen nat en vochtig bij voorjaarsgrondwaterstanden van 2 dm onder maaiveld. De textuur van de bodem lijkt daarbij van weinig of geen invloed. De grens ligt ca. 1 dm hoger dan eerder gehanteerd binnen het duingebied (Stevers e.a. 1984). Deze grens was echter gebaseerd op veel minder gegevens.

Voor de grens tussen vochtig en droog is het moeilijker absolute grenzen aan te geven omdat de vochtvoorziening mede afhankelijk is van de textuur van de bodem. De verschillen tussen matig fijn, leemarm zand enerzijds en fijn, leemarm zand plus zwak lemig zand anderzijds bevestigen dat capillair transport een belangrijke rol speelt bij de vochtvoorziening op zandgrond (Polman 1978, Smit en Visser 1987). In matig fijn leemarm zand, waarin op grond van de relatief grote capillairen een minder ver reikende invloed van het grondwater te verwachten is, ligt de grens minder diep dan in relatief fijn-capillair zwak lemig en fijn leemarm zand. De grenzen zijn echter niet zonder meer af te leiden uit de zogenaamde 'kritische stijghoogte', dat is de hoogte boven de grondwaterstand tot waar nog een capillaire opstijging vanuit het grondwater van meer dan 2 mm per dag te verwachten is. Op grond van de gegevens van Polman zou, indien alleen het capillair transport in het voorjaar van belang zou zijn, in matig fijn zand een grens te verwachten zijn bij een grondwaterstand van meer dan 8 decimeter onder maaiveld. Op grond van de onderzoeksgegevens lijkt de grens echter eerder te liggen bij een



Figuur 4-5 Frekwentieverdeling van het aantal opnamen dat is ingedeeld bij de kenmerkklassen nat, vochtig en droog per GVG-klasse van 1 dm, uitgesplitst naar zandgrond, klei en veen.

voorjaarsgrondwaterstand van 5 à 6 decimeter. Dit wijst er op dat niet alleende vochtvoorziening bij de aanvang van het groeiseizoen (april), maar vooral ook de vochtvoorziening gedurende de eerste maanden van het groeiseizoen -eveneens voor een belangrijk deel afhankelijk van de voorjaarsgrondwaterstand- bepalend is voor het voorkomen van vochtgebonden vegetaties. Aanvullende berekeningen over de vochtleverantie gedurende het groeiseizoen zouden hierover meer duidelijkheid kunnen scheppen.

Voorlopig kan de grens tussen vochtig en droog in matig fijn leemarm zand worden gelegd bij voorjaargrondwaterstanden van 5 à 6 decimeter onder maaiveld. In fijn zand en zwak lemig zand zal de grens dieper liggen, in grof leemarm zand ondieper. Hoeveel dieper of ondieper is op grond van de gegevens niet te zeggen.

4.5 Vochtindeling bossen en struwelen

Het aantal opnamen van bossen en struwelen is gering. Worden ook grondwaterstandsgegevens met representativiteit 2 (grondwaterstanden redelijk representatief voor de standplaats) meegenomen dan zijn er 22 opnamen van hogere struwelen en bossen, bijna alle op zandgrond.

Uit tabel 4-1 blijkt dat de indeling naar vochttoestand binnen struwelen en bossen minder duidelijk is gerelateerd aan verschillen in grondwatestand dan het geval was binnen kruidvegetaties. Wordt bij het bepalen van de vochttoestand op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie alleen rekening gehouden met de vochtindicatie van de ondergroei (rechter kolom tabel 4-1) dan wordt de relatie duidelijker. Hoewel bij de ecotooptype-toedeling het bedekkingsaandeel van de houtgewassen al minder zwaar wordt meegewogen dan het bedekkingsaandeel van ondergroeisoorten (verhouding 2:3) is de geringe indicatieve waarde van de houtgewassen voor de aktuele vochttoestand waarschijnlijk de oorzaak van enkele afwijkende indelingen (indeling bij nat bij een GVG tussen 30 en 50 cm; indeling bij droog bij een GVG tussen 10 en 30 cm). In bijlage VII wordt een overzicht gegeven van de presentie en gemiddelde bedekking van de soorten in relatie tot de voorjaarsgrondwaterstand.

Theoretisch gezien is het aannemelijk dat de grenzen tussen de vochtklassen binnen bossen en struwelen liggen bij andere grondwaterstandswaarden dan binnen kruidvegetaties. Doordat bomen en struiken dieper wortelen en dus bij diepere waterstanden nog in kontakt staan met het grondwater zou de grens tussen vochtig en droog wel eens kunnen liggen bij lagere grondwaterstanden. Het aantal opnamen is echter te gering om

GVG (cm -mv)	Indeling op basis houtgewassen + ondergroei			Indeling op basis ondergroei		
	nat	vochtig	droog	nat	vochtig	droog
-10 tot 9	2			2		
10-29	1	3	1	1	3 (4)	
30-49	1	1 (2)	1		2 (2)	
50-69						
70-89		3			3	
90-109		1	2		1	2
110-129		2			2	
> 129			3			3

Tabel 4-1 Indeling standplaatsen naar vochttoestand op grond soortensamenstelling, resp. wanneer alle soorten in beschouwing worden genomen en wanneer alleen wordt gekeken naar ondergroeisoorten. Aantal opnamen per GVG-klasse van 20 cm. Tussen haakjes het aantal opnamen wanneer ook niet ondubbelzinnig in te delen opnamen (verschil in bedekking tussen soorten behorend bij twee aangrenzende vochtklassen minder dan 5%) worden meegeteld.

konklusies te trekken over de mogelijke ligging van de grenzen tussen de kenmerkklassen. Het is dus ook niet mogelijk vast te stellen of de grenzen tussen de kenmerkklassen mogelijk bij andere waarden liggen dan binnen kruidvegetaties.

4.6 Invloed van ontbrekende grondwaterstandsgegevens

Door het ontbreken van grondwaterstandsgegevens zijn de berekende grondwaterstanden soms gebaseerd op korrelaties tussen buizen of op aannames over de grootte van de grondwaterstandsfluktuaties. Voor zover na te gaan is de invloed hiervan op het eindresultaat gering. Bij de toetsing van de indeling binnen kruidvegetaties is alleen gewerkt met grondwaterstandsgegevens met representativiteit = 1, waarvan op grond van bodemprofiel, afstand tot de buis en veldkontrole kan worden aangenomen dat de grondwaterstanden representatief zijn voor de opname (zie par. 2-9). Alleen van bossen en struwelen is het aantal opnamen zo gering dat ook grondwaterstandsgegevens met representativiteit 2 zijn meegenomen (op grond van

bodemprofiel, afstand tot buis en veldkontrole moet rekening worden gehouden met afwijkingen in de orde van 1-2 dm).

De meest aanvechtbare aannames zijn gedaan bij het ontbreken van waarnemingen als gevolg van het onder water staan of het droog staan van buizen. Omdat het gaat om extreme waarden is de invloed op het eindresultaat gering. Bij de hoogste grondwaterstanden bijvoorbeeld is alleen de informatie dat de GHG of de GVG boven maaiveld ligt relevant. De exacte ligging boven maaiveld is niet relevant omdat de grens tussen nat en vochtig ligt bij grondwaterstanden onder maaiveld. Voor de laagste grondwaterstanden gelden soortgelijke overwegingen; de informatie dat het gaat om diepe tot zeer diepe laagste grondwaterstanden is belangrijker dan de exacte ligging van de GLG. Slechts in één geval ligt de aangenomen GLG in het voor zandgronden kritische bereik van één meter (opname 113, onderkant peilbuis 90 cm -mv, op grond van veelvuldig droog staan is een GLG aangenomen van 105 cm). Weglaten van deze waarneming heeft geen invloed op de in dit hoofdstuk genoemde resultaten.

4.7 Indeling van soorten naar vochttoestand

In bijlagen V t/m VII wordt de indeling van soorten naar vochttoestand (indeling volgens Runhaar e.a. 1987) vergeleken met het feitelijk voorkomen van soorten op natte, vochtige en droge standplaatsen. Voor indeling van standplaatsen naar vochttoestand is daarbij uitgegaan van de GVG-grenzen tussen de vochtklassen zoals af te leiden uit de in paragraaf 4.4 gevonden relaties.

Hoewel de indeling van standplaatsen naar vochttoestand op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie in hoge mate konsistent is met feitelijke verschillen in vochttoestand, zijn er bij de vergelijking van de indeling van soorten met de feitelijke vochttoestand tal van kleiner afwijkingen op te merken. Deze hebben echter weinig invloed op de toedeling van standplaatsen, omdat daarbij wordt uitgegaan van de totale soortensamenstelling.

Omdat de dataset niet als representatief beschouwd kan worden voor de vertegenwoordigde ecotooptypen is een statistische toetsing van de indeling van soorten achterwege gelaten. Zo mag uit het feit dat Sagina nodosa (ingedeeld bij zwak zuur-basisch, nat-vochtig, zie bijlage V) alleen is aangetroffen op droge standplaatsen niet direkt worden afgeleid dat Sagina nodosa 'dus' bij droog zou moeten worden ingedeeld. Een weinig representatieve opnameverdeling (weinig natte pioniermilieus, droge

opnamen vooral in de buurt van de duinvalleien) en/of een weinig representatieve tijdsopname (relatief nat voorjaar en zomer) kunnen in dit geval gezorgd kunnen hebben voor een niet-representatief beeld van het voorkomen van Sagina nodosa.

Wel kan op grond van de verdeling van soorten over de vochtklassen bij de indeling van een aantal soorten vraagtekens worden gezet. Zo is het de vraag of een aantal soorten van natte milieus (Drosera rotundifolia, Cirsium palustre, C. dissectum, Carex hostiana, Cephalozia connivens, Polytrichum commune) niet ten onrechte alleen bij nat is ingedeeld. Omgekeerd zou een aantal soorten ingedeeld bij nat tot vochtig misschien beter alleen bij vochtig kunnen worden ingedeeld (Scirpus cespitosus, Pedicularis sylvatica, Dcatylorhiza maculata, Deschampsia cespitosa).

Voor de beantwoording van deze vragen is het echter noodzakelijk te beschikken over meer gegevens. Door het RIN worden binnen het projekt INDIC nieuwe gegevens over het voorkomen van soorten in afhankelijkheid van de textuur van de bodem en de grondwaterstand verzameld, die, in kombinatie met de in dit onderzoek reeds verzamelde gegevens, het mogelijk moeten maken uitspraken te doen over de indeling van soorten naar vochttoestand (J. Wiertz & Th. Reijnders, onderzoeksprojekt "Indikatorrreeksen voor wilde planten", RIN, Leersum).

Hoofdstuk 5 Indeling naar zuurgraad en saliniteit.

5.1 Inleiding

Naast gegevens over de grondwaterstand zijn in het veldonderzoek ook gegevens verzameld over de grondwaterkwaliteit (pH, Ca-gehalte, EGV en Cl-gehalte). Nagegaan is in hoeverre de indeling naar zuurgraad en saliniteit binnen het ecotopensysteem overeenkomt met gemeten pH, Ca-gehalte en Cl-gehalte. Omdat het gaat om eenmalige waarnemingen heeft deze toetsing slechts een indikatieve waarde.

Ook is nagegaan welke relatie binnen natte standplaatsen bestaat tussen zuurgraad, voedselrijkdom en saliniteit als 'operationele' standplaatsfaktoren, en het grondwatertype als 'konditionerende' faktor.

5.2 Toetsing van de indeling naar zuurgraad

Indeling naar zuurgraad binnen het ecotopensysteem, onderzoeksvragen

Binnen het ecotopensysteem worden drie zuurgraad-klassen onderscheiden: 'Zuur', 'zwak zuur' en 'basisch'. De grenzen tussen de kenmerkklassen zijn gebaseerd op (Stevers e.a. 1987b):

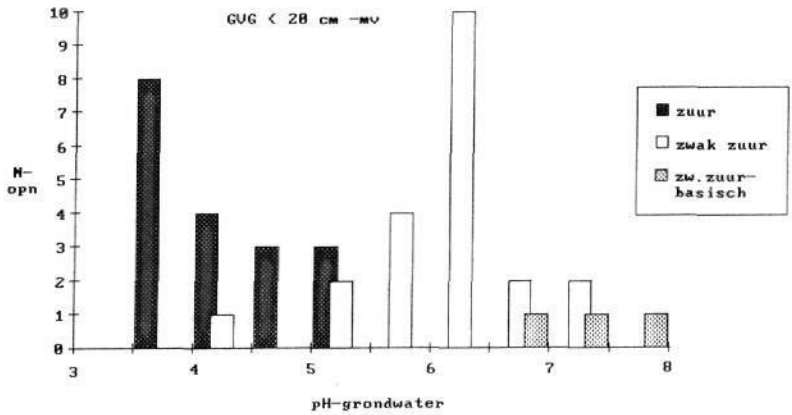
- aquatische systemen: Gemiddelde pH van het oppervlaktewater.
- met water verzadigde terrestrische ecosystemen: Gemiddelde pH van het grondwater
- overige terrestrische ecosystemen: Gemiddelde pH-KCl van de bodem.

Binnen dit onderzoek is alleen gekeken naar de relatie van de zuurgraad-indeling met de pH van het grondwater in natte terrestrische systemen. De grenzen tussen de kenmerkklassen zijn in het ecotopensysteem gelegd bij pH-waarden van het grondwater van 5 (tussen 'zuur' en 'zwak zuur') en 7 (tussen 'zwak zuur' en 'basisch'). Daarnaast wordt bij de beschrijving van de kenmerkklassen ook een relatie gelegd met het Ca-gehalte van het grondwater. Daarbij is aangenomen dat de pH-grenzen van 5 en 7 gemiddeld overeenkomen met Ca-gehaltes van resp. 3 en 30 mg/l in het grondwater.

Binnen het onderzoek zijn de volgende vragen gesteld:

- in hoeverre komt de indeling naar zuurgraad op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie overeen met werkelijke verschillen in zuurgraad ?

- indien er een duidelijk verband bestaat, liggen dan de grenzen tussen standplaatsen die door ECOTYP op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie zijn toegedeeld aan 'zuur', 'zwak zuur' en 'basisch' inderdaad bij pH-waarden van het grondwater van resp. 5 en 7 ?
- zo ja, komen deze grenzen dan overeen met Ca-gehaltes van het grondwater van resp. 3 en 30 mg/l ?



Figuur 5-1 PH van het grondwater waarbij standplaatsen die op grond van de soortensamenstelling van de vetatie zijn ingedeeld bij 'zuur', 'zwak zuur' en 'zwak zuur tot basisch' zijn aangetroffen. Standplaatsen met graslandvegetaties en lage open struwelen in in direkt kontakt met grondwater (GVG < 20 cm). Vertikaal aantal opnamen. horizontaal pH van het grondwater.

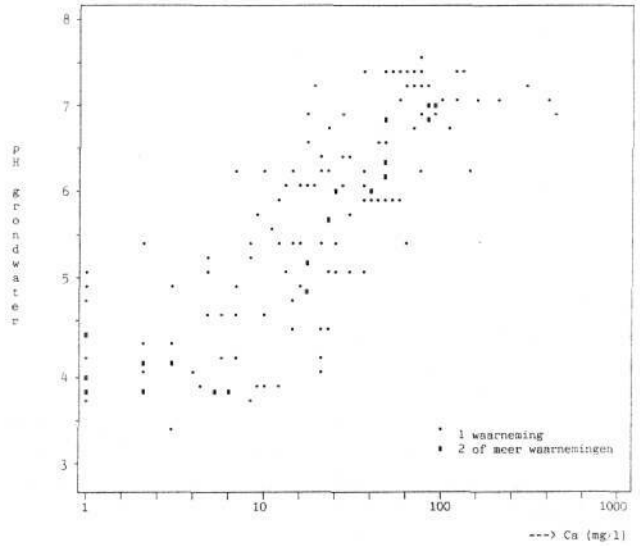
Relatie tussen zuurgraadindeling ecotoop en pH van het grondwater

In figuur 5-1 is voor opnamen die onder de direkte invloed staan van het grondwater (GVG < 40 cm) de zuurgraadindeling volgens ECOTYP vergeleken met de pH van het grondwater. Aangegeven is de pH waarbij opnnamen die zijn ingedeeld bij 'zuur' en 'zwak zuur' zijn aangetroffen. Er zijn geen standplaatsen die op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie zijn ingedeeld bij 'basisch'. Wel zijn een drietal opnamen uit jonge duinvalleien op Texel (Buitenmuy en omgeving) ingedeeld bij 'zwak zuur

tot basisch' (tabel 3-1,pg.27). Deze zijn in de figuur aangegeven. De belangrijkste reden dat de opnamen uit deze natte valleien niet zijn toegewezen aan de kenmerkklasse 'basisch' is de hoge bedekking van Carex nigra, die is ingedeeld bij 'zuur tot zwak zuur'. Deze soort zou mogelijk breder moeten worden ingedeeld (zuur tot basisch).

Uit de figuur blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen de zuurgraadindeling op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie en de pH van het grondwater. Daarbij lijken de grenzen tussen 'zuur' en 'zwak zuur' te liggen bij iets hogere pH waarden dan 5.

In bijlage VIII wordt een overzicht gegeven van de indeling van soorten op natte standplaatsen, geordend naar de pH van het grondwater. Evenals bij de indeling van soorten naar vochttoestand mag geen te grote betekenis worden toegekend aan de verdeling van soorten over de zuurgraadklassen, te meer omdat het bij de indeling naar zuurgraad gaat om éénmalige waarnemingen, en niet om gemiddeldes over een langere periode.



Figuur 5-2 Relatie tussen de pH en (de logaritme uit) het Ca-gehalte van het grondwater.

Relatie met Ca-gehalte grondwater

In figuur 5-2 is aangegeven welke relatie binnen het veldwerk is gevonden tussen de pH en (de logaritme uit) het Ca-gehalte. Uit de figuur blijkt een lineair verband tussen de pH en de logaritme uit het Ca-gehalte:

$$pH = 3,7 + 1,5 * Log(Ca) \pm 0,7$$

De spreiding is echter vrij groot. Bovendien komen de pH-waarden van 5 en 7 overeen met veel hogere Ca-gehaltes dan 3 en 30 mg/l. Afgaand op deze gegvens kunnen er vraagtekens gezet worden bij het gebruik van het Ca-gehalte van het grondwater als ondersteunend kenmerk bij de indeling naar zuurgraad.

5.2 Indeling naar saliniteit

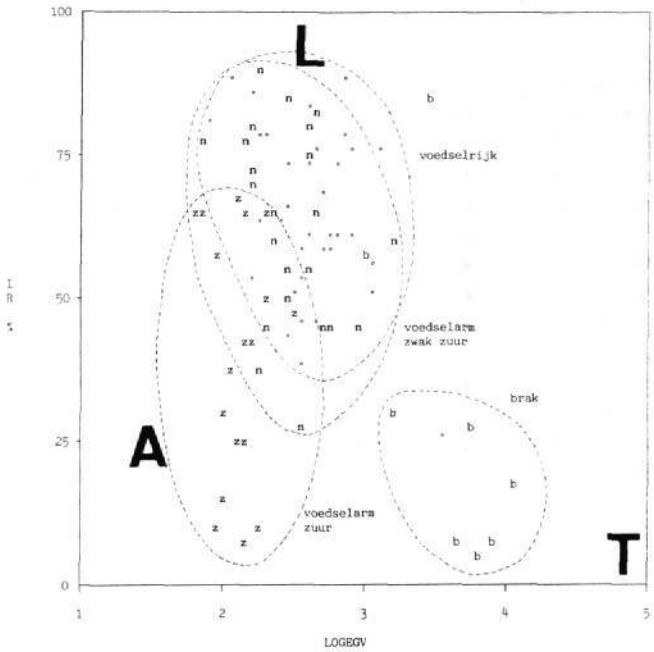
Binnen het kenmerk saliniteit worden drie klassen onderscheiden, 'zoet'. 'brak' en 'zilt'. De grenzen tussen de klassen zijn in eerste instantie gelegd bij gemiddelde chloridegehaltes van oppervlaktewater en grondwater van 1.000 en 10.000 mg Cl/l.

Binnen het toetsingsonderzoek zijn te weinig opnamen gemaakt in brakke en zilte gebieden om de indeling naar saliniteit te kunnen toetsen. Wel kan worden aanegegeven in hoeverre de indeling naar saliniteit wordt gesteund door gemeten chloridegehaltes.

Standplaatsen die op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie zijn ingedeeld bij 'brak' zijn alleen aangetroffen op Texel en op de grasgorzen in het Haringvliet (zie tabellen 3-2 en 3-11). Uit de vregelijking van de indeling naar ecotooptype en het chloridegehalte van het grondwater (zie bijlage III) blijkt dat alle standplaatsen met een chloridegehalte van meer dan 1.000 mg Cl/l zijn ingedeeld bij de kenmerkklasse 'brak'. Uitzondering vormt opname 148 op Texel (tabel 3-2), die door de smalle indeling van Juncus maritimus is toegedeeld aan de kenmerkklasse 'zilt'. Omgekeerd is niet binnen alle als 'brak' gekarakteriseerde standplaatsen sprake van een chloridegehalte van meer dan 1.000 mg Cl/l. Omdat het gaat om eenmalige metingen van het chloridegehalte zou het echter onterecht zijn hieruit te konkluderen dat deze standplaatsen verkeerd zijn ingedeeld.

5.4 Relatie tussen ecotooptype-indeling en grondwatertype

Nagegaan is in hoeverre binnen natte standplaatsen de indeling naar ecotooptype samenhangt met het grondwatertype. Veronderstelling is daarbij dat de standplaatsfaktoren zuurgraad en saliniteit binnen natte



Figuur 5-3 Relatie tussen tussen de indeling van standplaatsen naar voedselrijkdom, zuurgraad en saliniteit en Ionic Ratio en LogEGV van het grondwater. Alleen vochtig/natte kruidvegetaties, GVG < 50 cm onder maaiveld.

z = 'voedselarm zuur'
n = 'voedselarm zwak zuur'
° = 'voedselrijk'
b = 'brak'

A=referentiepunt atmotroof water
L=referentiepunt lithotroof water
T=referentiepunt thalassotroof water

standplaatsen nauw samenhangen met het type grondwater. Voor de indeling naar grondwatertype is uitgegaan van de indeling van Both & v. Wirdum (1981). Deze maken op grond van de verhouding tussen Ca en Cl (Ionic Ratio) en het electrisch geleidingsvermogen onderscheid tussen atmotroof, *lithotroof en thalasso- troof water, dat zijn eigenschappen ontleent aan* resp. de atmosfeer ("neerslagwater"), de lithosfeer ("grond- en rivierwater") of aan de oceaan ("zeewater"). Naar de mate waarin het grondwater in zijn eigenschappen lijkt op atmotroof, lithotroof of thalassotroof

grondwater is sprake van 'atmoclien', 'lithoclien' en 'thalassoclien' grondwater.

Uit de vergelijking tussen de indeling van de natte standplaatsen (GVG < 50 cm -mv) naar ecotooptype en de indeling van het grondwater naar IR en EGV (fig. 5-3) blijkt dat er een duidelijke relatie bestaat tussen de indeling naar zuurgraad en saliniteit en het grondwatertype. 'Voedselarme zure' standplaatsen zijn gebonden aan grondwater dat arm is aan calcium en bicarbonaat, en komen vooral voor in kombinatie met grondwater dat op grond van IR en EGV moet worden aangeduid als 'atmoclien'. 'Voedselarme zwak zure' standplaatsen komen vooral voor op plaatsen met grondwater met een hoger gehalte aan calcium en bicarbonaat, en zijn gerelateerd aan water met een 'lithoclien' karakter. 'Brakke' standplaatsen komen voor op plaatsen met een hoog chloridegehalte en een hoge EGV, en zijn dus gerelateerd aan 'thalassoclien' grondwater.

De verschillen in voedselrijkdom tussen de standplaatsen zijn niet op een soortgelijke wijze gerelateerd aan verschillen in grondwatertype. Standplaatsen die op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie zijn ingedeeld bij 'voedselrijk' onderscheiden zich qua grondwatertype niet van standplaatsen die zijn ingedeeld bij 'voedselarm zwak zuur'.

Hoofdstuk 6 Konklusies

Uit de toetsing blijkt dat binnen kruidvegetaties de indeling van standplaatsen naar vochttoestand op basis van de soortensamenstelling van de vegetatie nauw samenhangt met een ordening van standplaatsen naar vochttoestand op basis van grondwaterstanden en textuur van de bodem. Daarbij lijkt de voorjaarsgrondwaterstand het meest bepalend te zijn voor verschillen tussen 'natte', 'vochtige' en 'droge' standplaatsen.

'Natte' standplaatsen (standplaatsen die op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie zijn ingedeeld bij de klasse nat) worden voornamelijk aangetroffen bij voorjaarsgrondwaterstanden van 2 dm of minder onder maaiveld . Waarschijnlijk zijn het vooral de in het voorjaar optredende zuurstoftekorten die bepalend zijn voor de afwijkende soortensamenstelling van 'natte' standplaatsen, waar relatief veel soorten voorkomen met luchtweefsels (biezen,zeggen e.d.). De textuur van de bodem beinvloedt niet of nauwelijks bij welke voorjaarsgrondwaterstanden de grens tussen 'natte' en 'vochtige' standplaatsen wordt gevonden.

'Vochtige' standplaatsen worden aangetroffen op gronden met een relatief groot vochthoudend vermogen (klei, zavel, leem ,veen) en op zandgronden met een relatief hoge grondwaterstand. In matig fijn leemarm zand kon worden nagegaan dat de grens tussen 'vochtig' en 'droog' ligt bij voorjaarsgrondwaterstanden van 5 à 6 dm onder maaiveld. In fijn zand en in lemig zand ligt de grens dieper, maar hoeveel dieper is uit de gegevens niet af te leiden. Dat ook bij het onderscheid tussen vochtig en droog voorjaarsgrondwaterstanden zo'n belangrijke rol spelen moet waarschijnlijk worden verklaard uit het belang van voorjaarsgrondwaterstanden voor de vochtleverantie van de bodem.

Het zou aanbeveling verdienen de grens tussen 'vochtig' en 'droog' verder te kwantificeren in termen van vochtleverantie van de bodem. Bij een normaal grondwaterstandsverloop (hoge grondwaterstanden in de zomer, vanaf het begin van het groeiseizoen snel dalend tot minima aan het einde van de zomer) wordt de vochtleverantie op zandbodems voor een belangrijk deel bepaald door de grondwaterstand aan het begin van het groeiseizoen. Bij een afwijkend grondwaterstandsverloop (bv. in grofzandige rivierduinen waar het grondwater het rivierpeil volgt) is de voorjaarsgrondwaterstand een minder goede schatter voor de vochtleverantie, en is derhalve een minder duidelijke relatie te verwachten met de indeling van stand-

plaatsen naar vochttoestand op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie.

Binnen bossen en struwelen lijkt de indeling naar vochttoestand op basis van de soortensamenstelling van de vegetatie minder goed overeen te komen met een ordening van standplaatsen naar grondwaterstand. Dit lijkt voor een deel veroorzaakt te worden door een geringe vochtindicerende waarde van bomen en struiken. Het aantal opnamen is te klein om konklusies te trekken over de ligging van de grenzen tussen nat, vochtig en droog. Het zou daarom aanbeveling verdienen meer gegevens te verzamelen over vochttoestand en soortensamenstelling in bossen en struwelen.

De indeling naar zuurgraad is slechts ten dele getoetst aan abiotische gegevens, en wel alleen binnen natte standplaatsen waar de pH van het grondwater kan worden gebruikt als onafhankelijke maat voor de zuurgraad. De indeling van natte standplaatsen naar zuurgraad op grond van de soortensamenstelling is nauw gekoppeld aan de pH van het grondwater. Daarbij lijkt de grens tussen zuur en zwak zuur te liggen bij een iets hogere waarde dan eerst aangenomen (5,5 i.p.v. 5,0). Het aantal standplaatsen met een pH van het grondwater > 7 is te gering om konklusies te trekken over het onderscheid tussen de kenmerkklassen zwak zuur en basisch. Het zou daarom aanbeveling verdienen meer gegevens te verzamelen binnen *natte, voedselarme, basische milieus*.

De indeling naar saliniteit kan moeilijk worden getoetst omdat gegevens over gemiddelde chloridegehaltes ontbreken. Wel blijkt dat alle standplaatsen met een Cl-gehalte van meer dan 1000 mg/l op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie zijn ingedeeld bij brak. Omgekeerd hebben niet alle als brak ingedeelde standplaatsen een Cl-gehalte van het grondwater van meer dan 1000 mg/l. Omdat binnen brakke standplaatsen de Cl-gehaltes sterk kunnen varieren in de tijd is dat laatste ook niet te verwachten.

Literatuur

* Bakker, H. de & J. Schelling (1966). Systeem van bodemclassificatie voor nederland. Pudoc, wageningen.

* Both J.C. & G. v. Wirdum (1981). Waterhuishouding, bodem en vegetatie van enkele Gelderse natuurgebieden. RIN-rapport 81/18.

* Centraal Bureau voor de Statistiek, afdeling natuurlijk milieu (1987). Botanisch basisregister. CBS, Voorburg/Heerlen.

* Clausman P.H.M.A, A.J. den Held, L.M. Jalink, en J. Runhaar (1987). Het vegetatieonderzoek van de provincie Zuid-Holland. Deelrapport II: Milieu-indicaties van vegetaties (TOEWIJS). Provincie Zuid-Holland, 's-Gravenhage.

* Ellenberg H. (1979). Zeigerwerte der Gefäszpflanzen Mitteleuropas. Erich Goltze, Göttingen, 2e ed.

* Interprovinciale Ambtelijke Werkgroep Milieu-inventarisaties (IAWM), subwerkgroep flora en vegetatie (1981). Interprovinciale handleiding voor vegetatie-opnamen. Prov. Waterstaat Utrecht.

* Kemmers R.H. (1979). Invloed van het grondwaterregime op de vegetatie van een komgrondenreservaat. WLO-mededelingen 6:9-11.

* Klapp E. (1965). Grünlandvegetationen und Standort. Verlag Paul Parey, Berlin.

* Kruijne A.A., D.M. de Vries en H Mooi (1967). Bijdrage tot de ecologie van de Nederlandse graslandplanten. Meded. 338, IBS Wageningen.

* Niemann E. (1973). Grundwasser und Vegetationsgefüge. Nova Acta Leopoldina, suppl. nr. 6, Band 38.

* Polman G.K.R. (1978). Duinvalleivegetaties in het Grevelingenbekken? Een raakvlak van vegetatiekunde en cultuurtechniek. Vakblad voor biologen 58: 1-8.

* Reijnen M.J.S.M. en J. Wiertz (1984). Grondwater en vegetatie: een nieuw systeem voor kartering en effektvoorspelling. Landschap 1: 261-281.

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

* Slager H. en G.F.J. Smit (1979). De waarden langs de Friese IJselmeer kust: samenhang tussen bodem, hydrologie en vegetatie.Landschap 4:264-273.

* Sluijs, P. van der (1987). Gronwatertrappen. In: W.P. Locher en H. de Bakker (eds). Bodemkunde van Nederland I: Algemene bodemkunde.

* Smit G.F.J. en J. Visser (1987). De samenhang tussen bodem, hydrologie en vegetatie in het Veerse Meer en de Braakman. Landschap 4: 274-288.

* Stevers R.A.M., J. Runhaar, K.J. Canters en H.A. Udo de Haes (1984). Beleidsanalyse kustverdediging Texel. De effekten van kustverdedigingsalternatieven op het natuurlijk milieu. Centrum voor Milieukunde, Leiden.

* Stevers R.A.M., J. Runhaar, H.A. Udo de Haes en C.L.G. Groen (1987a). Het CML-ecotopensysteem, aan landelijke ecosysteemtypologie toegespitst op de vegetatie. Landschap 4: 135-150.

* Stevers R.A.M, J. Runhaar en C.L.G. Groen (1987b). Het CML ecotopensysteem: uitwerking voor noord, west- en zuidwest-Nederland. CML-meded. 34, Leiden.

* Wirdum, G. van en D. van Dam (1984). Bepaling belangrijkste standplaatsfaktoren. Studiecommissie Waterbeheer Natuur, Bos en Landschap, deelrapport 1. Utrecht.

Bijlage I Overzicht van de ecotooptypen

Deze bijlage geeft een overzicht van de ecotooptypen en van de kodes waarmee de ecotooptypen worden aangeduid. De opbouw van de kodes is systematisch van aard, waarbij de verschillende onderdelen van de kode de volgende betekenis hebben:

saliniteit (prefix)

- zoet
b brak
z zilt

Vegetatiestruktuur (hoofdletter)

B bos
G grasland
P pioniervegetatie
R ruigte
S struweel
V verlandingsvegetatie
W watervegetatie

Vochttoestand (eerste cijfer)

1 water
2 nat
4 vochtig
6 droog

Voedselrijkdom en zuurgraad (gekombineerd in tweede cijfer)

1 voedselarm zuur
2 voedselarm zwak zuur
3 voedselarm basisch
4 voedselarm
7 matig voedselrijk
8 zeer voedselrijk
9 matig-zeer voedselrijk

Additionele kenmerken (suffix)

st stuivend
ro geroerd
tr betreden
mu stenig substraat
kr kalkrijk
sa sterk organisch belast

PIONIERVEGETATIES

P21 pioniervegetatie op natte voedselarme zure bodem
P22 pioniervegetatie op natte voedselarme zwak zure bodem
P23 pioniervegetatie op natte voedselarme kalkrijke bodem
P27 pioniervegetatie op natte matig voedselrijke bodem
P28 pioniervegetatie op natte zeer voedselrijke bodem

P41 pioniervegetatie op vochtige voedselarme zure bodem
P42 pioniervegetatie op vochtige voedselarme zwak zure bodem
P43 pioniervegetatie op vochtige voedselarme kalkrijke bodem
P47 pioniervegetatie op vochtige matig voedselrijke bodem
P48 pioniervegetatie op vochtige zeer voedselrijke bodem

P40mu pioniervegetatie op vochtig stenig substraat
P47kr pioniervegetatie op vochtige matig voedselrijke kalkrijke bodem
P48tr pioniervegetatie op vochtige zeer voedselrijke betreden bodem

P61 pioniervegetatie op droge voedselarme zure bodem
P62 pioniervegetatie op droge voedselarme zwak zure bodem
P63 pioniervegetatie op droge voedselarme kalkrijke bodem
P67 pioniervegetatie op droge matig voedselrijke bodem
P68 pioniervegetatie op droge zeer voedselrijke bodem

P60mu pioniervegetatie op droog stenig substraat
P62st pioniervegetatie op droge voedselarme zwak zure bodem
P63st pioniervegetatie op droge voedselarme kalkrijke stuivende bodem
P63ro pioniervegetatie op droge voedselarme basische geroerde bodem

bP20 pioniervegetatie op brakke natte bodem
bP40 pioniervegetatie op brakke vochtige bodem
bP60st pioniervegetatie op brakke droge stuivende bodem

zP20 pioniervegetatie op zilte natte bodem
zP40 pioniervegetatie op zilte vochtige bodem

Subtypen pionierecotopen: mo pioniermosvlakte

GRASLANDEN

G21 grasland op natte voedselarme zure bodem
G22 grasland op natte voedselarme zwak zure bodem
G23 grasland op natte voedselarme kalkrijke bodem
G27 grasland op natte matig voedselrijke bodem
G28 grasland op natte zeer voedselrijke bodem

G41 grasland op vochtige voedselarme zure bodem
G42 grasland op vochtige voedselarme zwak zure bodem
G43 grasland op vochtige voedselarme kalkrijke bodem
G47 grasland op vochtige matig voedselrijke bodem
G48 grasland op vochtige zeer voedselrijke bodem

G47kr grasland op vochtige matig voedselrijke kalkrijke bodem

G61 grasland op droge voedselarme zure bodem
G62 grasland op droge voedselarme zwak zure bodem
G63 grasland op droge voedselarme kalkrijke bodem
G67 grasland op droge matig voedselrijke bodem
G68 grasland op droge zeer voedselrijke bodem

bG20 grasland op brakke natte bodem
bG40 grasland op brakke vochtige bodem

zG20 grasland op zilte natte bodem
zG40 grasland op zilte vochtige bodem

Subtypen graslanden: du dwergstruweel
mo mosvlakte

RUIGTEN

R24 ruigte op natte voedselarme bodem
R27 ruigte op natte matig voedselrijke bodem
R28 ruigte op natte zeer voedselrijke bodem

R44 ruigte op vochtige voedselarme bodem
R47 ruigte op vochtige matig voedselrijke bodem
R48 ruigte op vochtige zeer voedselrijke bodem

R64 ruigte op droge voedselarme bodem
R67 ruigte op droge matig voedselrijke bodem
R68 ruigte op droge zeer voedselrijke bodem

STRUWELEN

S21 struweel op natte voedselarme zure bodem
S22 struweel op natte voedselarme zwak zure bodem
S23 struweel op natte voedselarme kalkrijke bodem
S27 struweel op natte matig voedselrijke bodem
S28 struweel op natte zeer voedselrijke bodem

S41 struweel op vochtige voedselarme zure bodem
S42 struweel op vochtige voedselarme zwak zure bodem
S43 struweel op vochtige voedselarme kalkrijke bodem
S47 struweel op vochtige matig voedselrijke bodem
S48 struweel op vochtige zeer voedselrijke bodem

S61 struweel op droge voedselarme zure bodem
S62 struweel op droge voedselarme zwak zure bodem
S63 struweel op droge voedselarme kalkrijke bodem
S69 struweel op droge matig tot zeer voedselrijke bodem

Subtypen struwelen: pi pioniersstruweel
la laag struweel

BOSSEN

B21 bos op natte voedselarme zure bodem
B22 bos op natte voedselarme zwak zure bodem
B23 bos op natte voedselarme kalkrijke bodem
B27 bos op natte matig voedselrijke bodem
B28 bos op natte zeer voedselrijke bodem

B41 bos op vochtige voedselarme zure bodem
B42 bos op vochtige voedselarme zwak zure bodem
B43 bos op vochtige voedselarme kalkrijke bodem
B47 bos op vochtige matig voedselrijke bodem
B48 bos op vochtige zeer voedselrijke bodem

B61 bos op droge voedselarme zure bodem
B62 bos op droge voedselarme zwak zure bodem
B63 bos op droge voedselarme kalkrijke bodem
B69 bos op droge matig tot zeer voedselrijke bodem

Subtypen bossen: na naaldbos

VERLANDINGSVEGETATIES

V11 verlandingsvegetatie in voedselarm zuur water
V12 verlandingsvegetatie in voedselarm zwak zuur water
V13 verlandingsvegetatie in voedselarm basisch water
V17 verlandingsvegetatie in matig voedselrijk water
V18 verlandingsvegetatie in zeer voedselrijk water
V18sa verlandingsvegetatie in zeer voedselrijk polysaproob water

WATERVEGETATIES

W11 watervegetatie in voedselarm zuur water
W12 watervegetatie in voedselarm zwak zuur water
W13 watervegetatie in voedselarm basisch water
W17 watervegetatie in matig voedselrijk water
W18 watervegetatie in zeer voedselrijk water
W18sa watervegetatie in zeer voedselrijk polysaproob water

Subtypen ecotopen van open water: dv periodiek droogvallend

Bijlage II Overzicht peilbuisgegevens

Per opname staat aangegeven welke peilbuis is gebruikt voor de berekening van de grondwaterstanden ter plekke van de opname.

NOP nr. opname

Betr betrouwbaarheid berekende grondwaterstanden
1 verwachte afwijkingen minder dan 1 dm
2 afwijkingen van 1 à 2 dm mogelijk
3 afwijkingen van meer dan 2 dm mogelijk
4 onvoldoende grondwaterstandsgegevens voor berekening grondwaterstanden

NAPOPN hoogte maaiveld opname (cm t.o.v. NAP)

BUIS1 kode peilbuis

DB1 afstand tot de peilbuis

NAPB1 hoogte bovenkant peilbuis (cm t.o.v. NAP)

BUIS2,DB2,NAPB2 idem, tweede peilbuis (indien is geinterpoleerd tussen twee peilbuizen)

NOP	Betr	NAPOPN	BUIS1	DB1	NAPB1	BUIS2	DB2	NAPB2
Kamerik-Teylingen								
1	1	-138	B9a	7	-121			
2	1	-127	B9b	1	-128			
3	1	-141	B2b	3	-119			
4	1	-115	B2b	3	-119			
5	1	-107	B3	6	-89			
6	1	-171	B8	5	-175			
7	1	-177	B7	0	-182			
8	1	-161	B4	0	-179			
Wijnjeterper Schar								
9	2	232	B12b	15	230			
10	1	225	B12b	20	230			
11	2	249	B12b	15	230			
12	1	218	B13b	15	239			
13	1	230	B13b	2	239			
14	1	223	B10	0	243			
15	1	293	B11	0	278			
Lange Goren en Krochten								
16	3	836	B15b	8	802			
17	1	786	B15b	5	802			
18	2	805	B16b	10	814			
19	2	800	B16b	10	814			
20	2	823	B16b	10	814			
21	1	802	B17	10	802			
22	2	767	P18	20	758	B17	20	802
23	4	867	L8	30	795			
24	4	872	L8	30	795			
25	4	0		0	0			
26	4	0		0	0			
27	4	0		0	0			
28	4	0		0	0			
de Hel								
29	2	558	B3a	50	532			
30	1	512	B3a	5	532			
31	1	517	B3a	30	532			
32	1	512	B3a	100	532			
Veerslootslanden								
33	1	-57	B8	0	-37			
34	2	-36	B7	50	-30			
35	1	-50	B1a	0	-37			
36	1	-57	P2	2	-21			
37	1	-56	B3	0	-41			
38	1	-60	P2	2	-21			
39	1	-50	B3	20	-41	P2	15	-21

NOP	Betr	NAPOPN	BUIS1	DB1	NAPB1	BUIS2	DB2	NAPB2
Nannewijd								
40	1	-72	B4	4	-51			
41	1	-83	B4	5	-51			
42	2	-94	B5	5	-66			
43	1	-83	B7	6	-63			
44	2	-102	P10	0	-52			
45	1	-67	B6	3	-49			
Rheezermaten								
46	1	761	B301	4	780			
47	1	675	B302	2	675			
48	1	628	B302	2	675			
49	1	732	B302	2	675			
50	1	691	B302	2	675			
51	1	699	B303	0	704			
52	1	817	B304	0	817			
Tielerwaard								
53	1	149	B6b	0	134			
54	1	145	B7b	5	133			
55	1	145	B5b	2	139			
56	1	127	B5b	15	139			
Rheezermaten								
57	1	766	B305b	5	806			
58	2	682	B305b	30	806			
59	2	706	B305b	15	806			
60	1	767	B310a	5	784			
61	2	704	B310a	20	784	B305b	10	806
Bargerveen								
62	1	1671	B28	0	1681			
63	1	2047	B1b	0	2052			
64	1	2041	B9c	0	2071			
Grasgorzen Haringvliet								
65	2	89	B1c	50	114			
66	1	149	B2a	0	129			
67	1	152	B6a	0	142			
68	1	136	B16a	0	126			
69	1	146	B61b	0	134			
70	1	113	B46b	0	101			
71	2	85	B46b	100	101			
72	1	149	B26a	0	132			
73	1	101	B27	2	108			
74	1	107	B27	2	108			

NOP	Betr	NAPOPN	BUIS1	DB1	NAPB1	BUIS2	DB2	NAPB2
Leusener Maan								
75	1	10	B11	1	0			
76	2	10	B10a	0	10			
77	1	10	B8a	3	10			
78	1	10	B8a	0	10			
79	1	-6	B5	0	0			
80	1	-10	B4b	0	0			
81	1	10	B2b	0	10			
82	2	10	B3b	0	10			
Bargerveen								
83	1	1847	B17c	0	1882			
84	1	1972	B13c	5	1952			
85	2	1911	B13c	70	1952			
86	1	1859	B11C	0	1879			
87	3	1842	B11C	60	1879			
88	1	1955	B20c	0	1975			
Reuselse Moeren								
89	1	2677	B4	5	2689			
90	1	2700	B1b	20	2690			
91	1	2684	B1b	5	2690			
92	1	2662	B3	0	2712			
93	1	2703	P11	0	2738			
94	1	2703	B13	0	2734			
95	1	2697	B15	0	2723			
Konijnendijk								
96	1	1671	B1	2	1709			
Stelkampsveld								
97	1	1451	B8	0	1456			
98	1	1365	B8	20	1456	B1b	20	1339
99	1	1358	B8	25	1456	B1b	15	1339
100	1	1345	B8	22	1456	B1b	8	1339
101	1	1337	B1b	5	1339			
102	1	1325	B1b	30	1339			
103	1	1411	B5	0	1462			
104	1	1362	B5	20	1462	B6	15	1334
105	1	1334	B5	25	1462	B6	10	1334
106	1	1334	B6	0	1334			
107	1	1334	B6	10	1334			
108	1	1372	B6	15	1334			
109	1	1402	B6	20	1334			
Dwingeloo								
110	1	1300	B124	0	1300			
111	1	1251	B124	20	1300			
112	1	1209	B125	0	1218			
113	1	1193	B123	5	1222			

NOP	Betr	NAPOPN	BUIS1	DB1	NAPB1	BUIS2	DB2	NAPB2
Dwingeloo								
114	1	1211	B123	7	1222			
115	1	825	B34a	0	815			
116	4	1177	B127	10	1173			
117	2	1342	B106	5	1280			
118	4	0		0	0			
119	1	1429	B105	5	1408			
120	4	0		0	0			
Needse Achterveld								
121	1	1706	B1	0	1706			
122	1	1707	B2	5	1722			
123	1	1698	B3	0	1717			
124	1	1736	B4	10	1736			
125	1	1817	B6	5	1789			
126	1	1743	B5	0	1740			
127	1	1773	B5	10	1740			
128	1	1899	B6	50	1789	B5	50	1740
129	1	1758	B6	8	1789			
130	1	1761	B11	20	1741			
131	1	1705	B10	3	1705			
132	1	1721	B10	50	1705			
133	1	1644	B8	12	1658			
Texel								
134	1	175	B117	0	189			
135	2	189	B117	20	189	B155	118	285
136	1	168	B115a	0	183			
137	1	250	B155	2	285			
138	1	323	B155	10	285			
139	1	348	B155	15	285			
140	1	275	B155	20	285			
141	1	228	B154	2	272			
142	1	225	B154	5	272			
143	1	216	B153	20	245			
144	2	246	B153	200	245			
145	1	222	B153	160	245			
146	1	215	B153	100	245			
147	1	209	B153	100	245			
148	1	152	B157	8	206			
149	1	179	B157	2	206			
150	1	196	B157	1	206			
151	1	223	B157	5	206			
152	1	204	B156	7	213			
153	1	252	B156	5	213			
154	1	111	B113d	3	114			
155	1	112	B113d	50	114			
156	2	124	B113d	100	114			
157	2	112	B113d	150	114			
158	1	203	B108B	3	213			
159	1	187	B106b	2	201			
160	1	171	P106a	5	242			
161	1	316	B152	2	269			

NOP	Betr	NAPOPN	BUIS1	DB1	NAPB1	BUIS2	DB2	NAPB2
Texel								
162	1	334	B152	5	269			
163	1	270	B151	8	303			
164	1	314	B151	8	303			
165	1	223	B105b	0	226			
166	1	150	B109B	0	154			
167	1	146	B111B	0	156			
Hatertse vennen								
168	2	1063	B21b	20	1045			
169	3	976	B21b	18	1045	S20	2	0
170	1	931	S20	0	0			
171	1	911	S20	0	0			
172	1	1267	B24	0	1267			
173	1	1225	B24	4	1267			
174	3	1158	B24	12	1267			
175	1	1054	S23	0	0			
176	1	1089	S23	2	0			
177	1	1050	S11	0	0			
178	2	1089	S11	1	0			
179	2	1002	B7b	10	1073	S8	5	0
180	1	1073	B7b	0	1073			
181	1	1184	B28b	0	1184			
182	3	1028	S26	0	0			
183	1	1088	S26	1	0			
de Bruuk								
184	1	1751	B1a	0	1744			
185	1	1755	B1a	50	1744			
186	1	1628	B217a	0	1627			
187	1	1678	B18a	0	1666			
188	1	1670	B16a	6	1670			
189	1	1658	B16a	3	1670			
190	1	1660	B16a	8	1670			
191	1	1660	B15a	1	1651			
192	1	1632	B15a	2	1651			
193	2	1655	B304a	4	1613			
194	2	1582	B304a	4	1613			
195	1	1599	B11a	0	1625			
196	1	1507	B204a	4	1558			
197	1	1619	B218a	5	1653			
198	1	1608	B218a	30	1653			
199	1	1590	B9a	0	1587			
200	1	1590	B7a	7	1602			
201	1	1554	S25	2	0			
202	1	1654	B211a	1	1649			

Bijlage III Overzicht abiotische gegevens en ecotooptypetoedelingen standplaatsen

In deze bijlage wordt per opname een overzicht gegeven van de ecotoptype-toedeling, de grondwaterstanden en de waterkwaliteitsgegevens. De ecotooptype-toedeling heeft plaatsgevonden op grond van de soortensamenstelling van de vegetatie door het programma ECOTYP. Wanneer de verschillen in bedekking tussen soorten die horen bij aangrenzende kenmerkklassen klein zijn (minder 5% van de totale bedekking) wordt meer dan één ecotooptype gemeld (EC01 en EC02). Wanneer de indikatieve waarde van de vegetatie gering is (meer dan twee ecotooptypemeldingen) is geen ecotooptype aangegeven.

NOP	nummer opname
EC01	ecotooptype-toedeling 1
EC02	ecotooptype-toedeling 2
BETR	betrouwbaarheid berekende grondwaterstanden
	1 verwachte afwijkingen minder dan 1 dm
	2 afwijkingen van 1 à 2 dm mogelijk
	3 afwijkingen van meer dan 2 dm mogelijk
	4 onvoldoende grondwaterstandsgegevens voor berekening gemiddelde grondwaterstanden
TEX	textuur van de bodem
	1 Matig fijn tot grof zand, leemarm
	2 Fijn zand, zwak lemig zand
	3 Kleiig zand, sterk lemig zand
	4 Zavel, zeer sterk lemig zand
	5 Lichte klei en leem
	6 Zware klei
	7 Kleiig veen, venige klei
	8 Zandig veen, venig zand
	9 Veen
GHG	Gemiddeld hoogste grondwaterstand (cm -mv)
GVG	Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand "
GLG	Gemiddeld laagste grondwaterstand "
PH	pH grondwater (x10)
CA	Ca-gehalte grondwater (mg/l)
CL	Chloride-gehalte grondwater (mg/l)
EGV	Electrisch geleidingsvermogen grondwater (µS/cm)

NOP	ECO1	ECO2	BETR	TEX	GHG	GVG	GLG	PH	CA	CL	EGV
Kamerik-Teylingen											
1	G22	G27	1	7	3	11	18	66	44	79	507
2	-		1	7	13	22	30	59	38	43	426
3	G22		1	7	-6	2	20	59	44	43	435
4	-		1	7	20	28	46	55	65	28	529
5	G22	G42	1	7	24	33	42	59	49	47	446
6	G48		1	7	21	39	53	0	0	0	0
7	G48		1	7	4	22	48	0	0	0	0
8	G48		1	7	28	46	61	0	0	0	0
Wijnjeterper Schar											
9	G42		2	3	-1	13	91	0	0	0	0
10	G22		1	4	-8	6	84	0	0	0	0
11	G41dw		2	2	16	30	108	0	0	0	0
12	G42		1	4	5	30	79	0	0	0	0
13	S22		1	2	17	42	91	0	0	0	0
14	B41		1	2	81	103	141	0	0	0	0
15	B41		1	2	52	70	-999	0	0	0	0
Lange Goren en Krochten											
16	G22		3	1	20	25	44	54	8	4	71
17	-		1	9	-15	-10	9	61	19	18	273
18	G21		2	2	15	21	71	43	2	2	64
19	G21dw		2	2	10	16	66	49	3	3	61
20	B41	B42	2	2	33	39	89	34	3	12	283
21	B47	B42	1	4	15	22	79	44	21	28	271
22	B27		2	2	-6	-3	32	48	15	17	188
23	G21mo	G22mo	0	0	-999	-999	-999	39	11	20	331
24	S211a		0	0	-999	-999	-999	0	0	0	0
25	R44		0	0	-999	-999	-999	38	5	19	535
26	B61	B62	0	0	-999	-999	-999	0	0	0	0
27	G41dw		0	0	-999	-999	-999	0	0	0	0
28	G41		0	0	-999	-999	-999	0	0	0	0
de Hel											
29	G48		2	1	35	45	70	60	13	3	112
30	V17	R27	1	9	-10	-2	24	62	7	3	79
31	G27		1	9	-6	4	29	60	16	5	160
32	V17		1	9	-10	-2	24	67	22	8	275
Veerslootlanden											
33	G42		1	9	1	10	37	55	16	8	135
34	G42		2	1	20	38	60	61	27	6	188
35	G27		1	7	16	32	48	57	29	31	261
36	G22		1	7	3	15	37	63	20	35	268
37	G42		1	7	3	20	50	55	21	9	166
38	G22		1	7	0	12	34	63	23	27	226
39	G42		1	7	8	23	44	57	22	20	223

NOP	ECO1	ECO2	BETR	TEX	GHG	GVG	GLG	PH	CA	CL	EGV
Nannewijd											
40	G22mo	G21mo	1	3	5	12	63	47	10	12	129
41	G21		1	7	-6	0	52	51	13	12	220
42	G21	G22	2	7	-8	-2	39	47	7	13	116
43	G22	G42	1	2	5	12	48	53	18	13	161
44	G21	G22	2	9	-28	-25	18	47	5	17	106
45	G21		1	2	13	17	66	47	6	8	92
Rheezermaten											
46	G47	G67	1	2	86	123	168	0	0	0	0
47	G48	G28	1	2	-6	35	87	56	11	12	183
48	G28		1	2	-53	-12	40	63	10	16	159
49	G67		1	1	51	92	144	0	0	0	0
50	G47		1	2	10	51	103	55	25	11	223
51	G47		1	1	17	52	108	0	0	0	0
52	G62	G67	1	1	139	183	238	0	0	0	0
Tielerwaard											
53	G48		1	6	5	30	82	69	50	57	620
54	G47		1	6	14	37	98	68	18	9	200
55	G47		1	6	3	22	97	66	46	18	387
56	G27		1	6	-12	4	79	67	113	29	715
Rheezermaten											
57	G62	G67	1	2	97	133	198	0	0	0	0
58	G28		2	2	13	49	114	0	40	31	0
59	G47		2	2	37	73	138	0	0	0	0
60	G67		1	2	133	185	228	0	0	0	0
61	G47		2	2	53	94	142	0	0	0	0
Bargerveen											
62	G21		1	9	47	65	125	64	20	12	236
63	G41dw		1	9	12	26	64	45	1	11	97
64	G21dw		1	9	-1	1	12	48	1	19	93
Grasgorzen Haringvliet											
65	bG20		2	5	-6	8	84	70	405	130	2910
66	G48		1	5	29	55	119	0	0	0	0
67	bR40		1	5	39	65	156	72	290	145	G41
68	G48		1	9	16	35	83	72	19	39	527
69	G48		1	9	36	47	92	71	120	660	3530
70	G48		1	9	14	29	86	68	81	150	1160
71	bG20		2	9	-9	2	58	68	425	3400	11600
72	G48		1	4	25	54	119	74	130	335	2040
73	bG20		1	5	0	23	90	71	210	1030	5320
74	bG20	bG40	1	4	6	29	96	0	0	0	0
Leusener Maan											
75	G27		1	3	20	35	59	53	17	49	335
76	G27		2	6	0	4	27	44	22	38	275
77	G21		1	4	-3	6	34	42	20	38	308
78	G22		1	5	-3	6	34	40	20	45	500

NOP	ECO1	ECO2	BETR	TEX	GHG	GVG	GLG	PH	CA	CL	EGV
Leusener Maan											
79	G47		1	3	22	38	69	60	18	9	187
80	W11		1	6	-4	14	49	59	39	38	373
81	G22		1	5	-6	9	34	57	9	26	184
82	G22		2	6	0	4	36	62	15	21	295
Bargerveen											
83	G41		1	9	25	41	90	54	2	10	127
84	G41		1	9	50	56	86	50	1	15	88
85	G21dw		2	9	-6	-2	25	37	1	19	172
86	G41		1	9	12	20	52	51	1	23	140
87	G21		3	9	-5	2	35	38	2	6	117
88	G41		1	9	6	10	37	40	1	11	96
Reuselse Moeren											
89	B41	B42	1	1	53	70	103	0	0	0	0
90	G21	G41	1	1	9	25	71	39	2	5	146
91	S21la		1	5	-7	9	55	39	5	3	115
92	S21la	S22la	1	9	-8	-3	35	39	6	8	136
93	S21la		1	9	-11	-3	48	39	9	7	161
94	S21la		1	9	-6	1	60	39	8	5	147
95	S21la		1	9	-12	-6	55	37	8	6	163
Konijnendijk											
96	G42		1	1	2	31	105	59	12	8	160
Stelkampsveld											
97	G61		1	1	75	102	172	0	0	0	0
98	G41dw		1	2	3	21	88	55	12	12	147
99	G41	G42	1	2	-1	15	82	61	24	8	206
100	G22		1	2	-11	3	69	64	31	9	285
101	G22		1	2	-13	-3	63	64	48	28	376
102	G22		1	2	-25	-15	51	70	58	23	433
103	G61mo		1	1	32	59	132	41	6	6	174
104	G41		1	2	4	19	84	39	6	15	316
105	G22	G21	1	2	-19	-7	56	49	16	23	346
106	R27		1	2	-10	-2	57	51	26	17	289
107	G22		1	2	-10	-2	57	64	49	21	417
108	G41		1	2	28	37	95	51	5	5	74
109	G61	G41	1	2	58	67	125	52	5	3	69
Dwingeloo											
110	B61		1	2	120	139	225	0	0	0	0
111	S61		1	2	71	90	176	0	0	0	0
112	G41		1	2	12	34	164	43	3	7	163
113	G47		1	2	21	38	105	0	0	0	0
114	P47		1	2	39	56	123	44	15	26	265
115	G47		1	2	59	68	104	0	18	150	0
116	G42	G47	0	0	-999	-999	-999	0	3	7	0
117	B61na		2	2	127	151	230	0	0	0	0
118	B42	B47	0	0	-999	-999	-999	0	4	6	0
119	G61		1	2	84	117	230	0	0	0	0
120	G48		0	0	-999	-999	-999	0	16	36	0

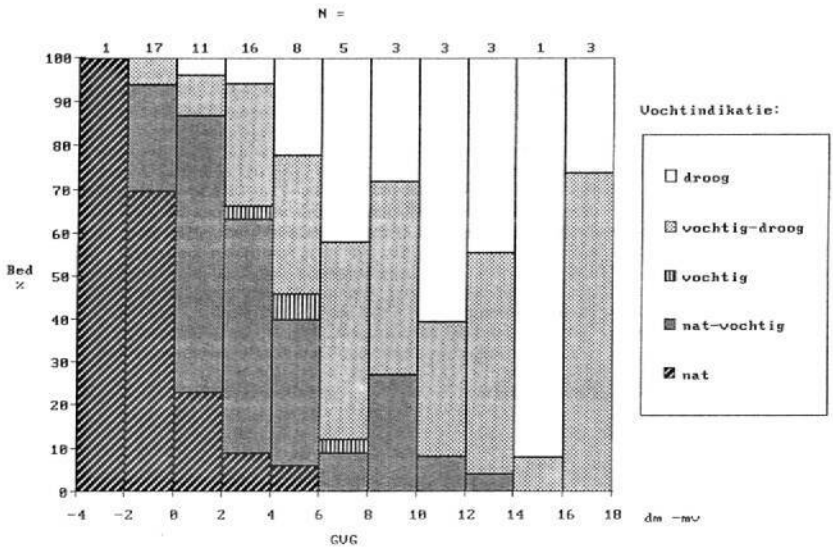
NOP	ECO1	ECO2	BETR	TEX	GHG	GVG	GLG	PH	CA	CL	EGV
Needse Achterveld											
121	G41dw	G21dw	1	1	-1	17	124	40	1	9	99
122	G41dw		1	1	5	20	116	38	1	5	146
123	S211a		1	1	-1	16	108	41	3	4	97
124	B41na	B21na	1	2	20	47	135	38	2	77	937
125	G61		1	2	99	134	200	0	0	0	0
126	R44		1	2	20	52	134	40	4	18	142
127	G41dw		1	2	50	82	164	0	0	0	0
128	G61		1	2	179	212	286	0	0	0	0
129	B41		1	1	40	75	141	38	4	30	630
130	B42	B41	1	2	104	122	153	0	0	0	0
131	G41dw	G21dw	1	1	14	33	126	42	7	6	125
132	G41dw		1	1	30	49	142	39	1	4	97
133	P21		1	2	-10	-2	94	52	8	14	195
Texel											
134	G47		1	1	22	36	62	69	50	63	534
135	S421a		2	1	18	31	59	68	47	80	570
136	G47		1	1	13	27	60	69	77	54	626
137	G22	G23	1	1	-13	-2	41	67	67	58	535
138	S431a		1	1	60	71	114	73	65	48	573
139	S631a	S431a	1	1	85	96	139	0	0	0	0
140	G47		1	1	12	23	66	70	89	45	708
141	R47		1	1	8	21	58	72	72	83	754
142	S69pi		1	1	5	18	55	71	97	175	1080
143	-		1	1	-11	-6	47	74	69	145	959
144	S221a	S421a	2	1	19	24	77	69	88	125	1002
145	G22		1	1	-5	0	53	70	160	190	1630
146	G22		1	1	-12	-7	46	0	0	0	0
147	-		1	1	-18	-13	40	89	33	105	621
148	zR20		1	1	-12	-3	41	74	123	2650	8030
149	bG20		1	1	15	24	68	72	74	2100	6570
150	bG40		1	1	32	41	85	72	63	1340	4660
151	G63		1	1	59	68	112	74	36	72	653
152	G63		1	1	41	63	93	73	75	96	740
153	G63		1	1	89	111	141	0	0	0	0
154	bG20		1	1	-16	-2	56	71	81	320	1580
155	bG20		1	1	-15	-1	57	71	85	110	949
156	G23	G22	2	1	-3	11	69	75	77	105	992
157	S22		2	1	-15	-1	57	72	85	120	1066
158	G42	G22	1	1	-1	7	52	63	74	160	943
159	G42	G22	1	1	4	8	17	64	27	60	534
160	G27		1	1	-6	-4	3	63	150	85	1220
161	G62dw		1	1	44	51	94	73	49	13	364
162	G62dw		1	1	62	69	112	73	57	44	489
163	S63pi		1	1	26	41	76	73	51	140	849
164	G62		1	1	70	85	120	0	0	0	0
165	G22		1	1	-4	5	42	65	17	77	369
166	G47		1	1	19	37	81	69	86	55	777
167	G47	G27	1	1	3	14	52	70	88	125	1155

NOP	ECO1	ECO2	BETR	TEX	GHG	GVG	GLG	PH	CA	CL	EGV
Hatertse vennen											
168	G61		2	1	143	150	204	0	0	0	0
169	R44		3	1	24	29	62	41	2	8	133
170	V11		1	1	-22	-17	11	39	2	15	66
171	V11		1	1	-42	-37	-9	0	0	0	0
172	R64		1	1	189	196	241	0	0	0	0
173	R64		1	1	147	154	199	0	0	0	0
174	R44		3	1	80	87	132	42	2	5	80
175	V11		1	1	-53	-48	-12	42	2	5	42
176	R44	R24	1	1	-18	-13	23	40	2	2	59
177	V11		1	1	-49	-44	-9	42	1	7	69
178	G21		2	1	-10	-5	30	0	0	0	0
179	R64		2	1	57	64	96	50	7	11	107
180	B61na		1	1	167	171	206	0	0	0	0
181	B41		1	1	113	116	198	0	0	0	0
182	W11	V11	3	1	-25	-21	2	44	1	10	54
183	G21	G41	1	1	35	39	62	41	3	19	186
de Bruuk											
184	G47		1	5	6	19	75	59	51	35	388
185	P48		1	5	10	23	79	65	42	36	502
186	G27		1	5	-7	-3	22	61	40	48	419
187	G27		1	5	9	16	61	59	57	67	592
188	G22	G27	1	5	19	22	87	60	40	48	440
189	G22		1	5	7	10	75	60	38	55	418
190	S27		1	5	9	12	77	54	14	57	296
191	B42	B47	1	5	14	18	65	51	30	49	323
192	R28		1	5	-14	-10	37	51	22	49	350
193	B61		2	4	94	98	155	0	0	0	0
194	-		2	5	21	25	82	50	18	47	303
195	G22		1	5	3	5	44	50	18	40	200
196	R27		1	5	-7	-6	27	60	25	39	352
197	G28		1	5	11	13	45	51	37	47	375
198	G28		1	5	0	2	34	57	22	52	294
199	G22		1	5	2	8	46	62	48	30	380
200	G27		1	5	-10	-5	44	62	36	48	487
201	W17		1	5	-42	-42	-5	68	27	29	333
202	G48		1	5	33	43	101	62	47	26	440

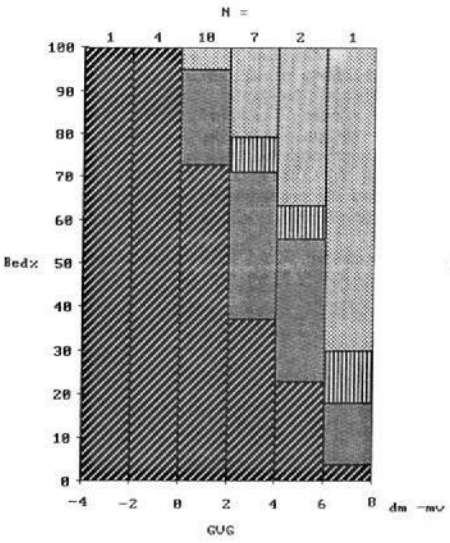
Bijlage IV Bedekking vochtindicerende soorten per grondwaterstandsklasse en per grondsoort.

In deze bijlage wordt voor drie grondsoorten (zand, klei en veen) per grondwaterstandsklasse aangegeven wat de gemiddelde bedekking is van soorten die binnen de indeling in ecologische groepen (Runhaar e.a. 1987) zijn ingedeeld bij 'nat', 'nat tot vochtig', 'vochtig', 'vochtig tot droog' en 'droog'. De bedekking van soorten die geen vochtindikatie hebben (soorten ingedeeld bij zowel nat, vochtig als droog) is weggelaten. Onderaan de figuren staan de grenzen van de grondwaterstandsklassen, boven de kolommen het aantal opnamen dat binnen de betreffende grondwaterstandsklasse valt. Per klasse wordt aangeven wat gemiddeld de bedekking is van soorten van natte, natte tot vochtige, vochtige, vochtige-droge en van droge standplaatsen.

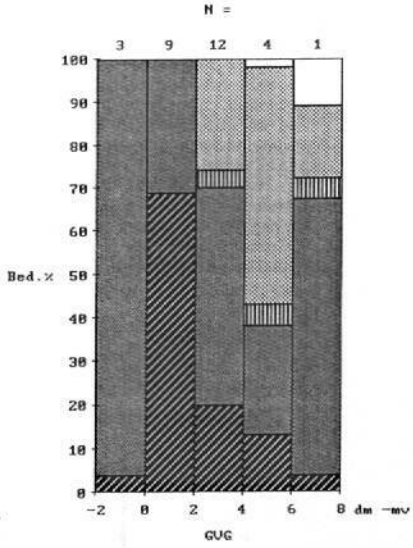
ZANDGROND



KLEI



VEEN



Bijlage V Presentie en gemiddelde bedekking plantesoorten binnen voedselarme graslanden, geordend naar vochttoestand

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van het voorkomen van plantesoorten binnen voedselarme ecotooptypen. De indeling naar vochttoestand gebaseerd op de gemeten voorjaarsgrondwaterstand, waarbij is uitgegaan van de volgende grenzen:

nat: GVG < 20 cm -mv
vochtig: GVG ≥ 20 cm -mv, GVG < 55 cm -mv (matig fijn zand,leemarm)
GVG < 90 cm -mv (fijn zand, lemig zand)
droog: matig fijn leemarm zand met GVG ≥ 55 cm -mv
fijn zand en lemig zand met GVG ≥ 90 cm -mv

Voor de indeling naar voedselrijkdom en zuurgraad is uitgegaan van de ecotooptype-toedeling volgens het programma ECOTYP. Een uitzondering is gemaakt voor een drietal opnamen van Texel die door ECOTYP zijn ingedeeld bij zwak zuur maar een pH van het grondwater hebben >7. Deze zijn ingedeeld bij nat, (zwak zuur-)basisch. Naast graslanden zijn ook natte, lage, open struwelen (Gagel, Kruipwilg) mee ingedeeld. In de kolommen zijn de volgende groepen van ecotooptypen samengevat:

	Omschrijving	Ecotooptypen
KOLOM 1	Zuur, nat	G21, G21dw, S211a
KOLOM 2	Zuur, vochtig	G41, G41dw
KOLOM 3	Zuur, droog	G61, G61dw
KOLOM 4	Zwak zuur, nat	G22
KOLOM 5	Zwak zuur, vochtig	G42
KOLOM 6	Zwak zuur, droog	G62
KOLOM 7	Zwak zuur-basisch, nat	G22-G23,S221a-S231a
KOLOM 8	Basisch, droog	G63

De soorten zijn geordend op grond van hun indeling naar zuurgraad en vochttoestand (Runhaar e.a. 1987). Eerst wordt het voorkomen gegeven van soorten van voedselarme zure standplaatsen, dan van soorten van voedselarme zwak zure tot basische standplaatsen, en ten slotte het voorkomen van soorten die zijn in gedeeld bij zuur én zwak zuur, of die niet zijn ingedeeld naar zuurgraad (soorten van voedselrijke milieus). Daarbinnen wordt weer onderscheid gemaakt tussen soorten van natte standplaatsen, van natte tot vochtige standplaatsen etc.

Per soort wordt het soortsnummer en de afkorting van de plantenaam volgens het CBS basisregister gegeven (CBS, 1987), per kolom staat vervolgens aangegeven wat de presentie (%pr) en de gemiddelde bedekking is (Gbd%) binnen de betreffende groep opnamen. De gemiddelde bedekking is gebaseerd op de bedekking in die opnamen waarin de soort daadwerkelijk voorkomt. Een Gbd% van 0 betekent dat de gemiddelde bedekking minder is dan 1%.

Indeling volgens soortengroepen:	ZUUR Nat N= 18 %pr	Gbd%	ZUUR Vochtig N= 17 %pr	Gbd%	ZUUR Droog N= 6 %pr	Gbd%	ZWAK ZUUR Nat N= 19 %pr	Gbd%	ZWAK ZUUR Vochtig N= 8 %pr	Gbd%	ZWAK ZUUR Droog N= 2 %pr	Gbd%	(ZWAK ZUUR-) BASISCH Nat N= 6 %pr	Gbd%	(ZWAK ZUUR-) BASISCH Droog N= 3 %pr	Gbd%
Zuuur, nat																
55 ANDRO POL	6.	0.	.		.		.		.		.		.		.	
3330 CEPHZ CON	11.	3.	24.	3.	.		.		.		.		.		.	
3344 CLADO FLU	6.	0.	12.	2.	.		.		.		.		.		.	
2705 DREPA FLU	17.	34.	.		.		5.	3.	.		.		.		.	
417 DROSE INT	17.	9.	6.	9.	.		.		.		.		.		.	
479 ERIOP VAG	11.	4.	.		.		.		.		.		.		.	
3364 GYMNC INF	6.	3.	12.	3.	.		.		.		.		.		.	
777 LYCOD INU	6.	0.	.		.		.		.		.		.		.	
858 NARTH OSS	33.	1.	.		.		.		.		.		.		.	
3425 ODONS SPA	17.	3.	6.	1.	.		.		.		.		.		.	
913 OXYCO PAL	11.	3.	.		.		.		.		.		.		.	
2922 POLYR ALS	6.	19.	.		.		.		.		.		.		.	
1068 RHYNC ALB	6.	0.	6.	3.	.		.		.		.		.		.	
1069 RHYNC FUS	11.	0.	6.	3.	.		.		.		.		.		.	
3000 SPHAG CAP	11.	5.	.		.		.		.		.		.		.	
3004 SPHAG CUS	33.	8.	.		.		.		.		.		.		.	
3011 SPHAG MAG	6.	3.	.		.		.		.		.		.		.	
3013 SPHAG MOL	11.	5.	.		.		.		.		.		.		.	
3016 SPHAG PAP	44.	11.	6.	0.	.		.		.		.		.		.	
Zuur, nat-vochtig																
473 ERICA TET	83.	16.	88.	24.	50.	1.	5.	0.	38.	1.	.		.		.	
568 GENTI PNE	.		6.	0.	.		.		13.	0.	.		.		.	
3374 KURZI PAU	17.	3.	18.	5.	.		.		.		.		.		.	
1153 SCIRP C-G	.		18.	0.	.		.		.		.		.		.	
3001 SPHAG COM	11.	3.	6.	3.	.		.		.		.		.		.	
3027 SPHAG TEN	11.	2.	6.	0.	.		.		.		.		.		.	
Zuur, vochtig																
3322 CALYP MUE	.		.		.		5.	9.	.		.		.		.	
2666 DICRN CER	22.	6.	35.	3.	.		.		.		.		.		.	
687 JUNCU SQU	.		24.	1.	33.	0.	.		.		.		.		.	
Zuur, vochtig - droog																
1852 AMELA LAM	.		6.	0.	.		.		.		.		.		.	
186 CALLU VUL	17.	1.	82.	8.	83.	6.	.		25.	2.	.		.		.	
2635 CAMPL FRA	17.	1.	41.	3.	33.	3.	.		.		.		.		.	
2637 CAMPL PYR	6.	0.	35.	3.	33.	19.	.		.		.		.		.	
558 GENIS ANG	.		6.	0.	.		.		13.	0.	.		.		.	
560 GENIS PIL	.		.		17.	0.	.		.		.		.		.	
2810 LEUCB GLA	.		6.	3.	.		.		13.	19.	.		.		.	
Zuur, droog																
2636 CAMPL INT	.		18.	2.	50.	1.	.		.		.		.		33.	0.
4148 CLADO ARB	.		.		.		.		.		50.	1.	.		.	
4150 CLADO BAC	.		6.	0.	17.	1.	.		.		.		.		.	
4156 CLADO CIL	.		.		.		.		.		50.	3.	.		.	
4168 CLADO FLO	.		6.	3.	17.	0.	.		.		.		.		.	
4173 CLADO GLA	.		6.	0.	17.	0.	.		.		.		.		.	
4183 CLADO POR	.		.		33.	0.	.		.		50.	9.	.		.	
4217 CORNI -SP	.		.		.		.		.		50.	0.	.		.	
398 DESCH FLE	.		47.	11.	83.	28.	.		.		.		.		.	
2927 POLYR PIL	.		.		33.	3.	.		.		.		.		.	
Zuur, nat-droog																
362 CORYD CLA	.		.		.		.		.		.		.		.	
943 PINUS SYL	17.	0.	12.	0.	17.	0.	.		.		.		.		.	
2920 POHLI NUT	17.	1.	35.	2.	67.	2.	.		25.	3.	.		.		.	
1331 VACCI VIT	.		6.	19.	.		.		.		.		.		.	

Indeling volgens soortengroepen:	ZUUR Nat N= 18 %pr	Gbd%	ZUUR Vochtig N= 17 %pr	Gbd%	ZUUR Droog N= 6 %pr	Gbd%	ZWAK ZUUR Nat N= 19 %pr	Gbd%	ZWAK ZUUR Vochtig N= 8 %pr	Gbd%	ZWAK ZUUR Droog N= 2 %pr	Gbd%	(ZWAK ZUUR-) BASISCH Nat N= 6 %pr	Gbd%	(ZWAK ZUUR-) BASISCH Droog N= 3 %pr	Gbd%
Zwak zuur/basisch, nat																
53 ANAGA TEN	.		.		.		.		.		.		50.	6.	.	
2603 BRYUM PSE	.		.		.		5.	0.	.		.		17.	0.	.	
173 CALAM CAN	.		.		.		26.	1.	13.	19.	.		.		.	
175 CALAM STR	6.	38.	.		.		5.	9.	.		.		.		.	
2619 CALLG COR	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
2620 CALLR CUS	.		.		.		37.	5.	25.	1.	.		67.	23.	.	
2628 CAMPY POL	.		.		.		.		.		.		67.	21.	.	
2629 CAMPY STE	.		.		.		5.	3.	.		.		.		.	
228 CAREX ECH	6.	0.	.		.		21.	4.	13.	0.	.		.		.	
236 CAREX HOS	.		.		.		16.	4.	38.	7.	.		.		.	
1464 CAREX O-O	.		.		.		16.	3.	.		.		67.	0.	.	
255 CAREX PUL	.		.		.		11.	2.	13.	9.	.		.		.	
220 CAREX TUM	6.	0.	.		.		11.	19.	.		.		.		.	
3340 CHILO POL	.		.		.		.		.		.		17.	3.	.	
373 CREPI PAL	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
332 CIRSI DIS	.		6.	0.	.		47.	7.	75.	2.	.		.		.	
884 DACTL INC	.		.		.		16.	0.	.		.		33.	0.	.	
2704 DREPA EXA	.		.		.		5.	38.	13.	1.	.		.		.	
2707 DREPA REV	.		.		.		5.	3.	.		.		.		.	
437 ELEOC P-P	.		.		.		11.	2.	.		.		50.	2.	.	
461 EPIPA PAL	.		.		.		11.	0.	.		.		33.	4.	.	
2376 GALIU PAL	.		.		.		47.	1.	.		.		83.	1.	.	
556 GALIU ULI	.		.		.		11.	0.	.		.		33.	4.	.	
562 GENTN AMA	.		.		.		.		.		.		17.	0.	.	
644 HYPER ELO	.		.		.		5.	9.	.		.		.		.	
670 JUNCU ACU	6.	0.	12.	0.	.		42.	12.	.		.		.		.	
672 JUNCU A-T	.		.		.		.		.		.		67.	2.	.	
681 JUNCU FIL	6.	0.	.		.		11.	4.	.		.		.		.	
748 LIPAR LOE	.		.		.		.		.		.		17.	0.	.	
821 MENYA TRI	.		.		.		11.	0.	.		.		.		.	
921 PARNA PAL	.		.		.		16.	0.	.		.		17.	0.	.	
923 PEDIC PAL	.		.		.		5.	0.	.		.		17.	0.	.	
3430 PELLI END	.		.		.		.		.		.		17.	3.	.	
929 PEUCE PAL	.		.		.		42.	0.	.		.		.		.	
346 POTEN PAL	11.	2.	.		.		26.	2.	.		.		.		.	
1048 RANUN FLA	6.	0.	.		.		63.	0.	13.	0.	.		83.	1.	.	
3455 RICCA CHA	.		.		.		5.	0.	.		.		17.	3.	.	
1119 SALIX CIN	.		.		.		21.	0.	13.	0.	.		50.	3.	.	
1135 SAMOL VAL	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
1150 SCHOE NIG	.		.		.		.		.		.		33.	33.	.	
2706 SCORP LYC	.		.		.		5.	19.	.		.		.		.	
3024 SPHAG SUB	.		.		.		11.	32.	.		.		.		.	
427 THELY PAL	.		.		.		5.	19.	13.	0.	.		.		.	
1332 VALER DIO	.		.		.		5.	9.	.		.		.		.	
1385 VIOLA PAL	6.	1.	.		.		42.	5.	13.	0.	.		.		.	
1389 VIOLA PER	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
Zwak zuur/basisch, nat-vochtig																
232 CAREX FLC	.		.		.		.		.		.		50.	0.	.	
248 CAREX PAN	22.	5.	6.	0.	.		68.	25.	75.	9.	.		.		.	
247 CAREX PAL	.		.		.		11.	11.	.		.		.		.	
285 CENTM LIT	.		.		.		.		13.	0.	.		.		33.	0.
2653 CLIMA DEN	.		.		.		26.	1.	.		.		.		.	
2735 FISSI ADI	.		.		.		16.	1.	.		.		17.	3.	.	
1933 LUZUL MUL	6.	0.	6.	0.	17.	0.	26.	0.	88.	1.	.		.		.	
784 LYSIM VUL	6.	0.	.		.		63.	2.	50.	2.	.		.		.	
1005 POTEN ANG	.		.		.		.		13.	3.	.		17.	9.	.	
1066 RHINA ANG	.		.		.		21.	0.	13.	9.	.		.		.	
1111 SAGIN NOD	.		.		.		.		.		50.	0.	.		100.	0.
1258 SUCCI PRA	6.	0.	6.	0.	.		26.	4.	75.	6.	.		.		.	
3046 THUID TAM	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
Zwak zuur-basisch, vochtig																
93 ARNIC MON	.		.		.		.		13.	0.	.		.		.	
246 CAREX OVA	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
1766 CENTA JAC	.		.		.		21.	3.	38.	1.	.		.		.	
2316 EUPHR STR	.		.		.		5.	0.	13.	0.	.		.		.	
747 LINUM CAT	.		.		.		5.	0.	13.	0.	.		.		.	
1034 PYROL ROT	.		.		.		.		.		.		33.	0.	.	
Zwak zuur/basisch, vochtig-droog																
19 AGROS CAP	.		24.	0.	50.	3.	32.	9.	25.	19.	50.	0.	17.	0.	.	
2515 AMBLS SER	.		.		.		.		.		.		17.	3.	.	
2334 ARENA SER	.		.		.		.		.		100.	2.	.		67.	0.
2547 BARBU CON	.		.		.		.		.		.		.		67.	3.

Indeling volgens soortengroepen:	ZUUR Nat N= 18 %pr	Gbd%	ZUUR Vochtig N= 17 %pr	Gbd%	ZUUR Droog N= 6 %pr	Gbd%	ZWAK ZUUR Nat N= 19 %pr	Gbd%	ZWAK ZUUR Vochtig N= 8 %pr	Gbd%	ZWAK ZUUR Droog N= 2 %pr	Gbd%	(ZWAK ZUUR-) BASISCH Nat N= 6 %pr	Gbd%	(ZWAK ZUUR-) BASISCH Droog N= 3 %pr	Gbd%
Zwak zuur/basisch, vochtig-droog																
2593 BRYUM INC	.		.		.		.		.		.		.		33.	3.
174 CALAM EPI	.		.		.		.		13.	0.	.		100.	25.	100.	6.
3334 CEPHL -SP	.		6.	3.	.		.		.		.		.		.	
342 COCHL DAN	.		.		.		.		.		.		.		33.	0.
529 FRAGA VES	.		.		.		.		13.	0.	.		.		67.	4.
727 LEONT SAX	.		.		17.	0.	.		13.	0.	100.	1.	.		67.	5.
761 LOTUS COR	.		.		.		.		13.	1.	50.	0.	.		33.	0.
4452 PELTI -SP	.		.		.		.		.		50.	0.	.		33.	0.
944 PLANT COR	.		.		.		.		.		.		.		67.	0.
958 POA PRA	.		.		.		11.	2.	13.	3.	100.	3.	.		100.	2.
963 POLYG VUL	.		.		.		5.	0.	50.	0.	.		.		.	
2942 PSEUC PUR	.		.		.		16.	2.	63.	1.	.		.		.	
2290 SENEC JAC	.		.		.		.		.		50.	0.	.		33.	0.
3068 TORTU SUB	.		.		.		.		.		.		.		33.	3.
1347 VERON ARV	.		.		.		.		.		100.	1.	.		.	
1380 VIOLA CAN	.		.		.		.		38.	1.	100.	1.	17.	0.	33.	0.
Zwak zuur/basisch, droog																
21 AIRA PRA	.		.		17.	1.	.		13.	1.	100.	1.	.		100.	1.
50 AMMOP ARE	.		.		.		.		.		.		.		33.	3.
2561 BRACT ALB	.		.		.		.		13.	1.	.		.		100.	4.
215 CAREX ARE	.		.		17.	0.	.		13.	3.	50.	3.	.		100.	3.
269 CARLI VUL	.		.		.		.		13.	0.	50.	0.	.		33.	0.
298 CERAS SEM	.		.		.		.		.		.		.		100.	1.
4159 CLADO COD	.		.		.		.		.		.		.		67.	0.
4169 CLADO FOL	.		.		.		.		.		100.	1.	.		33.	1.
4170 CLADO FUR	.		.		.		.		13.	3.	100.	9.	.		100.	5.
4186 CLADO RIS	.		.		.		.		13.	3.	100.	2.	.		67.	1.
385 CYNOG OFF	.		.		.		.		.		50.	0.	.		67.	0.
482 ERODI C-D	.		.		.		.		.		50.	0.	.		33.	0.
483 EROPH VER	.		.		.		.		.		50.	1.	.		67.	0.
524 FILAG MIN	.		.		17.	0.	.		.		.		.		.	
557 GALIU VER	.		.		.		.		13.	9.	100.	2.	.		100.	10.
621 HIERA PIL	.		.		.		.		.		.		.		33.	9.
625 HIERA UMB	.		12.	0.	17.	0.	.		.		.		.		33.	0.
629 HIPPO RHA	.		.		.		.		13.	0.	50.	0.	.		100.	9.
2793 HYPNU LAC	.		.		.		.		13.	3.	100.	11.	.		100.	9.
654 HYPOC RAD	.		12.	0.	17.	0.	.		25.	1.	.		.		.	
693 KOELE MAC	.		.		.		.		.		100.	1.	.		67.	1.
766 LUZUL CAM	.		24.	0.	.		.		13.	1.	100.	3.	.		100.	4.
804 MELAM PRA	.		6.	0.	17.	0.	.		.		.		.		.	
931 PHLEU ARE	.		.		.		.		.		.		.		33.	0.
2925 POLYR JUN	.		6.	0.	.		.		.		.		.		.	
2971 RHYNS MEG	.		.		.		.		.		.		.		67.	1.
1083 ROSA PIM	.		.		.		.		13.	19.	100.	28.	.		.	
1175 SEDUM ACR	.		.		.		.		.		100.	1.	.		100.	4.
1190 SENEC SYL	.		.		.		.		.		.		.		33.	0.
3050 TORTE FLA	.		.		.		.		.		.		.		33.	1.
3066 TORTU R;L	.		.		.		.		.		.		.		33.	9.
1355 VERON OFF	.		.		.		.		13.	0.	100.	9.	.		67.	0.
Zwak zuur/basisch, nat-droog																
66 ANTHO ODO	11.	1.	18.	2.	.		74.	4.	75.	5.	.		.		.	
153 BRIZA MED	.		.		.		11.	2.	13.	0.	.		.		.	
520 FESTU R-C	6.	0.	.		17.	0.	47.	11.	25.	2.	100.	3.	.		100.	5.
3142 PLAGM AFF	.		.		.		11.	2.	.		.		.		.	
6442 RHINA -SP	.		.		.		11.	1.	.		.		.		.	
2976 RHYTD SQU	.		.		.		53.	3.	50.	3.	.		.		.	
1089 RUBUS CAE	.		.		.		.		13.	9.	50.	0.	50.	0.	100.	9.
1124 SALIX REP	11.	0.	18.	3.	.		21.	0.	63.	6.	.		100.	14.	.	

Indeling volgens soortengroepen:	ZUUR Nat N= 18 %pr	Gbd%	ZUUR Vochtig N= 17 %pr	Gbd%	ZUUR Droog N= 6 %pr	Gbd%	ZWAK ZUUR Nat N= 19 %pr	Gbd%	ZWAK ZUUR Vochtig N= 8 %pr	Gbd%	ZWAK ZUUR Droog N= 2 %pr	Gbd%	(ZWAK ZUUR-) BASISCH Nat N= 6 %pr	Gbd%	(ZWAK ZUUR-) BASISCH Droog N= 3 %pr	Gbd%
Zuur-zwak zuur, nat																
5 ACHIL PTA	.		.		.		16.	0.	13.	0.	.		.		.	
1544 AGROS CAN	28.	23.	.		.		89.	19.	25.	0.	.		.		.	
2512 AMBLS RIP	.		.		.		5.	1.	.		.		17.	19.	.	
91 ARMER MAR	.		.		.		.		.		.		.		33.	0.
2544 AULAC PAL	17.	8.	6.	3.	.		32.	2.	25.	2.	.		.		.	
6078 BIDEN -SP	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
2623 CALLG STR	6.	38.	.		.		11.	3.	.		.		.		.	
3321 CALYP FIS	17.	3.	6.	3.	.		11.	1.	13.	0.	.		.		.	
211 CAREX ACU	.		.		.		37.	1.	.		.		.		.	
212 CAREX ACT	.		.		.		16.	3.	.		.		.		.	
219 CAREX CUR	17.	3.	.		.		5.	0.	.		.		.		.	
254 CAREX PSE	.		.		.		.		.		.		17.	0.	.	
260 CAREX ROS	11.	0.	.		.		5.	0.	.		.		.		.	
3327 CEPHZ BIC	17.	1.	6.	3.	.		.		.		.		.		.	
335 CIRSI PAL	.		.		.		42.	0.	50.	0.	.		50.	0.	33.	0.
2673 DICRA BON	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
418 DROSE ROT	22.	1.	24.	2.	.		.		.		.		.		.	
436 ELEOC MUL	6.	1.	.		.		5.	38.	.		.		.		.	
456 *EPILO PAL*	.		.		.		11.	0.	.		.		.		.	
463 EQUIS FLU	.		.		.		5.	0.	13.	0.	.		.		.	
466 EQUIS PAL	.		.		.		21.	0.	25.	0.	.		.		.	
476 ERIOP ANG	61.	5.	12.	1.	.		32.	4.	13.	0.	.		.		.	
526 FILIP ULM	.		.		.		21.	0.	13.	0.	.		.		.	
584 GLYCE FLU	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
585 GLYCE MAX	6.	3.	.		.		.		.		.		.		.	
641 HYDRC VUL	11.	0.	.		.		37.	3.	25.	0.	.		100.	27.	.	
651 HYPER TET	.		.		.		11.	0.	.		.		17.	0.	.	
665 IRIS PSE	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
673 JUNCU ART	11.	3.	.		.		16.	1.	.		.		83.	1.	.	
2343 JUNCU BUL	.		.		.		11.	9.	.		.		.		.	
680 JUNCU EFF	22.	0.	.		17.	0.	16.	0.	13.	0.	.		.		.	
683 JUNCU GER	.		.		.		5.	0.	.		.		17.	3.	.	
714 LATHY PAL	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
763 LOTUS ULI	.		.		.		26.	0.	.		.		33.	5.	.	
772 LYCHN FLO	.		.		.		16.	0.	13.	0.	.		.		.	
780 LYCOP EUR	.		.		.		16.	0.	.		.		17.	0.	.	
783 LYSIM THY	6.	0.	.		.		11.	0.	.		.		.		.	
785 LYTHR SAL	.		.		.		63.	0.	25.	0.	.		.		.	
813 MENTH AQU	.		.		.		21.	0.	13.	0.	.		100.	2.	.	
841 *MYOSO LAX*	.		.		.		11.	0.	.		.		.		.	
844 MYOSO PAL	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
849 MYRIC GAL	50.	31.	18.	0.	.		5.	0.	13.	0.	.		.		.	
870 OENAN LAC	.		.		.		.		.		.		17.	1.	.	
2890 PLAGT RUT	.		.		.		5.	1.	13.	0.	.		.		.	
2923 POLYR COM	6.	9.	18.	1.	33.	1.	16.	2.	38.	1.	.		.		.	
1029 PULIC DYS	.		.		.		.		.		.		17.	0.	.	
1099 RUMEX HYD	.		.		.		5.	0.	13.	0.	.		.		.	
1117 SALIX AUR	11.	0.	6.	0.	.		.		.		.		.		.	
1949 SCIRP LAC	.		.		.		.		.		.		17.	0.	.	
1156 SCIRP MAR	.		.		.		.		.		.		17.	0.	.	
1173 SCUTE GAL	.		.		.		5.	0.	.		.		17.	0.	.	
1183 SENEC AQU	.		.		.		16.	0.	.		.		.		.	
1189 SENEC PAL	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
2998 SPAGA ;I	6.	0.	.		.		5.	63.	.		.		.		.	
2997 SPHAG A;A	11.	2.	6.	0.	.		16.	4.	.		.		.		.	
2996 SPHAG AUR	.		.		.		5.	3.	.		.		.		.	
3005 *SPHAG PAL*	28.	13.	.		.		5.	9.	.		.		.		.	
3006 SPHAG FIM	6.	0.	.		.		.		.		.		.		.	
3015 SPHAG PAL	22.	14.	.		.		16.	9.	.		.		.		.	
1275 THALI FLA	.		.		.		26.	4.	13.	0.	.		.		.	
1311 TRIGL PAL	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
1333 VALER OFF	.		.		.		5.	0.	13.	0.	.		.		.	
Zuur-zwak zuur, nat-vochtig																
18 AGROS STO	11.	11.	.		.		21.	1.	.		.		33.	5.	67.	0.
36 ALNUS GLU	6.	0.	.		.		.		.		.		.		.	
60 ANGEL SYL	.		.		.		16.	0.	13.	0.	.		.		.	
139 BETUL PUB	28.	0.	18.	6.	17.	1.	.		13.	0.	.		.		.	
205 CARDM PRA	.		.		.		5.	0.	.		.		17.	0.	.	
245 CAREX CUP	.		.		.		.		.		.		17.	0.	.	
244 CAREX NIG	22.	5.	12.	4.	.		63.	21.	50.	1.	.		83.	13.	.	
1616 DACTL MAC	.		12.	0.	.		11.	0.	13.	1.	.		17.	0.	.	
426 *DRYOP CAR*	11.	0.	.		.		.		.		.		.		.	
490 EUPAT CAN	.		.		.		.		.		.		17.	0.	.	
519 FESTU PRA	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
530 FRANG ALN	17.	0.	35.	0.	33.	0.	5.	0.	13.	0.	.		.		.	
2753 *FUNAR HYG*	.		6.	3.	.		.		.		.		.		.	

Indeling volgens soortengroepen:	ZUUR Nat N= 18 %pr	Gbd%	ZUUR Vochtig N= 17 %pr	Gbd%	ZUUR Droog N= 6 %pr	Gbd%	ZWAK ZUUR Nat N= 19 %pr	Gbd%	ZWAK ZUUR Vochtig N= 8 %pr	Gbd%	ZWAK ZUUR Droog N= 2 %pr	Gbd%	(ZWAK ZUUR-) BASISCH Nat N= 6 %pr	Gbd%	(ZWAK ZUUR-) BASISCH Droog N= 3 %pr	Gbd%
Zuur-zwak zuur, nat-vochtig																
631 HOLCU LAN	.		.		.		47.	1.	63.	1.	.		17.	0.	67.	0.
679 JUNCU CON	17.	0.	6.	0.	.		63.	1.	50.	0.	.		.		.	
832 MOLIN CAE	89.	39.	100.	34.	67.	5.	32.	8.	38.	5.	.		.		.	
924 PEDIC SYL	.		6.	0.	.		.		13.	0.	.		.		.	
933 PHRAG AUS	11.	0.	18.	0.	.		37.	1.	25.	1.	.		50.	1.	.	
959 POA TRI	.		.		.		5.	0.	.		.		17.	0.	.	
967 POLYN AMP	.		.		.		.		.		.		.		.	
1006 POTEN ANS	.		.		.		21.	0.	.		.		83.	1.	.	
1008 POTEN ERE	28.	1.	41.	1.	17.	0.	63.	1.	75.	3.	.		33.	0.	.	
1056 RANUN REP	.		.		.		5.	9.	.		.		17.	0.	.	
1093 RUMEX ACE	.		.		.		16.	2.	25.	2.	.		.		.	
1306 TRIFO REP	.		.		.		11.	2.	.		.		.		.	
Zuur-zwak zuur, vochtig																
121 ATRIP PRO	.		.		.		.		.		.		.		33.	0.
296 CERAS FON	.		.		.		5.	0.	25.	0.	50.	0.	.		33.	0.
336 CIRSI VUL	.		.		.		.		13.	0.	.		.		67.	0.
386 CYNOS CRI	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
514 FESTU ARU	.		.		.		.		.		.		17.	1.	.	
3150 POLYR C:P	6.	3.	.		.		.		.		.		.		.	
1017 PRUNE VUL	.		.		.		11.	1.	25.	2.	50.	0.	33.	1.	.	
1040 RANUN ACR	.		.		.		32.	1.	13.	0.	.		33.	0.	.	
1137 SANGU OFF	.		.		.		21.	1.	38.	4.	.		.		.	
1305 TRIFO PRA	.		.		.		5.	0.	13.	0.	.		.		.	
1369 VICIA CRA	.		.		.		11.	0.	.		.		17.	0.	.	
Zuur-zwak zuur, vochtig-droog																
140 BETUL PEN	6.	0.	29.	1.	17.	0.	.		.		.		.		.	
161 BROMU H-H	.		.		.		.		.		.		.		33.	0.
251 CAREX PIL	.		24.	1.	33.	2.	.		25.	4.	.		.		.	
3335 CEPHL DIV	.		12.	3.	.		.		.		.		.		33.	3.
450 CHAME ANG	.		6.	0.	.		.		.		.		.		.	
331 CIRSI ARV	.		6.	0.	.		.		13.	0.	50.	0.	.		67.	0.
1199 DANTH DEC	.		18.	12.	.		47.	8.	75.	19.	.		.		.	
2679 DICRA SCO	.		29.	3.	67.	5.	5.	3.	75.	3.	50.	9.	.		.	
2667 DICRN HET	6.	3.	12.	3.	33.	31.	.		.		.		.		.	
445 ELYMU PYC	.		.		.		.		.		.		.		33.	0.
2729 EURHY PRA	.		6.	0.	.		5.	0.	.		.		.		.	
1474 FESTU O-T	11.	3.	24.	2.	50.	9.	21.	5.	88.	13.	100.	38.	.		.	
571 GERAN MOL	.		.		.		.		.		.		.		33.	0.
632 HOLCU MOL	.		.		33.	2.	.		.		.		.		.	
2788 HYPNU C==	.		.		.		.		13.	0.	.		.		.	
2792 HYPNU JUT	28.	1.	59.	4.	83.	5.	5.	3.	50.	4.	.		.		.	
725 LEONT AUT	.		.		.		16.	0.	.		.		.		.	
857 NARDU STR	.		.		33.	4.	16.	2.	38.	42.	.		.		.	
Zuur-zwak zuur, vochtig-droog																
946 PLANT LAN	.		.		17.	0.	21.	2.	13.	1.	50.	0.	.		.	
1020 PRUNU SER	.		.		.		.		.		.		.		.	
1037 QUERC ROB	22.	0.	35.	0.	67.	0.	16.	0.	25.	0.	.		.		.	
1876 QUERC RUB	.		.		.		.		.		.		.		.	
1634 RUBUS FRU	11.	0.	18.	0.	83.	2.	5.	0.	13.	0.	.		.		.	
1112 SAGIN PRO	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
2324 SONCH ARV	.		.		.		.		.		.		.		67.	0.
6517 TARAX -SP	.		.		.		21.	0.	38.	0.	100.	0.	.		100.	0.
1265 TARAX /VU	.		.		.		5.	0.	.		.		.		.	
1322 URTIC URE	.		.		17.	0.	.		.		.		.		.	
Zuur-zwak zuur, droog																
1545 AGROS VIN	6.	3.	29.	5.	67.	5.	.		13.	9.	.		17.	0.	.	
4198 CLADO CHL	.		18.	1.	17.	1.	.		.		.		.		.	
4167 CLADO FIM	.		.		17.	0.	.		.		.		.		33.	0.
549 GALIU SAX	11.	0.	6.	0.	.		5.	0.	38.	0.	.		.		.	
618 HIERA LAE	.		.		17.	0.	.		13.	0.	.		.		.	
691 JUNIP COM	.		.		17.	0.	.		.		.		.		.	
2907 PLEUZ SCH	.		12.	2.	50.	7.	.		13.	3.	.		.		.	
1094 RUMEX ACT	6.	3.	24.	5.	83.	3.	.		13.	0.	50.	0.	.		67.	0.
1370 VICIA HIR	.		.		.		11.	0.	.		.		.		.	
Zuur-zwak zuur, nat-droog																
6077 BETUL -SP	28.	1.	47.	1.	50.	1.	.		13.	0.	.		.		.	
1227 SORBU AUC	11.	0.	6.	0.	17.	0.	.		13.	0.	.		.		.	

Indeling volgens soortengroepen:	ZUUR						ZWAK ZUUR						(ZWAK ZUUR-) BASISCH			
	Nat			Vochtig			Droog			Nat			Vochtig			Droog			Nat			Droog		
	N=	18		N=	17		N=	6		N=	19		N=	8		N=	2		N=	6		N=	3	
	%pr	Gbd%		%pr	Gbd%		%pr	Gbd%		%pr	Gbd%		%pr	Gbd%		%pr	Gbd%		%pr	Gbd%		%pr	Gbd%	
Niet ingedeeld																								
2539 ATRIC UND	.			.			.			5.	0.		13.	9.		.			.			.		
2543 AULAC AND	6.	3.		.			.			.			13.	3.		.			.			.		
2567 BRACT RUT	.			.			.			11.	2.		13.	1.		.			17.	0.		33.	0.	
2618 CALLG -SP	.			.			.			5.	0.		.			.			.			.		
3338 CEPHL RUB	.			6.	0.		.			.			.			.			.			.		
3331 CEPHZ LUN	17.	3.		6.	3.		.			.			.			.			.			.		
2642 CERAD PUR	.			12.	2.		17.	3.		.			.			.			.			100.	2.	
4146 CLADO -SP	.			6.	3.		17.	0.		.			.			.			.			.		
2671 DICRA -SP	6.	3.		.			.			.			.			.			.			.		
2709 DREPA SEN	.			.			.			.			.			.			50.	4.		.		
2732 EURHY SPE	.			.			.			.			.			.			17.	0.		.		
3384 LOPHC BID	6.	0.		.			.			11.	2.		.			.			.			.		
3387 LOPHC HET	.			.			.			.			13.	3.		.			.			.		
2820 MNIUM HOR	.			6.	3.		.			5.	3.		13.	9.		.			.			.		
3417 MYLIA ANO	.			6.	3.		.			.			.			.			.			.		
2834 OLIGO HER	.			.			17.	0.		.			.			.			.			.		
3431 PELLI EPI	6.	0.		.			.			.			.			.			.			.		
3143 PLAGM ELL	.			.			.			.			.			.			17.	0.		.		
2926 POLYR LON	11.	3.		12.	2.		.			.			13.	3.		.			.			.		
3026 SPHAG SUS	.			.			.			5.	0.		.			.			.			.		

Bijlage VI **Presentie en gemiddelde bedekkekking plantesoorten binnen voedselrijke en brakke graslanden, geordend naar vochttoestand**

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van het voorkomen van plantesoorten binnen voedselrijke en brakke ecotooptypen. De indeling naar vochttoestand is gebaseerd op de gemeten voorjaarsgrondwaterstand, waarbij de volgende grenzen zijn gehanteerd:

nat:	GVG < 20 cm
vochtig:	GVG ≥ 20 cn, GVG < 55 cm -mv (matig fijn zand, leemarm)
	GVG < 90 cm -mv (fijn zand, lemig zand)
droog:	GVG ≥ 55 cm (matig fijn zand, leemarm)
	GVG ≥ 90 cm (fijn zand, lemig zand)

Voor de indeling naar voedselrijkdom en saliniteit is uitgegaan van de ecotooptypetoedeling volgens het programma ECOTYP. In de kolommen zijn de volgende groepen van ecotooptypen samengevat:

	Omschrijving	Ecotooptypen
KOLOM 1	Matig voedselrijk, nat	G27, G22-G27
KOLOM 2	Matig voedselrijk, vochtig	G47
KOLOM 3	Matig voedselrijk, droog	G67, G62-G67
KOLOM 4	Zeer voedselrijk, nat	G28
KOLOM 5	Zeer voedselrijk, vochtig	G48
KOLOM 6	Brak, nat	bG20
KOLOM 7	Brak, vochtig	bG40

De soorten zijn geordend op grond van hun indeling naar voedselrijkdom en vochttoestand (*runhaar e.a. 1987*). Eerst wordt het voorkomen gegeven van soorten van voedselarme tot matig voedselrijke standplaatsen, dan van soorten van matig tot zeer voedselrijke standplaatsen, dan van zeer voedselrijke standplaatsen en ten slotte het voorkomen van soorten van brakke en zilte standplaatsen. Binnen deze groepen wordt weer onderscheid gemaakt tussen soorten van natte standplaatsen, van natte tot vochtige standplaatsen etc.

Per soort wordt het soortsnummer en de afkorting van de plantenaam volgens het CBS basisregister gegeven (CBS 1987). Per kolom staat vervolgens aangegeven wat de presentie (%pr) en de gemiddelde bedekking (Gbd%) is binnen de betreffende groep opnamen. De gemiddelde bedekking is gebaseerd op de bedekking in die opnamen waarin de soort daadwerkelijk vorkomt. Een Gbd% van 0 betekent dat de gemiddelde bedekking minder is dan 1%.

Indeling volgens soortengroepen:	MATIG VOEDSELRIJK Nat N= 11 %pr	Gbd%	Vochtig N= 13 %pr	Gbd%	Broog N= 5 %pr	Gbd%	ZEER VOEDSELRIJK Nat N= 3 %pr	Gbd%	Vochtig N= 12 %pr	Gbd%	Nat N= 4 %pr	Gbd%	BRAK Vochtig N= 4 %pr	Gbd%
Voedselarm-matig voedselrijk, nat														
5 ACHIL PTA	9.	0.	8.	0.	.		.		.		.		.	
1544 AGROS CAN	27.	14.	15.	11.	.		.		.		.		.	
2512 AMBLS RIP	9.	0.	.		.		33.	3.	.		.		.	
2544 AULAC PAL	18.	2.	8.	3.	.		.		.		.		.	
173 CALAM CAN	27.	3.	8.	1.	.		.		.		.		.	
2619 CALLG COR	27.	34.	8.	1.	.		.		.		.		.	
2620 CALLR CUS	55.	15.	23.	4.	.		67.	2.	.		25.	63.	.	
3321 CALYP FIS	18.	2.	8.	1.	.		.		.		.		.	
2628 CAMPY POL	.		.		.		.		.		25.	0.	.	
212 CAREX ACT	36.	1.	8.	1.	.		.		.		.		.	
211 CAREX ACU	27.	6.	15.	4.	.		.		8.	3.	.		.	
225 CAREX DIT	18.	63.	.		.		33.	0.	17.	0.	25.	0.	.	
249 CAREX PAC	9.	0.	.		.		.		.		.		.	
254 CAREX PSE	9.	0.	.		.		.		.		.		.	
267 CAREX VES	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
332 CIRSI DIS	9.	0.	.		.		.		.		.		.	
335 CIRSI PAL	36.	0.	15.	0.	.		.		.		.		.	
884 DACTL INC	.		.		.		.		.		25.	0.	.	
1637 DACTL MAJ	9.	0.	.		.		.		.		.		.	
2701 DREPA ADU	.		.		.		.		.		25.	3.	.	
2705 DREPA FLU	9.	9.	.		.		.		.		.		.	
456 EPILO PAL	9.	1.	.		.		.		.		.		.	
463 EQUIS FLU	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
526 FILIP ULM	36.	1.	23.	0.	.		.		.		.		.	
556 GALIU ULI	9.	0.	8.	1.	.		.		.		25.	0.	.	
641 HYDRC VUL	.		15.	2.	.		.		8.	0.	25.	1.	.	
651 HYPER TET	9.	0.	8.	0.	.		.		.		.		.	
672 JUNCU A-T	.		8.	0.	.		.		.		25.	3.	.	
670 JUNCU ACU	36.	37.	23.	19.	.		33.	0.	.		.		.	
680 JUNCU EFF	45.	1.	8.	19.	.		.		8.	0.	.		.	
714 LATHY PAL	9.	0.	.		.		.		.		.		.	
763 LOTUS ULI	64.	1.	31.	2.	.		.		8.	0.	25.	0.	.	
772 LYCHN FLO	45.	0.	31.	0.	.		33.	0.	.		.		.	
783 LYSIM THY	27.	1.	8.	0.	.		.		.		.		.	
925 LYTHR POR	.		.		.		33.	0.	.		.		.	
813 MENTH AQU	18.	1.	8.	0.	.		.		8.	0.	75.	1.	50.	0.
841 MYOSO LAX	9.	0.	.		.		.		.		50.	0.	.	
929 PEUCE PAL	9.	0.	8.	0.	.		.		.		.		.	
2890 PLAGT RUT	18.	3.	.		.		.		.		.		.	
2923 POLYR COM	9.	3.	.		.		.		.		.		.	
346 POTEN PAL	27.	1.	.		.		.		.		.		.	
1029 PULIC DYS	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
1048 RANUN FLA	45.	0.	8.	0.	.		33.	0.	.		25.	0.	.	
1111 SAGIN NOD	.		.		.		.		.		25.	0.	.	
1117 SALIX AUR	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
1119 SALIX CIN	.		23.	0.	.		.		.		25.	0.	.	
1135 SAMOL VAL	.		.		.		.		.		.		25.	1.
1150 SCHOE NIG	.		.		.		.		.		25.	0.	50.	4.
1160 SCIRP SYL	.		.		.		.		8.	0.	.		.	
1183 SENEC AQU	9.	0.	8.	0.	.		33.	0.	.		.		.	
1218 SOLAN DUL	18.	0.	.		.		.		.		.		.	
3006 SPHAG FIM	18.	11.	.		.		.		.		.		.	
3015 SPHAG PAL	9.	19.	.		.		.		.		.		.	
3023 SPHAG SQU	18.	11.	.		.		.		.		.		.	
1254 STELL PAS	9.	0.	8.	1.	.		.		.		.		.	
1275 THALI FLA	18.	1.	8.	0.	.		.		.		.		.	
427 THELY PAL	9.	1.	.		.		.		.		.		.	
voedselarm-matig voedselrijk, nat-vochtig														
60 ANGEL SYL	9.	0.	15.	4.	.		.		.		.		.	
139 BETUL PUB	9.	0.	8.	9.	.		.		.		.		.	
232 CAREX FLC	.		8.	0.	.		.		.		25.	1.	.	
244 CAREX NIG	27.	16.	23.	6.	.		.		.		25.	9.	.	
247 CAREX PAL	.		8.	9.	.		.		.		.		.	
1616 DACTL MAC	.		15.	0.	.		.		.		.		.	
397 DESCH CES	.		23.	13.	.		.		17.	0.	.		.	
426 DRYOP CAR	9.	1.	.		.		.		.		.		.	
473 ERICA TET	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
2746 FISSI TAX	.		8.	3.	.		.		.		.		.	
589 GNAPH ULI	.		.		.		33.	0.	.		.		.	
679 JUNCU CON	45.	0.	23.	0.	.		33.	0.	.		.		.	
1933 LUZUL MUL	9.	0.	23.	0.	.		.		.		.		.	
782 LYSIM NUM	.		8.	1.	.		.		.		.		.	
784 LYSIM VUL	36.	6.	15.	0.	.		.		.		.		.	
814 MENTH ARV	.		8.	0.	.		.		8.	0.	.		.	
832 MOLIN CAE	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
889 ORCHI MOR	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
1008 POTEN ERE	18.	0.	15.	4.	.		.		.		.		.	

Indeling volgens soortengroepen:	MATIG VOEDSELRIJK Nat N= 11 %pr	Gbd%	Vochtig N= 13 %pr	Gbd%	Droog N= 5 %pr	Gbd%	ZEER VOEDSELRIJK Nat N= 3 %pr	Gbd%	Vochtig N= 12 %pr	Gbd%	BRAK Nat N= 4 %pr	Gbd%	Vochtig N= 4 %pr	Gbd%
voedselarm-matig voedselrijk, nat-vochtig														
817 PULEG VUL	.		.		.		33.	1.	8.	1.	.		.	
1066 RHINA ANG	55.	4.	23.	9.	.		.		.		25.	0.	.	
1093 RUMEX ACE	55.	2.	77.	4.	40.	0.	33.	9.	17.	2.	.		.	
1258 SUCCI PRA	.		23.	0.	.		.		.		.		.	
3046 THUID TAM	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
voedselarm-matig voedselrijk, vochtig														
24 AJUGA REP	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
246 CAREX OVA	.		8.	0.	.		.		8.	1.	.		.	
1766 CENTA JAC	18.	0.	31.	3.	.		.		.		.		.	
386 CYNOS CRI	18.	3.	23.	4.	.		.		17.	2.	.		.	
2316 EUPHR STR	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
514 FESTU ARU	9.	0.	.		.		.		.		.		50.	10.
561 GENIS TIN	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
690 JUNCU TEN	.		.		.		33.	0.	.		.		.	
715 LATHY PRA	9.	0.	.		.		.		.		.		.	
1017 PRUNE VUL	18.	0.	23.	0.	.		.		.		.		.	
1137 SANGU OFF	.		15.	4.	.		.		.		.		.	
1369 VICIA CRA	27.	0.	8.	0.	.		.		.		.		.	
1374 VICIA T-G	.		.		20.	0.	.		.		.		.	
voedselarm-matig voedselrijk, vochtig-droog														
4 ACHIL MIL	.		15.	0.	80.	5.	.		.		.		.	
19 AGROS CAP	27.	13.	100.	20.	100.	33.	.		.		.		.	
2515 AMBLS SER	.		.		.		.		.		.		25.	0.
174 CALAM EPI	.		.		.		.		.		25.	0.	50.	6.
2635 CAMPL FRA	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
3335 CEPHL DIV	.		.		.		.		.		.		25.	1.
450 CHAME ANG	.		8.	1.	.		.		.		.		.	
1199 DANTH DEC	.		8.	1.	.		.		.		.		.	
1474 FESTU O-T	.		.		20.	3.	.		.		.		25.	3.
520 FESTU R-C	45.	11.	85.	20.	100.	30.	.		17.	10.	50.	3.	75.	8.
543 GALEO TET 1	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
574 GERAN PUS	.		.		20.	0.	.		.		.		.	
632 HOLCU MOL	18.	0.	15.	53.	.		33.	0.	.		.		.	
2792 HYPNU JUT	.		8.	3.	.		.		.		.		.	
319 LEUCA VUL	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
2810 LEUCH GLA	9.	3.	.		.		.		.		.		.	
745 LINAR VUL	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
759 LONIC PER	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
761 LOTUS COR	.		15.	0.	.		.		.		.		.	
799 MEDIC LUP	.		.		.		.		8.	0.	.		.	
1411 PHLEU P-B	.		.		60.	4.	.		.		.		.	
941 PIMPI SAX	.		.		20.	0.	.		.		.		.	
946 PLANT LAN	27.	10.	54.	7.	60.	1.	.		.		.		.	
2942 PSEUC PUR	.		8.	3.	.		.		.		.		.	
1045 RANUN BUL	.		.		40.	0.	.		.		.		.	
1248 STELL GRA	.		23.	0.	80.	0.	.		.		.		.	
1260 TANAC VUL	.		.		20.	0.	.		.		.		.	
1299 TRIFO DUB	.		.		80.	2.	.		.		.		.	
1347 VERON ARV	.		.		80.	1.	.		8.	0.	.		.	
voedselarm-matig voedselrijk, droog														
1545 AGROS VIN	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
21 AIRA PRA	.		.		20.	1.	.		.		.		25.	1.
2561 BRACT ALB	.		.		40.	1.	.		.		.		.	
198 CAMPA ROT	.		.		40.	1.	.		.		.		.	
215 CAREX ARE	.		.		60.	1.	.		.		.		25.	3.
292 CERAS ARV	.		.		80.	2.	.		.		.		.	
298 CERAS SEM	.		.		.		.		.		.		25.	1.
4159 CLADO COD	.		.		.		.		.		.		25.	0.
342 COCHL DAN	.		.		.		.		.		.		25.	0.
445 ELYMU PYC	.		.		.		.		.		.		25.	0.
483 EROPH VER	.		.		60.	0.	.		.		.		.	
557 GALIU VER	.		.		40.	2.	.		.		.		.	
618 HIERA LAE	.		15.	1.	.		.		.		.		.	
621 HIERA PIL	.		.		20.	0.	.		.		.		.	
629 HIPPO RHA	.		.		.		.		.		.		25.	0.
654 HYPOC RAD	.		8.	0.	100.	2.	.		.		.		.	
766 LUZUL CAM	.		8.	0.	40.	0.	.		.		.		.	
897 ORNIT PER	.		.		60.	0.	.		.		.		.	
1645 ROSA RUB	.		.		.		.		.		25.	0.	.	
1094 RUMEX ACT	.		8.	3.	100.	5.	.		.		.		.	
1163 SCLER ANN	.		.		40.	0.	.		.		.		.	
2290 SENEC JAC	.		.		.		.		.		.		25.	0.
1190 SENEC SYL	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
1268 TEESD NUD	.		.		40.	1.	.		.		.		.	

Indeling volgens soortengroepen:	MATIG VOEDSELRIJK						ZEER VOEDSELRIJK				BRAK			
	Nat		Vochtig		Droog		Nat		Vochtig		Nat		Vochtig	
	N= 11		N= 13		N= 5		N= 3		N= 12		N= 4		N= 4	
	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%
voedselarm-matig voedselrijk, droog														
3050 TORTE FLA	.		.		.		.		.		.		25.	9.
1296 TRIFO ARV	.		8.	9.	.		.		.		.		.	
1370 VICIA HIR	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
voedselarm-matig voedselrijk, nat-droog														
66 ANTHO ODO	45.	13.	54.	23.	40.	3.	.		17.	2.	.		.	
153 BRIZA MED	.		8.	1.	.		.		.		.		.	
362 CORYD CLA	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
3142 PLAGM AFF	.		8.	1.	.		.		.		.		.	
2920 POHLI NUT	9.	3.	8.	1.	.		.		.		.		.	
2976 RHYTD SQU	18.	2.	38.	3.	100.	5.	.		.		.		.	
1124 SALIX REP	.		8.	0.	.		.		.		25.	0.	.	
matig-zeer voedselrijk, nat														
1215 BERUL ERE	9.	19.	.		.		.		.		.		.	
187 CALTH P;P	18.	0.	.		.		.		.		.		.	
259 CAREX RIP	9.	1.	8.	0.	.		.		.		.		.	
437 ELEOC P-P	9.	63.	.		.		33.	1.	8.	0.	.		.	
466 EQUIS PAL	18.	9.	8.	9.	.		.		8.	0.	.		.	
2376 GALIU PAL	91.	1.	23.	0.	.		67.	0.	8.	0.	50.	0.	.	
665 IRIS PSE	18.	0.	.		.		.		.		.		.	
673 JUNCU ART	18.	4.	8.	0.	.		67.	1.	8.	1.	50.	1.	25.	0.
723 LEMNA MIN	18.	0.	.		.		33.	0.	.		.		.	
785 LYTHR SAL	18.	0.	15.	0.	.		.		.		.		.	
1922 MYOSO L+P	9.	0.	8.	0.	.		.		.		.		.	
860 NASTU OFF	.		.		.		.		.		.		25.	0.
1074 RORIP AMP	.		.		.		33.	0.	.		.		.	
1099 RUMEX HYD	27.	0.	.		.		.		.		.		.	
1229 SPARG ERE	9.	0.	.		.		.		.		.		.	
6533 TRIGL -SP	.		.		.		.		.		25.	1.	.	
1311 TRIGL PAL	9.	1.	.		.		.		.		50.	0.	.	
1333 VALER OFF	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
1350 VERON CAT	.		.		.		.		.		25.	0.	.	
matig-zeer voedselrijk, nat-vochtig														
18 AGROS STO	45.	19.	31.	2.	.		67.	50.	42.	18.	75.	28.	75.	6.
36 ALNUS GLU	9.	0.	.		.		33.	0.	.		.		.	
205 CARDM PRA	73.	1.	69.	1.	.		67.	2.	17.	1.	25.	0.	.	
519 FESTU PRA	.		15.	0.	.		.		8.	0.	.		.	
2753 FUNAR HYG	.		.		.		33.	1.	8.	1.	.		.	
631 HOLCU LAN	55.	12.	77.	8.	60.	2.	67.	31.	17.	9.	25.	1.	25.	0.
675 JUNCU BUF	.		8.	3.	.		.		.		25.	0.	.	
933 PHRAG AUS	45.	10.	15.	0.	.		.		.		50.	1.	50.	0.
959 POA TRI	55.	7.	54.	3.	20.	3.	100.	7.	100.	17.	50.	3.	50.	2.
967 POLYN AMP	9.	0.	15.	0.	.		33.	0.	17.	0.	.		.	
1006 POTEN ANS	9.	0.	15.	0.	.		.		8.	0.	50.	2.	100.	15.
1056 RANUN REP	45.	8.	85.	0.	20.	0.	100.	7.	42.	5.	25.	0.	25.	0.
1259 SYMPH OFF	9.	0.	8.	0.	.		.		.		.		.	
1306 TRIFO REP	18.	2.	54.	8.	20.	1.	.		75.	9.	75.	3.	100.	7.
matig-zeer voedselrijk, vochtig														
96 ARRHE ELA	.		8.	1.	.		.		.		.		.	
135 BELLI PER	.		15.	0.	.		.		25.	0.	25.	0.	.	
296 CERAS FON	18.	0.	46.	0.	80.	1.	33.	0.	58.	1.	25.	0.	50.	0.
454 EPILO MON	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
1040 RANUN ACR	55.	2.	46.	5.	.		67.	1.	25.	1.	.		.	
1305 TRIFO PRA	.		15.	0.	.		.		25.	3.	.		.	
matig-zeer voedselrijk, vochtig-droog														
161 BROMU H-H	.		15.	0.	20.	3.	.		50.	4.	.		.	
446 ELYMU REP	.		31.	0.	40.	0.	.		67.	3.	25.	1.	25.	0.
462 EQUIS ARV	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
2729 EURHY PRA	9.	1.	.		.		.		.		.		25.	0.
582 GLECH HED	.		.		.		.		8.	0.	.		.	
725 LEONT AUT	9.	0.	54.	0.	20.	0.	.		8.	0.	50.	0.	50.	0.
958 POA PRA	9.	0.	46.	2.	100.	5.	.		25.	2.	.		.	
1037 QUERC ROB	18.	0.	8.	9.	40.	0.	.		.		.		.	
1634 RUBUS FRU	.		8.	9.	.		.		.		.		.	
1112 SAGIN PRO	9.	0.	.		.		.		.		.		25.	9.
6517 TARAX -SP	18.	0.	15.	0.	40.	0.	33.	0.	.		.		.	
1265 TARAX /VU	.		38.	1.	20.	0.	33.	0.	58.	3.	25.	0.	25.	0.
matig-zeer voedselrijk,nat-droog														
235 CAREX HIR	.		.		.		33.	0.	17.	4.	.		.	

Indeling volgens soortengroepen:	MATIG VOEDSELRIJK Nat N= 11 %pr	Gbd%	Vochtig N= 13 %pr	Gbd%	Broog N= 5 %pr	Gbd%	ZEER VOEDSELRIJK Nat N= 3 %pr	Gbd%	Vochtig N= 12 %pr	Gbd%	BRAK Nat N= 4 %pr	Gbd%	Vochtig N= 4 %pr	Gbd%
zeer voedselrijk, nat														
40 ALOPE GEN	9.	0.	8.	3.	.		67.	20.	67.	5.	50.	41.	50.	14.
6078 BIDEN -SP	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
184 CALLI PLA	.		.		.		33.	0.	.		.		.	
1642 EPILO TET	9.	0.	.		.		.		.		.		.	
584 GLYCE FLU	18.	4.	.		.		100.	31.	8.	0.	.		.	
585 GLYCE MAX	18.	0.	.		.		33.	3.	8.	0.	.		.	
722 LEMNA GIB	9.	0.	.		.		.		.		.		.	
844 MYOSO PAL	.		.		.		33.	0.	.		.		.	
869 OENAN FIS	.		.		.		33.	0.	.		.		.	
930 PHALA ARU	9.	0.	8.	0.	.		.		17.	0.	.		.	
972 POLYN HYD	9.	0.	8.	0.	.		33.	0.	17.	0.	.		.	
1058 RANUN SCE	.		.		.		.		8.	0.	.		.	
1100 RUMEX MAR	.		.		.		.		8.	0.	25.	0.	.	
1949 SCIRP LAC	9.	9.	.		.		.		.		25.	0.	.	
1241 SPIRO POL	.		.		.		33.	0.	.		.		.	
zeer voedselrijk, nat-vochtig														
1076 RORIP PAL	.		.		.		.		8.	0.	.		.	
1078 RORIP SYL	.		.		.		.		.		.		25.	0.
zeer voedselrijk, vochtig														
11 AEGOP POD	.		8.	0.	.		.		.		.		.	
17 AGROS GIG	.		8.	9.	.		.		.		.		.	
42 ALOPE PRA	9.	1.	23.	6.	.		.		17.	2.	.		.	
121 ATRIP PRO	.		.		.		.		.		.		50.	1.
336 CIRSI VUL	.		.		.		.		25.	1.	.		.	
390 DACTY GLO	.		.		.		.		33.	1.	.		.	
570 GERAN DIS	.		.		.		.		25.	0.	.		.	
637 HORDE SEC	.		15.	3.	.		.		42.	2.	25.	3.	25.	0.
932 PHLEU P-P	.		31.	3.	.		33.	0.	25.	1.	.		.	
947 PLANT M-M	.		.		.		.		67.	0.	50.	2.	50.	9.
968 POLYN AVI	.		8.	3.	.		.		50.	2.	25.	0.	.	
1057 RANUN SAR	.		.		.		.		42.	2.	25.	1.	.	
1098 RUMEX CRI	18.	0.	8.	0.	.		.		17.	0.	25.	0.	25.	0.
1101 RUMEX OBT	.		15.	0.	.		33.	0.	.		.		.	
2324 SONCH ARV	.		.		.		.		.		.		50.	0.
1225 SONCH OLE	.		.		.		.		8.	0.	.		.	
zeer voedselrijk, vochtig-droog														
200 CAPSE BUR	.		.		80.	0.	.		42.	2.	.		.	
331 CIRSI ARV	.		38.	0.	20.	0.	33.	0.	50.	3.	25.	0.	75.	0.
756 LOLIU PER	.		31.	5.	60.	0.	67.	6.	100.	49.	25.	19.	50.	0.
796 MATRI DIS	.		.		.		.		17.	0.	.		.	
794 MATRI REC	.		.		.		.		8.	0.	.		25.	0.
952 POA ANN	.		8.	0.	.		33.	3.	67.	9.	50.	2.	.	
1192 SENEC VUL	.		.		.		.		8.	0.	.		.	
1250 STELL MED	.		8.	0.	40.	0.	33.	0.	58.	6.	.		25.	0.
1321 URTIC DIO	.		.		20.	0.	.		25.	0.	.		.	
brak-zilt, nat														
91 ARMER MAR	.		.		.		.		.		.		25.	0.
224 CAREX DIS	.		.		.		.		.		.		50.	4.
285 CENTM LIT	.		.		.		.		.		.		50.	0.
440 ELEOC P-U	.		.		.		.		.		75.	20.	25.	0.
581 GLAUX MAR	.		.		.		.		.		25.	1.	.	
671 JUNCU AMB	.		.		.		.		.		25.	0.	50.	3.
683 JUNCU GER	.		.		.		.		.		75.	28.	50.	48.
870 OENAN LAC	.		.		.		.		.		50.	0.	.	
6428 PUCCI -SP	.		.		.		.		.		.		25.	3.
1023 PUCCI D-D	.		.		.		.		.		.		25.	0.
1156 SCIRP MAR	.		.		.		.		.		25.	38.	25.	0.
brak-zilt, nat-vochtig														
245 CAREX CUP	.		.		.		.		.		25.	0.	.	
509 OBONT V-S	.		.		.		.		.		25.	0.	.	
1300 TRIFO FRA	.		.		.		.		.		50.	1.	25.	0.
brak-zilt, vochtig-droog														
944 PLANT COR	.		.		.		.		.		.		25.	9.
1110 SAGIN MAR	.		.		.		.		.		.		25.	1.

Indeling volgens soortengroepen:	MATIG VOEDSELRIJK						ZEER VOEDSELRIJK				BRAK			
	Nat		Vochtig		Droog		Nat		Vochtig		Nat		Vochtig	
	N= 11		N= 13		N= 5		N= 3		N= 12		N= 4		N= 4	
	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%	%pr	Gbd%
niet ingedeeld														
3303 ANTHS PUN	.		.		.		.		8.	0.	.		.	
2539 ATRIC UND	9.	3.	8.	1.	.		.		.		.		.	
2567 BRACT RUT	64.	4.	54.	3.	.		67.	5.	17.	3.	.		.	
2574 BRYUM -SP	.		8.	3.	.		.		.		25.	0.	.	
2577 BRYUM ARG	.		.		.		.		.		.		25.	3.
2642 CERAD PUR	.		15.	3.	.		.		8.	3.	.		.	
2551 DIDYM FAL	.		8.	3.	.		.		.		.		.	
3384 LOPHC BID	27.	5.	8.	3.	.		.		.		.		.	
3387 LOPHC HET	9.	3.	8.	3.	.		.		.		.		.	
2820 MNIUM HOR	9.	3.	8.	0.	.		.		.		.		.	
2865 PHILO CAE	9.	1.	.		.		.		.		.		.	
2926 POLYR LON	9.	1.	.		.		.		.		.		.	
3471 RICCI GLA	.		.		.		.		8.	0.	.		.	

Bijlage VII Presentie en gemiddelde bedekking van plantesoorten binnen bossen en struwelen, geordend naar vochttoestand

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van de gemiddelde presentie en bedekking van houtgewassen en ondergroeisoorten binnen bossen struwelen (alleen hoge struwelen), geordend naar GVG en textuur.

Per soort wordt de gemiddelde presentie (%pr) en de gemiddelde bedekking in de opnamen waarin de soort voorkomt (Gbd%) gegeven. De soorten zijn op grond van hun indeling naar ecologische groepen (Runhaar e.a. 1987) geordend naar vochttoestand. Nummering van de soorten en naamsafkortingen volgens het Botanisch basisregister van het CBS (1987). Alleen soorten van houtgewassen en ondergroeisoorten (ecologische groepen beginnend met H en O).

		leem,sterk lemig zand		leemarm/zwak lemig zand					
	GVG < 20	GVG ≥ 20		GVG 20-50		GVG 50-100		GVG ≥ 100	
Indeling naar vochttoestand:	N= 5 %pr	Gbd%	N= 3 %pr	Gbd%	N= 4 %pr	Gbd%	N= 4 %pr	Gbd%	N= 6 %pr	Gbd%
Nat										
173 CALAM CAN	40.	2.	100.	0.	.		.		.	
2620 CALLR CUS	20.	38.	.		.		.		.	
3321 CALYP FIS	40.	2.	.		.		.		.	
212 CAREX ACT	20.	63.	67.	0.	.		.		.	
237 CAREX ELA	20.	9.	33.	0.	.		.		.	
335 CIRSI PAL	40.	1.	.		25.	0.	.		.	
641 HYDRC VUL	20.	9.	.		.		.		.	
813 MENTH AQU	20.	3.	.		.		.		.	
849 MYRIC GAL	.		.		25.	0.	50.	4.	.	
3430 PELLI END	20.	3.	.		.		.		.	
2890 PLAGT RUT	40.	2.	33.	3.	.		.		.	
2923 POLYR COM	20.	3.	.		.		.		.	
1593 SALIX *MU	20.	63.	.		.		.		.	
1117 SALIX AUR	.		.		25.	19.	.		.	
1119 SALIX CIN	80.	20.	.		50.	9.	.		.	
1173 SCUTE GAL	20.	1.	.		.		.		.	
1218 SOLAN DUL	40.	0.	.		25.	0.	.		.	
3006 SPHAG FIM	20.	3.	.		.		.		.	
3023 SPHAG SQU	20.	3.	.		.		.		.	
Nat-vochtig										
36 ALNUS GLU	40.	75.	33.	63.	.		.		.	
139 BETUL PUB	40.	4.	100.	19.	50.	36.	100.	27.	33.	4.
397 DESCH CES	20.	0.	33.	9.	.		.		17.	0.
426 DRYOP CAR	80.	0.	33.	0.	25.	0.	50.	0.	17.	0.
530 FRANG ALN	40.	9.	33.	0.	75.	9.	75.	1.	67.	4.
631 HOLCU LAN	40.	1.	.		25.	1.	.		17.	0.
832 MOLIN CAE	.		.		75.	54.	75.	48.	83.	18.
2884 PLAGT DEN	20.	3.	33.	3.	.		.		.	
959 POA TRI	40.	0.	33.	0.	.		.		.	
Vochtig										
1091 RUBUS IDA	40.	28.	.		.		.		.	
Vochtig-droog										
1852 AMELA LAM	.		.		.		25.	88.	17.	0.
140 BETUL PEN	.		33.	0.	25.	9.	25.	0.	33.	28.
174 CALAM EPI	40.	2.	.		25.	9.	.		.	
2635 CAMPL FRA	.		.		.		25.	1.	17.	3.
2667 DICRN HET	20.	3.	67.	3.	.		50.	2.	33.	3.
2729 EURHY PRA	80.	8.	33.	3.	25.	0.	.		17.	3.
632 HOLCU MOL	40.	23.	67.	19.	.		.		33.	1.
2788 HYPNU C==	.		33.	1.	.		25.	3.	.	
2787 HYPNU C==	.		33.	1.	.		.		50.	7.
2797 ISOPT ELE	.		.		.		25.	3.	.	

	GVG < 20		leem,sterk lemig zand GVG ≥ 20		leemarm/zwak lemig zand GVG 20-50		GVG 50-100		GVG ≥ 100	
Indeling naar vochttoestand:	N= 5 %pr	Gbd%	N= 3 %pr	Gbd%	N= 4 %pr	Gbd%	N= 4 %pr	Gbd%	N= 6 %pr	Gbd%
Vochtig-droog										
2810 LEUCB GLA	.		.		.		25.	3.	17.	0.
759 LONIC PER	20.	0.	67.	4.	50.	0.	25.	0.	50.	0.
2836 ORTHO LIN	.		.		25.	3.	.		17.	3.
2238 PICEA ABI	.		.		.		.		17.	63.
2886 PLAGT LAE	.		.		.		.		17.	1.
2920 POHLI NUT	20.	3.	67.	2.	.		25.	3.	17.	3.
2924 POLYR FOR	20.	0.	33.	0.	.		50.	2.	50.	1.
2942 PSEUC PUR	.		.		25.	3.	25.	1.	17.	1.
1037 QUERC ROB	20.	38.	67.	75.	75.	0.	100.	20.	83.	45.
1876 QUERC RUB	.		.		.		.		33.	4.
1634 RUBUS FRU	80.	6.	100.	48.	75.	3.	75.	13.	67.	27.
1133 SAMBU NIG	20.	63.	.		25.	19.	.		.	
Droog										
19 AGROS CAP	.		33.	0.	.		25.	0.	17.	0.
2634 CAMPL FLE	.		.		.		25.	3.	33.	3.
2637 CAMPL PYR	.		.		50.	2.	50.	3.	33.	3.
251 CAREX PIL	.		33.	0.	25.	0.	.		17.	0.
398 DESCH FLE	.		33.	38.	25.	0.	25.	0.	83.	8.
2679 DICRA SCO	.		.		25.	3.	50.	3.	67.	4.
1474 FESTU O-T	.		33.	3.	.		.		.	
629 HIPPO RHA	20.	19.	.		25.	38.	.		.	
2792 HYPNU JUT	20.	0.	.		75.	2.	25.	3.	50.	3.
2882 PLAGT CUR	.		.		.		25.	3.	17.	3.
1190 SENEC SYL	.		.		25.	0.	25.	0.	17.	0.
Nat-droog										
2567 BRACT RUT	60.	3.	.		25.	0.	25.	0.	33.	1.
362 CORYD CLA	.		.		50.	1.	50.	4.	50.	9.
419 DRYOP DIL	20.	0.	.		.		25.	0.	50.	6.
543 GALEO TET	20.	0.	.		25.	0.	50.	0.	17.	0.
943 PINUS SYL	.		.		50.	31.	25.	38.	33.	31.
1089 RUBUS CAE	40.	4.	.		25.	63.	.		.	
1124 SALIX REP	20.	0.	.		25.	9.	.		.	
1227 SORBU AUC	40.	0.	100.	6.	75.	3.	75.	6.	100.	2.
1321 URTIC DIO	40.	2.	.		25.	0.	.		.	

Bijlage VIII Presentie en gemiddelde bedekking binnen natte voedselarme graslanden, geordend naar zuurgraad

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van het voorkomen van plantesoorten binnen natte, voedselarme ecotooptypen. De indeling van standplaatsen naar zuurgraad is gebaseerd op gemeten pH-waarden van het grondwater. Naast graslanden zijn ook natte, lage, open struwelen (Gagel, Kruipwilg) mee ingedeeld.

De soorten zijn geordend op grond van hun indeling naar zuurgraad (Runhaar e.a. 1987). Alleen soorten die (mede) zijn ingedeeld bij de kenmerkklasse nat zijn vermeld. Voor verdere uitleg zie bijlage V (pg.79).

		ZUUR		ZWAK ZUUR				BASISCH	
PH:		<5,0		5,0-5,9		6,0-6,9		>= 7,0	
Indeling volgens soortengroepen:		N= 25 %pr	Gbd%	N= 14 %pr	Gbd%	N= 16 %pr	Gbd%	N= 4 %pr	Gbd%
Zuur									
55 ANDRO POL	1	4.	0.	.		.		.	
3321 CALYP FIS	1	8.	3.	7.	1.	19.	1.	.	
3330 CEPHZ CON	1	12.	3.	7.	3.	.		.	
3344 CLADO FLU	1	8.	2.	.		.		.	
2705 DREPA FLU	1	16.	16.	.		.		.	
417 DROSE INT	1	20.	7.	.		.		.	
473 ERICA TET	1	76.	20.	29.	12.	13.	4.	.	
479 ERIOP VAG	1	8.	4.	.		.		.	
568 GENTI PNE	1	4.	0.	.		6.	0.	.	
3364 GYMNC INF	1	8.	3.	.		.		.	
3374 KURZI PAU	1	20.	4.	.		.		.	
777 LYCOD INU	1	4.	0.	.		.		.	
858 NARTH OSS	1	24.	1.	.		.		.	
3425 ODONS SPA	1	16.	3.	.		.		.	
913 OXYCO PAL	1	8.	3.	.		.		.	
2920 POHLI NUT	1	12.	1.	21.	3.	6.	3.	.	
2922 POLYR ALS	1	4.	19.	.		.		.	
1068 RHYNC ALB	1	8.	2.	.		.		.	
1069 RHYNC FUS	1	12.	1.	.		.		.	
1153 SCIRP C-G	1	4.	0.	.		6.	1.	.	
3000 SPHAG CAP	1	8.	5.	.		.		.	
3001 SPHAG COM	1	8.	3.	.		6.	0.	.	
3011 SPHAG MAG	1	4.	3.	.		.		.	
3013 SPHAG MOL	1	8.	5.	.		.		.	
3016 SPHAG PAP	1	32.	3.	7.	63.	.		.	
3027 SPHAG TEN	1	12.	1.	.		.		.	
Zuur - zwak zuur									
16 AGROS C=V	2	4.	0.	.		.		.	
1544 AGROS CAN	2	24.	47.	57.	13.	69.	11.	.	
2544 AULAC PAL	2	24.	6.	29.	2.	19.	2.	.	
2623 CALLG STR	2	12.	14.	7.	3.	.		.	
219 CAREX CUR	2	12.	3.	7.	0.	.		.	
244 CAREX NIG	2	20.	1.	36.	2.	56.	27.	75.	7.
260 CAREX ROS	2	8.	1.	.		6.	0.	.	
3327 CEPHZ BIC	2	16.	2.	.		.		.	
1616 DACTL MAC	2	.		7.	0.	25.	1.	25.	0.
2673 DICRA BON	2	.		.		6.	0.	.	
418 DROSE ROT	2	24.	1.	7.	0.	.		.	
436 ELEOC MUL	2	8.	1.	7.	0.	.		.	
476 ERIOP ANG	2	48.	8.	36.	3.	19.	1.	.	
2343 JUNCU BUL	2	.		7.	38.	6.	0.	.	
679 JUNCU CON	2	16.	0.	29.	0.	50.	1.	.	
832 MOLIN CAE	2	92.	29.	43.	35.	31.	13.	.	
924 PEDIC SYL	2	.		7.	0.	6.	0.	.	
2923 POLYR COM	2	16.	2.	43.	9.	6.	3.	.	
1008 POTEN ERE	2	24.	0.	71.	1.	69.	2.	25.	0.
2998 SPAGA ;I	2	4.	0.	7.	63.	.		.	

	ZUUR		ZWAK ZUUR				BASISCH	
PH:	<5,0		5,0-5,9		6,0-6,9		>= 7,0	
Indeling volgens soortengroepen:	N= 25 %pr	Gbd%	N= 14 %pr	Gbd%	N= 16 %pr	Gbd%	N= 4 %pr	Gbd%
Zuur - zwak zuur								
2997 SPHAG A;A 2	24.	8.	14.	6.	13.	2.	.	
2996 SPHAG AUR 2	4.	3.	.		.		.	
3005 SPHAG FAL 2	20.	22.	7.	9.	.		.	
3006 SPHAG FIM 2	12.	1.	14.	1.	6.	3.	.	
3015 SPHAG PAL 2	28.	17.	36.	7.	13.	14.	.	
Zwak zuur								
66 ANTHO ODO 3	12.	2.	64.	3.	56.	9.	.	
153 BRIZA MED 3	.		7.	0.	13.	2.	.	
173 CALAM CAN 3	8.	5.	29.	1.	13.	1.	.	
175 CALAM STR 3	.		.		6.	9.	.	
2619 CALLG COR 3	.		.		6.	0.	.	
2629 CAMPY STE 3	.		.		6.	3.	.	
228 CAREX ECH 3	4.	0.	7.	3.	19.	4.	.	
236 CAREX HOS 3	.		21.	8.	13.	6.	.	
1464 CAREX O-O 3	.		.		19.	0.	50.	0.
247 CAREX PAL 3	.		.		19.	10.	.	
248 CAREX PAN 3	16.	4.	43.	16.	56.	27.	.	
255 CAREX PUL 3	.		7.	9.	13.	2.	.	
220 CAREX TUM 3	4.	0.	.		13.	19.	.	
267 CAREX VES 3	.		7.	0.	.		.	
3340 CHILO POL 3	.		.		.		25.	3.
332 CIRSI DIS 3	.		36.	0.	44.	8.	.	
2707 DREPA REV 3	.		.		6.	3.	.	
426 DRYOP CAR 3	4.	0.	7.	0.	.		.	
2376 GALIU PAL 3	4.	0.	14.	1.	63.	1.	50.	2.
670 JUNCU ACU 3	8.	4.	14.	19.	44.	12.	.	
681 JUNCU FIL 3	8.	0.	7.	9.	.		.	
1933 LUZUL MUL 3	4.	0.	43.	2.	25.	0.	.	
784 LYSIM VUL 3	8.	1.	71.	1.	56.	4.	.	
925 LYTHR POR 3	.		7.	0.	.		.	
923 PEDIC PAL 3	.		.		6.	0.	.	
929 PEUCE PAL 3	12.	0.	7.	0.	31.	0.	.	
3142 PLAGM AFF 3	.		.		13.	2.	.	
950 PLATN B-B 3	.		.		6.	0.	.	
6442 RHINA -SP 3	.		.		13.	1.	.	
1066 RHINA ANG 3	.		7.	0.	31.	4.	.	
2976 RHYTD SQU 3	4.	3.	29.	2.	38.	3.	.	
2706 SCORP LYC 3	.		.		6.	19.	.	
3023 SPHAG SQU 3	8.	4.	.		6.	3.	.	
3024 SPHAG SUB 3	.		14.	31.	6.	1.	.	
1258 SUCCI PRA 3	4.	0.	36.	5.	31.	4.	.	
427 THELY PAL 3	.		21.	6.	.		.	
1332 VALER DIO 3	.		.		6.	9.	.	
1385 VIOLA PAL 3	4.	19.	43.	3.	19.	0.	.	

		ZUUR		ZWAK ZUUR				BASISCH	
PH:		<5,0		5,0-5,9		6,0-6,9		>= 7,0	
Indeling volgens soortengroepen:		N= 25 %pr	Gbd%	N= 14 %pr	Gbd%	N= 16 %pr	Gbd%	N= 4 %pr	Gbd%
Zwak zuur-basisch									
2603 BRYUM PSE	4	.		.		6.	0.	25.	0.
2620 CALLR CUS	4	.		7.	1.	69.	7.	50.	28.
2628 CAMPY POL	4	.		.		6.	3.	50.	32.
2653 CLIMA DEN	4	.		14.	0.	19.	2.	.	
884 DACTL INC	4	.		.		25.	0.	25.	0.
556 GALIU ULI	4	.		.		19.	0.	25.	9.
641 HYDRC VUL	4	12.	0.	36.	1.	38.	12.	100.	14.
748 LIPAR LOE	4	.		.		6.	0.	.	
921 PARNA PAL	4	.		.		19.	0.	.	
1048 RANUN FLA	4	4.	0.	21.	0.	56.	0.	100.	1.
1150 SCHOE NIG	4	.		.		6.	3.	25.	63.
Basisch									
53 ANAGA TEN	5	.		.		6.	0.	25.	0.
232 CAREX FLC	5	.		.		13.	0.	25.	0.
461 EPIPA PAL	5	.		.		19.	3.	25.	0.
2735 FISSI ADI	5	.		.		19.	1.	25.	3.
562 GENTN AMA	5	.		.		6.	0.	.	
672 JUNCU A-T	5	.		.		13.	2.	50.	2.
813 MENTH AQU	5	.		.		31.	1.	100.	1.
3430 PELLI END	5	.		.		.		25.	3.
3455 RICCA CHA	5	.		.		6.	0.	25.	3.
1135 SAMOL VAL	5	.		.		.		25.	9.