



Ecologische vereisten habitattypen

KWR 09.018
Februari 2009

Ecologische vereisten habitattypen

KWR 09.018
Februari 2009

Foto omslag: Nat schraalgrasland in het Drentse Aa gebied (foto J. Runhaar)

© 2009 KWR

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Colofon

Titel

Ecologische vereisten habitattypen

Projectnummer

A307144

Projectmanager

Harmke van Oene

Opdrachtgever

Ministerie van LNV, directie Kennis

Kwaliteitsborger

J.P.M. Witte

Auteur(s)

J. Runhaar, M. H. Jalink, H. Hunneman en J.P.M. Witte (KWR), S.M. Hennekens (Alterra)

Voorwoord

Binnen het project 'Nadere Uitwerking Natura 2000', dat door KWR in opdracht van het Ministerie van LNV is uitgevoerd, is onder meer gewerkt aan de bepaling van de ecologische vereisten van habitattypen. Dit rapport vormt de inhoudelijke verantwoording van dat deel van het onderzoek.

In dit rapport wordt aangegeven welke bronnen zijn gebruikt om de ecologische vereisten van habitattypen te bepalen, en welke methode is gevolgd. De resultaten van het project zijn verwerkt in de beschrijvingen van de habitattypen in de zogenaamde habitatprofielen, en in een webapplicatie die onderdeel uitmaakt van de Natura 2000 website met informatie over de habitattypen.

Aan deze studie hebben een groot aantal organisaties en personen een bijdrage geleverd in de vorm van gegevens of van inhoudelijke commentaar. Ik wil hierbij Staatsbosbeheer en Alterra bedanken voor het ter beschikking stellen van meetgegevens die zijn gebruikt bij de onderbouwing van de ecologische vereisten van habitattypen, Jan Holtland, Jan Streefkerk, Emiel Brouwer, Patrick Hommel en Rein de Waal voor het kritisch meedenken over de indeling naar standplaatscondities, Eddy Weeda voor het aanleveren van informatie over het voorkomen van vegetatietypen in Natura 2000 gebieden, en Patrick Hommel en Rein de Waal voor het aanleveren van aanvullende informatie over de vegetatiekundige omgrenzing en de ecologische vereisten van een aantal typen die alleen in de typologie van Staatsbosbeheer wordt onderscheiden.

Han Runhaar

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond en doelstelling	1
1.2	Breedte van de studie	1
1.3	Onderscheid tussen operationele en conditionerende factoren	2
1.4	Opzet studie en leeswijzer	4
1.5	Resultaten	5
2	Gebruikte basisgegevens	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Vegetatie-indelingen	7
2.3	Vertaaltabel vegetatietypen – habitattypen	8
2.4	Bestaande standplaatsindelingen vegetatietypen	8
2.5	Meetgegevens	9
2.5.1	Grondwaterstandsreeksen SBB en CML	9
2.5.2	Kennat-database	10
2.6	Indicatiewaarden opnamen	11
2.7	Literatuurgegevens	14
3	Gebruikte standplaatsclassificatie	15
3.1	Inleiding	15
3.2	Indeling naar zuurgraad	16
3.3	Indeling naar vochttoestand	17
3.4	Indeling naar laagste (grond)waterstanden	18
3.5	Indeling naar voedselrijkdom	19
3.6	Indeling naar zoutgehalte	21
3.7	Overstromingstolerantie	21
3.8	Indeling naar inundatieduur	22
4	Bepaling ecologische vereisten per vegetatietype	23
4.1	Database Ecologische Vereisten	23
4.2	Indeling naar ecologische vereisten	25
5	Bepaling ecologische ranges habitattypen	29
5.1	Inleiding	29
5.2	Weergave ranges habitattypen	29
5.3	Kenmerkendheid vegetatietypen voor vereisten habitattypen	29

5.4	Afleiding ranges per habitatype	31
5.5	Resultaat	32
6	Webapplicatie Ecologische Vereisten Natura 2000-gebieden	33
6.1	Opzet applicatie	33
6.2	Bepaling voorkomen van vegetatietypen	36
6.3	Indeling naar sturende processen voor zuurgraad, voedselrijkdom en zoutgehalte	36
6.4	Aanvullende gebiedspecifieke informatie over knelpunten en sturende processen	39
7	Discussie en aanbevelingen	41
I	Bijlage 1 Overzicht behandelde habitattypen	47
II	Bijlage 2: Overzicht vegetatietypen waarvoor ecologische vereisten zijn bepaald	51
III	Bijlage 3 Indeling naar standplaatscondities	63
IV	Bijlage 4 Bepaling Indicatiewaarden	91

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en doelstelling

De Habitatrictlijn vormt een belangrijk instrument voor de bescherming van op Europese schaal bedreigde natuur. Om de Habitatrictlijn in Nederland goed uit te kunnen voeren is inzicht nodig in de ecologische vereisten van de habitattypen die onder de rictlijn worden beschermd. In het project 'Uitwerking Natura 2000' is daarom door het ministerie van LNV aan Kiwa WR opdracht verleend om de ecologische vereisten van habitattypen te bepalen. Het onderzoek bestond uit een aantal onderdelen:

1. bepalen ecologische vereisten habitattypen
2. bouwen van een webapplicatie om de ecologische vereisten van habitattypen te kunnen raadplegen
3. schrijven van teksten over ecologische vereisten van habitattypen als onderdeel van de habitatprofielen
4. bijdragen aan workshops met waterschappen en terreinbeheerders over de afstemming van de Kaderrictlijn Water en de Habitatrictlijn.

In dit rapport zal alleen verslag worden gedaan van de eerste twee activiteiten, het bepalen van de ecologische vereisten en de verwerking daarvan in een webapplicatie 'Ecologische Vereisten Habitattypen'.

1.2 Breedte van de studie

De studie beperkt zich tot habitattypen waarin vaatplanten en mossen een belangrijke rol spelen, en die zijn gedefinieerd in termen van vegetatietypen. Daardoor heeft de nadruk gelegen op terrestrische systemen. Voor zoete wateren zijn wel ecologische vereisten opgesteld, maar daarbij moet de kanttekening worden gemaakt dat daarbij alleen rekening is gehouden met vereisten vanuit de vegetatie, en dat alleen is ingedeeld naar factoren die ook in (semi-)terrestrische systemen worden gebruikt om in te delen naar omgevingscondities. Zoute getijdenwateren zijn geheel buiten beschouwing gebleven. In Bijlage 1 wordt een overzicht gegeven van de habitattypen waarvoor in deze studie de ecologische vereisten zijn bepaald. Met LNV-directie Kennis is afgesproken dat zij zorgt voor de bepaling van de vereisten van habitattypen die niet in bijlage 1 zijn opgenomen en dat zij de overige vereisten waar nodig aanvult om rekening te houden met specifieke vereisten van de fauna en met factoren die alleen in aquatische systemen een rol spelen (zoals stroming en doorzicht).

Bij de bepaling van de vereisten van habitattypen is uitgegaan van de vegetatiekundige inhoud van de typen zoals vastgelegd in de door LNV aangeleverde vertaaltabelen van vegetatietypen naar habitattypen. De vereisten zijn niet alleen bepaald voor de habitattypen zelf maar ook voor de samenstellende vegetatietypen. Zo kan de gebruikers inzicht worden gegeven in de variatie aan soortensamenstelling en ecologische condities binnen het habitatype. De habitattypen zijn soms zeer specifiek ingevuld, zoals het Veldbies-beukenbos dat slechts één vegetatietype omvat dat in een beperkt deel van Zuid-Limburg voorkomt. In de regel omvatten de habitattypen echter meerdere vegetatietypen, die onderling kunnen verschillen in de eisen die ze stellen aan de omgeving. Een goed voorbeeld vormen de kalkmoerassen, die in het rivierengebied voorkomen op kalkrijke bodem in tichelgaten (Associatie van Bonte paardenstaart en Moeraswespenorchis) en in het pleistocene deel van Nederland op

door basenrijk grondwater gevoede standplaatsen op overwegende kalkarme bodems (Associatie van Vetblad en Vlozegge en een deel van het Blauwgrasland)(Figuur 1-1). Zowel qua zuurgraad als qua grondwaterstanden verschillen deze twee vormen van het habitatype nogal. Door ook informatie te leveren over de variatie binnen het habitatype kan met deze verschillen door de gebruikers rekening worden gehouden.

H7230

Kalkmoerassen

Zuurgraad

Vochttoestand

Zoutgehalte

Voedselrijkdom

Overstromingstolerantie

GLG

basisch

1

2a

2b

3a

3b

4a

4b

5a

5b

K

K

K

K

K

pH-H2O

7.5

7

6.5

6

5.5

5

4.5

4

pH-KCL

7.5

6.8

6.1

5.5

4.8

4.1

3.5

2.8

Kenmerkend vegetaties DYN

	CodeDYN	Kenr	Wetenschappelijke naam	1	Bs	2a	Ni	2b	Nei	3a	Zv	3b	Zv	4a	Me	4b	Me	5a	Zu	5b	Z
	16AA01D	1	Blauwgrasland; subass. met Parnassia					2		2		2		1							
	09BA05	1	Associatie van Bonte paardestaart en Moer	2		2		2													
▶	09BA02	1	Associatie van Vetblad en Vlozegge					2		2		2									
	16AA01C	3	Blauwgrasland; subass. met Melkeppe							2		2		2		2					
	16AA01B	3	Blauwgrasland; typische subass.							2		2		2		2		1			
	09BA	3	Knobbies-verbond																		
*																					

Figuur 1-1 Indeling naar zuurgraad van de voor kalkmoerassen kenmerkende vegetatietypen. Boven de zuurgraadrange van het habitatype als geheel, onder de zuurgraadranges van de kenmerkende vegetatietypen. Bron: database Vereisten Habitattypen (zie hoofdstuk 5)

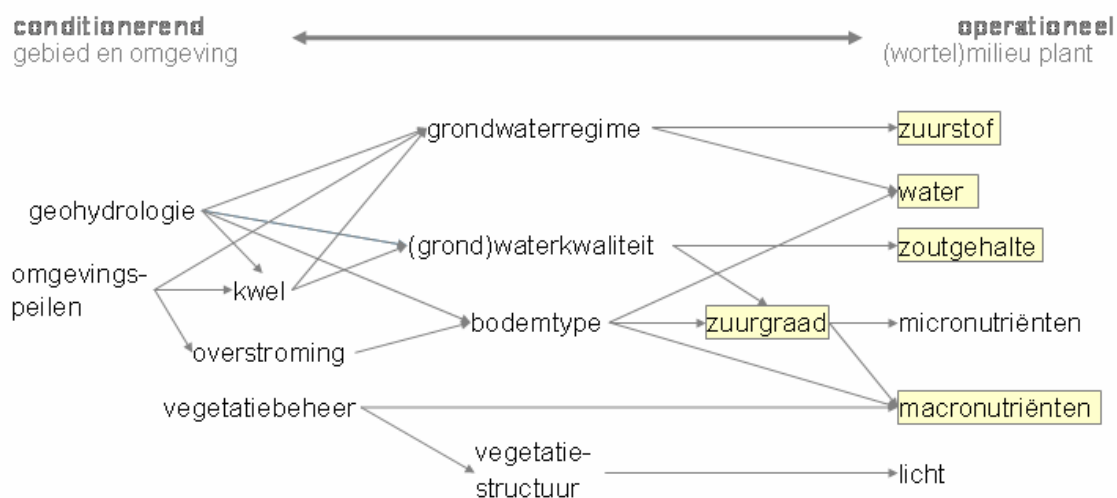
Omdat één van de grootste terreinbeheerders in Nederland, te weten Staatsbosbeheer, werkt met een eigen typologie, is de indeling van vegetatietypen naar ecologische vereisten niet alleen uitgewerkt voor de vegetatietypen volgens De Vegetatie van Nederland, maar ook voor zover ze afwijken van die in De Vegetatie van Nederland-voor de vegetatietypen van Staatsbosbeheer.

In bijlage 2 wordt een overzicht gegeven van de vegetatietypen waarvoor de ecologische vereisten zijn bepaald. Het aantal typen waarvoor de ecologische vereisten zijn bepaald is groter dan het aantal typen waarvoor in de applicatie 'Ecologische vereisten Natura 2000-gebieden' de vereisten worden vertoond. Dit komt omdat aan het begin van het project nog onvoldoende duidelijk was welke vegetatietypen als kenmerkend moesten worden beschouwd voor de ecologische vereisten, en omdat de vertaling van vegetatietypen naar habitattypen diverse keren is gewijzigd. In totaal zijn voor 369 syntaxa uit De Vegetatie van Nederland en voor 133 aanvullende syntaxa uit de Catalogus van Staatsbosbeheer de vereisten bepaald.

1.3 Onderscheid tussen operationele en conditionerende factoren

Bij de bepaling van de ecologische vereisten is onderscheid gemaakt tussen factoren die meer direct op de plantengroei inwerken, zoals zoutgehalte en zuurgraad, en factoren en processen die indirect op de plantengroei inwerken zoals overstroming en kalkgehalte van de bodem(Figuur 1-2). De meer direct op de plantengroei worden vaak aangeduid als 'operationele factoren', en zullen in het rapport verder worden aangeduid als 'operationele standplaatsfactoren' of kortweg 'standplaatsfactoren'. De

meer indirect op de plantengroei inwerkende factoren worden vaak onderverdeeld in 'conditionerende' en 'positionele' factoren, maar zullen ter vereenvoudiging in deze studie worden samengenomen onder de noemer 'sturende processen'.



Figuur 1-2 Relatie tussen de operationele factoren waarop in deze studie is ingedeeld (geel) en conditionerende factoren op gebied van bodem, hydrologie en beheer.

Bij de indeling naar ecologische vereisten heeft de nadruk gelegen op de indeling naar operationele standplaatsfactoren. Omdat het gaat om direct op de plantengroei inwerkende factoren zijn de relaties relatief eenduidig en voor heel Nederland toepasbaar: een vegetatietype dat in één deel Nederland afhankelijk is van zure condities zal dat meestal ook in een andere deel van Nederland zijn. Dat laatste geldt niet voor de relatie met sturende processen, die vaak sterk afhankelijk is van de landschappelijke context. Zo kan het zijn dat een vegetatietype dat in het ene gebied voor de zuurbuffering afhankelijk is van een kalkrijke bodem, in een ander gebied voorkomt op kalkarme bodems die worden gebufferd door aanvoer van grond- of oppervlaktewater.

Omdat sturende processen per gebied kunnen verschillen is het niet mogelijk om op landelijke schaal algemeen geldende eisen te formuleren. Voor het terreinbeheer en het plannen van maatregelen is de informatie over sturende processen echter wel cruciaal. Vandaar dat bij de bouw van de webapplicatie 'Ecologische Vereisten Natura 2000-gebieden' een poging is gedaan om, afhankelijk van het landschapstype, aan te geven wat de sturende processen zijn voor de zuurgraad, de voedselrijkdom en het zoutgehalte. Daarbij moet echter wel bedacht worden dat het slechts gaat om indicatieve aanduidingen. Lokale analyses zijn noodzakelijk om per gebied met zekerheid vast te stellen wat de sturende processen zijn.

De standplaatsfactoren waarop in deze studie wordt ingedeeld zijn vochttoestand (als verzamelnaam voor zuurstof- en watervoorziening), zoutgehalte, zuurgraad en voedselrijkdom (beschikbaarheid macronutriënten). Sturende factoren en processen waaraan aandacht wordt besteed zijn onder meer het bodemtype en hydrologische processen als overstroming en kwel. Het onderscheid tussen standplaatsfactoren en

sturende processen is gradueel en bij de indeling is niet altijd strikt de hand gehouden aan bovenstaande tweedeling. Grondwaterstanden bijvoorbeeld worden deels gebruikt om de standplaatsfactor vochttoestand te definiëren (hoogste en laagste grondwaterstanden die bepalend zijn voor de periode dat natte, zuurstofloze condities heersen), deels worden ze gebruikt als sturend proces voor de vochttoestand (laagste grondwaterstanden die samen met het bodemtype bepalend zijn voor de vochtvoorziening). En hoewel overstroming eigenlijk een sturend proces is voor voedselrijkdom en zuurgraad, is het bij de indeling naar overstromingstolerantie behandeld als ware het een operationele standplaatsfactor.

Microsoft Access
File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

Type a question for help

Vocht : Form

Habitattype Naam
[421906] [Vochtige duinvalleien (I-kalkrijk)]

Opm. **IF:** Indeling Kiwa veel droger dan die van SBB en Watermooi+. Is dat op basis van (in duinvalleien grote) jaar-tot-jaarfluctuaties in vochttoestand? Voorlopig uitgegaan van indeling SBB/Watermooi+.

Indeling habitattype naar waterregime

	water	zeer nat	nat	matig nat	vochtig	matig droog	droog
1Aa	1Ab	1B	2a	2b	3a	3b	4a
2	2	2	2	2	2	2	2

Indeling habitattype naar vochtklasse

	diep	ondiep	nat	vochtig	droog
1Aa	1Ab	1B	2a	2b	3a
2	2	2	2	2	2

Waterregime SBB

CODE	Wetenschappelijke naam	Ad	Ao	Am	1B	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6
09C3a	Junco baltici-Schoenetum nigracant													
09C3b	Junco baltici-Schoenetum nigracant													
09C3c	Junco baltici-Schoenetum nigracant													
09C-a	RG Carex flacca-[Caricion davallianae]													
09C-b	RG Eleocharis quinqueflora-[Caricion]													
09-d	RG Ophioglossum vulgatum - Calamagrostis													
12B3a	Trifolium fragiferi-Agrostetum stoloniferum													
12B-a	RG Carex flacca-[Lolium-Potentillion]													
12B-b	RG Eleocharis quinqueflora-[Lolium-Potentillion]													
27A2	Centauro-Saginetum													

Waterregime Indicatoren

CodeSBB	Wetenschappelijke naam	1Aa	1Ab	1B	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6
09C3a	Junco baltici-Schoenetum nigracant												
09C3b	Junco baltici-Schoenetum nigracant												
09C3c	Junco baltici-Schoenetum nigracant												
09C-a	RG Carex flacca-[Caricion davallianae]												
09C-b	RG Eleocharis quinqueflora-[Caricion]												
09-d	RG Ophioglossum vulgatum - Calamagrostis												
12B3a	Trifolium fragiferi-Agrostetum stoloniferum												
12B-a	RG Carex flacca-[Lolium-Potentillion]												
12B-b	RG Eleocharis quinqueflora-[Lolium-Potentillion]												
27A2	Centauro-Saginetum												

Vochtklasse Watermooi

CodeDVN	Wetenschappelijke naam	wa	per	dv	zna	nat	zvo	vo	mv	dr
09BA03	Parnassio-Juncetum atricapilli									
09BA04	Junco baltici-Schoenetum nigracant									
09BA04A	Junco baltici-Schoenetum typicum									
09RG01	RG Ophioglossum vulgatum-Calamagrostis									
12BA03A	Trifolium fragiferi-Agrostetum lolietosum									
27AA02	Centauro-Saginetum									
27AA02B	Centauro-Saginetum samolietosum									
27AA02C	Centauro-Saginetum epilobietosum									

Waterregime NDV pleistoceen

CodeDVN	Wetenschappelijke naam	1Aa	1Ab	1B	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b
09BA03	Parnassio-Juncetum atricapilli													
09BA04	Junco baltici-Schoenetum nigracant													
09BA04A	Junco baltici-Schoenetum typicum													
09RG01	RG Ophioglossum vulgatum-Calamagrostis													
12BA03A	Trifolium fragiferi-Agrostetum lolietosum													
27AA02	Centauro-Saginetum													
27AA02B	Centauro-Saginetum samolietosum													
27AA02C	Centauro-Saginetum epilobietosum													

Record: 20 of 67

Figuur 1-3 Voorbeeld van de database Ecoveeristen waarin indelingen uit verschillende bronnen zijn samengebracht en een eerste (voorlopige) schatting is gemaakt van de range van het habitattype als geheel. Indeling naar waterregime en vochttoestand.

1.4 Opzet studie en leeswijzer

Bij het bepalen van de ecologische vereisten van habitattypen en de presentatie van de resultaten middels een webapplicatie (onderdelen 1 en 2 uit de studie 'Nadere Uitwerking Natura 2000') zijn de volgende stappen gevolgd:

1. Bijeenbrengen informatie uit bestaande indelingen naar standplaatscondities daaruit afleiden 1e schatting ranges per habitattype

Er is in Nederland een aantal indelingen van vegetatietypen naar standplaatsfactoren (zie par. 2.4). Deze informatie is samengebracht in één database, 'Ecoveeristen' (Figuur 1-3). Op basis daarvan is een eerste schatting gemaakt van de ecologische vereisten van habitattypen ten aanzien van zuurgraad, trofiegraad, waterregime, vochttoestand, overstroming, inundatieduur en zoutgehalte. Deze zijn naar buiten gebracht in de

vorm van een spreadsheet ('Ranges Habitattypen') die door LNV in april 2007 is verspreid onder partijen die zijn betrokken bij de uitwerking van de Habitatrictlijn. Omdat het slechts gaat om een voorstudie met voorlopige resultaten zal op dit onderdeel niet verder worden ingegaan in dit rapport.

2. Vergelijking standplaatsindelingen en keuze indelingen voor Natura 2000

Zoals te zien in Figuur 1-3 zijn lang niet altijd voor alle vegetatietypen aangegeven bij welke standplaatscondities ze voorkomen, en worden bovendien in de verschillende bronnen gebruik gemaakt van onderling afwijkende standplaatsclassificaties, zoals in dit voorbeeld de indelingen naar waterregime (gebruikt in indelingen Kiwa en SBB) en indeling naar vochttoestand (gebruikt in Waternood+). Om te komen tot één uniforme indeling, waarbij alle vegetatietypen op eenzelfde wijze worden ingedeeld naar standplaatscondities, is een keuze nodig welke standplaatsclassificaties (of combinaties van classificaties) te gebruiken bij de indeling naar ecologische vereisten. In hoofdstuk 3 en bijlage 3 wordt ingegaan op een vergelijking van de bestaande standplaatsclassificaties en de keuze die is gemaakt voor de in deze studie gebruikte indelingen in standplaatsklassen.

3. Bijeenbrengen brongegevens en bepaling ecologische vereisten vegetatietypen

Voor de indeling van vegetatietypen naar standplaatscondities is gebruik gemaakt van diverse soorten gegevens, te weten meetgegevens, literatuurgegevens en deskundigenoordeel. Deze gegevens zijn samengebracht in een database 'Ecologische Vereisten', en gebruikt om per vegetatietype en per standplaatsfactor een schatting te maken bij welke standplaatscondities het type optimaal voorkomt. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de inhoud van deze database en de schatting van de ecologische vereisten van de voor de habitattypen kenmerkende vegetaties. In hoofdstuk 2 worden de gegevensbronnen beschreven waarop deze schattingen zijn gebaseerd.

4. Bepaling ranges per habitatype

Op basis van de ecologische vereisten per vegetatietype, en de definities van de habitattypen in termen van vegetatietypen, is per habitatype een schatting gemaakt van de standplaatsranges waarbij het type kan voorkomen. Hierop wordt ingegaan in hoofdstuk 5.

5. Indeling naar sturende processen en inbouw ecologische vereisten in applicatie

De informatie over ecologische vereisten per vegetatietype en per habitatype is verwerkt in een webapplicatie 'Ecologische Vereisten Natura 2000-gebieden' die is opgenomen in de Natura 2000 website (<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000>). In de applicatie is ook aanvullende landschap- en gebiedspecifieke informatie opgenomen over voorkomen van vegetatietypen, sturende processen en knelpunten. In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op de indeling naar sturende processen en de bouw van de applicatie.

1.5 Resultaten

In Tabel 1-1 wordt voor de hiervoor beschreven stappen kort aangegeven wat de belangrijkste producten zijn in de vorm van digitale bestanden en een webapplicatie. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen interne producten, die bedoeld zijn voor opslag en verantwoording van gegevens (links) en externe producten die bedoeld zijn voor informatieoverdracht aan externe gebruikers (rechts).

Belangrijkste resultaat uit de in dit rapport beschreven onderdelen van de studie 'Nadere Uitwerking Natura 2000' is de webapplicatie Ecologische Vereisten Habitattypen die onder de noemer 'Ecologische Vereisten Natura-2000 gebieden' is geïntegreerd in de Natura 2000 gebiedendatabase van LNV (<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000>, kiezen voor 'Ecologische vereisten Natura-2000 gebieden').

De spreadsheet 'Ranges Habitattypen' die uitgebracht in april 2007 en de database 'Vereisten Habitattypen' die in twee verschillende versies is uitgebracht in respectievelijk november 2007 en december 2008, vormen tijdelijke tussenproducten die zijn gebruikt om tussentijds informatie over ecologische vereisten te geven aan personen en organisaties die betrokken zijn bij aanwijzing van Natura 2000 gebieden en bij het opstellen van beheerplannen.

De ranges per habitatype uit de database 'Vereisten habitattypen' zijn bovendien door LNV gebruikt bij het opstellen van de profielendocumenten, samen met de teksten over de ecologische vereisten van habitattypen (resultaat van onderdeel 3 uit het project 'Uitwerking Natura 2000', hier verder niet behandeld).

Tabel 1-1. Overzicht interne en externe producten per stap.

Stap	Producten	
	Intern	Extern
1 bijeenbrengen informatie uit bestaande indelingen naar standplaatscondities en daaruit afleiden 1e schatting ranges per habitatype	EcoVereisten.mdb	RangesHabitattypen.xls
2 vergelijking standplaatsindelingen en keuze indelingen voor Natura 2000	-	-
3 bijeenbrengen brongegevens en bepaling ecologische vereisten vegetatietypen	EcologischeVereisten.mdb	
4 bepaling ranges per habitatype	EcologischeVereisten.mdb	VereistenHabitattypen.mdb
5 indeling naar sturende processen en inbouw ecologische vereisten in applicatie	EcologischeVereisten.mdb	webapplicatie 'Ecologische Vereisten Habitattypen'

2 Gebruikte basisgegevens

2.1 Inleiding

In dit project is voor de bepaling van de ecologische vereisten gebruik gemaakt van gegevens uit veel verschillende bronnen. In dit hoofdstuk wordt een korte toelichting gegeven op de herkomst van de gegevens.

2.2 Vegetatie-indelingen

In het project is gebruik gemaakt van twee verschillende vegetatie-indelingen om de voor habitattypen kenmerkende vegetaties te beschrijven, te weten de indeling uit De Vegetatie van Nederland (DVN) en een eigen vegetatie-indeling die door Staatsbosbeheer (SBB) wordt gebruikt in haar terreinen. Een uitgebreide beschrijving van de vegetatietypen sensu DVN is te vinden in de delen 2 t/m 5 uit De Vegetatie van Nederland (Schaminée et al. 1995, 1996, 1998 en Stortelder et al. 1999). Een overzicht van de door SBB onderscheiden typen is te vinden in de Catalogus Vegetatietypen die deel uitmaakt van de regelmatig bijgewerkte Catalogi Bedrijfssturing van Staatsbosbeheer. Op de website 'www.synbiosys.alterra.nl/sbbcatalogus' zijn synoptische tabellen te raadplegen waarin per vegetatietype sensu SBB wordt aangegeven wat de floristische samenstelling van de typen is. In het project is ook gebruik gemaakt van door Alterra aangeleverde bestanden met de opnamen die gebruikt zijn bij de samenstelling van de synoptische tabellen in De Vegetatie van Nederland (indeling DVN) en op de website 'www.synbiosys.alterra.nl/sbbcatalogus' (indeling SBB).

De indeling van Staatsbosbeheer is gebaseerd op de indeling uit De Vegetatie van Nederland, maar wijkt hier op een groot aantal punten van af. Zo worden ten behoeve van het gebruik bij karteringen veel meer rompgemeenschappen onderscheiden. Daarnaast worden een aantal typen onderscheiden die niet voorkomen in De Vegetatie van Nederland en worden sommige typen inhoudelijk anders gedefinieerd. Voor de vertaling van de vegetatietypen sensu DVN naar eenheden uit de Catalogus van Staatsbosbeheer is uitgegaan van de door Piet Schipper, John Jansen en anderen opgestelde vertaalsleutels (tab_habtypen_Alterra20051220_versie2.xls en vertalingSBBvegetatietypen_naar_habitattypen.xls, versie okt 2006). Later is hierin nog een aantal veranderingen aangebracht op basis van verschillen die naar boven kwamen bij de bepaling van de ecologische vereisten per vegetatietype.

De oorspronkelijke opzet was om beide indelingen gelijkwaardig te behandelen, zodat gebruiker zou kunnen kiezen of hij de informatie over samenstellende vegetatietypen en ecologische ranges van die vegetatietypen wil zien op basis van de vegetatietypologie uit DVN of op basis van die van SBB. Uiteindelijk is er voor gekozen om de informatie over samenstellende vegetatietypen te tonen voor de vegetatie-eenheden volgens de De Vegetatie van Nederland. Een uitzondering wordt gemaakt voor een beperkt aantal SBB-typen, die door LNV zo karakteristiek wordt geacht voor de habitattypen dat ze worden gebruikt als aanvulling op de indeling in De Vegetatie van Nederland. Het gaat om typen die (a) geen equivalent hebben in DVN, en die (b) een kenmerkend onderdeel worden geacht van de inhoud van het habitatype. Hiermee is aangesloten op de werkwijze zoals die door LNV in de loop van het project is gekozen.

In bijlage 2 wordt een overzicht gegeven van welke syntaxa uit beide indelingen de ecologische vereisten zijn bepaald.

2.3 Vertaaltabellen vegetatietypen – habitattypen

Voor de selectie van vegetatietypen die bepalend worden geacht voor de ecologische vereisten van habitattypen is uitgegaan van de door LNV-DK uitgebrachte vertaaltabellen. Deze vormen een bewerking van de hiervoor genoemde vertaalsleutel opgesteld door Piet Schipper en anderen.

In de vertaaltabellen wordt onderscheid gemaakt tussen typen die:

1. altijd kenmerkend zijn voor het habitatype
2. voorwaardelijk kenmerkend zijn voor het habitatype (bijvoorbeeld alleen binnen bepaalde fysisch-geografische regio's of bij dominantie van een bepaalde soort)
3. alleen meetellen als ze voorkomen in mozaïek met de hiervoor genoemde vegetatietypen.

De laatste categorie, de zg. mozaïektypen, zijn alleen van belang bij de ruimtelijke omgrenzing van de habitattypen en zijn bij de bepaling van de ecologische vereisten genegeerd.

De definities van de habitattypen in termen van vegetatietypen zijn in de loop van het project enige malen bijgesteld. Gebruik is gemaakt van de volgende vertaaltabellen:

- de tabel '*vertalingSBBvegetatietypen _naar_habitattypen.xls, versie okt 2006*', gebruikt in RangesHabitattypen.xls uit april 2007,
- een in overleg met LNV iets gewijzigde versie van de tabel '*vegetatietabel habitattypen (definitief).xls*' uit mei 2007, gebruikt in VereistenHabitattypen.mdb versie november 2007,
- de tabel '*Definitietabel habitattypen (versie 19 augustus 2008).xls*', gebruikt in VereistenHabitattypen.mdb, versie november 2008,
- de tabel '*definitietabel habitattypen (versie 1 september 2008)*', gebruikt in VereistenHabitattypen.mdb, versie december 2008 en in de webapplicatie 'Ecologische vereisten Natura-2000 gebieden'.

2.4 Bestaande standplaatsindelingen vegetatietypen

Bij de indeling van vegetatietypen naar standplaatscondities is zo veel als mogelijk aangesloten op bestaande indelingen van vegetatietypen naar standplaatscondities. In de database Ecologische Vereisten is informatie opgenomen over de volgende standplaatsindelingen:

- SBB** de Catalogus van Staatsbosbeheer (Staatsbosbeheer, 2000) die onderdeel is van het interne bedrijfssturingsysteem en een overzicht geeft van doeltypen en randvoorwaarden; voor bossen is bij de indeling naar vochttoestand gebruik gemaakt van gegevens van De Waal en Hommel (2005) die een aanvulling vormen op de Catalogus
- Indicatoren** de Indicatorenboekjes van Kiwa/SBB en de daarbij behorende achtergrondrapporten (Aggenbach et al, 1995, 1998, 1999, 2002, Jalink et al. 1995, 1996) die per vegetatietype aangeven welke soorten indicierend zijn voor (veranderingen in) standplaatscondities
- NOV-Pleistoceen** het ten behoeve van het nationale verdrogingonderzoek vervaardigde overzicht van de abiotische randvoorwaarden voor de in Pleistoceen voorkomende vegetatietypen (Aggenbach et al 1998)

Waternood+ de indeling naar standplaatscondities uit de database 'Hydrologische Randvoorwaarden Natuur (Runhaar en Hennekens 2005) die bedoeld is voor toepassing door waterbeheerders als onderdeel van de Waternood-procedure (Runhaar et al. 2003); de database vormt een uitbreiding op de eerdere database 'Abiotische Randvoorwaarden Natuur' (Wamelink en Runhaar 2000) die is gebruikt om de randvoorwaarden van natuurdoeltypen vast te stellen (Bal et al., 2001).

In SBB en Indicatoren wordt voor de indeling uitgegaan van vegetatietypen zoals die worden onderscheiden in de Catalogus van Staatsbosbeheer, in NOV-pleistoceen en Waternood+ wordt uitgegaan van de vegetatie-indeling uit De Vegetatie van Nederland.

Bij de definiëring van de indeling in standplaatsklassen en bij de indeling van vegetatietypen naar standplaatsklasse is geprobeerd zo goed als mogelijk aan te sluiten bij deze indelingen. Tabel 2-1 geeft een overzicht hoe de standplaatsindelingen uit bovengenoemde bronnen aansluiten bij de in dit project gebruikte factoren.

Tabel 2-1 Overzicht van bestaande standplaatsindelingen die zijn gebruikt om de standplaatsklassen te definiëren en vegetaties in te delen naar standplaatscondities.

Standplaatsfactor	Informatiebronnen
zuurgraad	zuurgraadklasse NOV zuurgraadklasse SBB zuurgraadklasse Indicatoren zuurgraadklasse Waternood+
voedselrijkdom	trofieklasse NOV trofieklasse SBB trofieklasse Indicatoren voedselrijkdomklasse Waternood+
vochttoestand	waterregime NOV waterregime SBB waterregime Indicatoren vochtklasse Waternood+
overstromingstolerantie	overstromingstolerantie Waternood+
inundatieduur	inundatieduurklassen (heel jaar) Indicatoren/NOV
zoutklasse	zoutklasse Waternood+
laagste grondwaterstanden	GLG Waternood+ laagste (grond)waterstandklasse Kiwa

2.5 Meetgegevens

Grondwaterstandsreeksen SBB en CML

Voor de GVG en GLG is gebruik gemaakt van gegevens uit het AIO-onderzoek van Bartholomeus naar de relatie tussen grondwaterstanden, aëratie en vochtvoorziening en plantengroei. Daarbij wordt gebruik gemaakt van meetreeksen afkomstig van het referentieproject van SBB uit de jaren 1999 t/m 2003 (Hommel et al. 2007.) en van meetreeksen van CML die ooit zijn verzameld ten behoeve van de toetsing van het ecotopensysteem (Runhaar, 1989). Met behulp van Menyanthes zijn uit deze meetreeksen gemiddelde grondwaterstanden berekend voor de periode 1970 t/m 2000

Op deze manier zijn systematische verschillen die tussen de datasets bestaan, als gevolg van verschillen in periode waarin de gegevens zijn opgenomen, weggenomen (Bartholomeus et al., 2008). Uit deze datasets zijn alleen reeksen gebruikt met een verklaarde variantie in het tijdreeksmodel van meer dan 70% en/of met een verwachte afwijking van minder dan 15 cm.

Bij de gegevens van Staatsbosbeheer resulteerde dat in 167 waarnemingen. Daar zijn in tweede instantie nog 15 waarnemingspunten aan toegevoegd afkomstig uit een later toegestuurd overzicht van Alterra ('Grondwaterkarakteristieken beide series.xls' uit 2006) die nog niet in de dataset van Bartholomeus vertegenwoordigd waren. Voor deze aanvullende punten zijn de GVG- en GLG-waarden overgenomen zoals die door Alterra met behulp van tijdreeksanalyse zijn bepaald.

Bij de dataset van CML is zijn niet alleen eisen gesteld aan de verklaarde variantie volgens het tijdreeksmodel, maar is als aanvullende voorwaarde gesteld dat de opname met voldoende zekerheid moet zijn in te delen naar vegetatietype. Dit resulteerde in 136 bruikbare meetreeksen. Het (absolute) verschil tussen de uit de metingen berekende GVG en de GVG volgens de tijdreeksanalyse bedraagt gemiddeld 6 cm. Bij een aantal reeksen uit de duinen (opnamen CML 141 t/m 147 en opn 161 t/m 165) levert Menyanthes om niet geheel achterhaalbare redenen GVG's die vele decimeters lager liggen dan de metingen. Voor deze punten is gebruik gemaakt van de gemeten en niet van de berekende GVG. Worden deze punten genegeerd dan is het verschil tussen gemeten en berekende GVG gemiddeld 3 cm.

Kennat-database

Voor de bepaling van de zuurgraad en de vochttoestand is ook gebruik gemaakt van gegevens afkomstig uit de meest recente versie (april 2007) van de Kennat-database. Deze database is opgebouwd door Alterra (Sanders et al., 2000) en bevat enkele tienduizenden vegetatieopnamen met daaraan gekoppelde meetgegevens afkomstig uit een groot aantal bronnen. Het grote aantal gegevens vormt de kracht maar tegelijk ook de zwakte van dit bestand: niet alle gegevens zijn gescreend op betrouwbaarheid, de onderlinge vergelijkbaarheid van de metingen is wisselend, en de indeling van vegetaties naar vegetatietypen heeft geautomatiseerd plaatsgevonden met het programma ASSOCIA, zonder dat achteraf een handmatige controle heeft plaatsgevonden.

Om de grootste fouten er uit te halen heeft voor de zuurgraad een screening plaatsgevonden waarbij gezocht is naar afwijkende waarnemingen. Op grond hiervan zijn een aantal opnamensets verwijderd:

- opnamen uit de set 'Ameland', die systematisch veel lagere pH-waarden geeft dan andere bronnen,
- opnamen uit de proeftuin in Broekhuizen, die betrekking hebben op kunstmatige aangelegde milieus en waarin de soortensamenstelling nogal afwijkt van natuurlijke situaties
- deelset VITAL met veel soortenarme (en daardoor vaak verkeerd ingedeelde) opnamen en opvallend lage pH-waarden
- opnamenset 8021-8989 met extreme abiotische waarden, ws als gevolg van een fout bij de overname van basisgegevens in de KENNAT database.

Daarnaast is een groot aantal evident verkeerde vegetatie-indelingen verwijderd, bijvoorbeeld bij opnamen uit heide en zandverstuivingen die zijn toegedeeld aan vegetatietypen die alleen in het rivierengebied en de kust voorkomen. Deze foute toedelingen hebben opvallend vaak betrekking op dezelfde vegetatietypen. Vooral het Salsola-Cakiletum wordt vaak gemeld van allerlei binnenlandse plekken. De oorzaak is

niet duidelijk, bij navraag werd gemeld dat het niet ligt aan een verwisseling van tabellen die in ASSOCIA worden gebruikt om de typen te definiëren.

Bij de GVG en GLG zijn geen direct aantoonbare fouten gevonden. Wel zijn uit het bestand BES (Bosecosystemen) de defaultwaarden 159 en 151 weggelaten, die waarschijnlijk betrekking hebben op grondwaterstanden dieper dan 150 cm.

In totaal zijn ruim 4600 opnamen gebruikt waarvan ofwel de pH-KCl dan wel de pH-H₂O is gemeten, en ruim 1000 opnamen met gemeten GxG-waarden. Om rekening te houden met de grotere onzekerheid door het gebruik van veel verschillende bronnen zijn onder- en bovengrenzen niet weergegeven in 10- en 90-percentiel, zoals bij de meeste andere gegevens, maar in termen van gemiddelde plus en min de standaarddeviatie.

2.6 Indicatiewaarden opnamen

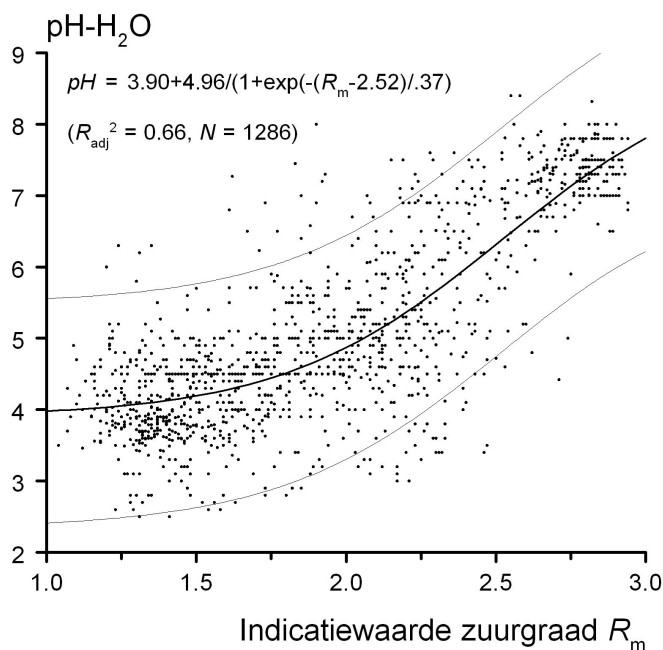
Voor alle vegetatietypen zijn op basis van de indicatiewaarde van de in de opnamen voorkomende soorten en ijkrelaties tussen indicatiewaarden en abiotische condities schattingen gemaakt van de ranges aan standplaatscondities waarbij het type kan voorkomen.

Voor de bepaling van de indicatiewaarden is voor de vegetatietypen uit De Vegetatie van Nederland uitgegaan van de set van ruim 35.000 opnamen die is gebruikt om de vegetatietypen te definiëren en de synoptische tabellen samen te stellen. Voor de vegetatietypen uit de Catalogus van Staatsbosbeheer is uitgegaan van de opnamen uit het Synbiosys-opnamenbestand die door Piet Schipper zijn aangemerkt als zijnde kenmerkend voor de vegetatietypen, en die worden gebruikt om via de Synbiosys website (<http://www.synbiosys.alterra.nl/sbbcatalogus/default.htm>) de floristische samenstelling van de typen te tonen. Op basis van deze opnamesets zijn per vegetatietype de indicaties bepaald voor zuurgraad, vocht en voedselrijkdom. De indicatiewaarden voor zuurgraad zijn vertaald naar pH-waarden, de indicatiewaarden voor vocht naar GVG en droogtestress.

Zuurgraadindicatie en pH

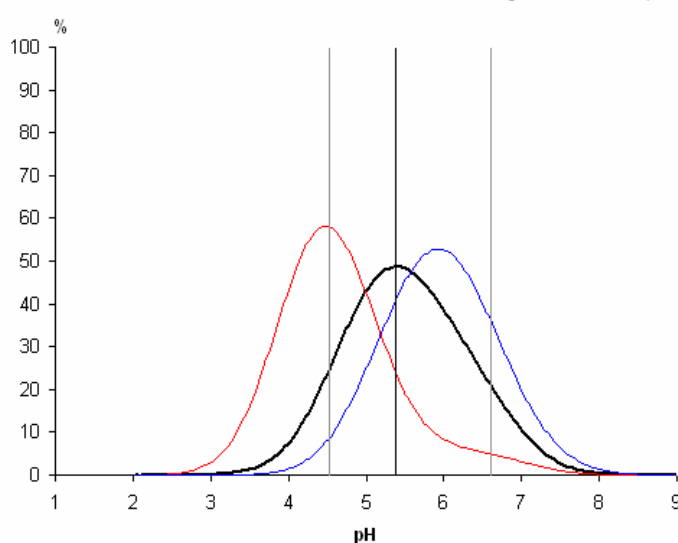
Per plantengemeenschap zijn indicatiegetallen voor zuurgraad en het pH-bereik berekend. Hier wordt volstaan met een beknopte samenvatting van de werkwijze; een uitgebreide beschrijving is opgenomen in Bijlage 4.

Eerst is voor iedere opname een gemiddelde indicatiewaarde R_m voor zuurgraad berekend op basis van de indeling in ecologische groepen volgens Runhaar et al. (2004). Voor de berekeningwijze en de lijst met zuurindicaties per plantensoort verwijzen we hier naar Witte & Runhaar (2007). Alle tot een plantengemeenschap behorende N opnamen resulteerden aldus in N waarden R_m .



Figuur 2-1. Gebruikte ijklijn tussen bodem-pH en gemiddelde zuurindicatie. De dunne lijnen geven het 95-% voorspellingsinterval weer.

16AB03 Associatie van Echte koekoeksbloem en Gevleugeld hertshooi (N=125) (ondiep 78/diep 125)



	-- pH range --		
	10%	opt	90%
Ondiep	3.74	4.50	5.68
Diep	5.00	5.94	6.91
Gemiddeld	4.52	5.38	6.60

Gemiddelde Voedselindicatie: 1.97

Figuur 2-2: Voorbeeld van berekende pH-responscurven, zoals weergegeven in Excel. Dit voorbeeld heeft betrekking op de Associatie van Echte Koekoeksbloem en Gevleugeld hertshooi, waarvan 125 opnamen konden worden gebruikt voor het berekenen van een gemiddelde responscurve (zwarte lijn). Van deze 125 waren er 78 met voldoende (>2) ondiep wortelende soorten om daar de respons voor af te leiden (de rode curve) en 125 met voldoende diep wortelende soorten (blauwe curve). Uit de curven is de pH range berekend, met verticale lijnen aangeduid voor de gemiddelde respons en verder weergegeven rechtsboven in de figuur.

In een tweede stap zijn deze N punten gebruikt om per plantengemeenschap een responscurve voor de bodem-pH te maken. Daartoe maakten we gebruik van een relatie tussen R_m en pH die we konden opstellen aan de hand van meetgegevens uit de KENNAT-database zoals die zijn gebruikt door Wamelink et al. (2002) (Figuur 2-1). Sommige gemeenschappen zijn kenmerkend voor standplaatsen met een sterke verticale gradiënt in de zuurgraad van de bodem. Om hiermee rekening te houden zijn per plantengemeenschap drie curven opgesteld: een op basis van ondiep wortelende soorten (worteldiepte < 10 cm), een op basis van diep wortelende soorten (worteldiepte ≥ 10 cm) en een op basis van alle soorten (Figuur 2-2). Aan de hand van deze curven zijn vervolgens de gemiddelde pH en de 10 en 90% percentielen van iedere gemeenschap vastgesteld (Figuur 2-2). De pH-curven van alle onderzochte gemeenschappen zijn opgenomen in een aantal toegankelijke Excel bestanden.

Aandeel hygrofyten en xerofyten en daaruit afgeleide schattingen voor GVG en dagen met droogtestress

De vochtindicatie van de vegetatie is een gecombineerde schatter voor zowel de beschikbaarheid van zuurstof in de bodem, als de hoeveelheid vocht die beschikbaar is voor de transpiratie van planten (Runhaar et al., 1997). In tegenstelling tot de werkwijze bij andere indicatiegetallen, is daarom niet van een gemiddelde indicatiewaarde per opname uitgegaan, maar van respectievelijk het aandeel hygrofyten en xerofyten in de opname, F_h en F_x . Hygrofyten zijn soorten die zijn aangepast aan natte en zuurstofarme bodems, xerofyten zijn soorten die zijn aangepast aan droge bodems waar vochttekorten optreden. De gebruikte indeling is die van Runhaar et al. (2004). De fracties F_h en F_x in ieder opname zijn berekend volgens Runhaar et al. (1997). Daarna zijn voor iedere plantengemeenschap en beide vochtcategorieën het gemiddelde en de 10% en 90% percentielen bepaald.

Natte standplaatsen, waar zuurstof voor veel soorten de beperkende factor is, kunnen goed worden gekarakteriseerd aan de hand van de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand, de GVG (Runhaar, 1989). Aan de hand van een bestand met 188 vegetatieopnamen en 8 jaar aan tweewekelijkse grondwaterstandmetingen, vonden Runhaar et al. (1997) een significant empirisch verband tussen GVG en F_h . Dit verband hebben we invers gebruikt, om bij iedere plantengemeenschap de GVG's te schatten die corresponderen met het gemiddelde en de 10% en 90% percentielen van F_h :

$$GVG = 24 + 15 \ln \left(\frac{1}{F_h} - 1 \right) \quad | \text{voor } 0.01 < F_h < 0.99$$

Waarin de GVG is uitgedrukt in cm beneden maaiveld (hoe dieper de GVG, des te hoger de waarde).

Droge standplaatsen, waar een gebrek aan vocht voor veel soorten de beperkende factor is, kunnen goed worden gekarakteriseerd aan de hand van de droogtestress D . Deze is gedefinieerd als het aantal dagen dat in de bodem een bepaalde zuigspanning (van 12.000 cm) wordt overschreden (Jansen et al., 2000). Op basis van met het bodemvochtmodel SWAP (Van Dam et al., 2000) berekende droogtestress bij 17 opnamen vonden Jansen et al. (2000) een empirisch verband tussen D en F_x . Dit verband hebben we invers gebruikt, om bij iedere plantengemeenschap de D 's te schatten die corresponderen met het gemiddelde en de 10% en 90% percentielen van F_x :

$$D = 38F_x + 13$$

In tegenstelling tot bij de berekening van de pH-ranges (Bijlage 4), is geen rekening gehouden met de onzekerheid in de hier gebruikte empirische relaties. Doordat die relaties door meetpunten zijn gefit, worden bij het gebruik ervan uitschieters naar boven en beneden weggemiddeld. Bij de interpretatie van de statistieken is hiermee rekening gehouden.

Voedselrijkdomindicaties

Voor voedselrijkdom zijn alleen gemiddelde en de 10- en 90% percentielen van de indicatiewaarden (volgens Runhaar et al., 2004) per plantengemeenschap berekend. Bij gebrek aan een empirische relatie konden deze statistieken niet worden omgerekend naar bijvoorbeeld de beschikbare hoeveelheden nutriënten in de bodem. In *Tabel 2-2* wordt aangegeven van welke relatie tussen voedselrijkdomindicatiewaarden en voedselrijkdomklassen is uitgegaan bij de bepaling van de voedselrijkdomranges per vegetatietype.

Tabel 2-2 Omrekening voedselrijkdomindicatiewaarden vegetaties naar voedselrijkdomklassen

klasse	vr.index
zeer voedselarm	<1,2
matig voedselarm	1,2 - 1,4
licht voedselrijk	1,4 - 1,8
matig voedselrijk a	1,8 - 2,0
matig voedselrijk b	2,0 - 2,4
zeer voedselrijk	2,4 - 2,6
uiterst voedselrijk	> 2,6

2.7 Literatuurgegevens

In de database zijn ook beschrijvingen en meetwaarden overgenomen uit literatuurbronnen. In de eerste plaats gaat het om de omschrijvingen van de ecologie uit De Vegetatie van Nederland. Deze zijn systematisch nagelopen op voor de bepaling van de ecologische vereisten relevante informatie. Aanvullende literatuurbronnen zijn onder meer:

- de achtergrondrapporten bij de indicatorenboekjes van Kiwa/SBB
- het rapport 'Abiotische typering van bostypen' (De Waal en Hommel, 2005)
- het rapport 'Waterplanten en waterkwaliteit' (Bloemendaal en Roelofs, 1988).

3 Gebruikte standplaatsclassificatie

3.1 Inleiding

Bij de bepaling van de ecologische vereisten van de voor de habitattypen kenmerkende vegetaties is zo veel als mogelijk aangesloten bij indelingen naar standplaatscondities zoals die worden gebruikt in de Indicatorenreeks, de Catalogus van SBB, het rapport NOV-pleistoceen, en de databases Waternood+Abiotische Randvoorwaarden. Waar de standplaatscondities zijn gedefinieerd op basis van andere abiotische grootheden of waar klassengrenzen verschillen, is het nodig een keuze te maken welke van de classificaties te gebruiken.

Allereerst is per standplaatsfactor een vergelijking uitgevoerd tussen de verschillende indelingen, en is gekeken in hoeverre de indelingen voldoen aan de eisen die binnen dit project worden gesteld. Op basis daarvan zijn conclusies getrokken over de bruikbaarheid van de indelingen en zijn voorstellen gedaan voor de in het project Ecologische Vereisten te gebruiken indelingen. Deze zijn besproken in een workshop met collega-onderzoekers van Alterra (Hommel, De Waal), Staatsbosbeheer (Streefkerk, Holtland) en B-Ware (Brouwer). Daarna is een definitieve keuze gemaakt voor de in deze studie te gebruiken standplaatsindelingen. Daarbij is uitgegaan van de volgende eisen:

(1) Indeling moet zo veel als mogelijk zijn gebaseerd op factoren waarvan ten minste bij benadering bekend is via welke mechanismen ze inwerken op de vegetatie

De bruikbaarheid van de standplaatsindelingen is mede afhankelijk van de beoogde toepassing. Voor Natura 2000 gebieden is de belangrijkste beoogde toepassing de bepaling welke maatregelen nodig zijn om voor de habitattypen geschikte standplaatscondities te creëren. Daarbij moet vooral worden gedacht aan maatregelen op het gebied van de waterhuishouding, en de inrichting en beheer van het gebied. Dat betekent dat de indeling zoveel mogelijk een verklarend karakter moet hebben, d.w.z. moet zijn gebaseerd op causale relaties. Op basis van de gewenste standplaatscondities moet zijn af te leiden welke maatregelen nodig zijn. En omgekeerd moet er een redelijke mate van zekerheid zijn dat de te nemen maatregelen, via herstel van benodigde standplaatscondities, leiden tot de gewenste vegetatieontwikkeling. Correlatieve relaties waarvan niet bekend is of ze berusten op toeval of op causale verbanden, kunnen aanleiding geven tot het nemen van overbodige of niet-effectieve maatregelen en worden dus bij voorkeur niet gebruikt.

(2) Bij de indeling zoveel mogelijk uitgaan van operationele, direct op de planten inwerkende factoren

Zoals in de inleiding aangegeven, is bij de indeling van vegetatietypen naar standplaatscondities zoveel als mogelijk uitgegaan van meer operationele, direct op de plantengroei inwerkende factoren. Omdat het gaat om plusminus direct op de plantengroei inwerkende factoren is het mogelijk om landelijke vereisten op te stellen. Naar mate de omgevingsfactoren minder direct, via andere factoren inwerken op de vegetatie, is het moeilijker om algemeen geldende eisen te formuleren en kunnen relaties alleen conditioneel (afhankelijk van andere gebiedseigenschappen) worden aangegeven. In hoofdstuk 6 die handelt over de webapplicatie 'Ecologische Vereisten Habitattypen' wordt ingegaan op de koppeling met meer conditionerende factoren.

(3) Indeling moet zo veel als mogelijk zijn gebaseerd op eigenschappen van de standplaats zelf en zo min mogelijk op vegetatie-eigenschappen

Het leggen van verbanden tussen maatregelen, standplaatscondities en vegetatiesamenstelling is het makkelijkst wanneer de standplaatscondities zijn gedefinieerd in niet van de actuele vegetatie afhankelijke factoren. In dat geval kan gebruik worden gemaakt van een lineaire voorspelling volgens het schema ingreep -> standplaatscondities -> soortensamenstelling.

(4) Indeling moet zo veel als mogelijk zijn gedefinieerd in termen van (liefst eenvoudig) meetbare en modelleerbare grootheden.

Om objectief vast te kunnen stellen bij welke standplaatscondities een vegetatietype optimaal voorkomt en om te kunnen bepalen of de gewenste standplaatscondities ook zijn gerealiseerd is het wenselijk dat de klassen zijn gedefinieerd in termen van meetbare grootheden. Voor toepassing in de praktijk is het bovendien prettig als de bij de indeling gebruikte variabelen eenvoudig in het veld zijn vast te stellen.

(5) Klassengrenzen moeten waar mogelijk aansluiten bij fysiologisch relevante grenzen en bij bestaande indelingen in indicatiesystemen en modellen.

Bij sommige standplaatsfactoren is de relatie tussen soortensamenstelling en de waarde van de factor gradueel (geleidelijke overgangen in soortensamenstelling afhankelijk van de waarde van de factor), maar bij een aantal factoren zijn er ook duidelijke discontinuïteiten die samenhangen met fysiologisch belangrijke grenswaarden. Bij de pH is bijvoorbeeld een vrij scherpe grens bij een pH-H₂O van 4,5 omdat beneden deze waarde het voor veel plantensoorten toxische aluminium in oplossing gaat. En bij de grondwaterstanden geldt dat vooral de grondwaterstanden rond maaiveld zeer kritisch zijn, omdat die bepalend zijn voor de aëratie en de redoxpotentiaal van de wortelzone. Wanneer bij de indeling van standplaatscondities rekening wordt gehouden met deze fysiologisch bepaalde grenswaarden ontstaan klassen die relatief homogeen zijn ten aanzien van soortensamenstelling. Aansluiting bij grenzen zoals die in bestaande kennissystemen en modellen worden gebruikt is wenselijk om uitwisseling van kennis en gegevens te vereenvoudigen.

(6) Indeling geeft aan welke omstandigheden geschikt zijn voor het behoud of de ontwikkeling van het vegetatietype.

Omdat de vereisten zijn bedoeld om aan te geven welke condities noodzakelijk zijn voor ontwikkeling dan wel duurzaam behoud van de typen, is er voor gekozen om uit te gaan van omstandigheden waarbij het type in Nederland duurzaam kan voorkomen. (wat niet altijd hoeft overeen te komen met omstandigheden waarbij type actueel voorkomt).

3.2 Indeling naar zuurgraad

Voor de toepassing in Ecologische Vereisten is besloten gebruik te maken van een iets aangepaste versie van de indeling uit NOV-pleistocene, waarbij in de klasse 'basisch' geen verdere onderverdeling naar subklassen is gemaakt. In Tabel 3-1 staat de gebruikte indeling naar zuurgraad weergegeven. In de tabel staan tevens indicatief de corresponderende pH-KCl waarden aangegeven.

Tabel 3-1 Indeling naar zuurgraad gebruik bij bepaling ecologische vereisten Natura 2000

Klasse	omschrijving	Onder-verdeling	pH-H ₂ O	pH-KCl
1	Basisch	1a	> 8.0	> 8,1
		1b	7.5-8.0	7.5-8.1
2	Neutraal	2a	7.0-7.5	6.8-7.5
		2b	6.5-7.0	6.1-6.8
3	Zwak zuur	3a	6.0-6.5	5.5-6.1
		3b	5.5-6.0	4.8-5.5
4	Matig zuur	4a	5.0-5.5	4.1-4.8
		4b	4.5-5.0	3.5-4.1
5	Zuur	5a	4.0-4.5	2.8-3.5
		5b	< 4.0	<2.8

3.3 Indeling naar vochttoestand

Besloten is gebruik te maken van de indeling uit Waternood+, omdat deze het meest uitgebreid is onderbouwd en uitgaat van factoren die het meest bepalend zijn voor de vochttoestand en de daarmee samenhangende verschillen in soortensamenstelling, te weten voorjaarsgrondwaterstanden en vochtleverantie. Bij toetsing aan door SBB gemeten grondwaterstanden levert de indeling naar vochttoestand uit Waternood bovendien de beste resultaten op (zie bijlage 3).

Tabel 3-2 Indeling naar vochttoestand gebruikt bij bepaling ecologische vereisten Natura 2000

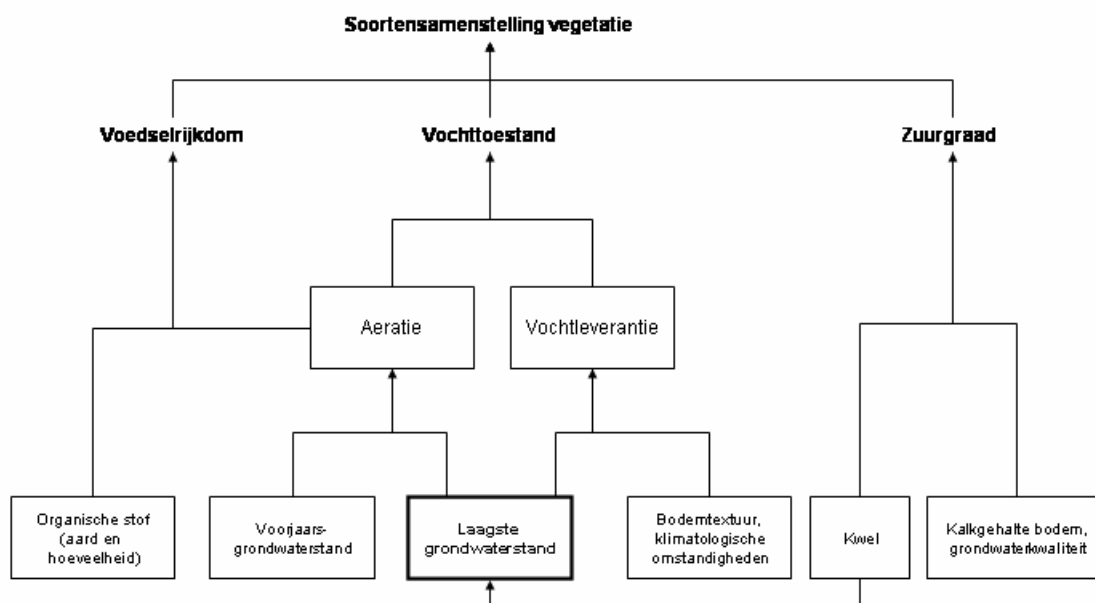
GVG	GLG	Droogtestress	Omschrijving kenmerkklasse
> 50 cm	-	-	diep water
20 – 50 cm + mv.	> 0	-	ondiep permanent water
20 – 50 cm + mv.	< 0	-	ondiep droogvallend water
5 - 20 cm + mv.	-	-	's winters inunderend
-5 +mv tot 10 -mv	-	-	zeer nat
0 - 25 cm – mv.	-	-	nat
25 – 40 cm – mv.	-	-	zeer vochtig
> 40 cm – mv.	-	< 14 dgn	vochtig
> 40 cm – mv.	-	14-32 dgn	matig droog
> 40 cm – mv.	-	> 32 dgn	droog

De indeling uit Waternood is wel op aantal punten aangepast (Tabel 3-2): tussen de klassen 'zeer nat' (GVG 0-20 cm boven maaiveld) en 'nat' (0-25 cm onder maaiveld) is een extra klasse ingevoegd van 5 cm boven maaiveld tot 10 cm onder maaiveld. Reden hiervoor is dat er een aantal typen is met een drijvende kragge waar de grondwaterstand permanent rond maaiveld staat. Met de bestaande indeling vallen deze typen precies op de grens tussen twee klassen.

Er is apart aangegeven in welke situaties sprake is van een drijvende kragge of drijfhtil. Een kragge wordt beschouwd als een (semi)terrestrisch systeem en bij de indeling wordt uitgegaan van de (grond)waterstand ten opzichte van de bovenkant van de kragge. Bij drijfhtillen is de verlanding nog zo weinig gevorderd dat het type wordt

beschouwd als zijnde aquatisch, en wordt bij de indeling naar vochttoestand uitgegaan van de waterdiepte t.o.v. de onderwaterbodem.

In de indeling naar vochttoestand wordt slechts zeer beperkt gebruik gemaakt van de GLG (wel of niet droogval), voor de relatie met de GLG is een aparte indeling opgesteld (zie volgende paragraaf).



Figuur 3-1 Directe en indirecte relaties tussen laagste grondwaterstand en vegetatie .

3.4 Indeling naar laagste (grond)waterstanden

De laagste grondwaterstand is vooral indirect, via de factoren vochtleverantie, aëratie, voedselrijkdom en zuurgraad, gerelateerd aan de samenstelling van de vegetatie (Figuur 3-1). Aan in het veld gevonden relaties tussen laagste grondwaterstanden en vegetatiesamenstelling kunnen dus verschillende mechanismen ten grondslag liggen.

Een probleem is dat het merendeel van de relaties tussen laagste grondwaterstand en vegetatie indirect is, en afhankelijk is van onder meer het bodemtype en geohydrologie. Dat maakt het dus lastig om landelijk geldende relaties op te stellen. Daarom is besloten om bij het aangeven van de ranges terughoudend te zijn, en alleen eisen te stellen als er duidelijke aanwijzingen zijn dat ondiepe laagste grondwaterstanden een voorwaarde vormen voor het betreffende vegetatietype, omdat deze zorgen voor permanent natte omstandigheden waaraan de betreffende vegetaties zijn aangepast. Het gaat dan met name om veenvormende vegetaties als grote-zeggenvegetaties, hoogveen- en trilvenen, en broekbossen. Deze worden gekenmerkt door het voorkomen van vaatplanten die aan langdurige anaerobe omstandigheden zijn aangepast door middel van luchtwoefsels (biezen en zeggen) of een oppervlakkig wortelstelsel (els) door het voorkomen van verdrogingsgevoelige mossen (veenmossen). De stapeling van organisch materiaal maakt de standplaatsen gevoelig voor grondwaterstandsverlaging, omdat deze via klink en omzetting van organisch materiaal leiden tot veranderingen in standplaatscondities (verminderde vochtberging, toegenomen beschikbaarheid van nutriënten).

Gebruik is gemaakt van een iets aangepaste indeling uit het Handboek Natuurdoeltypen (Tabel 3-3). Bij typen die voorkomen in getijdengebieden zijn geen waarden ingevuld omdat hier het begrip GLG geen betekenis heeft.

Tabel 3-3 Indeling in GLG-klassen gebruikt bij bepaling ecologische vereisten Natura 2000

Code	Definitie	Naam
1	GLG <20	nauwelijks wegzakkend
2a	20 < GLG <30	zeer ondiep
2b	30 < GLG <40	
3a	40 < GLG <50	ondiep
3b	50 < GLG <60	
4a	60 < GLG < 70	matig diep
4b	70 < GLG <80	
5	GLG >80	diep

3.5 Indeling naar voedselrijkdom

De voedselrijkdom van de bodem is bijzonder lastig te definiëren en te meten. Het gevolg van deze complexiteit en het gebrek aan meetgegevens zorgt er voor dat de verschillende voedselrijkdomindelingen grotendeels intuïtief van aard zijn, en dat vaak niet duidelijk is op basis waarvan wordt ingedeeld. Dit maakt de verschillende indelingen zeer moeilijk vergelijkbaar. Op grond van de correspondentie in vegetatietypen die aan de verschillende voedselrijkdomklassen zijn toegedeeld is voor de indelingen uit de Indicatorenboekjes en NOV-pleistoceen (Kiwa), de indeling uit de Catalogus van Staatsbosbeheer (SBB) en de indeling uit Waternood en Abiotische Randvoorwaarden (Waternood+) in Figuur 3-2 aangegeven hoe de voedselrijkdomklassen uit de verschillende indelingen globaal met elkaar overeenkomen. Klassen met een zelfde vegetatiekundige inhoud zijn in de figuur op eenzelfde hoogte geplaatst. De klasse 'zwak eutroof' uit de Kiwa-indeling komt dus qua toegedeelde vegetatietypen overeen met de overgang tussen 'mesotroof' en 'eutroof' bij SBB, en met een deel van de klasse 'matig voedselrijk' uit Waternood+. Tevens zijn in de tabel de productiegrenzen aangegeven die worden gebruikt in de definitie van de voedselrijkdomklassen (productie in ton droge stof per hectare, per jaar). Te zien is dat sterk uiteenlopende productiegetallen worden genoemd voor voedselrijkdomklassen die, gezien de er aan toegedeelde vegetatietypen, met elkaar zouden moeten corresponderen. Daarbij kan de kanttekening worden gemaakt dat niet altijd strikt onderscheid is gemaakt tussen productie en bovengrondse standing crop.

Voor de indeling naar ecologische vereisten is uitgegaan van de Kiwa-klassenindeling, waarbij echter is afgezien van pogingen om de klassen te definiëren in termen van droge-stof-productie of nutriëntengehaltes in bodem en water. In plaats daarvan is uitgegaan van een ordening van de standplaatsen waarop de vegetaties voorkomen naar voedselrijkdom, uitgaande van de voor het voedselaanbod meest bepalende factoren: bodem, waterhuishouding en beheer (Tabel 3-4).

Kiwa			SBB			Waternood+			Natura 2000		
1a	Oligotroof	<1	1a	Oligotroof	<2	1	Voedselarm	< 3		Zeer va	
1b	Oligomesotroof	1-2,5	1b	Oligomesotroof	2-3					Matig va	
2a	Mesotroof	2,5-4,5	2-3	Mesotroof	3-6					Licht vrijk	
2b											
3a	Zwak eutroof	4,5-7,5				2	Matig voedselrijk	3-6		Matig voedselrijk a	
3b										Matig voedselrijk b	
4a	Matig eutroof	7,5-11	4-5	Eutroof	6-9						
4b											
5a	Eutroof	11,0-15,0				3	Zeer voedselrijk	>6		Zeer voedselrijk	
5b											
6a	Zeer eutroof	>15	6	Zeer eutroof	>9					Uiterst voedselrijk	
6b											

Figuur 3-2 Indeling naar voedselrijkdom zoals gebruikt bij bepaling Ecologische vereisten Natura 2000-gebieden (rechts), en overeenkomst met de indelingen naar trofiegraad en voedselrijkdom van Kiwa, SBB en Waternood+, met vermelding van de productiegrenzen (ton ds/ha) die in deze indelingen officieel worden gehanteerd. Klassen met een zelfde vegetatiekundige inhoud zijn in de figuur op eenzelfde hoogte geplaatst.

Deze indeling is niet meer dan indicatief, en is verder uitgewerkt in een gedetailleerdere indeling van standplaatsen naar voedselrijkdom, waarin ook rekening is gehouden met combinaties van bodem, waterhuishouding en beheer (bijvoorbeeld arme zandgronden die incidenteel worden overstroomd met zeer voedselrijk water). Tabel geeft de indeling op hoofdlijnen, voor een gedetailleerder overzicht wordt verwezen naar bijlage 3.

Tabel 3-4 Indicatieve indeling standplaatsen naar voedselrijkdom op basis van bodemtype, waterhuishouding en beheer.

	Bodem	Watertype	Overstroming	Bemesting
zeer voedselarm	kalkarm zand en veen	regenwater	geen	geen
matig voedselarm	kalkrijk zand	lokaal grondwater en regenwaterlenzen	incidentele overstroming	geen
licht voedselrijk	oude klei en kalkarme loess	basenrijk grondwater	incidentele overstroming	geen
matig voedselrijk	zavel, lichte klei, klei-op-veen	schoon oppervlaktewater laagveen en beken	regelmatige overstroming met schoon beekwater	licht
zeer voedselrijk	zware klei gerijpt	schoon rivierwater en zeewater	regelmatige overstroming met rivier- en zeewater	licht
uiterst voedselrijk	vers slibrijk sediment en ongerijpte klei, (zwaar) bemeste systemen	geëutrofeerd oppervlaktewater	afzetting vloedmerk, overstroming met geëutrofeerd slibrijk water	zwaar

3.6 Indeling naar zoutgehalte

Voor de indeling naar zoutgehalte wordt uitgegaan van het gemiddelde chloridgehalte van het oppervlakte- en grondwater waarmee de vegetatie in contact staat. Standplaatsen die gekenmerkt worden door sterke wisselingen in zoutgehalte worden dus ingedeeld bij brak (en niet bij zoet tot zout). In de Catalogus van SBB, in de Indicatorenboekjes en in NOV-pleistoceen ontbreekt een indeling naar zoutgehalte, daarom is als basis uitgegaan van de indeling naar zoutgehalte uit Waternood+. Bij de weergave van de ecologische vereisten is echter een iets andere naamgeving en omgrenzing van de klassen gebruikt (grens tussen licht brak en matig brak bij 3000 i.p.v. bij 5000 mg Cl/l) om aan te sluiten bij de indeling in het Handboek Natuurdoeltypen (Tabel 3-5).

Tabel 3-5 Indeling in zoutklassen gebruikt in het Handboek Natuurdoeltypen en bij de bepaling van de ecologische vereisten Natura 2000

Klasse	Cl-gehalte (mg/l)
Zeer zoet	<150
Zoet	150-300
Zwak brak	300-1.000
Licht brak	1.000-3.000
Matig brak	3.000-10.000
Sterk brak tot zout	>10.000

De aquatische en semi-terrestrische vegetaties zijn ingedeeld naar het gemiddelde chloridgehalte van de wateren waarin ze voorkomen of waarmee ze in contact staan. Daarbij worden situaties met sterke fluctuaties in zoutgehalte apart aangegeven om zo onderscheid te kunnen maken tussen 'brakke' standplaatsen waar het zoutgehalte varieert van zoet tot zout, en standplaatsen waar permanent sprake is van brakke condities. Bij terrestrische vegetaties zou idealiter moeten worden ingedeeld naar het gemiddelde chloridegehalte van het bodemvocht. Omdat er weinig metingen zijn van de (in tijd en ruimte sterk wisselende) concentraties in het bodemvocht zijn terrestrische vegetaties die volledig regenwaterafhankelijk zijn standaard ingedeeld bij 'zeer zoet', met uitzondering van kustvegetaties die onder invloed staan van salt-spray; deze zijn (mede) ingedeeld bij 'zoet' tot 'licht brak'.

De indeling naar zoutgehalte zegt niet altijd iets over de zouttolerantie, omdat er andere redenen dan het zoutgehalte kunnen zijn waarom bepaalde combinaties van soorten alleen in zoet water voorkomen, bijvoorbeeld het doorzicht en de lage voedselrijkdom. Een extreem voorbeeld is het voorkomen van beide Biesvarens, die in Nederland strikt gebonden zijn aan zeer zoet water, maar die vroeger in het oostelijke Oostzeegebied ook voorkwamen in helder brak water. Hoewel op vegetatieniveau de verschillen tussen voorkomen en feitelijke tolerantie naar verwachting minder groot zijn dan bij op soortsniveau, zijn ook hier afwijkingen mogelijk. Een indeling bij 'zeer zoet' water wil dus niet altijd zeggen dat licht verhoogde chloridgehaltes (zoet tot licht brak) niet verdragen worden.

3.7 Overstromingstolerantie

Deze indeling geeft aan in hoeverre de typen afhankelijk zijn van, dan wel tolerant zijn voor overstroming met zeewater of beek/rivierwater. Er is een zekere overlap met de indeling naar zoutgehalte, voedselrijkdom en zuurgraad. Immers hoe vaker en hoe langer er overstroming plaats vindt hoe meer zout en nutriënten er terechtkomen en

hoe groter de buffering door hard oppervlaktewater. De overstromingstolerantie geeft echter ook informatie over de dynamiek die een vegetatie ondervindt als gevolg van stroming, sedimentatie en wisselingen in vochttoestand en zuurstofvoorziening. Bij de indeling naar overstromingstolerantie wordt onderscheid gemaakt tussen getijdengebieden, waar eb en vloed bepalend zijn voor de overstromingsdynamiek, en binnenlandse gebieden, waar overstromingen veel onregelmatiger plaatsvinden (Tabel 3-6). Tevens wordt aangegeven of bij de indeling is uitgegaan van overstroming met zout of zoet oppervlaktewater. Watervegetaties zijn niet ingedeeld naar overstromingstolerantie, met uitzondering van vegetaties die gebonden zijn aan kleine geïsoleerde wateren (vennen en poelen). De overstromingstolerantie geeft géén informatie over de gevoeligheid voor inundatie met regenwater of mengsels van regenwater, grondwater en oppervlaktewater.

Tabel 3-6 Indeling naar overstromingstolerantie

Klasse	Binnenlands	Getijdengebied
Dagelijks langdurig	-	beneden gemiddelde hoogwaterlijn
Dagelijks kort	-	rond gemiddelde hoogwaterlijn
Regelmatig	jaarlijks of tweejaarlijks, gemiddelde overstromingsduur >10 dagen	boven gemiddelde hoogwaterlijn, jaarlijks enkele malen overstroomd
Incidenteel	bij extreme hoogwaters, gemiddelde overstromingsduur <10 dagen	alleen bij stormvloed
Niet	nooit	nooit

3.8 Indeling naar inundatieduur

De inundatieduur is sterk gecorreleerd aan de vochttoestand (zeer natte en droogvallende standplaatsen met een voorjaarsgrondwaterstand rond maaiveld of daarboven staan langdurig onder water) en de overstromingstolerantie (vegetatietypen die in getijdengebied en rivierengebied voorkomen op regelmatig overstroomde standplaatsen hebben gemiddeld een langere inundatieduur). Informatie over de inundatieduur heeft naar verwachting de meeste meerwaarde in niet-permanente wateren (vennen, poelen en natte laagten) waar de inundatieduur bepalend is voor de verhouding tussen hydrofyten, amfifyten en pioniersoorten van droogvallende bodems. Het bleek echter niet mogelijk om voor alle vegetatietypen die voorkomen in niet-permanente wateren een goede schatting te maken van de vereiste inundatieduur, omdat (a) niet voor alle typen metingen van de inundatieduur voorhanden zijn, en er (b) geen schattingen kunnen worden gemaakt van de vereiste inundatieduur op basis van de soortensamenstelling van de typen, omdat kwantitatieve relaties tussen het aandeel aan functionele plantengroepen en de inundatieduur ontbreken.

4 Bepaling ecologische vereisten per vegetatietype

4.1 Database Ecologische Vereisten

Om de ecologische vereisten van de voor de habitattypen kenmerkende vegetaties te bepalen is alle voor de indeling van deze typen relevante informatie verzameld in een ACCESS database 'Ecologische Vereisten Natura 2000'. Daarin is per vegetatietype en per standplaatsfactor informatie opgenomen over meetgegevens, opgaven in de literatuur, indicatiewaarden en standplaatsindelingen volgens diverse indicatorsystemen. In hoofdstuk 2 is aangegeven om welke informatie het gaat. Aanvullend zijn ook de commentaren van deskundigen op eerdere indelingen in Waternood + Abiotische Randvoorwaarden overgenomen. Figuur 4-1 geeft een voorbeeld van een scherm uit de database.

De gegevens worden in de database weergegeven voor zowel de vegetatietypen van Staatsbosbeheer als voor de vegetatietypen zoals beschreven in De Vegetatie van Nederland. De informatie wordt weergegeven op het niveau van associaties, subassociaties, romp- en derivaatgemeenschappen. Om te bepalen welke vegetatietypen kenmerkend zijn voor de habitattypen is in eerste instantie uitgegaan van de vertaaltabel vegetatietypen-habitattypen uit oktober 2006, later aangepast op basis van vertaaltabellen uit maart en mei 2007. In deze vertaaltabellen wordt onderscheid gemaakt tussen:

- vegetatietypen die volledig binnen de beschrijving van het habitatype vallen en kenmerkend zijn voor goed ontwikkelde vormen van het habitatype
- vegetatietypen die alleen onder bepaalde voorwaarden (ligging binnen bepaald landschapstype, bij aanwezigheid of dominantie van typische of structuurbepalende soorten) tot het habitatype behoren en dan kenmerkend zijn voor goed ontwikkelde vormen van het habitatype
- vegetatietypen die niet vallen onder de beschrijving van het habitatype maar bij de ruimtelijke omgrenzing van habitats mogen worden meegenomen omdat ze ruimtelijk vaak in fijschalige mozaïeken voorkomen met de voor habitatype kenmerkende vegetatietypen (mozaïektypen)
- vegetatietypen die kenmerkend zijn voor matig ontwikkelde vormen van het habitatype.

In de database zijn alleen de meest kenmerkende vegetatietypen (a en b) opgenomen. Omdat er meerdere versies zijn van de vertaaltabellen met wisselende selecties, en er alleen vegetaties zijn toegevoegd en niet verwijderd, zijn er meer vegetatietypen in de database opgenomen dan uiteindelijk in de vertaaltabel van mei 2007 als kenmerkend worden aangeduid. In totaal zijn er 502 syntaxa behandeld (Tabel 4-1).

Tabel 4-1 Overzicht aantal in de database opgenomen syntaxa

	Associaties	Subassociaties	Romp- en Derivaatgem.	Totaal
exclusief voor DVN	23	52	9	84
DVN + SBB	136	117	32	285
exclusief voor SBB	18	60	55	133
				502

In bijlage 1 wordt een overzicht gegeven van de syntaxa uit de De Vegetatie van Nederland en de Catalogus waarvoor in de database de ecologische vereisten zijn bepaald.

Om te bepalen welke Staatsbosbeheertypen overeenkomen met welke vegetatietypen uit De Vegetatie Van Nederland is uitgegaan van de oudst gebruikte vertaaltabel (tab_habtypen_Alterra20051220_versie2.xls). Later is de resulterende vertaaltabel nog op een aantal punten aangepast op basis van aanvullende informatie. Voor de inhoud van de Staatsbosbeheertypen is uitgegaan van de synoptische tabellen die zijn gepubliceerd via de Synbiosys-website (www.synbiosys.alterra.nl/sbbcatalogus/). Daarnaast is ook gebruik gemaakt van aanvullende informatie van Patrick Hommel (Alterra), die vanuit zijn werk aan het referentieproject van Staatsbosbeheer een goed beeld heeft van de samenhang tussen beide typologieën.

Omdat de onderlinge vergelijkbaarheid van de typen niet altijd met zekerheid is vast te stellen, is afgezien van aanvankelijke pogingen om typen van SBB en DVN in één samenvattende basistabel op te nemen (met als ingang een indexnummer en daarna de codes en namen waaronder type bij resp. SBB en DVN zijn opgenomen). In plaats daarvan is volstaan met het aangeven in de basistabellen wat de corresponderende typen zijn bij de andere indeling en wat de mate van verwantschap is. Hiermee kan worden voorkomen dat gewijzigde inzichten in de vergelijkbaarheid van typen leiden tot ingrijpende wijzigingen in de basistabellen en alle daaraan gerelateerde tabellen.

The screenshot displays the 'VochtEcoverDVN : Form' interface. The main section shows the 'CodeDVN' as '16AA01' and the 'Naam' as 'Cirsio dissecti-Molinietum'. Below this, there are various tables and indicators related to vegetation types and ecological requirements.

Indeling vegetatietype naar vochttoestand

water				terrestrisch							
diep	ondiep	perm	dv	inund	z.nat	nat	z.vo	vo	m.dr	droog	
					2	2	2				
					2	2	2				

Water nood + doelrealisatiefuncties

a1:	b1:	opt:	b2:	a2:
-15	15		40	
			5	15

Water nood + Vochtclassen

diep	perm	dv	z.nat	nat	z.vo	vo	m.dr	droog
			1	2	2	2	1	
			1	2	2	2	1	

Indicatoren

GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG

Catalogus SBB

Aq-d	Aq-o	Am	Znat	Nat	Mnat	Vo	MDr	Dr

Indeling verwant type SBB

Verwal	Verg	Wetenschappelijke naam	diep	ond	ondl	inund	zeer	nat	zeer	vocht	matig	droog
16A1	1	Cirsio-Molinietum					2	2	2			

Indeling associatie als geheel (associatie + subassociaties)

CodeDVN	Wetenschappelijke naam	diep	ond	ondl	inund	zeer	nat	zeer	vocht	matig	dr
16AA01	Cirsio dissecti-Molinietum					2	2	2			
16AA01A	Cirsio dissecti-Molinietum nardetosum					1	2	2			
16AA01B	Cirsio dissecti-Molinietum typicum					1	2	1			
16AA01C	Cirsio dissecti-Molinietum peucedanetosum					2	2	1			
16AA01D	Cirsio dissecti-Molinietum parnassietosum					2	2				

Opmerkingen:

[HR] Volgens De Vegetatie van Nederland staat in de winter het grondwater enige weken tot maanden tot aan of boven het maaiveld. De mediane Kennat GVG-waarden lijken daarom wat aan de droge kant, hoewel het type (vooral sa nardetosum) wel bij vrij lage grondwaterstanden kan voorkomen. De laagste grondwaterstanden zijn niet kritisch, wel is aangenomen dat de droogtestress niet te groot mag zijn.

[Mja] de waarden uit NOV betreffen alleen CM op zand (zie NOV-pleistocene) daar is GLGrenzen sterk afhankelijk van het type grondwatersysteem; GLG-waarden van meer dan 70-90 cm-mv in het algemeen alleen bij lokale basenrijke systemen, dus zeer specifieke systemen (Jansen et al., 2000); op veen liggen GLGrenzen veel ondieper (Aggenbach et al., 1998 (NOV-PJ))

Literatuur

[DVN] vochtig winters tot of boven mv (plas dras) zomers uitdrogend. Toevoer van basenrijk grondwater (inundatie met boezemwater, maaswater). In beekdalen kortstondige overstromingen

Metingen Kennat_Oud

GVG	p5:	p50	p95:	44	n:
	-2	19	38		
	-sd	gem	+sd		

Metingen Kennat_Nieuw

GVG	min	gem	max	65	n:
	7	19	31		

Metingen SBB

GVG	min	gem	max	17	n
	-2	12	30		

Metingen CML

GVG	min	gem	max	11	n
	-5	13,5	40		

Metingen NOV-Pleistocene

LG	min / max	40	n
	6; -27/33		
	110; 48/185		

Indicatiewaarden opnamen DVN

aandeel:	p10	p90	p10	p90	GVG
hygrofyten	0,95	0,50	< -20	24	
xerofyten	0,00	0,00	< 13	< 13	droogtestress (d)

Indicatiewaarden opnamen DVN_Oud

aandeel:	p10	p90	p10	p90	GVG
hygrofyten	95	50	< 6	30	
xerofyten	0	4	<= 12	14	droogtestress (d)

Figuur 4-1 Voorbeeld van een scherm dat binnen de database 'Ecologische Vereisten' is gebruikt om de verzamelde informatie over standplaatscondities te tonen (in dit geval informatie over de vochttoestand) en het type in te delen naar de betreffende standplaatsconditie.

4.2 Indeling naar ecologische vereisten

Per vegetatietype is bepaald bij welke range aan standplaatscondities een vegetatietype voorkomt. Per standplaatsklasse is aangegeven of het type bij de betreffende condities wel of niet kan voorkomen. Daarbij is gebruik gemaakt van een driedelige schaal:

- 0 niet geschikt
- 1 suboptimaal, type bij betreffende standplaatsklasse niet optimaal ontwikkeld of type komt slechts in deel van het betreffende standplaatsbereik voor
- 2 optimaal, type kan zich bij betreffende standplaatsconditie optimaal ontwikkelen

Bij heterogene, gelaagde standplaatsen wordt nu soms gebruik gemaakt van achtervoegsels a en b gebruikt om aan te duiden dat betreffende standplaatscondities alleen betrekking hebben op ondiepe of diepe bodemlaag. Een voorbeeld is het veenmosrietland, waarbij het optimale bereik voor de bovengrond loopt tot pH 5,5 en voor de ondergrond van 4,5 tot 7 (Figuur 4-2).

Indeling vegetatietype naar zuurgraad										
	basisch		neutraal		zwak zuur		matig zuur		zuur	
	1		2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b
pH-H ₂ O	7.5		7	6.5	6	5.5	5	4.5	4	
pH-KCL	7.5		6.8	6.1	5.5	4.8	4.1	3.5	2.8	

Figuur 4-2 Bij sterk gelaagde standplaatsen zoals in veenmosrietlanden wordt met de toevoegingen a en b onderscheid gemaakt naar de condities in resp. de bovengrond en de ondergrond. In dit voorbeeld kan de bovengrond variëren van zuur tot matig zuur, en de ondergrond van matig zuur tot neutraal.

Het bereik waarbij een associatie voorkomt omvat normaliter de ranges van de tot associatie behorende subassociaties. Daarop zijn echter uitzonderingen mogelijk:

- bij de indeling van de associatie als geheel is geen rekening gehouden met de standplaatscondities van de in de Catalogus SBB onderscheiden soortenarme subassociaties (subassociatie inops) die vaak betrekking hebben op verarmde vormen van het typen die niet in evenwicht verkeren met de standplaatscondities en zeker niet als optimaal beschouwd kunnen worden;
- ook subassociaties die betrekking hebben op verdroogde en verzuurde vormen van het type zijn bij de indeling van de associatie als geheel soms buiten beschouwing gelaten; voorbeelden zijn de subassociatie sphagnetosum van het Isoeto-Lobelietum, en de subassociaties callunetosum en inops bij het Erico-Betuletum.

De indeling naar standplaatscondities heeft plaatsgevonden door Han Runhaar en Mark Jalink. Voor de vegetatietypen die alleen door Staatsbosbeheer worden onderscheiden is door Patrick Hommel en Rein de Waal (Alterra) commentaar geleverd, dat is verwerkt in de uiteindelijke indeling van deze vegetatietypen. Om een indruk te geven van de betrouwbaarheid van de indelingen is de status van de indeling weergegeven in een vijftal klassen (Tabel 4-2).

Tabel 4-2 Omschrijving van de klassen die worden gebruikt om de status van de indeling aan te geven.

Klasse	Betrouwbaarheid	Criteria:
0	n.v.t.	- standplaatsconditie speelt geen rol
1	groot	- onderbouwd door meetgegevens of indeling triviaal/vanzelfsprekend (indeling bij zout van vegetaties in zeewater, indeling bij droog van vegetaties op stuifzand) - meetgegevens sluiten aan bij opvattingen deskundigen - inhoud van vegetatietype eenduidig
2	redelijk	- weinig of geen meetgegevens, of meetgegevens onderling strijdig - redelijke overeenstemming tussen deskundigen - omgrenzing vegetatietype redelijk duidelijk
3	matig tot gering	- geen of onvoldoende betrouwbare meetgegevens - meningen deskundigen strijdig of deskundigen onzeker over juiste indeling, al dan niet vanwege onduidelijkheid over precieze inhoud van het vegetatietype
4	niet in te delen	- indeling is binnen betreffende landschapstype niet of slechts provisorisch toe te passen door wijze van definiëring klassen

Tabel 4-3 Aantal vegetatietypen dat bij de verschillende betrouwbaarheidsklassen is ingedeeld.

Standplaatsfactor	Betrouwbaarheid				
	0	1	2	3	4
Zuurgraad	-	23	299	47	0
Vochttoestand	-	41	197	104	27
Voedselrijkdom	-	-	(285)	(84)	-
Zoutgehalte	-	-	343	26	-
Overstromingstolerantie	29	-	308	33	-
Laagste grondwaterstanden (GLG)	301	9	24	34	-

De status 1 is alleen toegekend bij factoren waarbij de klassen eenduidig zijn gedefinieerd in termen van meetbare grootheden en ook systematisch meetgegevens over de betreffende variabelen zijn verzameld. Dat beperkt de toepassing van deze code tot vochttoestand en zuurgraad.

Bij de indeling naar vochttoestand hebben relatief veel typen de status 4. Dat komt doordat de indeling naar vochttoestand niet is afgestemd op toepassing in het getijdengebieden. Bij de definitie van de klassen wordt gebruik gemaakt van de voorjaarsgrondwaterstand, een variabele die in getijdengebieden geen betekenis heeft. Deze vegetatietypen zijn wel ingedeeld op basis van een schatting hoe vaak en hoe langdurig de standplaatsen onder water staan, maar het gaat om semi-kwantitatieve inschatting die pas getoetst kan worden wanneer de klassenindeling zodanig wordt aangepast dat deze ook in buitendijkse gebieden eenduidig kan worden bepaald.

Bij de indeling naar voedselrijkdom zouden strikt genomen alle typen een aanduiding '4' moeten krijgen omdat de indeling naar voedselrijkdom een semi-kwantitatief karakter heeft, en de klassen niet zijn gedefinieerd in termen van meetbare grootheden.

Om onderscheid te kunnen naar mate van betrouwbaarheid van de toedelingen is echter toch ingedeeld in de klassen 2 en 3.

Bij overstromingstolerantie zijn typen die in niet-geïsoleerde oppervlaktewateren voorkomen niet ingedeeld omdat de factor hier minder relevant is. Dat verklaart het vrij grote aantal nullen. Ook bij de laagste grondwaterstanden zijn veel nullen uitgedeeld omdat alleen vegetatietypen waarvan aannemelijk is dat de laagste grondwaterstanden een belangrijke en situatie-onafhankelijke standplaatsfactor vormt zijn ingedeeld.

5 Bepaling ecologische ranges habitattypen

5.1 Inleiding

De ecologische ranges waarbij de habitattypen kunnen voorkomen is afgeleid uit de ranges van de voor het habitatype kenmerkende vegetaties. De betekenis van de ranges per habitatype is iets anders dan bij de ranges per vegetatietype. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de betekenis van de ranges per habitatype, en de manier waarop ze zijn afgeleid uit de ranges van de voor het habitatype kenmerkende vegetaties.

5.2 Weergave ranges habitattypen

De ranges aan standplaatscondities waarbij het habitatype kan voorkomen is aangegeven met de codes K en A, die staan voor Kernbereik en Aanvullend bereik. Deze zijn door het ministerie van LNV als volgt gedefinieerd:

Van het kernbereik dient een zo groot mogelijk deel binnen het gebied te worden gerealiseerd om te voldoen aan de instandhoudingsdoelstelling, uiteraard voor zover dit past binnen de natuurlijke kenmerken (bodem, hydrologie e.d.) van het gebied¹. De reden hiervoor is dat voor de Natura 2000-gebieden instandhoudingsdoelstellingen worden geformuleerd op het niveau van habitat(sub)typen, niet voor slechts een gedeelte daarvan (afzonderlijke vegetatietypen). Het gaat dus om de volledige variatie binnen zo'n type. Het kernbereik valt normaliter samen met het bereik waarbij de voor het type meest kenmerkende vegetatietypen optimaal kunnen voorkomen.

Het aanvullende bereik geeft condities weer waarbij het habitatype niet duurzaam in goed ontwikkelde vorm in stand kan worden gehouden, maar die wel een waardevolle aanvulling leveren op het kernbereik omdat daarmee de diversiteit in het gebied wordt vergroot en ook ruimte wordt geboden aan soorten en vegetatietypen die juist in overgangen naar andere habitattypen voorkomen. In uitzonderlijke gevallen kan het aanvullende bereik het beste zijn wat binnen een gebied gerealiseerd kan worden.

5.3 Kenmerkendheid vegetatietypen voor vereisten habitattypen

Welke vegetatietypen kenmerkend zijn voor welke habitattypen wordt aangegeven in de door Jansen, Schipper, Bal en anderen opgestelde vertaaltabelen (zie par. 2.3). Bij afleiding van de ranges uit de ecologische vereisten van de voor het habitatype kenmerkende vegetatietypen tellen niet alle vegetatietypen even zwaar mee, maar is rekening gehouden met mate waarin de vegetatietypen kenmerkend zijn voor het habitatype. Daarbij is de volgende driedeling aangehouden (Tabel 5-1):

¹ Te denken valt aan het type Kranswierwateren: als in een gebied van nature alleen zoet water voorkomt, hoeft niet gestreefd te worden naar zoet én brak water (hoewel het type ook betrekking heeft op kranswiegemeenschappen van mesotroof brak water en de ecologische vereisten daar ook rekening mee houden).

Tabel 5-1 Indeling naar kenmerkendheid gebruikt bij de bepaling van de standplaatsranges waarbij het habitatype voorkomt.

Klasse	Criterium
1 Zeer kenmerkend	Vegetatietype is geheel of grotendeels beperkt tot goed ontwikkelde vormen van het habitatype of combinatie van nauw verwante habitatypen
2 Kenmerkend	Vegetatietype is kenmerkend onderdeel van goed ontwikkelde vormen van het habitatype maar is daartoe niet beperkt
3 Weinig kenmerkend	Vegetatietype valt niet binnen definitie type maar mag bij omgrenzing worden meegenomen omdat het ruimtelijk nauw verweven is met vegetaties die wel onder definitie vallen (mozaïektypen), ofwel vegetatietype is kenmerkend voor situaties waarin habitatype slechts matig ontwikkeld voorkomt (zonder of met weinig typische soorten), ofwel vegetatietype komt alleen in uitzonderlijke situaties voor binnen het type en daarmee weinig maatgevend voor de ecologische vereisten.

Vegetatietypen met kenmerkendheid 1 (zeer kenmerkend) zijn het meest sturend voor de vereisten van het habitatype. Binnen een gebied dat is aangewezen voor behoud of ontwikkeling van het habitatype zal tenminste een deel van de betreffende ranges aan condities gerealiseerd moeten worden. Vegetatietypen met kenmerkendheid 2 (kenmerkend) zijn minder sturend voor de ecologische vereisten omdat ze ook buiten het habitatype en onder andere standplaatscondities kunnen voorkomen. Onder deze categorie vallen ook subassociaties die overgangen vormen naar verdroogde en verzuurde rompgemeenschappen, en waarvan het voorkomen dus kan wijzen op een verstoring ontstaan uit de andere associaties dus niet positief is (bijvoor de *sa nardetosum* van het *Cirsio-Molinietum* en de *sa sphagnetosum* van het *Isoeteo-Lobelietum*).

Vegetatietypen met kenmerkendheid 3 zijn typen die wel een rol spelen bij de ruimtelijke omgrenzing van habitatypen, maar die niet bepalend zijn voor de ecologische vereisten omdat ze niet vallen onder de definitie van het habitatype (mozaïektypen) of kenmerkend zijn voor matig ontwikkelde vormen van het habitatype.

Voor de indeling naar kenmerkendheid is uitgegaan van de vertaaltabellen vegetatietypen-habitatypen (in meest recente versie van de ecologische vereisten van de 'definitietabel habitatypen (versie 1 september 2008)'), waarin staat aangegeven welke typen alleen als mozaïektype meetellen of kenmerkend zijn voor matig ontwikkelde vormen van het habitatype, en bij de overige typen welk deel van het type onder het habitatype valt. De indeling naar kenmerkendheid is niet 1 op 1 afgeleid uit deze informatie, omdat bij de ruimtelijke afgrenzing van de typen (primaire doel van de vertaaltabel) soms andere overwegingen een rol spelen dan bij de bepaling van de ecologische vereisten.

VereistenHabtype : Form

H21908 Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

Zuurgraad Vochttoestand Zoutgehalte Voedselrijkdom Overstromingstolerantie GLG

	basisch	neutraal		zwak zuur		matig zuur		zuur	
	1	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b
pH-H2O	7.5	7	6.5	6	5.5	5	4.5	4	
pH-KCL	7.5	6.8	6.1	5.5	4.8	4.1	3.5	2.8	

Kenmerkend vegetaties DYN

CodeDYN	Kenr	Wetenschappelijke naam	1	Bd	2a	N	2b	Nel	3a	Zv	3b	Zv	4a	Me	4b	Me	5a	Zul	5b	Z	BeperkendeCriteria:
09BA04A	1	Knopbies-ass.; typische subass.	2	2	2	2	2	2	2												mits in het kustgebied
09BA04B	1	Knopbies-ass.; Knopbies-arme subass.	2	2	2	2	2	2	2												mits in het kustgebied
27AA02B	1	Ass. van Strandduizendguldenkruid en Kriel	2	2	2	2	2	2	1												mits in het kustgebied
09BA03	1	Associatie van Duinrus en Parnassia	2	2	2	2	2	2													mits in het kustgebied
09BA05	2	Associatie van Bonte paardestaart en Moer	2	2	2	2	2	2													mits in het kustgebied
27AA02C	3	Ass. van Strandduizendguldenkruid en Kriel	2	2	2	2	2	1													mits in het kustgebied

Overige vegetaties (mozaïektypen, vegetaties kenmerkend voor matig ontwikkelde vormen)

CodeDYN	Kenr	Wetenschappelijke naam	1	Bd	2a	N	2b	Nel	3a	Zv	3b	Zv	4a	Me	4b	Me	5a	Zul	5b	Z	BeperkendeCriteria:
09RG01	3	RG Ophioglossum vulgatum-Calamagrostis e							1	2	2	2	2	2	2	2	1				mits in het kustgebied en kruipwijn niet dominant
28AA01	3	Cicendietum filiformis							1	2	2	2	2	2	2	2	1				
12BA03A	3	Trifolium fragiferi-Agrostietum lolietosum	2	2	2	2	2	1													

Record: 20 of 67

Figuur 5-1 Voorbeeld van een scherm dat in de database 'Vereisten Habitattypen' wordt gebruikt om het kernbereik van het habitattype voor zuurgraad aan te duiden, met daaronder de vereisten van de voor het habitattype kenmerkende vegetatietypen.

5.4 Afleiding ranges per habitattype

Voor de bepaling van het kernbereik en het aanvullende bereik is uitgegaan van de volgende door LNV opgestelde regels:

- een *optimale* klasse van een vegetatie met kenmerkendheid 1 (zeer kenmerkend) leidt op habitat(sub)typeniveau tot een klasse van het *kernbereik* (K);
- een *suboptimale* klasse (geel) van een vegetatie met kenmerkendheid 1 (zeer kenmerkend) leidt op habitat(sub)typeniveau tot een klasse van het *aanvullende bereik* (A);
- bij vegetaties met kenmerkendheid 2 (kenmerkend) wordt nagegaan of de vorige twee principes kunnen worden toegepast, of dat een inperking van K of A nodig is, gelet op de beperkende voorwaarden die in de definitie van het habitat(sub)type zijn gesteld;
- de vegetaties met kenmerkendheid 3 (weinig kenmerkend) hebben géén invloed op de bepaling van K of A.
- bij hoge uitzondering is het Kernbereik breder dan op grond van de vegetatietypen kan worden geconcludeerd; in die gevallen is aanvullende kennis uit het buitenland en/of het verre verleden gebruikt (bijvoorbeeld bij H5130 Jeneverbesstruwelen, die in Nederland alleen voorkomen op zure bodem maar in buitenland juist veel voorkomen op kalkrijke bodem en vroeger ook in de kalkrijke duinen voorkwamen)

In een aantal gevallen is gemotiveerd van bovenstaande criteria afgeweken, bijvoorbeeld in situaties waar het suboptimale bereik van zeer kenmerkende vegetatietypen betrekking heeft op verzuurde, vermestte of verdroogde vormen van het habitattype, en daarmee niet vallen onder de definitie van het aanvullende bereik (moeten waardevolle aanvulling leveren op kernbereik).

5.5 Resultaat

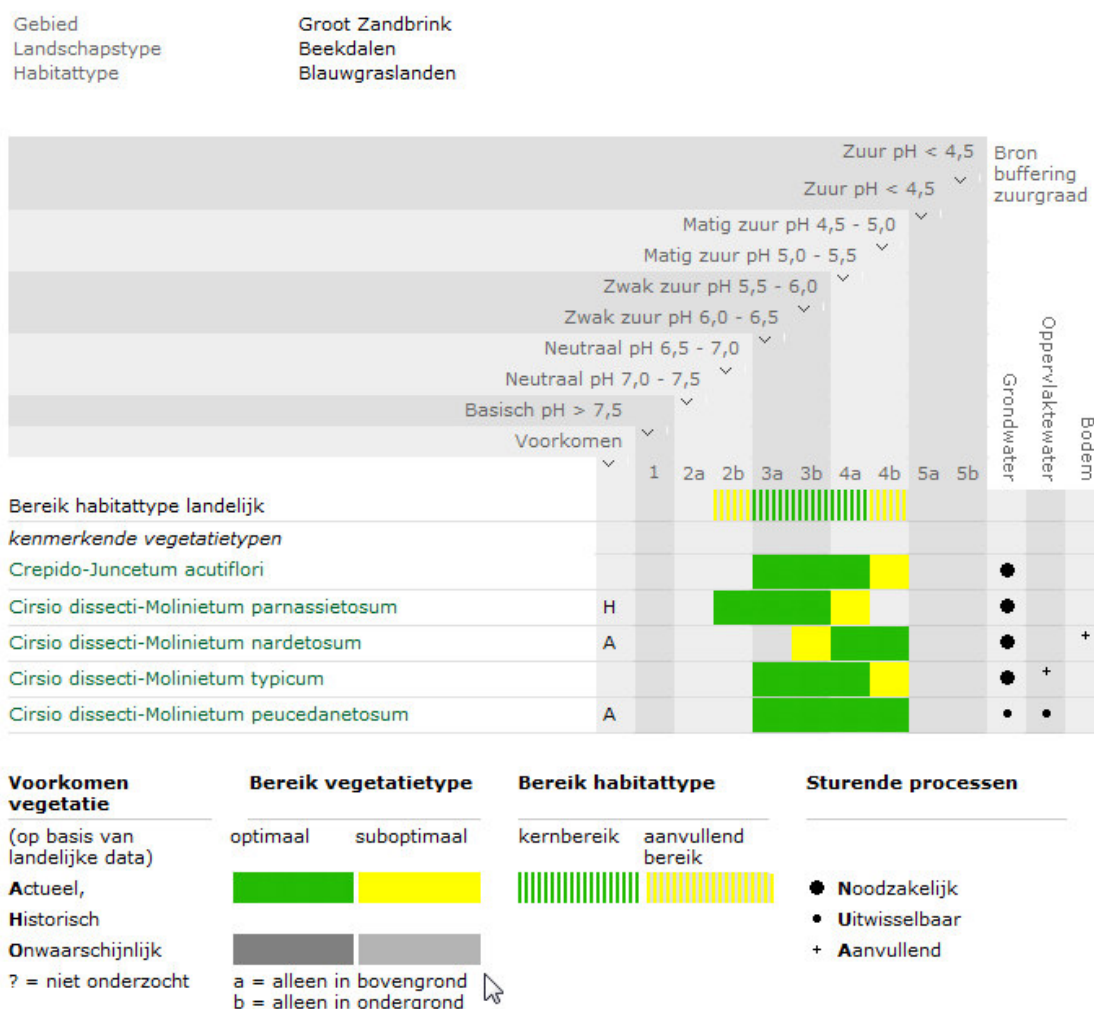
De resulterende kernbereiken per habitatype zijn niet alleen verwerkt in de habitatprofielen en in het onderdeel 'Ecologische vereisten Natura-2000 gebieden' op de Natura-2000 website, maar zijn ook zelfstandig resultaat naar buiten gebracht in een database 'Vereisten Habitattypen' (versie november 2007 en december 2008) die door LNV is verspreid met een bijbehorende toelichting (Figuur 5-1).

6 Webapplicatie Ecologische Vereisten Natura 2000-gebieden

6.1 Opzet applicatie

De webapplicatie 'Ecologische Vereisten Natura 2000-gebieden' is ontwikkeld als hulpmiddel bij het opstellen van beheerplannen. Doel is om per gebied en per habitattype alle relevante informatie over ecologische vereisten op een overzichtelijke wijze te presenteren. De applicatie is ontwikkeld als onderdeel van de Natura 2000 gebiedendatabase (<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000>, kiezen voor 'Ecologische vereisten Natura-2000 gebieden').

Vereisten zuurgraad



Figuur 6-1 Voorbeeld weergave standplaatscondities en sturende processen voor factor zuurgraad

Per gebied, per habitatype en per standplaatsfactor wordt informatie gegeven over de ecologische vereisten van de habitattypen. Daarbij wordt voor de factoren zuurgraad, voedselrijkdom en zoutgehalte de volgende informatie gegeven (Figuur 6-1):

- bij welke range aan standplaatsklassen het habitatype kan voorkomen
- welke vegetatietypen kenmerkend zijn voor het habitatype,
- of vegetatietypen actueel, historisch of mogelijk in het gebied voorkomen (A,H,M)
- bij welke range aan standplaatsklassen de genoemde vegetatietypen kunnen voorkomen
- welke range aan standplaatsklassen op grond van bovengenoemde informatie in het gebied gewenst is
- per vegetatietype welke sturende processen bepalend zijn voor de betreffende standplaatsconditie
- gebiedspecifieke informatie over sturende processen uit de achterkanten
- per habitatype welke knelpunten er zijn t.a.v. de betreffende standplaatsfactor en wat de achterliggende oorzaken zijn.

In het overzicht worden alleen de vegetatietypen aangegeven die kenmerkend zijn voor goed ontwikkelde vormen van het habitatype. Omdat de hoeveelheid informatie op het scherm anders te groot is, zijn vegetatietypen die matig ontwikkelde vormen van het habitatype vertegenwoordigen en mozaïektypen achterwege gelaten.

Getoond worden de vegetatietypen uit de indeling van De Vegetatie van Nederland, aangevuld met enkele vegetatietypen uit de Catalogus van Staatsbosbeheer die niet zijn onderscheiden in De Vegetatie van Nederland en die door LNV mede zijn gebruikt om de habitattypen te definiëren. Deze zijn te herkennen aan het voorvoegsel 'SBB-' vóór de vegetatiecode.

Achter de typen staat de indeling weergegeven naar de betreffende factor (zuurgraad, voedselrijkdom, zout of overstromingstolerantie). Met groen wordt aangegeven dat type bij betreffende klasse optimaal voorkomt, met geel dat het vegetatietype hier suboptimaal of slechts binnen een deel van de klasse voorkomt. De weergave van het optimale en suboptimale bereik is mede afhankelijk van het voorkomen van het type:

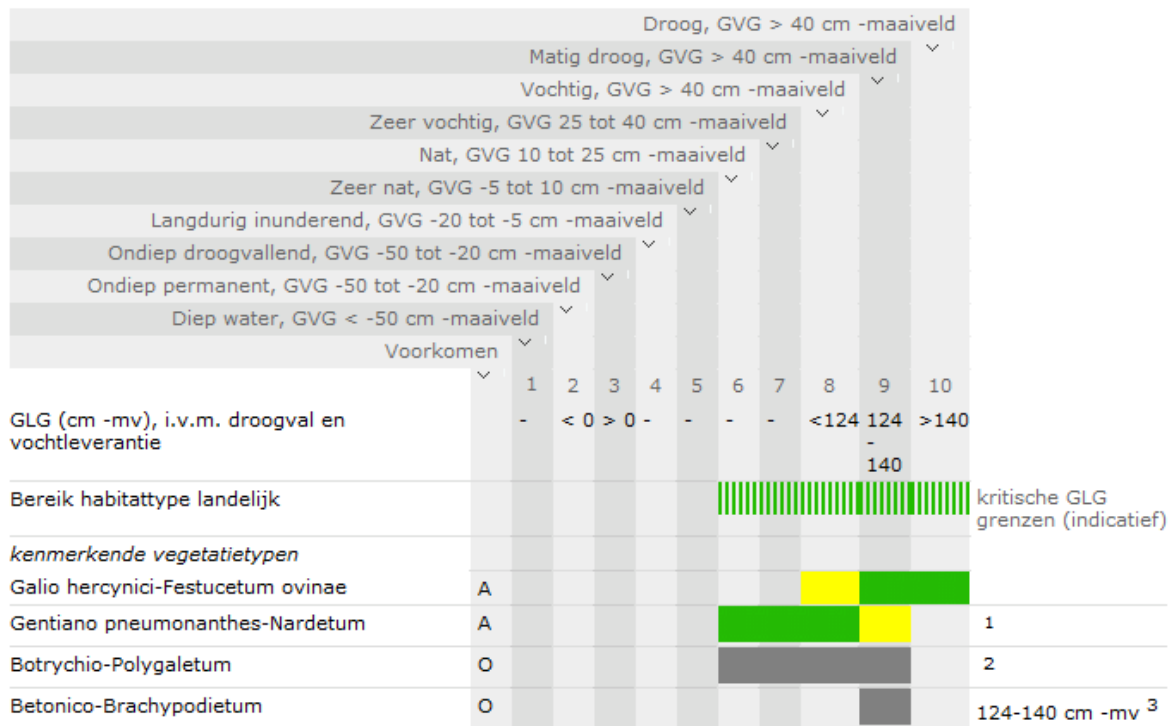
	optimaal	subopt.
Actueel, historisch of mogelijk		
Onwaarschijnlijk		

Voor de factor vochttoestand is een wat afwijkende weergave gevolgd (Figuur 6-2) omdat hier de sturende processen en de variabelen die worden gebruikt bij de vochtindeling voor een deel overlappen. De kritische voorjaarsgrondwaterstanden (GVG) volgen direct uit de vochtklassen waarbij de vegetatietypen en het habitatype zijn ingedeeld, en staan bovenaan aangegeven in de omschrijving van de standplaatsklassen. De relatie met de laagste grondwaterstanden is echter zeer indirect en is mede afhankelijk van gebiedseigenschappen. Waar het gaat om de *vochtleverantie* wordt bovenin bij de definitie van de vochtklassen aangegeven bij welke gemiddeld laagste grondwaterstanden (GLG) de klassen vochtig, matig droog en droog kunnen voorkomen. In het voorbeeld in Figuur 6-2 komt de klasse vochtig alleen voor bij GLG's van minder dan 124 cm onder maaiveld. De GLG-grens is afhankelijk van het door de gebruiker opgeven bodemtype. Omdat de vochtleverantie in sterke mate afhankelijk is van de bodemtextuur kunnen geen kritische GLG-grenzen per vochtklasse worden bepaald als de textuur niet is opgegeven.

Vereisten vocht

Gebied
Landschapstype
Habitattype

Stelkampsveld
Beekdalen
Heischrale graslanden



Voorkomen vegetatie	Bereik vegetatietype		Bereik habitattype		Sturende processen
(op basis van landelijke data)	optimaal	suboptimaal	kernbereik	aanvullend bereik	
Actueel,					● Noodzakelijk
Historisch					• Uitwisselbaar
Onwaarschijnlijk					+ Aanvullend
? = niet onderzocht	a = alleen in bovengrond b = alleen in ondergrond				

¹ Vanwege afhankelijkheid van lokale kwel of doordringing oppervlaktewater kan type gebonden zijn aan ondiepe GLG, kritische grenzen zijn gebiedsafhankelijk.

² Vanwege afhankelijkheid van kwel meestal gebonden aan ondiepe drainagebasis/GLG, kritische grenzen zijn gebiedsafhankelijk.

³ i.v.m. vochtleverantie

Figuur 6-2 Voorbeeld weergave indeling naar vochttoestand en relatie met sturende factoren (grondwaterstanden en bodemtextuur).

Behalve via de vochtleverantie is de GLG nog via tal van andere mechanismen van invloed op, of gecorreleerd aan, voor de plantengroei bepalende standplaatscondities. Rechts van het schema staan waar bekend kritische laagste grondwaterstanden aangegeven, met een verwijzing naar een voetnoot met aanvullende informatie over mechanisme via welke de GLG van invloed is op standplaatscondities en vegetatie. De volgende mechanismen/situaties worden onderscheiden:

Vochtleverantie: Een aantal typen is gebonden aan (natte tot) vochtige standplaatsen, terwijl andere vegetatietypen juist gebonden zijn aan droge standplaatsen. Op basis van de vochtklasse waarbij het type is ingedeeld wordt een schatting gemaakt van de corresponderende kritische laagste grondwaterstanden. De schatting is afhankelijk van het door de gebruiker op te geven bodemtype. Uitgegaan wordt van de gemiddelde klimatologische omstandigheden voor midden-Nederland (De Bilt) voor de tweede helft van de 20^e eeuw. Als gevolg van verschillen binnen Nederland (in Zeeland droger, in Drenthe vochtiger) en van klimaatsveranderingen kunnen de kritische laagste grondwaterstanden afwijken van de opgegeven grondwaterstanden. Voor veengronden kan geen schatting van de kritische grondwaterstanden worden gegeven omdat de bodemfysische eigenschappen van veen te variabel zijn.

Zuurbuffering: Een aantal vegetatietypen is (vaak) afhankelijk van buffering door basenrijk grondwater. Omdat op kwelplekken grondwaterstanden wat minder ver wegzakken, en omgekeerd lage grondwaterstanden wijzen op drainage en kunnen leiden tot de vorming van regenwaterlenzen, komen kwelafhankelijk typen voor op plekken met relatief ondiepe GLG's. In zandgebieden met kwel is de GLG meestal minder dan een meter, en in veengebieden minder dan een halve meter. De precieze ligging van de kritische GLG's is echter afhankelijk van de bodemopbouw, grondwaterstandsverhang, aard drainage e.d., en verschilt daarom van gebied tot gebied. Het basenrijke grondwater kan worden aangevoerd door regionale kwel, lokale kwel en door indringing van oppervlaktewater. Dat laatste is vooral het geval in laagveengebieden met op het water drijvende kragges.

Permanent natte (veenvormende) systemen: Een aantal vegetatietypen is kenmerkend voor permanent natte omstandigheden, vaak plekken met actieve veenvorming. Er komen relatief veel soorten voor die gevoelig zijn voor uitdroging (veenmossen) en/of soorten die goed zijn aangepast aan permanent natte omstandigheden (biezen, zeggen en russen). Voor deze vegetatietypen zijn kritische laagste grondwaterstanden geschat op basis van grondwaterstanden waarbij de typen worden aangetroffen (zie 3.4).

6.2 Bepaling voorkomen van vegetatietypen

Achter de naam van het vegetatietype staat informatie over het voorkomen van het type. De informatie is afkomstig van Eddy Weeda (Alterra), die op basis van de gegevens uit de Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland en aanvullende recente informatie heeft bepaald welke vegetatietypen nu en in het verleden voorkwamen. Als grens tussen actueel en historisch voorkomen is 1980 gebruikt. Bij typen die niet zijn aangetroffen is bovendien aangegeven hoe waarschijnlijk het is dat het type hier voorkomt. Dit om onderscheid te kunnen maken tussen typen die wel voor zouden kunnen komen, maar mogelijk gemist zijn, en typen waarvan het gezien de ligging in Nederland en het landschapstype zeer onwaarschijnlijk is dat het type voorkomt of zal voorkomen.

6.3 Indeling naar sturende processen voor zuurgraad, voedselrijkdom en zoutgehalte

In de schermen voor zuurgraad, voedselrijkdom en zoutgehalte staat aan de rechterkant per vegetatietype aangegeven wat de sturende processen zijn voor de betreffende standplaatsfactor, ofwel wat de herkomst is van basen, nutriënten en zout (en in voorkomende gevallen welke processen bijdragen aan afvoer of immobilisatie

van deze stoffen). Omdat de webpagina's waarop de vereisten worden weergegeven relatief smal zijn, is de hoofdindeling zeer beknopt gehouden om zo het aantal kolommen tot een minimum te beperken. Er wordt alleen aangegeven wat de bron van buffering, nutriënten of zout is: grondwater, oppervlaktewater (incl. sediment) of de bodem (incl. verstuiving, inwaai, roering) (Figuur 6-1). De bepaling van de sturende processen heeft plaatsgevonden per landschapstype, waarbij is uitgegaan van de indeling in landschapstypen van Natura 2000 gebieden.

Voor het invullen van de sturende processen per combinatie van standplaatsfactor, vegetatietype en landschapstype is gebruik gemaakt van een databaseapplicatie in Microsoft Access (Figuur 6-3). Daarbij is het invullen beperkt tot landschapstypen waar het habitatype, waar het vegetatietype deel van uitmaakt, ook daadwerkelijk voorkomt dan wel is aangewezen als doel.

Landschapstyp	SturendProcesZuurgraad	Uitwiss	Commentaar
hoza+beek	Hard grondwater	N	op hoogste delen schraalgrasland op zwak gebufferde standplaatsen waar grondwater alleen periodiek via capillaire opstijging wortelzone kan bereiken
hoza+beek	Basenverzadiging bodem	a	in verdroogde blauwgraslanden waar basenverzadiging nog redelijk hoog is (zonder grondwateraanvulling slechts tijdelijk)

Figuur 6-3 Invulscherm sturende processen gebruikt voor factor zuurgraad.

Bij *zuurgraad* wordt alleen aangegeven wat de bron is van basen in zwak tot sterk gebufferde systemen. Het afvoermechanisme is in alle gevallen gelijk (afvoer van basen met infiltrerend regenwater) en is dus niet differentiërend. Bij niet gebufferde zure systemen wordt dus niets ingevuld. Als hoofdbronnen worden in het scherm genoemd grondwater, oppervlaktewater en bodem. In Tabel 6-1 wordt aangegeven welke buffermechanismen worden onderscheiden.

Bij voedselrijkdom wordt alleen in niet-voedselarme systemen (matig tot uiterst voedselrijk) aangegeven wat de bron is van nutriënten. In licht voedselrijke systemen gaat het meestal om lichtgebufferde systemen waarin de hogere mineralenrijkdom van de bodem bepalend is voor iets hogere voedselrijkdom (hogere gehalten aan P en K, betere beschikbaarheid N door snellere omzetting als gevolg van hogere pH), en staat onder zuurgraad al aangegeven wat de aard van het buffermechanisme is. Bij licht voedselrijke systemen wordt daarom bron van nutriënten alleen aangegeven wanneer er sprake is van externe aanvoer van nutriënten.

Tabel 6-1 Indeling sturende processen zuurgraad

ProcesCode	Omschrijving	Hoofdbron
11	Zacht grondwater	Grondwater
12	Hard grondwater	Grondwater
13	Regenwaterlens	Grondwater
14	Overgangszone infiltratie-kwel	Grondwater
21	Overstroming en sedimentatie	Oppervlaktewater
22	Inundatie met hard water	Oppervlaktewater
23	Kragge met regenwaterlens	Oppervlaktewater
24	Kragge zonder regenwaterlens	Oppervlaktewater
25	Zijdelingse indringing uit sloot	Oppervlaktewater
26	Instroom of doorstroom	Oppervlaktewater
31	Kalkrijke bodem	Bodem
32	Mineraalrijke (lemige) bodem	Bodem
33	Basenverzadiging bodem	Bodem
34	Geroerd	Bodem
35	Overstuiving	Bodem
81	Geen aanvoer bufferstoffen	
98	Nog nader te bepalen	
99	Niet van toepassing (komt niet voor)	

Tabel 6-2 Indeling naar sturende processen voedselrijkdom

Proces Code	Omschrijving	Hoofdbron
20	Oppervlaktewater	Oppervlaktewater
22	Overstroming met sediment-houdend oppervlaktewater	Oppervlaktewater
23	Inundatie met mengsel van regen, grond- en oppervlaktewater	Oppervlaktewater
24	Kragge in contact met matig voedselrijk oppervlaktewater	Oppervlaktewater
25	Zijdelingse indringing uit de sloot	Oppervlaktewater
26	Instroom/doorstroom oppervlaktewater	Oppervlaktewater
27	Afzetting aanspoelselgordels	Oppervlaktewater
31	Vruchtbare bodem	Bodem
32	Geroerde bodem	Bodem
33	Inwaai/overstuiving	Bodem
34	Bodemaanrijking/bemesting	Bodem
35	Droogval slibrijke bodem	Bodem
41	Immobilisatie fosfaat door kalk in de bodem	
42	Immobilisatie fosfaat door met grondwater aangevoerd kalk en ijzer	
43	Afvoer door windwerking en droogval	
99	Niet van toepassing (komt niet voor)	

Vanwege de overlap met zuurgraad is grondwater als bron helemaal weggelaten (relatie is ook vrij indirect: door aanvoer van basen is omzettingssnelheid groter en worden nutriënten minder vastgelegd). Het voornaamste mechanisme dat leidt tot een vermindering van de voedselrijkdom, afvoer door maaien, wordt niet aangegeven omdat dit weinig extra informatie toevoegt en we ons in de ecologische vereisten beperkt hebben tot abiotische condities exclusief het beheer. Wel wordt informatie

gegeven over vastlegging door al dan niet met grondwater aangevoerd ijzer en kalk. Als hoofdcategorieën worden in het scherm genoemd [aanvoer via] oppervlaktewater, bodem en afvoer/immobilisatie.

Bij *zout* wordt voor brakke tot zoute systemen aangegeven wat de bron van zout is. Als hoofdbronnen worden in het scherm genoemd grondwater, oppervlaktewater en bodem.

Tabel 6-3 Indeling sturende processen zout.

ProcesCode	Omschrijving	Hoofdbron
10	Grondwater	Grondwater
11	Kwel met zout of brak water	Grondwater
12	Zoetwaterlens boven zout water	Grondwater
20	Oppervlaktewater	Oppervlaktewater
21	Overstroming met zeewater	Oppervlaktewater
22	Zijdelingse indringing vanuit sloot of plas	Oppervlaktewater
23	Overstroming met brak water	Oppervlaktewater
31	Verzoetende systemen	Bodem
32	Zoutinwaai	Bodem
98	Nog nader te bepalen	
99	Niet van toepassing (komt niet voor)	

6.4 Aanvullende gebiedspecifieke informatie over knelpunten en sturende processen

Naast algemene informatie over standplaatscondities en sturende processen staat onderaan het scherm aanvullende gebiedspecifieke informatie weergegeven over knelpunten en sturende processen:

- Uit de Knelpunten- en kansenanalyse (Kiwa Water Research & EGG-consult, 2007) is overgenomen welke knelpunten er zijn gesignaleerd ten aanzien van de betreffende factor (bv verzuring door wegvallen van kwel als gevolg van te lage peilen in de omgeving).
- Uit de achtergrondinformatie bij de Knelpunten- en kansenanalyse is soms nog per habitatype en per gebied aanvullende informatie overgenomen over de sturende processen voor zuurgraad, voedselrijkdom en zout.

7 Discussie en aanbevelingen

Indeling naar sturende processen

De indeling naar sturende processen is het meest lastige onderdeel van het project. Bij operationele standplaatscondities waarnaar is ingedeeld in de database Ecologische vereisten Natura 2000 bestaat er een tamelijk direct verband tussen standplaatscondities en vegetatiesamenstelling. De sturende processen, die bepalen wat zuurgraad, vochttoestand, aëratie, voedselrijkdom en zoutgehalte zijn, kunnen echter van gebied tot gebied erg verschillen, en binnen een gebied kunnen meerdere processen gelijktijdig van invloed zijn (Figuur 1-2). Dat betekent dat sturende processen eigenlijk alleen indicatief kunnen worden aangegeven, en dat vrijwel altijd een aanvullende ecohydrologische analyse nodig is om met zekerheid vast te stellen welke processen in een gebied daadwerkelijk optreden en noodzakelijk zijn om de vereiste standplaatscondities in stand te houden.

De veelheid aan sturende processen kan enigszins worden ingeperkt door de sturende processen per landschapstype aan te geven. Een probleem is echter dat de landschapstypen uit Natura 2000 aanwijzingsbesluiten onvoldoende differentiërend zijn. Daarvoor is het aantal typen te beperkt. Bovendien kan een Natura 2000 gebied, ook al is het dan aan één hoofdtype toegewezen, meerdere landschapstypen omvatten. Om sturende processen gericht aan te kunnen geven is een fijnere indeling in landschapseenheden nodig, met eenheden die veel homogener zijn ten aanzien van bodem en hydrologie. Binnen het project Ecologische Vereisten ontbrak daarvoor echter de tijd.

Rol laagste grondwaterstanden

Voor de inrichting en het beheer van natuurgebieden is het belangrijk te weten welke eisen de doeltypen stellen aan de grondwaterstanden. Wat betreft de hoogste grondwaterstanden is vrij goed aan te geven wat de kritische grenzen zijn. Het gaat om tamelijk eenduidige relaties (bij hoge grondwaterstanden aan het begin van het groeiseizoen overheersen aan natte omstandigheden aangepaste soorten), die voor zover na te gaan weinig afhankelijk zijn van specifieke gebiedseigenschappen. Dat ligt heel anders bij de laagste grondwaterstanden, waarbij slechts bij benadering bekend is via welke mechanismen ze inwerken op de plantengroei. Slechts voor één van de deelprocessen, de invloed van de laagste grondwaterstanden via capillaire opstijging op de vochtleverantie van de standplaats, is redelijk aan te geven in welke situaties dit speelt en zijn de relaties ook kwantitatief uitgewerkt. Hoe de laagste grondwaterstanden via zuurstofhuishouding, mineralisatie, zuurgraad en voedselrijkdom van invloed zijn op de vegetatie, en in welke omstandigheden welk proces relevant is, is nog onvoldoende bekend om op basis hiervan vereisten van vegetatietypen af te kunnen leiden. Hiervoor is aanvullend onderzoek nodig.

Uitwerking voor vegetatie-indeling Staatsbosbeheer

De ecologische vereisten zijn niet alleen bepaald voor vegetatietypen zoals beschreven in De Vegetatie van Nederland, maar ook –voor zover daar van afwijkend– voor de vegetatietypen uit de indeling van Staatsbosbeheer. In de huidige applicatie Ecologische vereisten Natura 2000-gebieden wordt alleen gebruik gemaakt van de indeling volgens de Vegetatie van Nederland (aangevuld met enkele SBB-typen die niet in de Vegetatie van Nederland zijn onderscheiden). Voor toepassing in gebieden

van Staatsbosbeheer zou het echter handig zijn als de gebruiker er voor zou kunnen kiezen om de vereisten getoond te krijgen per SBB-type. Daarvoor is een aanpassing van de vertaaltabel vegetatietypen-habitattypen nodig. In de oudste vertaaltabellen zijn de habitattypen zowel gedefinieerd in termen van vegetatietypen sensu De Vegetatie van Nederland als in termen van vegetatietypen sensu Staatsbosbeheer. In de meest recente vertaaltabellen is de omschrijving in termen van SBB-typen vervallen, met uitzondering van een beperkt aantal SBB-typen die in De Vegetatie van Nederland niet worden onderscheiden.

Afstemming met Waternood

Bij de bepaling van het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime (GGOR) maken de meeste waterschappen gebruik van het door STOWA ontwikkelde Waternood-Instrumentarium en van de hydrologische randvoorwaarden uit het Waternood-Instrumentarium. Bij bepaling van de GGOR in en rond Natura 2000 gebieden kan dat discrepanties opleveren omdat de hydrologische randvoorwaarden voor habitattypen zoals bepaald in dit project afwijken van die uit Waternood. De verschillen zijn weliswaar beperkt, maar desondanks ongewenst. Aanbeveling is daarom de randvoorwaarden in Waternood aan te passen aan de in dit project geformuleerde eisen.

Literatuur

Aggenbach, C.J.S., M.H. Jalink, A.J.M. Jansen & W. van Boschginga. De gewenste grondwatersituatie voor terrestrische vegetatietypen van pleistoceen Nederland 1998. NOV-rapport 3.1. KIWA, Nieuwegein.

Bal, D., H.M. Beijer, M. Fellingner, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal en F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek Natuurdoeltypen. Wageningen, Expertisecentrum LNV.

Aggenbach, C.J.S. & M.H. Jalink, 1998. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van plantengemeenschappen in hoogvenen. Deel 4. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Aggenbach, C.J.S., M.H. Jalink & A.J.M. Jansen, 1998. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van plantengemeenschappen in vennen. Deel 5. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Aggenbach, C.J.S. & M.H. Jalink, 1995. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van plantengemeenschappen in duinvalleien van het Waddendistrict. Deel 6. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Aggenbach, C.J.S. & M.H. Jalink, 1999. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring in droge duinen. Deel 8. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Aggenbach, C.J.S., J. Grijpstra & M.H. Jalink, 2002. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van plantengemeenschappen in duinvalleien van het Renodunaal district. Deel 7. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Aggenbach, C.J.S. & M.H. Jalink, 2005. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van plantengemeenschappen in boezemlanden. Deel 9. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Kiwa Water Research & EGG-consult (2007). Knelpunten en kansanalyse Natura 2000-gebieden. Kiwa Water Research/ EGG-consult, Nieuwegein.

Bartholomeus, R.P., J.P.M. Witte, P.M. van Bodegom & R. Aerts, 2008. The need of data harmonization to derive robust empirical relationships between soil conditions and vegetation. *Journal of Vegetation Science* 19: 799-808.

Bloemendaal, F.H.J.L. en J.G.M. Roelofs (eds), 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.

Delft, S.P.J. van, P.W.F.M. Hommel en R.W. de Waal, 2006. Selectie van relevante grondwaterkarakteristieken voor vegetatietypen tbv de SBB-catalogus: Methode-ontwikkeling a.d.h.v. drie vegetatieklassen. Rapport 1308, Alterra Wageningen.

Dirkse, G.M. & Kruijsen, B.W.J.M. 1993. Indeling in ecologische groepen van Nederlandse blad- en levermossen. *Gorteria* 19: 1-29.

Henszey, R.J., Pfeiffer K. & J.E. Keough, 2004. Linking surface- and groundwater levels to riparian grassland species along the Platte river in Central Nebraska, USA. *Wetlands* 24 (3): 665- 687.

Hommel, P.W.F.M, G.H.P. Arts, C.P. Beets, P.C. Schipper, A.J.P. Smolders en R.W. de Waal, 2007. Naar een landelijk referentiesysteem voor standplaatsbeschrijvingen van aquatische en grondwaterafhankelijke, terrestrische plantengemeenschappen. *Stratiotes* 35: 11-21.

Jalink, M.H. & A.J.M. Jansen, 1995. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van grondwaterafhankelijke beekdalgemeenschappen. Deel 2. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Jalink, M.H., 1996. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring in laagveenmoerassen. Deel 3. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Jansen, P.C. en J. Runhaar, 2001. Droogtestress als functie van grondwaterstand en bodemtype, Rapport 367, Alterra, Wageningen.

Käfer, J. & J.P.M. Witte, 2004. Cover-weighted averaging of indicator values in vegetation analyses. *Journal of Vegetation Science* 15: 647-652.

Kemmers, R.H. 1973. Invloed van het grondwaterregime op de vegetatie van een komgrondenreservaat. *WLO-mededelingen* 6: 9-11.

Runhaar, J., J.P.M. Witte & P.H. Verburg, 1997. Ground-water level, moisture supply, and vegetation in The Netherlands. *Wetlands* 17: 528-538.

Runhaar, J., G.W.W. Wamelink, S.M. Hennekens en J.C. Gehrels, 2003. Realisatie van natuurdoelen als functie van de hydrologie. *Landschap* 20(3): 143-153.

Runhaar, J. en S.M. Hennekens, okt. 2005. Hydrologische randvoorwaarden natuur Versie 2.1. Gebruikershandleiding bij applicatie Hydrologische Randvoorwaarden Natuur die wordt verspreid via de website www.synbiosys.alterra.nl/waternood/.

Sanders, M.E., J. Kros, C.M.A. Hendriks, B.W. Raterman, G.J. Reinds, H.F. van Dobben, A. Jansen, J.H. Spijker en G. Kolkman (1999). Op weg naar een kennissysteem natuurgerichte randvoorwaarden. Concept rapport, Alterra, Wageningen/KIWA, Nieuwegein.

Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda en V. Westhoff (1995). De vegetatie van Nederland. Deel 2: Wateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, Uppsala/Leiden.

Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder en E.J. Weeda (1996). De vegetatie van Nederland. Deel 3: Graslanden, zomen en droge heiden. Opulus Press, Uppsala/Leiden.

Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda en V. Westhoff (1998). De vegetatie van Nederland. Deel 4: Kust en binnenlandse pioniermilieus. Opulus Press, Uppsala/Leiden.

Stortelder, A.H.F., J.H.J. Schaminée en P.W.F.M. Hommel (1999). De vegetatie van Nederland. Deel 5: Ruigten, struwelen en bossen. Opulus Press, Uppsala/Leiden.

Spoor, G., J.M. Chapman & P.B. Leeds-Harrison, 1992. Assessment of soil water requirements of wild plant species. pp. 137-144 in: Drainage and water table control, Proceedings of the 6th International Drainage Symposium, American Society of Agricultural Engineers, Nashville, TN, USA.

Staatsbosbeheer, 2000. Catalogi bedrijfssturing: Natuur, Bos en Landschap. Catalogus vegetatietypen. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Waal, R.W. de & P.W.F.M. Hommel, 2005. Abiotische typering van bostypen in Nederland. Vochtregime, zuurgraad, voedselrijkdom en humusvorm. Rapport 1258. Alterra, Wageningen.

Wamelink G.W.W., Joosten V., Van Dobben, H.F. & Berendse, F. 2002. Validity of Ellenberg indicator values judged from physico-chemical field measurements. J. Veg. Sci. 13: 269-278.

Wamelink, W. en J. Runhaar, 2000. Abiotische randvoorwaarden voor natuurdoeltypen. Rapport 181. Alterra, Wageningen.

Witte, J.P.M. & J. Runhaar, 2007. Indicator values of the Dutch flora. Electronic Appendix to Witte et al. (2007).

Witte, J.P.M., R. Wójcik, P.J.J.F. Torfs, M.W.H. de Haan & S. Hennekens, 2007. Bayesian classification of vegetation types with Gaussian mixture density fitting to indicator values. Journal of Vegetation Science, 18: 605-612.

I Bijlage 1 Overzicht behandelde habitattypen

In onderstaande tabel staan de habitattypen waarvoor in deze studie de ecologische vereisten zijn bepaald.

nr	Verkorte naam (met subtypen)	Volledige Nederlandse naam volgens de Habitatrichtlijn
H1310	Zilte pionierbegroeiingen	Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met <i>Salicornia</i> spp. en andere zoutminnende soorten
H1310_B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	
H2110	Embryonale duinen	Embryonale wandelende duinen
H2120	Witte duinen	Wandelende duinen op de strandwal met <i>Ammophila arenaria</i> („witte duinen“)
*H2130	Grijze duinen	Vastgelegde kustduinen met kruidvegetatie („grijze duinen“)
H2130_A	Grijze duinen (kalkrijk)	
H2130_B	Grijze duinen (kalkarm)	
H2130_C	Grijze duinen (heischraal)	
*H2140	Duinheiden met kraaihei	Vastgelegde ontkalkte duinen met <i>Empetrum nigrum</i>
H2140_A	Duinheiden met kraaihei (vochtig)	
H2140_B	Duinheiden met kraaihei (droog)	
*2150	Duinheiden met struikhei	Atlantische vastgelegde ontkalkte duinen (<i>Calluno-Ulicetea</i>)
H2160	Duindoornstruwelen	Duinen met <i>Hippophaë rhamnoides</i>
H2170	Kruipwilgstruwelen	Duinen met <i>Salix repens</i> ssp. <i>argentea</i> (<i>Salicion arenariae</i>)
H2180	Duinbossen	Beboste duinen van het Atlantische, continentale en boreale gebied
H2180_A	Duinbossen (droog)	
H2180_B	Duinbossen (vochtig)	
H2180_C	Duinbossen (binnenduinrand)	
H2190	Vochtige duinvalleien	Vochtige duinvalleien
H2190_A	Vochtige duinvalleien (open water)	
H2190_B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	
H2190_C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	
H2190_D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	
H2310	Stuifzandheiden met struikhei	Psammofiele heide met <i>Calluna</i> en <i>Genista</i>
H2320	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	Psammofiele heide met <i>Calluna</i> en <i>Empetrum nigrum</i>
H2330	Zandverstuivingen	Open grasland met <i>Corynephorus</i> - en <i>Agrostis</i> -soorten op landduinen
H3110	Zeer zwakgebufferde vennen	Mineraalarme oligotrofe wateren van de Atlantische zandvlakten (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)
H3130	Zwakgebufferde vennen	Oligotrofe tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetatie behorend tot het <i>Littorelletalia uniflorae</i> en/of <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>
H3140	Kranswierwateren	Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische <i>Chara</i> spp. vegetaties
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type <i>Magnopotamion</i> of <i>Hydrocharition</i>
H3160	Zure vennen	Dystrofe natuurlijke poelen en meren
H3260	Beken en rivieren met waterplanten	Submontane en laagland rivieren met vegetaties behorend tot het <i>Ranunculion fluitantis</i> en het <i>Callitriche-Batrachion</i>
H3260_A	Beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels)	

nr	Verkorte naam (met subtypen)	Volledige Nederlandse naam volgens de Habitatrichtlijn
H3260_B	Beken en rivieren met waterplanten (<i>grote fonteinkruiden</i>)	
3270	Slikkige rivieroever	Rivieren met slikoevers met vegetaties behorend tot het <i>Chenopodium rubri</i> p.p. en <i>Bidention</i> p.p.
H4010	Vochtige heiden	Noord-Atlantische vochtige heide met <i>Erica tetralix</i>
H4010_A	Vochtige heiden (<i>hogere zandgronden</i>)	
H4010_B	Vochtige heiden (<i>laagveengebied</i>)	
H4030	Droge heiden	Droge Europese heide
H5130	Jeneverbesstruwelen	<i>Juniperus communis</i> -formaties in heide of kalkgrasland
*H6110	Pionierbegroeiingen op rotsbodem	Kalkminnend of basifiel grasland op rotsbodem behorend tot het <i>Alyso-Sedion albi</i>
*H6120	Stroomdalgraslanden	Kalkminnend grasland op dorre zandbodem
*H6130	Zinkweiden	Grasland op zinkhoudende bodem behorend tot het <i>Violetalia calaminariae</i>
H6210	Kalkgraslanden	Droge half-natuurlijke graslanden en struikvormende-facies op kalkhoudende bodems <i>Festuco-Brometalia</i> (gebieden waar opmerkelijke orchideeën groeien)
*H6230	Heischrale graslanden	Soortenrijke heischrale graslanden op arme bodems van berggebieden (en van submontane gebieden in het binnenland van Europa)
H6410	Blauwgraslanden	Grasland met <i>Molinia</i> op kalkhoudende, venige, of lemige kleibodem (<i>Molinion caeruleae</i>)
H6430	Ruigten en zomen	Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones
H6430_A	Ruigten en zomen (<i>moerasspirea</i>)	
H6430_B	Ruigten en zomen (<i>harig wilgenroosje</i>)	
H6430_C	Ruigten en zomen (<i>droge bosranden</i>)	
H6510	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden	Laaggelegen schraal hooiland (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)
H6510_A	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (<i>glanshaver</i>)	
H6510_B	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (<i>grote vossenstaart</i>)	
*H7110	Actieve hoogvenen	Actief hoogveen
H7110_A	Actieve hoogvenen (<i>hoogveenlandschap</i>)	
H7110_B	Actieve hoogvenen (<i>heideveentjes</i>)	
H7120	Herstellende hoogvenen	Aangetast hoogveen waar natuurlijke regeneratie nog mogelijk is
H7140	Overgangs- en trilvenen	Overgangs- en trilveen
H7140_A	Overgangs- en trilvenen (<i>trilvenen</i>)	
H7140_B	Overgangs- en trilvenen (<i>veenmosrietlanden</i>)	
H7150	Pionierv egetaties met snavelbiezen	Slenken in veengronden met vegetatie behorend tot het <i>Rhynchosporion</i>
*H7210	Galigaanmoerassen	Kalkhoudende moerassen met <i>Cladium mariscus</i> en soorten van het <i>Caricion davallianae</i>
*H7220	Kalktufbronnen	Kalktufbronnen met tufsteenformatie (<i>Cratoneurion</i>)
H7230	Kalkmoerassen	Alkalisch laagveen
H9110	Veldbies-beukenbossen	Beukenbossen van het type <i>Luzulo-Fagetum</i>
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst	Atlantische zuurminnende beukenbossen met <i>Ilex</i> en soms ook <i>Taxus</i> in de ondergroei (<i>Quercion roburi-petraeae</i> of <i>Ilici-Fagenion</i>)
H9160	Eiken-haagbeukenbossen	Sub-Atlantische en midden-Europese wintereikenbossen of eiken-haagbeukbossen behorend tot het <i>Carpinion betuli</i>
H9160_A	Eiken-haagbeukenbossen (<i>hogere zandgronden</i>)	

nr	Verkorte naam (met subtypen)	Volledige Nederlandse naam volgens de Habitatrichtlijn
H9160_B	Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)	
H9190	Oude eikenbossen	Oude zuurminnende eikenbossen op zandvlakten met <i>Quercus robur</i>
*H91D0	Hoogveenbossen	Veenbossen
*H91E0	Vochtige alluviale bossen	Bossen op alluviale grond met <i>Alnus glutinosa</i> en <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
*H91E0_A	Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	
*H91E0_B	Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	
*H91E0_C	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	
H91F0	Droge hardhoutooibossen	Gemengde oeverformaties met <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> en <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> of <i>Fraxinus angustifolia</i> , langs de grote rivieren (<i>Ulmenion minoris</i>)

II Bijlage 2: Overzicht vegetatietypen waarvoor ecologische vereisten zijn bepaald

In onderstaande tabel wordt aangegeven voor welke vegetatietypen de ecologische vereisten ten aanzien van standplaatscondities zijn bepaald. Er is daarbij gewerkt op het niveau van associaties, en wanneer deze zijn onderscheiden, op het niveau van subassociaties. In tabel 1 staan de behandelde vegetatie-eenheden volgens De Vegetatie van Nederland. In tabel 2 staan de eenheden uit de Catalogus bedrijfssturing van Staatsbosbeheer die zijn ingedeeld naar standplaatscondities, waarbij alleen typen zijn vermeld die niet voorkomen in De Vegetatie van Nederland of die qua inhoud afwijken van gelijknamige typen uit De Vegetatie van Nederland.

Tabel 1 Syntaxa uit De Vegetatie van Nederland die in deze studie zijn ingedeeld naar standplaatscondities

Code	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
4Aa1	Nitellum translucentis	Associatie van Doorschijnend glanswier
4Ba1	Nitellopsidetum obtusae	Associatie van Sterkranswier
4Ba2	Charetum hispidae	Associatie van Stekelharig kransblad
4Ba3	Charetum asperae	Associatie van Ruw kransblad
4Bb1	Charetum vulgaris	Associatie van Gewoon kransblad
4Bb3	Tolypelletum proliferae	Associatie van Groot boomglanswier
4Ca1	Charetum canescentis	Associatie van Brakwater-kransblad
5Aa1	Ceratophylletum submersi	Associatie van Fijn hoornblad
5Aa2	Ranunculetum baudotii	Associatie van Zilte waterranonkel
5Ba1	Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati	Associatie van Doorgroeid fonteinkruid
5Ba2	Potametum lucentis	Associatie van Glanzig fonteinkruid
5Bb1	Stratiotetum	Krabbescheer-associatie
5Bb2	Utricularietum vulgaris	Associatie van Groot blaasjeskruid
5Ca1	Callitricho-Hottonietum	Associatie van Waterviolier en Sterrekroos
5Ca2	Ranunculetum hederacei	Associatie van Klimopwaterranonkel
5Ca3	Callitricho-Myriophylletum alterniflori	Associatie van Teer vederkruid
5Ca4	Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis	Associatie van Vlottende waterranonkel
6Aa1	Isoeto-Lobelietum	Associatie van Biesvaren en Waterlobelia
6Aa1a	Isoeto-Lobelietum isoetetosum	Ass. van Biesvaren en Waterlobelia; subass. met Biesvaren
6Aa1b	Isoeto-Lobelietum eleocharitetosum multicaulis	Ass. van Biesvaren en Waterlobelia; subass. met Veelstengelige waterbies
6Aa1c	Isoeto-Lobelietum sphagnetosum	Ass. van Biesvaren en Waterlobelia; subass. met Veenmos
6Aa1d	Isoeto-Lobelietum inops	Ass. van Biesvaren en Waterlobelia; arme subass.
6Ab1	Echinodoro-Potametum graminei	Associatie van Ongelijkbladig fonteinkruid
6Ab2	Sparganietum minimi	Associatie van Kleinste egelskop
6Ac1	Pilularietum globuliferae	Pilvaren-associatie
6Ac2	Scirpetum fluitantis	Associatie van Vlottende bies
6Ac3	Eleocharitetum multicaulis	Associatie van Veelstengelige waterbies
6Ac4	Samolo-Littorelletum	Associatie van Waterpunge en Oeverkruid
6Ad1	Littorello-Eleocharitetum acicularis	Naaldwaterbies-associatie
6RG1	RG Littorella uniflora-[Littorelletea]	Rompgemeenschap van Oeverkruid
7Aa2	Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii	Associatie van Paarbladig goudveil
7Aa2a	Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum inops	Ass. van Paarbladig goudveil; arme subass.
7Aa2b	Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum pellietosum	Ass. van Paarbladig goudveil; subass. met Gewone peltia

Code	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
7Aa2c	Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum cratoneuretosum	Ass. van Paarbladig goudveil; subass. met Gewoon diknerfmos
8Aa1	Eleocharito palustris-Hippuridetum	Lidsteng-associatie
8Aa2	Polygono-Veronicetum anagallidis-aquaticae	Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper
8Ba1	Cicuto-Calletum	Associatie van Slangewortel en Waterscheerling
8Ba2	Cicuto-Caricetum pseudocyperi	Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge
8Ba2a	Cicuto-Caricetum typicum	Ass. van Waterscheerling en Hoge cyperzegge; typische subass.
8Ba2b	Cicuto-Caricetum menyanthetosum	Ass. van Waterscheerling en Hoge cyperzegge; subass. met Waterdrieblad
8Bb2	Scirpetum tabernaemontani	Associatie van Ruwe bies
8Bb3	Alismato-Scirpetum maritimi	Associatie van Heen en Grote waterweegbree
8Bb3a	Alismato-Scirpetum scirpetosum triquetri	Ass. van Heen en Grote waterweegbree; subass. met Driekantige bies
8Bb3b	Alismato-Scirpetum calthetosum	Ass. van Heen en Grote waterweegbree; subass. met Spindotterbloem
8Bb3c	Alismato-Scirpetum rumicetosum	Ass. van Heen en Grote waterweegbree; subass. met Waterzuring
8Bb3d	Alismato-Scirpetum inops	Ass. van Heen en Grote waterweegbree; arme subass.
8Bb4	Typho-Phragmitetum	Riet-associatie
8Bb4a	Typho-Phragmitetum typhetosum angustifoliae	Riet-ass.; subass. met Kleine lisdodde
8Bb4b	Typho-Phragmitetum calthetosum	Riet-ass.; subass. met Dotterbloem
8Bb4c	Typho-Phragmitetum typicum	Riet-ass.; typische subass.
8Bb4d	Typho-Phragmitetum thelypteridetosum	Riet-ass.; subass. met Moerasvaren
8Bc1	Caricetum ripariae	Oeverzegge-associatie
8Bc2	Caricetum gracilis	Associatie van Scherpe zegge
8Bc2a	Caricetum gracilis typicum	Ass. van Scherpe zegge; typische subass.
8Bc2b	Caricetum gracilis comaretosum	Ass. van Scherpe zegge; subass. met Wateraardbei
8Bd1	Cladietum marisci	Galigaan-associatie
8Bd3	Caricetum elatae	Associatie van Stijve zegge
8RG6	RG Equisetum fluviatile-[Phragmitetalia]	Rompgemeenschap van Holpijp
8RG7	RG Juncus subnodulosus-[Phragmitetalia]	Rompgemeenschap van Padderus
9Aa1	Caricetum trinervi-nigrae	Associatie van Drienvrige en Zwarte zegge
9Aa2	Pallavicinio-Sphagnetum	Veenmosrietland
9Aa2a	Pallavicinio-Sphagnetum typicum	Veenmosrietland; typische subass.
9Aa2b	Pallavicinio-Sphagnetum molinietosum	Veenmosrietland; subass. met Pijpestrootje
9Aa3	Carici curtae-Agrostietum caninae	Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge
9Aa3a	Carici curtae-Agrostietum typicum	Ass. van Moerasstruisgras en Zompzegge; typische subass.
9Aa3b	Carici curtae-Agrostietum caricetosum diandrae	Ass. van Moerasstruisgras en Zompzegge; subass. met Ronde zegge
9Ba1	Scorpidio-Caricetum diandrae	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge
9Ba2	Campylio-Caricetum dioicae	Associatie van Vetblad en Vlozegge
9Ba3	Parnassio-Juncetum atricapilli	Associatie van Duinrus en Parnassia
9Ba4	Junco baltici-Schoenetum nigricantis	Knopbies-associatie
9Ba4a	Junco baltici-Schoenetum typicum	Knopbies-ass.; typische subass.
9Ba4b	Junco baltici-Schoenetum trifolietosum	Knopbies-ass.; Knopbies-arme subass.
9Ba5	Equiseto variegati-Salicetum repentis	Associatie van Bonte paardestaart en Moeraswespenorchis
10Aa1	Sphagnetum cuspidato-obesi	Waterveenmos-associatie
10Aa1a	Sphagnetum cuspidato-obesi typicum	Waterveenmos-ass.; typische subass.
10Aa1b	Sphagnetum cuspidato-obesi sparganietosum angustifolii	Waterveenmos-ass.; subass. met Drijvende egelskop
10Aa2	Sphagno-Rhynchosporium	Associatie van Veenmos en Snavelbies
10Aa2a	Sphagno-Rhynchosporium sphagnetosum cuspidati	Ass. van Veenmos en Snavelbies; subass. met

Code	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
		Waterveenmos
10Aa2b	Sphagno-Rhynchosporium sphagnetosum recurvi	Ass. van Veenmos en Snavelbies; subass. met Slankveenmos
10Aa3	Caricetum limosae	Veenbloembies-associatie
10Ab1	Eriophoro-Caricetum lasiocarpae	Associatie van Draadzegge en Veenpluis
10RG1	RG Sphagnum cuspidatum-[Scheuchzerietea]	Rompgemeenschap van Waterveenmos
10RG2	RG Carex rostrata-[Scheuchzerietea]	Rompgemeenschap van Snavelzegge
10RG3	RG Eriophorum angustifolium-Sphagnum-[Scheuchzerietea]	Rompgemeenschap van Venpluis en Veenmos
10RG4	RG Molinia caerulea-Sphagnum-[Scheuchzerietea]	Rompgemeenschap van Pijpestrootje en Veenmos
11Aa1	Lycopodio-Rhynchosporium	Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies
11Aa2	Ericetum tetralicis	Associatie van Gewone dophei
11Aa2a	Ericetum tetralicis sphagnetosum	Ass. van Gewone dophei; subass. met Veenmos
11Aa2b	Ericetum tetralicis vaccinetosum	Ass. van Gewone dophei; subass. met Bosbes
11Aa2c	Ericetum tetralicis typicum	Ass. van Gewone dophei; typische subass.
11Aa2d	Ericetum tetralicis cladonietosum	Ass. van Gewone dophei; subass. met korstmossen
11Aa2e	Ericetum tetralicis orchietosum	Ass. van Gewone dophei; subass. met Gevlekte orchis
11Aa3	Empetro-Ericetum	Associatie van Kraaihei en Gewone dophei
11Aa3a	Empetro-Ericetum phragmitetosum	Ass. van Kraaihei en Gewone dophei; subass. met Riet
11Aa3b	Empetro-Ericetum gymnocoleetosum	Ass. van Kraaihei en Gewone dophei; subass. met Broedkelkje
11Ba1	Erico-Sphagnetum magellanicum	Associatie van Gewone dophei en Veenmos
11Ba1a	Erico-Sphagnetum typicum	Ass. van Gewone dophei en Veenmos; typische subass.
11Ba1b	Erico-Sphagnetum empetretosum	Ass. van Gewone dophei en Veenmos; subass. met Kraaihei
11Ba2	Sphagno palustris-Ericetum	Moerasheide
11Ba2a	Sphagno palustris-Ericetum molinietosum	Moerasheide; subass. met Pijpestrootje
11Ba2b	Sphagno palustris-Ericetum anthoxanthetosum	Moerasheide; subass. met Gewoon reukgras
11RG1	RG Eriophorum vaginatum-[Oxycocco-Sphagnetum]	Rompgemeenschap van Eenarig wollegras
11RG2	RG Molinia caerulea-[Oxycocco-Sphagnetum]	Rompgemeenschap van Pijpestrootje
12Ba3	Trifolium fragiferi-Agrostietum stoloniferae	Associatie van Aardbeiklaver en Fioringras
12Ba3a	Trifolium fragiferi-Agrostietum lolietosum	Ass. van Aardbeiklaver en Fioringras; subass. met Engels raaigras
12Ba3b	Trifolium fragiferi-Agrostietum centaurietosum	Ass. van Aardbeiklaver en Fioringras; subass. met Fraai duizendguldenkruid
13Aa1	Cerastietum pumili	Associatie van Tengere veldmuur
14Aa1	Spergulo-Corynephorum	Associatie van Buntgras en Heidespurrie
14Aa1a	Spergulo-Corynephorum inops	Ass. van Buntgras en Heidespurrie; arme subass.
14Aa1b	Spergulo-Corynephorum cladonietosum	Ass. van Buntgras en Heidespurrie; subass. met korstmossen
14Aa2	Violo-Corynephorum	Duin-Buntgras-associatie
14Aa2a	Violo-Corynephorum typicum	Duin-Buntgras-ass.; typische subass.
14Aa2b	Violo-Corynephorum koelerietosum	Duin-Buntgras-ass.; subass. met Fakkelgras
14Ba1	Ornithopodo-Corynephorum	Vogelpootjes-associatie
14Bb1	Festuco-Thymetum serpylli	Associatie van Schapegras en Tijn
14Bb1a	Festuco-Thymetum jasionetosum	Ass. van Schapegras en Tijn; subass. met Zandblauwtje
14Bb1b	Festuco-Thymetum anthoxanthetosum	Ass. van Schapegras en Tijn; subass. met Gewoon reukgras
14Bb1c	Festuco-Thymetum violetosum calaminariae	Ass. van Schapegras en Tijn; subass. met Zinkviooltje
14Bb2	Festuco-Galietum veri	Duin-Struisgras-associatie
14Bb2a	Festuco-Galietum typicum	Duin-Struisgras-ass.; typische subass.
14Bb2b	Festuco-Galietum trifolietosum	Duin-Struisgras-ass.; subass. met Klavertjes
14Bc1	Sedo-Thymetum pulegioidis	Associatie van Vetkruid en Tijn
14Bc1a	Sedo-Thymetum ornithopodetosum	Ass. van Vetkruid en Tijn; subass. met Klein vogelpootje
14Bc1b	Sedo-Thymetum medicaginetosum	Ass. van Vetkruid en Tijn; subass. met Sikkellaver

Code	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
14Bc2	Medicagini-Avenetum pubescentis	Associatie van Sikkelklaver en Zachte haver
14Bc2a	Medicagini-Avenetum luzuletosum	Ass. van Sikkelklaver en Zachte haver; subass. met Gewone veldbies
14Bc2b	Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum	Ass. van Sikkelklaver en Zachte haver; subass. met Glanshaver
14Ca1	Phleo-Tortuletum ruraliformis	Duinsterretjes-associatie
14Ca1a	Phleo-Tortuletum typicum	Duinsterretjes-ass.; typische subass.
14Ca1b	Phleo-Tortuletum cladonietosum	Duinsterretjes-ass.; subass. met korstmossen
14Ca1c	Phleo-Tortuletum brachythecietosum	Duinsterretjes-ass.; subass. met Bleek dikkopmos
14Ca2	Sileno-Tortuletum ruraliformis	Kegelsilene-associatie
14Ca2a	Sileno-Tortuletum coryneporetosum	Kegelsilene-ass.; subass. met Buntgras
14Ca2b	Sileno-Tortuletum picridetosum	Kegelsilene-ass.; subass. met Echt bitterkruid
14Ca2c	Sileno-Tortuletum inops	Kegelsilene-ass.; arme subass.
14Ca3	Tortello-Bryoerythrophyllum	Associatie van Oranjesteeltje en Langkapselsterretje
14Ca3a	Tortello-Bryoerythrophyllum typicum	Ass. van Oranjesteeltje en Langkapselsterretje; typische subass.
14Ca3b	Tortello-Bryoerythrophyllum encalyptetosum	Ass. van Oranjesteeltje en Langkapselsterretje; subass. met Groot klokhoedje
14Cb1	Taraxaco-Galietum veri	Duin-Paardebloem-associatie
14Cb1a	Taraxaco-Galietum cladonietosum	Duin-Paardebloem-ass.; subass. met kortsmossen
14Cb1b	Taraxaco-Galietum typicum	Duin-Paardebloem-ass.; typische subass.
14Cb1c	Taraxaco-Galietum fragarietosum	Duin-Paardebloem-ass.; subass. met Bosaardbei
14Cb1d	Taraxaco-Galietum plantaginetosum	Duin-Paardebloem-ass.; subass. met Smalle weegbree
14Cb2	Anthyllido-Silenetum	Associatie van Wondklaver en Nachtsilene
14Cb2a	Anthyllido-Silenetum sedetosum	Ass. van Wondklaver en Nachtsilene; subass. met Muurpeper
14Cb2b	Anthyllido-Silenetum rhytidadelphetosum	Ass. van Wondklaver en Nachtsilene; subass. met Pluimstaartmos
14RG2	RG Aira praecox-[Koelerio-Coryneporetea]	Rompgemeenschap van Vroege haver
14RG3	RG Dicranum scoparium-[Koelerio-Coryneporetea]	Rompgemeenschap van Gewoon gaffeltandmos
15Aa1	Gentiano-Koelerietum	Kalkgrasland
16Aa1	Cirsio dissecti-Molinietum	Blauwgrasland
16Aa1a	Cirsio dissecti-Molinietum nardetosum	Blauwgrasland; subass. met Borstelgras
16Aa1b	Cirsio dissecti-Molinietum typicum	Blauwgrasland; typische subass.
16Aa1c	Cirsio dissecti-Molinietum peucedanetosum	Blauwgrasland; subass. met Melkeppe
16Aa1d	Cirsio dissecti-Molinietum parnassietosum	Blauwgrasland; subass. met Parnassia
16Ab1	Crepido-Juncetum acutiflori	Veldrus-associatie
16Ba1	Fritillario-Alopecuretum pratensis	Kievitsbloem-associatie
16Ba1a	Fritillario-Alopecuretum cynosuretosum	Kievitsbloem-ass.; subass. met Kamgras
16Ba1b	Fritillario-Alopecuretum typicum	Kievitsbloem-ass.; typische subass.
16Ba1c	Fritillario-Alopecuretum calthetosum	Kievitsbloem-ass.; subass. met Dotterbloem
16Ba2	Sanguisorbo-Silaetum	Associatie van Grote pimpernel en Weidekervel
16Bb1	Arrhenatheretum elatioris	Glanshaver-associatie
16Bb1a	Arrhenatheretum typicum	Glanshaver-ass.; typische subass.
16Bb1b	Arrhenatheretum festucetosum arundinaceae	Glanshaver-ass.; subass. met Rietzwenkgras
16Bb1c	Arrhenatheretum luzuletosum campestris	Glanshaver-ass.; subass. met Gewone veldbies
16Bb1d	Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae	Glanshaver-ass.; subass. met Sikkelklaver
16Bc2	Galio-Trifolietum	Associatie van Ruige weegbree en Aarddistel
17Aa2	Polygonato-Lithospermetum	Associatie van Parelzaad en Salomonszegel
18Aa1	Hyperico pulchri-Melampyretum pratensis	Associatie van Hengel en Gladde witbol
18Aa2	Hieracio-Holcetum mollis	Associatie van Boshavikskruid en Gladde witbol
19Aa1	Galio hercynici-Festucetum ovinae	Associatie van Liggend walstro en Schapegras
19Aa2	Gentiano pneumonanthes-Nardetum	Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras

Code	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
19Aa3	Botrychio-Polygaletum	Associatie van Maanvaren en Vleugeltjesbloem
19Aa4	Betonico-Brachypodietum	Associatie van Betonie en Gevinde kortsteel
20Aa1	Genisto anglicae-Callunetum	Associatie van Struikhei en Stekelbrem
20Aa1a	Genisto anglicae-Callunetum cladonietosum	Ass. van Struikhei en Stekelbrem; subass. met korstmossen
20Aa1b	Genisto anglicae-Callunetum typicum	Ass. van Struikhei en Stekelbrem; typische subass.
20Aa1c	Genisto anglicae-Callunetum lophozietosum ventricosae	Ass. van Struikhei en Stekelbrem; Mosrijke subass.
20Aa1d	Genisto anglicae-Callunetum danthonietosum	Ass. van Struikhei en Stekelbrem; subass. met Tandjesgras
20Aa2	Vaccinio-Callunetum	Associatie van Struikhei en Bosbes
20Ab1	Carici arenariae-Empetretum	Associatie van Zandzegge en Kraaihei
20Ab2	Polypodio-Empetretum	Associatie van Eikvaren en Kraaihei
20Ab3	Salici repentis-Empetretum	Associatie van Kruiwilg en Kraaihei
20Ab4	Pyrolo-Salicetum	Associatie van Wintergroen en Kruiwilg
22Aa1	Atriplicetum littoralis	Strandmelde-associatie
22Aa1a	Atriplicetum littoralis typicum	Strandmelde-ass.; typische subass.
22Aa1b	Atriplicetum littoralis cirsietosum	Strandmelde-ass.; subass. met Akkerdistel
22Ab1	Salsolo-Cakiletum maritimae	Associatie van Loogkruid en Zeeraket
22Ab1a	Salsolo-Cakiletum typicum	Ass. van Loogkruid en Zeeraket; typische subass.
22Ab1b	Salsolo-Cakiletum atriplicetosum laciniatae	Ass. van Loogkruid en Zeeraket; subass. met Gelobde melde
22RG1	RG Cakile maritima-[Cakiletea maritimae]	Rompgemeenschap van Zeeraket
22RG2	RG Honckenya peploides-[Salsolo-Honckenyon/Ammophilion arenariae]	Rompgemeenschap van Zeepostelein
23Aa1	Honckenyo-Agropyretum juncei	Associatie van Zandhaver en Biestarwegras
23Ab1	Elymo-Ammophiletum	Associatie van Zandhaver en Helm
23Ab1a	Elymo-Ammophiletum typicum	Ass. van Zandhaver en Helm; typische subass.
23Ab1b	Elymo-Ammophiletum festucetosum	Ass. van Zandhaver en Helm; subass. met Duinzwenkgras
23RG1	RG Ammophila arenaria-Carex arenaria-[Ammophiletea/Koelerio-Corynepherea]	Rompgemeenschap van Helm en Zandzegge
24Aa1	Spartinetum maritimae	Associatie van Klein slijkgras
25Aa1	Salicornietum dolichostachyae	Associatie van Langarige zeekraal
25Aa2	Salicornietum brachystachyae	Associatie van Kortarige zeekraal
25Aa3	Suaedetum maritimae	Schorrekruid-associatie
26Aa1	Puccinellietum maritimae	Associatie van Gewoon kweldergras
26Aa1a	Puccinellietum maritimae typicum	Ass. van Gewoon kweldergras; typische subass.
26Aa1b	Puccinellietum maritimae parapholidetosum	Ass. van Gewoon kweldergras; subass. met Dunstaart
26Aa1c	Puccinellietum maritimae agrostietosum	Ass. van Gewoon kweldergras; subass. met Fioringras
26Aa2	Plantagini-Limonietum	Associatie van Zeeweegbree en Lamsoor
26Aa3	Halimionetum portulacoides	Zoutmelde-associatie
26Ab1	Puccinellietum distantis	Associatie van Stomp kweldergras
26Ab1a	Puccinellietum distantis typicum	Ass. van Stomp kweldergras; typische subass.
26Ab1b	Puccinellietum distantis polygonetosum	Ass. van Stomp kweldergras; subass. met Varkensgras
26Ab2	Puccinellietum fasciculatae	Associatie van Blauw kweldergras
26Ab3	Puccinellietum capillaris	Associatie van Bleek kweldergras
26Ab4	Parapholido strigosae-Hordeetum marini	Zeegerst-associatie
26Ac1	Juncetum gerardi	Associatie van Zilte rus
26Ac1a	Juncetum gerardi typicum	Ass. van Zilte rus; typische subass.
26Ac1b	Juncetum gerardi leontodontetosum	Ass. van Zilte rus; subass. met Vertakte leeuwetand
26Ac2	Armerio-Festucetum litoralis	Associatie van Engels gras en Rood zwenkgras
26Ac3	Junco-Caricetum extensae	Kwelderzegge-associatie
26Ac4	Blysmetum rufi	Associatie van Rode Bies
26Ac5	Artemisietum maritimae	Zeealsem-associatie
26Ac6	Atriplici-Elytrigietum pungentis	Associatie van Spiesmelde en Strandkweek

Code	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
26Ac7	Oenantho lachenalii-Juncetum maritimi	Associatie van Zeerus en Weidetorkruid
26RG1	RG Scirpus maritimus-[Asteretea tripolii]	Rompgemeenschap van Heen
26RG2	RG Agrostis stolonifera-Glaux maritima-[Asteretea tripolii]	Rompgemeenschap van Fioringras en Melkkruid
26RG3	RG Triglochin maritima-[Asteretea tripolii]	Rompgemeenschap van Schorrezoutgras
26RG4	RG Aster tripolium-[Puccinellion maritimae]	Rompgemeenschap van Zulte
27Aa1	Sagino maritimae-Cochlearietum danicae	Associatie van Zeevetmuur en Deens lepelblad
27Aa1a	Sagino maritimae-Cochlearietum sedetosum	Ass. van Zeevetmuur en Deens lepelblad; subass. met Muurpeper
27Aa1b	Sagino maritimae-Cochlearietum juncetosum	Ass. van Zeevetmuur en Deens lepelblad; subass. met Zilte rus
27Aa2	Centaurio-Saginetum	Associatie van Strandduizendguldenkruid en Krielparnassia
27Aa2a	Centaurio-Saginetum trifolietosum fragiferi	Ass. van Strandduizendguldenkruid en Krielparnassia; subass. met Aardbeiklaver
27Aa2b	Centaurio-Saginetum samoletosum	Ass. van Strandduizendguldenkruid en Krielparnassia; subass. met Waterpunge
27Aa2c	Centaurio-Saginetum epilobietosum	Ass. van Strandduizendguldenkruid en Krielparnassia; subass. met Viltige bastardwederik
28Aa1	Cicendietum filiformis	Draadgentiaan-associatie
28Aa1a	Cicendietum filiformis centunculetosum	Draadgentiaan-ass.; subass. met Dwergbloem
28Aa1b	Cicendietum filiformis juncetosum	Draadgentiaan-ass.; subass. met Knolrus
28Aa4	Digitario-Illecebreum	Grondster-associatie
28Aa4a	Digitario-Illecebreum digitarietosum	Grondster-ass.; subass. met Glad vingergras
28Aa4b	Digitario-Illecebreum peplidetosum	Grondster-ass.; subass. met Waterpostelein
29Aa1	Polygono-Bidentetum	Associatie van Waterpeper en Tandzaad
29Aa2	Rumicetum maritimi	Associatie van Goudzuring en Moerasandijvie
29Aa2a	Rumicetum maritimi typicum	Ass. van Goudzuring en Moerasandijvie; typische subass.
29Aa2b	Rumicetum maritimi chenopodietosum	Ass. van Goudzuring en Moerasandijvie; subass. met Rode ganzevoet
29Aa3	Chenopodietum rubri	Associatie van Ganzevoet en Beklierde duizendknoop
29Aa3a	Chenopodietum rubri spergularietosum	Ass. van Ganzevoet en Beklierde duizendknoop; subass. met Zilte schijnspurrie
29Aa3b	Chenopodietum rubri inops	Ass. van Ganzevoet en Beklierde duizendknoop; arme subass.
29Aa3c	Chenopodietum rubri rorippetosum	Ass. van Ganzevoet en Beklierde duizendknoop; subass. met Akkerkers
29Aa4	Eleocharito acicularis-Limoselletum	Slijkgroen-associatie
31Ca2	Bromo inermis-Eryngietum campestre	Kweekdravik-associatie
32Aa1	Valeriano-Filipenduletum	Associatie van Moerasspirea en Echte Valeriaan
32Aa1a	Valeriano-Filipenduletum calamagrostietosum	Ass. van Moerasspirea en Echte Valeriaan; subass. met Hennegras
32Aa1b	Valeriano-Filipenduletum holcetosum	Ass. van Moerasspirea en Echte Valeriaan; subass. met Gestreepte witbol
32Aa1c	Valeriano-Filipenduletum symphytetosum	Ass. van Moerasspirea en Echte Valeriaan; subass. met Gewone smeerwortel
32Ba1	Valeriano-Senecionetum fluviatilis	Rivierkruid-associatie
32Ba2	Soncho-Epilobietum hirsuti	Moerasmelkdistel-associatie
32Ba2a	Soncho-Epilobietum typicum	Moerasmelkdistel-ass.; typische subass.
32Ba2b	Soncho-Epilobietum althaeetosum	Moerasmelkdistel-ass.; subass. met Echte heemst
32Ba3	Oenantho-Althaeetum	Associatie van Strandkweek en Echte heemst
33Aa1	Claytonio-Anthriscetum caucalis	Associatie van Fijne kervel en Winterpostelein
33Aa2	Torilidietum japonicae	Heggedoornzaad-associatie
33Aa3	Urtico-Cruciatetum laevipedis	Kruisbladwalstro-associatie
33Aa3a	Urtico-Cruciatetum alliarietosum	Kruisbladwalstro-ass.; subass. met Look-zonder look

Code	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
33Aa3b	Urtico-Cruciatetum alopecuretosum	Kruisbladwalstro-ass.; subass. met Grote vossestaart
33Aa4	Alliario-Chaerophylletum temuli	Associatie van Look-zonder-look en Dolle kervel
33Aa5	Urtico-Aegopodietum	Zevenblad-associatie
33Aa6	Heracleo-Sambucetum ebuli	Kruidvlier-associatie
35Aa1	Rubetum grati	Associatie van Bronskleurige bosbraam
35Aa2	Rubetum silvatici	Associatie van Witte bosbraam
35Aa3	Rubetum pedemontani	Associatie van Sierlijke woudbraam
37Aa1	Pruno-Rubetum vestiti	Associatie van Fluweelbraam en Sleedoorn
37Aa2	Pruno-Rubetum elegantispinosi	Associatie van Sleedoorn en Slankstekelige braam
37Ab2	Roso-Juniperetum	Associatie van Hondсроos en Jeneverbes
37Ac1	Hippophao-Sambucetum	Associatie van Duindoorn en Vlier
37Ac2	Hippophao-Ligustretum	Associatie van Duindoorn en Liguster
37Ac2a	Hippophao-Ligustretum typicum	Ass. van Duindoorn en Liguster; typische subass.
37Ac2b	Hippophao-Ligustretum eupatorietosum	Ass. van Duindoorn en Liguster; subass. met Koninginnekruid
37Ac3	Rhamno-Crataegum	Associatie van Wegedoorn en Eenstijlige meidoorn
37Ac5	Orchio-Cornetum	Associatie van Hazelaar en Purperorchis
38Aa1	Artemisio-Salicetum albae	Bijvoet-ooibos
38Aa1a	Artemisio-Salicetum populetosum nigrae	Bijvoet-ooibos; subass. met Zwarte populier
38Aa1b	Artemisio-Salicetum agrostietosum stoloniferae	Bijvoet-ooibos; subass. met Fioringras
38Aa2	Irido-Salicetum albae	Lissen-ooibos
38Aa2a	Irido-Salicetum menthetosum	Lissen-ooibos; subass. met Watermunt
38Aa2b	Irido-Salicetum alopecuretosum pratensis	Lissen-ooibos; subass. met Grote vossestaart
38Aa3	Cardamino amarae-Salicetum albae	Veldkers-ooibos
38Aa3a	Cardamino amarae-Salicetum anthriscetosum	Veldkers-ooibos; subass. met Fluitekruid
38Aa3b	Cardamino amarae-Salicetum alismatetosum	Veldkers-ooibos; subass. met Grote waterweegbree
38Aa3c	Cardamino amarae-Salicetum urticetosum	Veldkers-ooibos; subass. met Grote brandnetel
38Aa3d	Cardamino amarae-Salicetum inops	Veldkers-ooibos; arme subass.
39Aa2	Carici elongatae-Alnetum	Elzenzegge-Elzenbroek
39Aa2a	Carici elongatae-Alnetum typicum	Elzenzegge-Elzenbroek; typische subass.
39Aa2b	Carici elongatae-Alnetum cardaminetosum amarae	Elzenzegge-Elzenbroek; subass. met Bittere veldkers
39Aa2c	Carici elongatae-Alnetum ribetosum nigrae	Elzenzegge-Elzenbroek; subass. met Zwarte bes
39Aa2d	Carici elongatae-Alnetum rubetosum idaei	Elzenzegge-Elzenbroek; subass. met Framboos
39Aa2e	Carici elongatae-Alnetum caricetosum curtae	Elzenzegge-Elzenbroek; subass. met Zompzegge
39RG1	RG Calamagrostis canescens-[Alnion glutinosae]	Rompgemeenschap van Hennegras
40Aa1	Erico-Betuletum pubescentis	Dophei-Berkenbroek
40Aa1a	Erico-Betuletum eriophoretosum vaginati	Dophei-Berkenbroek; subass. met Eenarig wollegras
40Aa1b	Erico-Betuletum callunetosum	Dophei-Berkenbroek; subass. met Struikhei
40Aa1c	Erico-Betuletum inops	Dophei-Berkenbroek; arme subass.
40Aa2	Carici curtae-Betuletum pubescentis	Zompzegge-Berkenbroek
40Aa2a	Carici curtae-Betuletum peucedanetosum	Zompzegge-Berkenbroek; subass. met Melkeppe
40Aa2b	Carici curtae-Betuletum typicum	Zompzegge-Berkenbroek; typische subass.
41Aa1	Dicrano-Juniperetum	Gaffeltandmos-Jeneverbestruweel
41Aa1a	Dicrano-Juniperetum cladonietosum	Gaffeltandmos-Jeneverbestruweel; subass. met Cladonia-soorten
41Aa1b	Dicrano-Juniperetum deschampsietosum	Gaffeltandmos-Jeneverbestruweel; subass. met Bochtige smele
42Aa1	Betulo-Quercetum roboris	Berken-Eikenbos
42Aa1a	Betulo-Quercetum cladonietosum	Berken-Eikenbos; subass. met Cladonia-soorten
42Aa1b	Betulo-Quercetum deschampsietosum	Berken-Eikenbos; subass. met Bochtige smele
42Aa1c	Betulo-Quercetum vacciniotosum	Berken-Eikenbos; subass. met Bosbessen
42Aa1d	Betulo-Quercetum molinietosum	Berken-Eikenbos; subass. met Pijpestrootje

Code	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
42Aa1e	Betulo-Quercetum dryopteridetosum	Berken-Eikenbos; subass. met Brede stekelvaren
42Aa2	Fago-Quercetum	Beuken-Zomereikenbos
42Aa2a	Fago-Quercetum vaccinietosum	Beuken-Zomereikenbos; subass. met Blauwe bosbes
42Aa2b	Fago-Quercetum pteridietosum	Beuken-Zomereikenbos; subass. met Adelaarsvaren
42Aa2c	Fago-Quercetum convallarietosum	Beuken-Zomereikenbos; subass. met Lelietje-van-dalen
42Aa2d	Fago-Quercetum molinietosum	Beuken-Zomereikenbos; subass. met Pijpestrootje
42Aa2e	Fago-Quercetum holcetosum	Beuken-Zomereikenbos; subass. met Gladde witbol
42Aa3	Deschampsio-Fagetum	Bochtige smele-Beukenbos
42Aa3a	Deschampsio-Fagetum leucobryetosum	Bochtige smele-Beukenbos; subass. met Kussentjesmos
42Aa3b	Deschampsio-Fagetum typicum	Bochtige smele-Beukenbos; typische subass.
42Aa3c	Deschampsio-Fagetum isopterygietosum	Bochtige smele-Beukenbos; subass. met Gewoon pronkmos
42Ab1	Luzulo luzuloidis-Fagetum	Veldbies-Beukenbos
43Aa1	Violo odoratae-Ulmetum	Abelen-lepenbos
43Aa1a	Violo odoratae-Ulmetum allietosum	Abelen-lepenbos; subass. met Slangelook
43Aa1b	Violo odoratae-Ulmetum inops	Abelen-lepenbos; Soortenarme subass.
43Aa1c	Violo odoratae-Ulmetum scilletosum	Abelen-lepenbos; subass. met Wilde hyacint
43Aa2	Fraxino-Ulmetum	Essen- lepenbos
43Aa2a	Fraxino-Ulmetum typicum	Essen- lepenbos; typische subass.
43Aa2b	Fraxino-Ulmetum galanthetosum	Essen- lepenbos; subass. met Gewoon sneeuwkllokje
43Aa3	Crataego-Betuletum pubescentis	Meidoorn-Berkenbos
43Aa3a	Crataego-Betuletum typicum	Meidoorn-Berkenbos; typische subass.
43Aa3b	Crataego-Betuletum menthetosum	Meidoorn-Berkenbos; subass. met Watermunt
43Aa4	Carici remotae-Fraxinetum	Goudveil-Essenbos
43Aa5	Pruno-Fraxinetum	Vogelkers-Essenbos
43Ab1	Stellario-Carpinetum	Eiken-Haagbeukenbos
43Ab1a	Stellario-Carpinetum polystichetosum	Eiken-Haagbeukenbos; subass. met Stijve naaldvaren
43Ab1b	Stellario-Carpinetum orchietosum	Eiken-Haagbeukenbos; subass. met Purperorchis
43Ab1c	Stellario-Carpinetum typicum	Eiken-Haagbeukenbos; typische subass.
43Ab1d	Stellario-Carpinetum allietosum	Eiken-Haagbeukenbos; subass. met Daslook
43Ab1e	Stellario-Carpinetum dryopteridetosum	Eiken-Haagbeukenbos; subass. met Smalle stekelvaren
43Ab1f	Stellario-Carpinetum oxalidetosum	Eiken-Haagbeukenbos; subass. met Witte klaverzuring
43RG1	RG Anthriscus sylvestris -[Ulmenion carpinifoliae]	Rompgemeenschap van Fluitekruid
43RG2	RG Urtica dioica -[Ulmenion carpinifoliae]	Rompgemeenschap van Grote brandnetel

Tabel 2 Syntaxa uit de SBB-Catalogus die in deze studie zijn ingedeeld naar standplaatsfactoren. Alleen typen zijn vermeld die geen tegenhanger hebben in De Vegetatie van Nederland of qua inhoud afwijken van gelijknamige typen uit De Vegetatie van Nederland. Achter het SBB-type staat het type uit De Vegetatie van Nederland waarmee de grootste verwantschap bestaat.

CODE	Wetenschappelijke naam	VerwantTypeDVN	
04D1a	Charetum canescentis typicum	04CA01	Charetum canescentis
04D1b	Charetum canescentis inops	04CA01	Charetum canescentis
05B1a	Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati typicum	05BA01	Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati
05B1b	Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati inops	05BA01	Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati
05B2a	Potametum lucentis typicum	05BA02	Potametum lucentis
05B2b	Potametum lucentis inops	05BA02	Potametum lucentis
07A-a	RG Pellia epiphylla-[Cardamino-Montion]	07AA03	Pellio-Conocephaletum
08B2	Alismato-Scirpetum maritimi	08BB03	Alismato-Scirpetum maritimi
08B3a	Typho-Phragmitetum typicum	08BB04C	Typho-Phragmitetum typicum
08C1	Cicuto-Caricetum pseudocyperi	08BA02	Cicuto-Caricetum pseudocyperi
08C1a	Cicuto-Caricetum pseudocyperi typicum	08BA02A	Cicuto-Caricetum typicum
08C1c	Cicuto-Caricetum pseudocyperi thelypteridetosum	08BA02A	Cicuto-Caricetum typicum
08C2c	Caricetum gracilis inops	08BC02	Caricetum gracilis
08C5	Cladietum marisci	08BD01	Cladietum marisci
08C5a	Cladietum marisci typicum	08BD01	Cladietum marisci
08C5b	Cladietum marisci inops	08BD01	Cladietum marisci
08C5c	Cladietum marisci thelypteridetosum	08BD01	Cladietum marisci
08C5d	Cladietum marisci potentilletosum palustri	08BD01	Cladietum marisci
08C6a	Caricetum elatae thelypteridetosum	08BD03	Caricetum elatae
08C6b	Caricetum elatae inops	08BD03	Caricetum elatae
08C6c	Caricetum elatae typicum	08BD03	Caricetum elatae
08C-d	RG Carex disticha-[Magnocaricion]		
08C-e	RG Juncus subnodulosus-[Magnocaricion]	08RG07	RG Juncus subnodulosus-[Phragmitetalia]
08-k	RG Equisetum fluviatile-[Phragmitetea]	08RG06	RG Equisetum fluviatile-[Phragmitetalia]
09B1	Sphagno-Calletum		
09B1a	Sphagno-Calletum typicum		
09B1b	Sphagno-Calletum inops		
09B2	Eriophoro-Caricetum lasiocarpae	10AB01	Eriophoro-Caricetum lasiocarpae
09B2a	Eriophoro-Caricetum lasiocarpae typicum	10AB01	Eriophoro-Caricetum lasiocarpae
09B2b	Eriophoro-Caricetum lasiocarpae sphagnetosum denticulatii	10AB01	Eriophoro-Caricetum lasiocarpae
09B2c	Eriophoro-Caricetum lasiocarpae inops	10AB01	Eriophoro-Caricetum lasiocarpae
09B3	Scorpidio-Caricetum diandrae	09BA01	Scorpidio-Caricetum diandrae
09B-b	RG Menyanthes trifoliata-[Caricion lasiocarpae]	10RG02	RG Carex rostrata-[Scheuchzerietea]
09C2	Eleocharitetum quinqueflorae		
09C3	Junco baltici-Schoenetum nigricantis	09BA04	Junco baltici-Schoenetum nigricantis
09C3c	Junco baltici-Schoenetum nigricantis inops	09BA04	Junco baltici-Schoenetum nigricantis
09C-a	RG Carex flacca-[Caricion davallianae]		
09C-b	RG Eleocharis quinqueflora-[Caricion davallianae]		
09C-c	RG Salix repens - Pyrola rotundifolia-[Caricion davallianae]	20AB04	Pyrolo-Salicetum
09-e	RG Equisetum fluviatile-[Parvocaricetea]	08RG06	RG Equisetum fluviatile-[Phragmitetalia]
09-f	RG Carex rostrata - Potentilla palustris-		

	[Parvocaricetea]		
09-j	RG Juncus subnodulosus-[Parvocaricetea]	08RG07	RG Juncus subnodulosus-[Phragmitetalia]
10A-a	RG Rhynchospora alba-[Rhynchosporion albae]		
10-b	RG Eriophorum angustifolium-Sphagnum-[Scheuchzerietea]	10RG03	RG Eriophorum angustifolium-Sphagnum-[Scheuchzerietea]
10-i	RG Oxycoccus palustris-[Scheuchzerietea]		
11-a	RG Carex rostrata - Sphagnum-[Oxycocco-Sphagnetea]	10RG02	RG Carex rostrata-[Scheuchzerietea]
11A1a	Lycopodio-Rhynchosporetum typicum	11AA01	Lycopodio-Rhynchosporetum
11A1b	Lycopodio-Rhynchosporetum inops	11AA01	Lycopodio-Rhynchosporetum
11A2	Ericetum tetralicis	11AA02	Ericetum tetralicis
11A2f	Ericetum tetralicis inops	11AA02	Ericetum tetralicis
11A3	Empetro-Ericetum	11AA03	Empetro-Ericetum
11A3c	Empetro-Ericetum typicum	11AA02	Ericetum tetralicis
11-b	RG Oxycoccus macrocarpos-[Oxycocco-Sphagnetea]		
11B1	Erico-Sphagnetum magellanicum	11BA01	Erico-Sphagnetum magellanicum
11B1a	Erico-Sphagnetum magellanicum callunetosum	11BA01	Erico-Sphagnetum magellanicum
11B1b	Erico-Sphagnetum magellanicum rhynchosporetosum	11BA01	Erico-Sphagnetum magellanicum
11B-a	RG Calluna vulgaris - Sphagnum magellanicum-[Oxycocco-Ericion]	11BA01B	Erico-Sphagnetum empetretosum
11B-b	RG Vaccinium vitis-idaea - Empetrum nigrum - Pleurozium schreberi-[Oxycocco-Ericion]	11BA01B	Erico-Sphagnetum empetretosum
11B-c	RG Oxycoccus palustris-[Oxycocco-Ericion]	11BA01	Erico-Sphagnetum magellanicum
11B-d	RG Sphagnum recurvum [Oxycocco-Ericion]	11BA01	Erico-Sphagnetum magellanicum
11-d	RG Eriophorum vaginatum - Sphagnum-[Oxycocco-Sphagnetea]	11RG01	RG Eriophorum vaginatum-[Oxycocco-Sphagnetea]
11-e	RG Andromeda polifolia-[Oxycocco-Sphagnetea]	11BA01	Erico-Sphagnetum magellanicum
11-f	RG Calluna vulgaris - Hypnum jutlandicum-[Oxycocco-Sphagnetea]		
11-g	RG Molinia caerulea - Sphagnum-[Oxycocco-Sphagnetea]	10RG04	RG Molinia caerulea-Sphagnum-[Scheuchzerietea]
11-h	RG Sphagnum fimbriatum-[Oxycocco-Sphagnetea]		
11-i	RG Molinia caerulea-[Oxycocco-Sphagnetea]	11RG02	RG Molinia caerulea-[Oxycocco-Sphagnetea]
11-j	RG Carex oederi-[Oxycocco-Sphagnetea]		
11-k	RG Narthecium ossifraga-[Oxycocco-Sphagnetea]		
12B3c	Trifolio fragiferi-Agrostietum stoloniferae inops	12BA03	Trifolio fragiferi-Agrostietum stoloniferae
12B-a	RG Carex flacca-[Lolio-Potentillion anserinae]		
12B-b	RG Eleocharis quinqueflora-[Lolio-Potentillion anserinae]		
14B1	Phleo-Tortuletum ruraliformis	14CA01	Phleo-Tortuletum ruraliformis
14C1	Ornithopodo-Corynephorum	14BA01	Ornithopodo-Corynephorum
14D-c	RG Viola calaminaria-[Plantagini-Festucion]	14BB01C	Festuco-Thymetum violetosum calaminariae
14E-a	RG Fragaria vesca-[Polygalo-Koelerion]	14CB01C	Taraxaco-Galietum fragarietosum
14-h	RG Picris hieracioides-[Koelerio-Corynephorum]		
16A1e	Cirsio-Molinietum inops	16AA01	Cirsio dissecti-Molinietum
16A2a	Crepido-Juncetum typicum	16AB01	Crepido-Juncetum acutiflori
16A2b	Crepido-Juncetum orchietosum praetermissae	16AB01	Crepido-Juncetum acutiflori
16A2c	Crepido-Juncetum inops	16AB01	Crepido-Juncetum acutiflori
16-c	RG Viola calaminaria-[Molinio-Arrhenatheretea]	14BB01C	Festuco-Thymetum violetosum calaminariae
16C1a	Fritillario-Alopecuretum pratensis typicum	16BA01	Fritillario-Alopecuretum pratensis
16C3a	Arrhenatheretum elatioris typicum	16BB01A	Arrhenatheretum typicum
16C3b	Arrhenatheretum elatioris crepidetosum biennis	16BB01A	Arrhenatheretum typicum
16C3d	Arrhenatheretum elatioris medicaginetosum falcatae	16BB01D	Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae

16C3e	Arrhenatheretum elatioris scabiosetosum columbariae	16BB01D	Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae
16C-b	RG Bromus racemosus subsp. racemosus- [Arrhenatherion elatioris]		
16C-l	RG Primula veris-[Arrhenatherion]		
18-a	RG Holcus mollis-[Melampyro-Holcetea mollis]	18AA01	Hyperico pulchri-Melampyretum pratensis
18A-a	RG Melampyrum pratense - Hieracium laevigatum [Melampyrion pratensis]	18AA01	Hyperico pulchri-Melampyretum pratensis
19A-a	RG Polygala vulgaris-[Nardo-Galion saxatilis]	19AA03	Botrychio-Polygaletum
19A-b	RG Platanthera bifolia - Anthoxanthum odoratum- [Nardo-Galion saxatilis]	19AA01	Galio hercynici-Festucetum ovinae
20-a	RG Salix repens - Pyrola rotundifolia-[Calluno- Ulicetea]	20AB04	Pyrolo-Salicetum
20A1	Genisto angelicae-Callunetum	20AA01	Genisto anglicae-Callunetum
20A1a	Genisto angelicae-Callunetum typicum	20AA01B	Genisto anglicae-Callunetum typicum
20A1c	Genisto angelicae-Callunetum lophozietosum ventricosae	20AA01C	Genisto anglicae-Callunetum lophozietosum ventricosae
20A1d	Genisto angelicae-Callunetum danthonietosum	20AA01D	Genisto anglicae-Callunetum danthonietosum
20A1e	Genisto angelicae-Callunetum inops	20AA01B	Genisto anglicae-Callunetum typicum
20A2a	Vaccinio-Callunetum typicum	20AA02	Vaccinio-Callunetum
20A2b	Vaccinio-Callunetum inops	20AA02	Vaccinio-Callunetum
20A3	Hieracio-Empetretum		
20A3a	Hieracio-Empetretum typicum	20AB03	Salici repentis-Empetretum
20A3b	Hieracio-Empetretum cladonietosum	20AB01	Carici arenariae-Empetretum
20A3d	Hieracio-Empetretum inops	20AB03	Salici repentis-Empetretum
22B-a	RG Honckenya peploides-[Salsolo-Honckenyon peploides]	22RG02	RG Honckenya peploides-[Salsolo- Honckenyon/Ammophilion arenariae]
23-a	RG Ammophila arenaria - Carex arenaria- [Ammophiletea]	23RG01	RG Ammophila arenaria-Carex arenaria- [Ammophiletea/Koelerio-Corynepherea]
23B1a	Elymo-Ammophiletum typicum	23AB01A	Elymo-Ammophiletum typicum
23B1c	Elymo-Ammophiletum inops	23AB01A	Elymo-Ammophiletum typicum
25A-a	RG Suaeda maritima-[Thero-Salicornion]	25AA03	Suaedetum maritimae
26A-c	RG Suaeda maritima-[Thero-Salicornion/Puccinellion maritimae]	25AA03	Suaedetum maritimae
26C-a	RG Armeria maritima - Festuca rubra-[Armerion maritimae]	26AC02	Armerio-Festucetum litoralis
26C-b	RG Festuca rubra-[Armerion maritimae]	26AC02	Armerio-Festucetum litoralis
29-c	RG Polygonum hydropiper-[Bidentetea tripartitae]	29AA01	Polygono-Bidentetum
33A7	Dipsacetum pilosi		
33A8	Chaerophylletum bulbosi		
40A-d	RG Empetrum nigrum-[Betulion]		
41A1	Dicrano-Juniperetum	41AA01	Dicrano-Juniperetum
42-b	RG Fagus sylvatica - Isopterygium elegans- [Quercetetea robori-petraeae]	42AA03C	Deschampsio-Fagetum isopterygietosum
43A-b	RG Acer pseudoplatanus - Taraxacum officinale- [Ulmion carpinifoliae]	43AA01B	Violo odoratae-Ulmetum inops
43A-d	RG Fraxinus excelsior - Ulmus minor-[Ulmion carpinifoliae]	43AA02A	Fraxino-Ulmetum typicum
43B-b	RG Betula pubescens - Calamagrostis epigejos - Mentha aquatica-[Circae-Alnion]	43AA03B	Crataego-Betuletum menthetosum
43C1	Stellario-Carpinetum	43AB01	Stellario-Carpinetum
43C1e	Stellario-Carpinetum allietosum	43AB01D	Stellario-Carpinetum allietosum
43C1f	Stellario-Carpinetum allietosum melico-anemo- phyteumosum	43AB01D	Stellario-Carpinetum allietosum
43C1g	Stellario-Carpinetum allietosum alliosum	43AB01D	Stellario-Carpinetum allietosum
43C1h	Stellario-Carpinetum allietosum hederosum	43AB01D	Stellario-Carpinetum allietosum
43C1i	Stellario-Carpinetum allietosum mercurialosum	43AB01D	Stellario-Carpinetum allietosum

43C1k	Stellario-Carpinetum oxalidetosum	43AB01f	Stellario-Carpinetum oxalidetosum
43C1l	Stellario-Carpinetum oxalidetosum maianthemosum	43AB01f	Stellario-Carpinetum oxalidetosum
43C1m	Stellario-Carpinetum oxalidetosum deschampsiosum cespitosae	43AB01f	Stellario-Carpinetum oxalidetosum
43-e	RG Fagus sylvatica-[Querco-Fagetea]		
43-f	RG Sambucus nigra-[Querco-Fagetea]		
43-g	RG Rubus fruticosus - Rubus caesius-[Querco-Fagetea]		
43-l	RG Calamagrostis epigejos-[Ulmion carpinifoliae]	43AA01B	Violo odoratae-Ulmetum inops
43-j	RG Betula pubescens-Calamagrostis epigejos-[Circaeo-Alnion]	43AA03A	Crataego-Betuletum typicum

III Bijlage 3 Indeling naar standplaatscondities

Voorafgaande aan de indeling in ecologische vereisten is er een vergelijking uitgevoerd tussen de standplaatsclassificaties voor zuurgraad, voedselrijkdom, vochttoestand en zoutgehalte zoals die in de verschillende bronnen (Indicatorenreeks Kiwa-SBB, catalogus SBB, NOV-pleistoceen, Waternood+Abiotische Randvoorwaarden) worden gebruikt. Nagegaan is in hoeverre deze aansluiten bij de voorafgestelde eisen, en op basis van deze analyse is een keuze gemaakt welke indelingen te gebruiken bij het formuleren van de ecologische vereisten van habitattypen.

1 Eisen aan standplaatsindeling

Bij keuze welke standplaatsdefinities en klassenindelingen te gebruiken bij de bepaling van de ecologische vereisten, is uitgegaan van de volgende criteria:

(1) Indeling moet zo veel als mogelijk zijn gebaseerd op factoren waarvan ten minste bij benadering bekend is via welke mechanismen ze inwerken op de vegetatie

De bruikbaarheid van de standplaatsindelingen is mede afhankelijk van de beoogde toepassing. Voor Natura 2000 gebieden is de belangrijkste beoogde toepassing de bepaling welke maatregelen nodig zijn om voor de habitattypen geschikte standplaatscondities te creëren. Daarbij moet vooral worden gedacht aan maatregelen op het gebied van de waterhuishouding, en de inrichting en beheer van het gebied. Dat betekent dat de indeling zoveel mogelijk een verklarend karakter moet hebben, d.w.z. moet zijn gebaseerd op causale relaties. Op basis van de gewenste standplaatscondities moet zijn af te leiden welke maatregelen nodig zijn. En omgekeerd moet er een redelijke mate van zekerheid zijn dat de te nemen maatregelen, via herstel van benodigde standplaatscondities, leiden tot de gewenste vegetatieontwikkeling. Correlatieve relaties waarvan niet bekend is of ze berusten op toeval of op causale verbanden kunnen aanleiding geven tot het nemen van overbodige of niet-effectieve maatregelen en worden dus bij voorkeur niet gebruikt.

(2) Bij de indeling zoveel mogelijk uitgaan van operationele, direct op de planten inwerkende factoren
Zoals in de inleiding aangegeven is bij de indeling van vegetatietypen naar standplaatscondities zoveel als mogelijk uitgaan van meer operationele, direct op de plantengroei inwerkende factoren. Omdat het gaat om plusminus direct op de plantengroei inwerkende factoren is het mogelijk om landelijke vereisten op te stellen. Naar mate de omgevingsfactoren minder direct, via andere factoren inwerken op de vegetatie, is het moeilijker om algemeen geldende eisen te formuleren en kunnen relaties alleen conditioneel (afhankelijk van andere gebiedseigenschappen) worden aangegeven.

(3) Indeling moet zo veel als mogelijk zijn gebaseerd op eigenschappen van de standplaats zelf en zo min mogelijk op vegetatie-eigenschappen

Het leggen van verbanden tussen maatregelen, standplaatscondities en vegetatiesamenstelling is het makkelijkst wanneer de standplaatscondities zijn gedefinieerd in niet van de actuele vegetatie afhankelijke factoren. In dat geval kan gebruik worden gemaakt van een lineaire voorspelling volgens het schema ingreep -> standplaatscondities -> soortensamenstelling. Wordt gebruik gemaakt van factoren die vegetatieafhankelijk zijn dan moet ook de interactie tussen vegetatie en standplaats expliciet worden meegenomen en gemodelleerd. Dit probleem speelt voornamelijk bij de indeling naar vochtvoorziening en voedselrijkdom.

- In de indeling naar vochttoestand bij Waternood+ wordt het voorkomen van xerofyten verklaard uit het optreden van vochttekorten. Vraag is daarbij of wordt uitgegaan van actuele of potentiële vochttekorten. Wanneer wordt uitgegaan van actuele vochttekorten dan zijn de verschillen tussen 'vochtige' en 'droge' standplaatsen gering doordat de vegetatie zich aanpast aan vochttekorten. In droge duinen is de bedekking van planten vaak zo gering dat de actuele vochttekorten niet veel groter zijn die in vochtige graslanden. Daarom wordt uitgegaan van potentiële vochttekorten, de hypothetische vochttekorten die zouden

optreden onder een standaardgewas. Deze maat is onafhankelijk van de aanwezige vegetatie en geeft het beste de verschillen tussen standplaatsen weer.

- Als maat voor de voedselrijkdom wordt vaak gebruik gemaakt van de biomassaproductie. Ook daarbij speelt de vraag of moet worden uitgegaan van de actuele of van de potentiële biomassaproductie. Wordt uitgegaan van de actuele productie dan moeten Slijkgroenvegetaties in het rivierengebied worden ingedeeld als oligotroof vanwege de lage productie (die hier vooral een gevolg is van het korte groeiseizoen). Wordt uitgegaan van de potentiële productie dan moet een zelfde standplaats worden ingedeeld als zeer voedselrijk. In het eerste geval is een voorspelling van het vegetatietype niet mogelijk zonder ook rekening te houden met andere factoren die de productiviteit verklaren (duur groeiseizoen, hydrodynamiek, morfodynamiek, vochttoestand, beheer). In het tweede geval kan worden uitgegaan van de versimpeling dat op voedselrijke kleigrond voedselminnende vegetatie voorkomen.

(4) Indeling moet zo veel als mogelijk zijn gedefinieerd in termen van (lieft eenvoudig) meetbare en modelleerbare grootheden.

Om objectief vast te kunnen stellen bij welke standplaatscondities een vegetatietype optimaal voorkomt en om te kunnen bepalen of de gewenste standplaatscondities ook zijn gerealiseerd is het wenselijk dat de klassen zijn gedefinieerd in termen van meetbare grootheden. Voor toepassing in de praktijk is het bovendien prettig als de bij de indeling gebruikte variabelen eenvoudig in het veld zijn vast te stellen. Helaas is dat vaak strijdig met de voorgaande twee eisen: factoren die ecologisch relevant zijn hebben de nare eigenschap dat ze vaak complex en moeilijk meetbaar zijn. Een oplossing is gebruik te maken van empirisch onderbouwde vuistregels en functies om ecologisch relevante maar lastig te meten standplaatsfactoren af te leiden van andere, wel eenvoudig te bepalen variabelen.

Een voorbeeld vormen de met SWAP berekende functies waarmee de potentiële droogtestress kan worden berekend als functie van de bodemtextuur, de GLG en het dichtstbijzijnde weerstation. Jammer genoeg ontbreekt nog een betrouwbaar productiemodel, anders zou de potentiële productie van een standplaats op een vergelijkbare manier kunnen worden berekend als nu de potentiële droogtestress.

(5) Klassengrenzen moeten waar mogelijk aansluiten bij fysiologisch relevante grenzen en bij bestaande indelingen in indicatiesystemen en modellen.

Idealiter worden de relaties met standplaatscondities aangegeven in de vorm van ranges waarbinnen type optimaal of suboptimaal kan voorkomen. In Waternood wordt bijvoorbeeld gewerkt met ranges voor GVG, GLG en droogtestress waarbij vegetatietypen voorkomen. Dit vereist echter redelijk gedetailleerde informatie over de relatie met de betreffende standplaatsfactor. Gezien het grote aantal in te delen vegetatietypen (meer dan 400 syntaxa) en de schaarste aan betrouwbare meetgegevens is er in dit project voor gekozen om te werken met klassenindelingen. Vraag is dan wel met hoeveel klassen te werken, en waar de klassengrenzen te leggen. Waar er duidelijke fysiologisch bepaalde overgangen zijn is het verstandig om klassengrenzen daar op aan te laten sluiten. Een voorbeeld is de pH overgang bij ca 4,5, beneden welke waarde potentieel toxische metalen als aluminium in oplossing gaan. De verschillen in soortensamenstelling beneden en boven deze grenswaarden kunnen grotendeels worden verklaard uit het al dan niet aanwezig zijn van fysiologische aanpassingsmechanismen aan de aanwezigheid van vrij aluminium.

In de meeste gevallen zijn de overgangen echter meer geleidelijk van aard en is het tamelijk arbitrair waar de klassengrenzen worden gelegd. In die situaties is het nog wel handig om aan te sluiten bij klassengrenzen in bestaande indicatiesystemen en modellen. Verschuivingen in klassengrenzen kunnen leiden tot de noodzaak tot meer of minder ingrijpende aanpassingen in bijvoorbeeld de indeling in ecologische soortengroepen en indicatoren en in de modellen Probe, Natles, Niche en Waternood.

(5) *Indeling geeft aan welke omstandigheden geschikt zijn voor behoud of ontwikkeling type (wat niet altijd hoeft overeen te komen met omstandigheden waarbij type actueel voorkomt).*

Vraag is of bij de indeling moet worden uitgegaan van de omstandigheden waarbij een type nú voorkomt of van de omstandigheden waarbij een type kán voorkomen. Dat lijkt op eerste gezicht een puur theoretische vraag. Voor de bepaling bij welke standplaatscondities een soort of vegetatietype kan voorkomen wordt immers meestal uitgegaan van de standplaatsen waarop een soort wordt aangetroffen, er van uitgaande dat deze een redelijke weerspiegeling vormen van de standplaatsvereisten. Dat hoeft echter niet altijd het geval te zijn.

In de eerste plaats komen niet alle mogelijke combinaties van standplaatscondities in Nederland voor. Dat kan een verkeerd beeld geven van het potentieel voorkomen van soorten en vegetaties. Een extreem voorbeeld vormen soorten van voedselarme wateren, die in Nederland alleen in door regenwater gevoede vennen voorkomen met een laag chloridegehalte, en dus op grond daarvan zouden kunnen worden ingeschat als chloridegevoelig. Uit buitenlandse situaties blijkt echter dat een deel van de soorten ook prima groeit in brak water, mits dat maar voedselarm en helder is (een combinatie die we in Nederland niet kennen). Bij de bepaling van de zoutgevoeligheid van typen is dit iets waar rekening mee moet worden gehouden.

In de tweede plaats komen sommige vegetaties in Nederland alleen nog maar voor op verzuurde of verdroogde relictvegetaties, die geen goede weerspiegeling vormen van de omstandigheden waaronder vegetaties zijn ontstaan en waarbij type optimaal voorkomt. Omdat vereisten zijn bedoeld om aan te geven welke condities noodzakelijk zijn voor ontwikkeling dan wel duurzaam behoud van de typen is er voor gekozen om uit te gaan van omstandigheden waarbij het type in Nederland duurzaam kan voorkomen.

2 Indeling naar zuurgraad

De zuurgraad is indirect van invloed op de plantengroei, en wel via de beschikbaarheid van metalen en de invloed op activiteit en aard van het bodemleven (wat weer gevolgen heeft voor de factor voedselrijkdom). Een fysiologisch relevante grens is een pH van ca 4,5, de grens waarbij vrij aluminium in oplossing gaat. Opgelost aluminium is al in lage concentraties giftig, en op zure standplaatsen kunnen dus alleen soorten overleven die aluminium onschadelijk kunnen maken, bijvoorbeeld door het neer te laten slaan in celwanden en intercellulaire ruimten. Een andere fysiologisch relevante grens is een pH van 6,5 die overeenkomt met de overgang van buffering door calcium en magnesium aan kationenuitwisselingscomplex en buffering door kalk (calciumcarbonaat). Op basische standplaatsen kunnen zuurminnende soorten niet overleven omdat ze daar, vanwege de geringere oplosbaarheid van ijzer, ijzergebrek krijgen. Er lijkt dus sprake te zijn van een afweging tussen twee kwaden: ofwel een ongeremde opname van metalen en kans op aluminiumvergiftiging, ofwel een geremde opname van metalen en kans op ijzergebrek. Op brakke en zoute standplaatsen waar sprake is van buffering door natrium-bicarbonaat zijn alkalische omstandigheden met pH's van meer dan 8 te verwachten. Of boven een waarde van pH 8 de zuurgraad nog veel invloed heeft op de plantengroei is onduidelijk, waarschijnlijk is in dergelijke milieus het zoutgehalte de dominante factor

In wateren is de zuurgraad gerelateerd aan de beschikbaarheid van koolstof. In harde wateren is veel bicarbonaat aanwezig dat door hardwaterplanten gebruikt kan worden als koolstofbron. In zure wateren vormt koolzuur dat in beperkte mate aanwezig is de belangrijkste bron van koolstof.

Bij de indelingen in SBB, Indicatoren, NOV-pleistoceen en Waternood+ komen bovengenoemde grenzen terug in de klassenindelingen. Belangrijkst verschil is dat binnen Waternood+ geen onderverdeling is gemaakt naar neutraal en basisch, vanuit de overweging dat (a) binnen dit bereik het zoutgehalte bepalender is dan de zuurgraad, en (2) juist op brakke en zoute standplaatsen de informatie over de zuurgraad beperkt is. Een ander verschil is dat binnen Waternood+ voor oppervlakte- en grondwater iets hogere pH-grenzen worden gebruikt dan voor bodem. Dat is gedaan om te corrigeren voor de invloed van de redoxpotentiaal. In aerobe standplaatsen overheersen oxidatieprocessen die potentieel zuurvormend zijn, terwijl in

anaerobe situaties zuurreducerende reductieprocessen optreden. Om te voorkomen dat periodiek droogvallende plekken heen en weer jojojen tussen zuurklassen als gevolg van afwisselend oxiderende en reducerende omstandigheden zijn de grenzen voor pH-H₂O in de bodem en voor de pH van het water bewust iets anders gekozen.

In de indicatorenboekjes van het Kiwa wordt in sommige landschappen (onder meer de duinen) onderscheid gemaakt tussen boven- en ondergrond. In de overige gevallen is bij de indeling vermoedelijk uitgegaan van de gemiddelde pH van de bewortelde bovengrond, die kan variëren van enkele decimeters bij graslanden tot meer dan een halve meter bij bossen. Alle indelingen zijn gebaseerd op de pH-H₂O van de bodem. Een uitzondering vormt de aanvulling op de Catalogus van Staatsbosbeheer door De Waal en Hommel (2005), waarin voor bossen de zuurgraadklasse volgens de indeling van SBB staat aangegeven. Hier is gebruik gemaakt van de pH-KCl om de zuurgraadklasse te bepalen. Omdat de pH-KCl in het zure bereik veel lagere waarden aangeeft dan de pH-H₂O geeft dit een systematisch 'te zure' indeling. Daarom is deze informatie in deze studie niet gebruikt. Wel is gebruik gemaakt van de onderliggende informatie over de gemeten pH-KCl, die via regressie met weinig informatieverlies is om te zetten naar pH-H₂O.

De relatie tussen de pH-KCl wordt door Runhaar (1989) op basis van gegevens van Kruijnen en de Vries gegeven als:

$$\text{pH-H}_2\text{O} = 1,9 + 0,75 \cdot \text{pH-KCl} \pm 0,17, R^2=0,97$$

Op basis van verschillende datasets die in Kennat (versie mei 2007) opgenomen zijn wordt vrijwel dezelfde relatie, maar met een iets grotere spreiding gevonden:

$$\text{pH-H}_2\text{O} = 1,8 + 0,77 \cdot \text{pH-KCl} \pm 0,27, R^2=0,93$$

Voor de omzetting van pH-KCl naar pH-H₂O is de eerste relatie gebruikt.

Voor de toepassing in Ecologische Vereisten is besloten gebruik te maken van een iets aangepaste versie van de indeling uit NOV-pleistoceen, waarbij in de klasse 'basisch' geen verdere onderverdeling naar subklassen is gemaakt. In tabel B3-1 staat de gebruikte indeling naar zuurgraad weergegeven. In de tabel staan tevens indicatief de corresponderende pH-KCl waarden aangegeven.

Tabel B3-1 Indeling naar zuurgraad gebruik bij bepaling ecologische vereisten Natura 2000

Klasse	omschrijving	Onder-verdeling	pH-H ₂ O	pH-KCl
1	Basisch	1a	> 8.0	> 8,1
		1b	7.5-8.0	7.5-8.1
2	Neutraal	2a	7.0-7.5	6.8-7.5
		2b	6.5-7.0	6.1-6.8
3	Zwak zuur	3a	6.0-6.5	5.5-6.1
		3b	5.5-6.0	4.8-5.5
4	Matig zuur	4a	5.0-5.5	4.1-4.8
		4b	4.5-5.0	3.5-4.1
5	Zuur	5a	4.0-4.5	2.8-3.5
		5b	< 4.0	<2.8

Indeling naar vochttoestand

Met de term 'vochttoestand' wordt een complex van factoren aangeduid die samenhangen met de aanwezigheid dan wel het ontbreken van water. Het omvat minstens drie verschillende factoren. In de eerste plaats het medium waarin de planten groeien, bepalend voor het onderscheid tussen aquatische en terrestrische vegetaties. In de tweede plaats bepaalt de aanwezigheid van water in natte systemen de aëratie van de bodem. En bij lagere

grondwaterstanden bepaalt de diepte van de grondwaterstand in combinatie met de bodemtextuur de vochtleverantie vanuit bodem en grondwater.

Indeling Waternood+

Bij de indeling in Waternood+ wordt rekening gehouden met de verschillende werkingsmechanismen van water door binnen verschillende delen van het vochttraject andere hydrologische variabelen te gebruiken voor de indeling naar vochttoestand:

water tot nat: waterstand en droogval
 nat tot vochtig: GVG
 vochtig tot droog: potentiële droogtestress

De gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) – de gemiddelde grondwaterstand in de periode maart/april – is bepalend voor de aëratie aan het begin van het groeiseizoen. Op plaatsen met een hoge voorjaarsgrondwaterstand komen voornamelijk hygropyten voor, soorten die zijn aangepast aan zuurstoftekorten in de bodem door bijvoorbeeld de aanwezigheid van luchtweefsels (biezen, zeggen, riet). Bovendien dienen ze bestand te zijn tegen de voor planten toxische stoffen die ontstaan onder gereduceerde omstandigheden (onder meer waterstofsulfide, tweewaardig ijzer en mangaan). Door Runhaar (1989) en Runhaar et al. (1997) is aangetoond dat er een duidelijk verband bestaat tussen het aandeel hygropyten in de vegetatie en de GVG.

Binnen vochtige en droge ecosystemen speelt daarnaast ook de vochtvoorziening een belangrijke rol. Door Jansen et al. (2000) en Jansen en Runhaar (2002) wordt aangegeven dat het potentiële aantal dagen met droogtestress een goede voorspeller is voor het al dan niet voorkomen van droogteminnende soorten, ook wel aangeduid als xerofyten. De droogtestress is daarbij gedefinieerd als het gemiddelde aantal dagen dat een kritieke vochtspanning van -12 m (overeenkomend met pF 4.1) in de wortelzone wordt onderschreden, uitgaande van een standaard grasbegroeiing. De droogtestress is afhankelijk van de neerslag, de bodemtextuur en de grondwaterstand. Op zavel, leem en klei is in ons klimaat de vochtvoorziening vanuit het hangwater meestal voldoende voor het overleven van vochtminnende soorten (mesofyten), maar op zandgronden is aanvullende vochtvoorziening nodig uit het grondwater via capillaire opstijging. Door Jansen en Runhaar (2001) zijn op basis van modelberekeningen functies opgesteld die het mogelijk maken de droogtestress te berekenen als functie van de gemiddeld laagste grondwaterstand, het bodemtype en de ligging binnen Nederland. Deze functies worden in Waternood toegepast om vochtleverantie-eisen te vertalen in eisen aan de grondwaterstand.

Tabel B3-2. Indeling naar vochttoestand binnen Waternood+

GVG	GLG	Droogtestress	Omschrijving kenmerkklasse
> 50 cm	-	-	diep water
20 – 50 cm + mv.	> 0	-	ondiep permanent water
20 – 50 cm + mv.	< 0	-	ondiep droogvallend water
0 – 20 cm + mv.	-	-	zeer nat
0 – 25 cm – mv.	-	-	nat
25 – 40 cm – mv.	-	-	zeer vochtig
> 40 cm – mv.	-	< 14 dgn	vochtig
> 40 cm – mv.	-	14-32 dgn	matig vochtig
> 40 cm – mv.	-	> 32 dgn	droog

Belangrijke grenzen zijn een GVG van 25 cm onder maaiveld (grens tussen door hygroyten en door meso- en xerofyten gedomineerde systemen) en een droogtestress van 32 dagen (grens tussen door mesofyten en door xerofyten gedomineerde systemen).

Tabel B3-3 Indeling naar waterregime SBB (links) en correspondentie met Kiwa-klassen (rechts)

Klasse	Naam	Omschrijving	Corr. klasse Indicatoren
Onderverdeling			
Aq	Aquatisch	groeïend in water	1A
	Aq-d	water dieper dan 70 cm	
	Aq-o	water ondieper dan 70 cm	
	Aq-g	getijdenzone	
Am	Amfibisch	milieus die tijdelijk aquatisch en tijdelijk terrestrisch zijn	-
Znat	Zeër nat	grondwater overwegend aan maaiveld	1B
Nat	Nat	grondwater overwegend tussen 0 en 20 cm onder maaiveld	2
Mnat	Matig nat	grondwater overwegend tussen 20 en 40 cm onder maaiveld	3
Vo	Vochtig	grondwater overwegend tussen 40 en 60 cm onder maaiveld	4
MDr	Matig droog	grondwater overwegend tussen 60 en 80 cm onder maaiveld	5
Dr	Droog	grondwater overwegend lager dan 80 cm onder maaiveld	6

Tabel B3-4 Indeling naar waterstandsregime binnen Indicatorboekjes en NOV-Pleistocene

Klasse	Naam	Onderverdeling		Waterstand gemiddeld
1A	aquatisch	1Aa	diep water	> 50 cm + mv
		1Ab	ondiep water	10-50 cm +mv
1B	zeer nat	1B	zeer nat	5-10 cm +mv
2	nat	2a	nat_a	0-10 cm -mv
		2b	nat_b	10-20 cm -mv
3	matig nat	3a	matig nat_a	20-30 cm -mv
		3b	matig nat_b	30-40 cm -mv
4	vochtig	4a	vochtig_a	40-50 cm -mv
		4b	vochtig_b	50-60 cm -mv
5	matig droog	5a	matig droog_a	60-70 cm -mv
		5b	matig droog_b	70-80 cm -mv
6	droog	6a	droog	80-120 cm -mv
		6b	zeer droog	> 120 cm -mv

Indelingen Kiwa/SBB

Door Kiwa en SBB wordt gewerkt met een indeling naar grondwaterregime die is gebaseerd op de gemiddelde grondwaterstand (GG) (tabel B3-3 en tabel B3-4). In deze indeling wordt anders dan in de vochtindeling uit Waterlood+ alleen gekeken naar de grondwaterstand, en niet naar bijvoorbeeld de vochtleverantie. Dit kan tot verwarring leiden omdat voor de naamgeving van de klassen termen worden gebruikt die suggereren dat de indeling wel iets zegt over de vochtleverantie. De termen 'droog' en 'zeer droog' uit de KIWA-SBB indeling geven echter

alleen aan dat de grondwaterstand laag is, niet of dat resulteert in al dan niet droge omstandigheden.

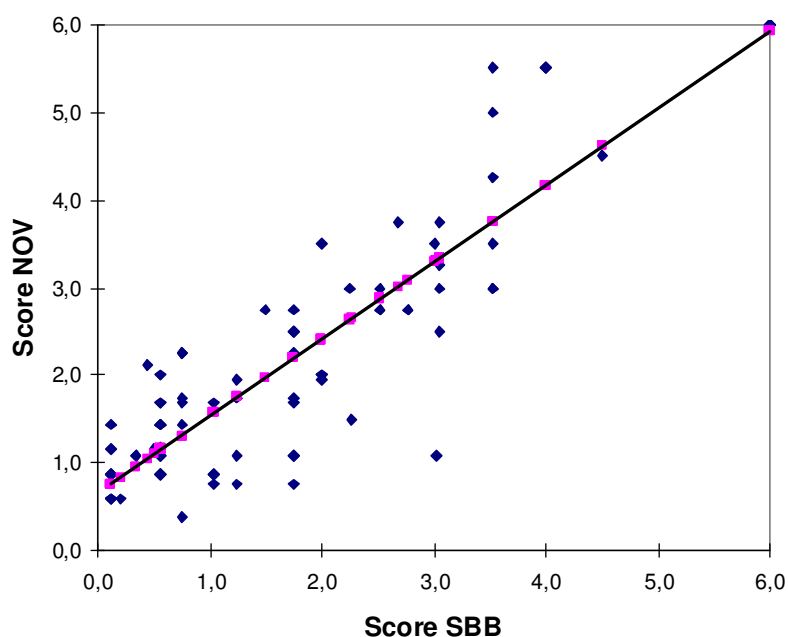
Dat laatste is mede afhankelijk van de bodemtextuur en het neerslagoverschot.

Vergelijking indelingen

Voor vegetatietypen die zowel in NOV-pleistoceen als in de SBB-catalogus zijn ingedeeld naar vochttoestand is een vergelijking uitgevoerd. Als de klassen Aq t/m 6 (SBB) en 1Aa t/m 6 (NOV) worden omgezet in scores 0 t/m 6 en vervolgens de gemiddelde score per vegetatietype wordt bepaald (score 3 betekent dan gemiddelde indeling bij klasse 3 = matig nat) kan de volgende correlatie tussen beide indelingen worden berekend:

$$\text{ScoreNOV} = 0,65 + 0,88 \cdot \text{ScoreSBB} \pm 0,67, R^2=0,78.$$

Dat betekent dat de overeenkomst tussen beide indelingen groot is, met als kanttekening dat in het natte bereik NOV mogelijk iets droger inschaalt dan SBB. Een vergelijking in het natte bereik is echter lastig omdat in het (semi-)aquatische bereik (scores < 1,5) andere indelingscriteria zijn gebruikt in beide indelingen. Relatief grote afwijkingen treden op in het matig natte tot vochtige bereik. Extremen zijn de RG *Eriophorum vaginatum*-*Molinia caerulea*-[*Oxycocco-Sphagnetum*] die bij SBB is ingedeeld bij zeer nat tot vochtig (score 3) en in NOV bij ondiep water tot nat (score 1,1), en het *Ericetum tetralicis* *cladonietosum* dat bij SBB is ingedeeld bij matig nat tot vochtig (score 3,5) en in NOV bij matig droog tot droog (score 5,5).



Figuur B3-2. Vergelijking scores vegetatietypen voor vochttoestand bij resp. indeling SBB en NOV-pleistoceen.

In figuur B3-2 is een vergelijking weergegeven tussen de vochtindeling uit Waternood+ en de indeling naar waterregime volgens Kiwa/SBB, uitgaand van een aangenomen gemiddelde relatie tussen voorjaars(grond)waterstand en gemiddelde (grond)waterstand, waarbij de voorjaarsgrondwaterstand 30 cm hoger en de voorjaarswaterstand 20 cm hoger ligt dan de gemiddelde (grond)waterstand. Links staat de indelingen uit Waternood+ (Abiotische Randvoorwaarden Natuurdoeltypen), met de klassen vochtig, matig vochtig en droog samengenomen omdat deze zijn onderscheiden op basis van de vochtleverantie en niet op basis van de grondwaterstand. Rechts staat de indeling naar waterregime volgens Kiwa/SBB. Op basis van deze vergelijking zou worden verwacht dat de grondwaterregime-classes volgens

Kiwa/SBB gemiddeld wat 'natter' zijn dan de gelijk benoemde vochtclassen uit Waternood+, en dat er geen of een slechte correspondentie bestaat bij de klassen vochtig en droog.

GVG (cm-mv)	Ab. Randvoorw. Natuurdoeltypen	Ecotopen- systeem	KIWA-SBB	GG (cm-mv)
-50	permanent diep water	water	diep water	-50
	ondiep water		ondiep water	
-20	zeer nat	nat	zeer nat	-10
0	nat		nat	0
25		vochtig, droog (afhankelijk van vocht- leverantie)	matig nat	20
40	zeer vochtig		vochtig	40
	vochtig, matig vochtig, droog (afhankelijk van vocht- leverantie)		iets vochtig	60
			droog	80
			zeer droog	120

Figuur B3-3 Vergelijking grondwaterregimeklassen KIWA/SBB (rechts) met de indelingen naar vochttoestand volgens Abiotische Randvoorwaarden Natuurdoeltypen en het Ecotopensysteem (links).

Wordt echter gekeken naar de correspondentie tussen de indelingen op basis van vegetatietypen die in beide systemen zijn ingedeeld naar vochttoestand (figuur B3-3), dan blijkt die verwachting niet uit te komen. De klassen nat, vochtig en droog blijken veel beter met elkaar overeen te komen dan op basis van de omschrijving van de klassen verwacht zou worden. Blijkbaar is niet strikt ingedeeld naar gemiddelde grondwaterstand, maar is impliciet/intuïtief een indeling naar vochttoestand aangehouden die veel overeenkomsten vertoont met de indeling naar vochttoestand binnen Waternood+ en waarin blijkbaar wel rekening is gehouden met vochtleverantie. Dat geldt overigens niet voor aanvulling op de Catalogus van SBB voor bosvegetaties door De Waal en Hommel (2005). Daarin is wel strikt op waterregime ingedeeld en zijn dus ook standplaatsen met een goede vochtleverantie maar een lage grondwaterstand ingedeeld bij 'droog'. Daarbij wordt wel aangegeven of er sprake is van vochnalevering door de aanwezigheid van leem of stagnatie.

Tabel B3-5 Correspondentie tussen vochtklassen Waternood+ en SBB. Grijs: aangenomen correspondentie eenheden zoals gebruikt bij afleiding indeling naar vochttoestand.

Indeling	n	water			(zeer) nat			matig nat		vochtig		matig droog		droog
Waternood+		Aq-d	Aq-o	Am	1B	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6
water	17	26	31	24	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0
water-nat	7	6	12	18	29	18	18	0	0	0	0	0	0	0
zeer nat + nat	22	1	1	1	10	18	17	24	19	4	4	0	0	0
nat-vo	7	0	0	0	3	3	7	23	23	20	20	0	0	0
vo + matig dr	10	0	0	0	0	0	0	3	3	26	26	19	19	3
vo-dr	15	0	0	0	0	0	0	4	4	10	10	24	24	24
droog	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	17	67

Code SBB	Code Kiwa	Indeling Kiwa/SBB	Indeling Waternood+
Aq-d	1Aa	diep water	diep water
Aq-o	1Ab	ondiep water	ondiep permanent water
Am	1B	zeer nat	ondiep droogvallend water
+Znat			
Nat	2	nat	zeer nat
			nat
MNat	3	matig nat	zeer vochtig
Vo	4	vochtig	vochtig
MDr	5	matig droog	matig vochtig
Dr	6	droog	droog

Figuur B3-4 Correspondentie tussen vochtindelingen

Op basis van deze vergelijking kunnen de indelingen naar waterregime en vochtklassen bij benadering in elkaar vertaald worden zoals dat in figuur B3-4 is aangegeven.

Indeling Ecologische Vereisten

Voor de bepaling van de ecologische vereisten is besloten gebruik te maken van de indeling uit Waternood+, omdat deze het meest uitgebreid is onderbouwd en uitgaat van factoren die het meest bepalend zijn voor de vochttoestand en de daarmee samenhangende verschillen in soortensamenstelling, te weten voorjaarsgrondwaterstanden en vochtleverantie.

Door Runhaar et al. (1997) is aangetoond dat de hoogste grondwaterstanden (GHG, GVG) het meest bepalend zijn voor het voorkomen van aan natte omstandigheden aangepaste soorten (hygrofyten), wat aansluit bij eerdere bevindingen van Kemmers (1979) en Josselyn et al (1990) en nog een bevestigd wordt in een recente publicatie door Henszey et al. (2004).

Dit lijkt in tegenspraak met de resultaten van Van Delft et al. (2006), die vinden dat niet de GVG maar de gemiddelde najaarsgrondwaterstand (GNG) het meest bepalend is voor de variatie in de door hen onderzochte vegetaties. Deze schijnbare tegenspraak kan echter worden verklaard uit de aard van de onderzochte vegetaties en de wijze van analyseren. De opnamen die door Van Delft et al. zijn gebruikt hebben alle betrekking op natte, door hygroyten gedomineerde vegetatietypen, behorend tot het Knopbiesverbond, Dopheiverbond en Verbond van Biezenknoppen en Pijpenstrootje. De hoogste grondwaterstanden in deze vegetaties liggen enkele decimeters boven tot enkele decimeters onder maaiveld. Het is dan niet verwonderlijk dat binnen deze vegetaties de hoogste grondwaterstand weinig differentiërend is. Wel zijn er binnen de gebruikte dataset duidelijke floristische verschillen die samenhangen met de zuurgraad en de basenverzadiging van de bodem, met als ene uiterste natte dopheidevegetaties op zure bodems uit het Dopheiverbond en als andere uiterste duinvalleivegetaties op kalkrijke basische bodem uit het Knopbiesverbond. De zuurgraad en basenverzadiging echter niet zijn meegenomen als verklarende variabelen, omdat in de studie alleen is gekeken naar de relatie met hydrologische variabelen. Dat de najaarsgrondwaterstand naar voren komt als meest verklarende hydrologische variabele komt waarschijnlijk omdat de najaarsgrondwaterstand van de hydrologische variabelen het meeste gerelateerd is aan de zuurgraad: in infiltratiegebieden die onder invloed staan van regenwater grondwaterstanden (Dopheivevegetaties) zakken de grondwaterstanden in zomer en najaar verder weg dan in kwelgebieden die onder invloed staan van basenrijk grondwater. Het gaat hier echter om een indirecte relatie via de zuurgraad, die voor de indeling naar vochttoestand verder niet relevant is. De laagste grondwaterstand is wel via een aantal andere mechanismen nog van invloed op de standplaatscondities en de vegetatie. Daarop wordt ingegaan in de paragraaf over de indeling naar de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG).

Bij lagere grondwaterstanden gaat ook de vochtvoorziening een belangrijke rol gaan spelen. Deze is niet alleen afhankelijk van de grondwaterstand, maar ook van de bodemtextuur en het neerslagoverschot. Voor bepaling van de relatie tussen vochtleverantie, grondwaterstand en bodemtextuur kan gebruik worden gemaakt van de door Jansen en Runhaar (2001) met het model SWAP afgeleide relaties.

De gemiddelde grondwaterstanden die worden gebruikt voor de indeling naar vochtklassen in de indelingen van Kiwa en SBB zeggen minder over het vochtregime en geven dan ook een slechtere relatie met de vegetatie.

Van Delft et al. 2006 vinden dat bij slechts 48% van de door hen onderzochte 57 punten de vochtklasse uit de Catalogus van SBB overeenkomt met de gemeten waarden. Voor 31 van de 57 punten is op basis van het vegetatietype ook een in termen van GVG-waarden gedefinieerde vochtklasse af te leiden uit de Waternood-database. Die komt in 97% van de gevallen overeen met de gemeten waarden, waarbij in 81 % valt binnen het optimale bereik en 16% in het suboptimale bereik.

De indeling uit Waternood is wel op aantal punten aangepast:

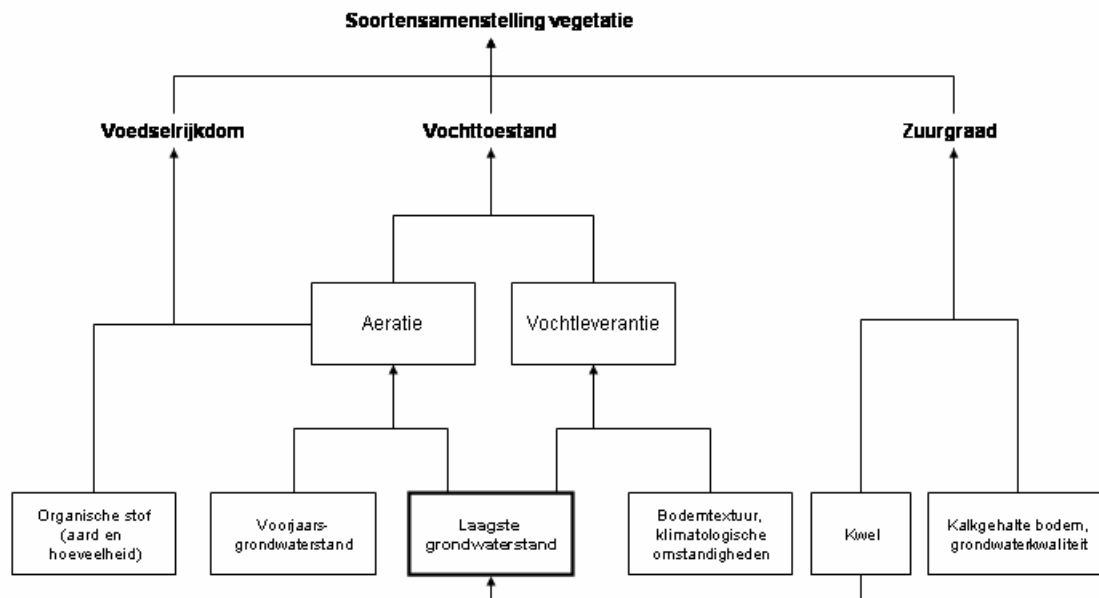
- tussen de klassen 'zeer nat' (GVG 0-20 cm boven maaiveld) en 'nat' (0-25 cm onder maaiveld) is een extra klasse ingevoegd van 5 cm boven maaiveld tot 10 cm onder maaiveld. Reden hiervoor is dat er een aantal typen zijn met een drijvende kragge waar de grondwaterstand permanent rond maaiveld staat. Met de bestaande indeling vallen deze typen precies op de grens tussen twee klassen.
- er is apart aangegeven in welke situaties sprake is van een drijvende kragge of drijftil. Bij een kragge is de bovenkant van de kragge beschouwd als maaiveld en is ingedeeld op basis van de grondwaterstand t.o.v. de bovenkant kragge. Bij drijfkillen is de verlanding nog zo weinig gevorderd dat het type wordt beschouwd als zijnde aquatisch en is bij de indeling naar vochttoestand uitgegaan van de waterdiepte t.o.v. de onderwaterbodem.

Tabel B3-6 Indeling naar vochttoestand gebruikt bij bepaling ecologische vereisten Natura 2000

GVG	GLG	Droogtestress	Omschrijving kenmerkklasse
> 50 cm	-	-	diep water
20 – 50 cm + mv.	> 0	-	ondiep permanent water
20 – 50 cm + mv.	< 0	-	ondiep droogvallend water
5 - 20 cm + mv.	-	-	's winters inunderend
-5 +mv tot 10 -mv	-	-	zeer nat
0 - 25 cm – mv.	-	-	nat
25 – 40 cm – mv.	-	-	zeer vochtig
> 40 cm – mv.	-	< 14 dgn	vochtig
> 40 cm – mv.	-	14-32 dgn	matig droog
> 40 cm – mv.	-	> 32 dgn	droog
kragge	planten wortelend in drijvende mat bestaand uit plantenwortels en ongerijpt veen, in latere stadia voldoende stevig om (met beleid) op te staan; indeling op basis grondwaterstand t.o.v. bovenkant kragge		
drijftil	planten in drijvende laag, via plantenwortels tamelijk los met elkaar verbonden, niet stevig genoeg om te belopen; indeling op basis van waterdiepte		

Wat betreft de naam van de standplaatsindeling is gekozen voor 'vochttoestand' omdat er niet alleen wordt ingedeeld naar grond- en oppervlaktewaterwaterregime maar ook rekening wordt gehouden met vochtleverantie als functie van grondwaterstand, bodemtextuur en neerslagoverschot.

In de indeling naar vochttoestand wordt slechts zeer beperkt gebruik gemaakt van de GLG (wel of niet droogval), voor de relatie met de GLG is een aparte indeling opgesteld (zie volgende paragraaf).



Figuur B3-5 Directe en indirecte relaties tussen laagste grondwaterstanden en vegetatie .

4 Laagste (grond)waterstanden

Relatie met standplaatscondities en vegetatie

De laagste grondwaterstand is vooral indirect, via de factoren vochtleverantie, aëratie, voedselrijkdom en zuurgraad, gerelateerd is aan de samenstelling van de vegetatie (figuur B3-5). Aan in het veld gevonden relaties tussen GLG en vegetatiesamenstelling kunnen dus verschillende mechanismen ten grondslag liggen:

1. De laagste grondwaterstanden zijn van invloed op de vochtbeschikbaarheid: wanneer de grondwaterstanden zakken tot beneden de kritische stijghoogte is er geen nalevering via het grondwater meer mogelijk en zijn planten afhankelijk van de hoeveelheid hangwater in de bodem. Of en bij welke waarden de laagste grondwaterstanden kritisch zijn voor de vochtleverantie hangt sterk af van het bodemtype en van klimatologische omstandigheden.
2. Op natte standplaatsen geven de laagste grondwaterstanden informatie over de duur dat natte standplaatsen droog staan en de bodem met zuurstof verzadigd is.
3. Op bodems met veel makkelijk afbreekbaar organisch materiaal zorgen lage grondwaterstanden voor een betere zuurstofbeschikbaarheid, en daarmee een sterkere afbraak van veen en een grotere beschikbaarheid van nutriënten.
4. Daarnaast is de GLG gekoppeld aan het al dan niet voorkomen van kwel, doordat de grondwaterstanden in kwelgebieden minder diep wegzakken dan in infiltratiegebieden. Om die reden wordt de GLG ook wel gebruikt als schatter voor de aanwezigheid van kwel. Indirect is de GLG dus gerelateerd aan de zuurgraad, zij het dat de relatie zeer indirect is en dus van gebied tot gebied sterk verschilt, afhankelijk van onder meer de bodemtextuur en geohydrologie.

Daarnaast is de GLG sterk gekoppeld aan de doorlatendheid en de vochtberging van het bodemtype, met als extremen goed doorlatende zandgronden waar grondwater meestal meer dan een meter wegzakt in de zomer en slecht doorlatende veengronden waar grondwaterstandsfluctuaties vaak minder dan een halve meter bedragen.

Relaties tussen GLG en vegetatietypen kunnen dus ook samenhangen met het bodemtype waarop de vegetatie voorkomt. Het gaat daarbij echter om niet oorzakelijke verbanden, die meer zeggen over de eigenschappen van de bodem waarop de vegetatie voorkomt dan over eisen die de vegetatie aan de waterhuishouding.

Een probleem is dat het merendeels van de relaties tussen laagste grondwaterstanden indirect is, en afhankelijk is van onder meer het bodemtype en geohydrologie. Dat maakt het dus lastig om landelijk geldende relaties op te stellen. Dat doet de vraag rijzen of het zinnig en mogelijk is om landelijk geldende GLG-eisen op te stellen zonder rekening te houden met verschillen in bodemtype, geohydrologie en neerslagoverschot.

Een alternatief is de relaties tussen laagste grondwaterstanden en vegetatie via andere standplaatsfactoren te expliciteren zodat lokaal geldende kritische laagste grondwaterstanden kunnen worden bepaald op basis van relevante informatie over bodem, grondwater en lokale klimatologische omstandigheden. Een voorbeeld vormt de manier waarop in de indeling naar vochttoestand (vorige paragraaf) rekening wordt gehouden met de invloed van de laagste grondwaterstanden op de vochtvoorziening (mechanisme 1). De klassen 'vochtig', 'matig droog' en 'droog' zijn daarbij gedefinieerd in termen van het aantal dagen met vochttekort. Via de door Jansen en Runhaar (2001) opgestelde relaties tussen vochtleverantie, laagste grondwaterstand, bodemtextuur en neerslagoverschot kunnen deze vertaald worden naar lokaal geldende GLG-waarden. Op die manier kan rekening worden gehouden met het feit dat de kritische GLG-grenzen afhankelijk zijn van onder meer het bodemtype.

Ook bij de overige indirecte relaties zou een dergelijke aanpak gevolg kunnen worden. Waar het gaat om de relatie tussen laagste grondwaterstanden, via kwel, met de zuurgraad (4) lijkt deze aanpak echter niet zinnig. De relatie is zo indirect, en zo sterk afhankelijk van gebiedspecifieke factoren, dat het beter is direct een relatie te leggen met de zuurgraad en met de aanwezigheid van kwel als conditionerende factor voor de zuurgraad. Waar het gaat om de invloed van de GLG, via veenaafbraak, op de voedselrijkdom (mechanisme 3) zou een getrapte aanpak wel zinnig zijn. Daarbij zouden dan primair eisen worden gesteld aan de voedselrijkdom van de standplaats en vervolgens worden nagegaan welke GLG-eisen daar afhankelijk van het bodemtype uit voortvloeien. Probleem is echter dat er op dit moment geen eenvoudig toepasbare vuistregels zijn om de relatie tussen laagste grondwaterstanden en beschikbaarheid van nutriënten te bepalen. En mochten deze er wel zijn, dan kan deze informatie niet worden gebruikt omdat de klassen die worden gebruikt om de voedselrijkdom van de standplaats te typeren niet of onvoldoende zijn gekwantificeerd in termen van nutriëntenbeschikbaarheden (zie par. 3.6).

Wel zou rekening kunnen worden gehouden met de invloed van de laagste grondwaterstanden op de aëratie van de bovengrond. In de huidige vochtindeling wordt geen rekening gehouden met de duur van de periode dat grondwaterstanden tijdens het groeiseizoen aan of boven maaiveld staan en er dus sprake is van een slechtere zuurstoftoevoer (mechanisme 2). Er van uitgaande dat de lengte van de natte anaerobe periode van belang is voor de plantengroei, lijkt het dus zinnig onderscheid te maken tussen natte standplaatsen met permanent hoge grondwaterstanden, waar langdurig anaerobe omstandigheden optreden, en natte standplaatsen met dieper wegzakkende grondwaterstanden, waar zuurstoftekorten vooral optreden in het voorjaar.

Vraag is vooral hoe bepalend de duur van de anaerobe periode is op de samenstelling van de vegetatie. In Waternood+ is aangenomen dat permanent ondiepe grondwaterstanden met name noodzakelijk zijn voor vegetaties die worden gedomineerd door hygropyten met luchtweefsels (met name zeggenvegetaties). Om dat te onderzoeken is met behulp van de grondwaterstandsgegevens van SBB en CML (zie par. 2.5) nagegaan of er inderdaad een verband kan worden gevonden tussen het aandeel helofyten en de diepte tot waarop de grondwaterstanden wegzakken. Daaruit blijkt dat er inderdaad wel een verband is tussen het aandeel helofyten en de diepte tot waarop de grondwaterstanden wegzakken, maar het verband is niet erg sterk (slechts ca 25 % verklaarde variantie).

Op grond van deze analyse is besloten om wel eisen te stellen aan de laagste grondwaterstanden, maar daarbij terughoudend te zijn en alleen eisen te stellen als er duidelijke aanwijzingen zijn dat ondiepe laagste grondwaterstanden een noodzakelijke

voorwaarde vormt voor het betreffende vegetatietype. In de overige vegetatietypen wordt alleen indirect (via de indeling naar vochttoestand) rekening gehouden met de diepte tot waarop de grondwaterstand wegzakt (tabel B3-6).

Tabel B3-6 Mechanismen waarmee rekening is gehouden bij formulering van GLG-eisen.

	mechanisme	verwerking in ecol. vereisten	geldt voor
1	vochtleverantie	indeling naar vochttekorten, afhankelijk van bodemtype en neerslagoverschot te vertalen naar laagste grondwaterstanden (GLG)	vegetaties van vochtige tot droge standplaatsen
2	aëratie	directe eisen aan diepte tot waarop grondwaterstand wegzakt	(selectie van) vegetaties van natte standplaatsen
3	voedselrijkdom	geen eisen geformuleerd	-
4	zuurgraad	geen eisen geformuleerd	-

Indeling Waternood+

In Waternood+ worden de laagste grondwaterstanden aangegeven met de GLG, de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand, overeenkomende met het gemiddelde van de drie laagste waarden bij 14-daagse metingen (ca 8-percentiel), gemiddeld over een periode van 8 jaar. In de eerste versie van Abiotische Randvoorwaarden, die ook is gebruikt in het handboek Natuurdoeltypen, wordt gewerkt met GLG-klassen (tabel B3-7). In Waternood+ wordt gewerkt met ranges waarboven en waar beneden de typen suboptimaal dan wel optimaal voorkomen. GLG-waarden worden alleen aangegeven waar er reden is om aan te nemen dat de GLG via de duur van de aerobe periode van invloed is op de vegetatie (pioniervegetaties op droogvallende standplaatsen en permanent natte standplaatsen gedomineerd door zeggen, biezengrassen en grassen). In de overige standplaatsen wordt de GLG in combinatie met gegevens over de bodemtextuur en de meteorologische omstandigheden (dichtstbijzijnde weerstation) gebruikt als schatter voor de vochtleverantie, weergegeven in het aantal dagen droogtestress. Met indirecte relaties via voedselrijkdom en kwel wordt in Waternood nu nog geen rekening gehouden maar er wordt wel gewerkt aan een versie waarin dit alsnog gebeurt.

Tabel B3-7 Indeling naar GLG in eerste versie Abiotische Randvoorwaarden en in Handboek Natuurdoeltypen.

Klasse	Omschrijving
GLG <20	Zeep ondiep
20 < GLG <40	Ondiep
40 < GLG <60	Matig diep
60 < GLG < 80	Diep
GLG >80	Zeep diep

Indeling NOV-pleistoceen en Indicatorenboekjes

In NOV-pleistoceen en de Indicatorenboekjes wordt gewerkt met laagste grondwaterstanden over een periode van 1 jaar. Deze waarden liggen dus lager dan de Slagzwaarden, die immers betrekking hebben op het gemiddelde van drie laagste waarnemingen over een periode van acht jaar.

Tabel B3-8 Indeling naar laagste grondwaterstanden in NOV-Pleistoceen en Indicatorboekjes

Klasse	Omschrijving	Laagste waterstand (cm onder maaiveld)
1	Zeer ondiep	laagste waterstand in groeiseizoen 0-25 cm -mv
2	Matig ondiep	laagste waterstand in groeiseizoen 25-50 cm -mv
3	Matig diep	laagste waterstand in groeiseizoen 50-100 cm -mv
4	Diep	laagste waterstand in groeiseizoen 100-150 cm -mv
5	Zeer diep	laagste waterstand in groeiseizoen > 150 cm -mv

Bij de indeling naar GLG wordt verder geen onderscheid gemaakt naar het werkingsmechanisme.

Indeling Ecologische Vereisten

Bij de bepaling van de ecologische vereisten van de voor de habitattypen kenmerkende vegetaties is besloten om

1. in te delen op basis van GLG
2. alleen in te delen naar GLG wanneer er reden is om aan te nemen dat de GLG via de duur van de aerobe periode van invloed is op de vegetatie
3. daarbij gebruik te maken van de klassenindeling uit het Handboek Natuurdoeltypen.

De overwegingen daarbij zijn dat:

1. De GLG is een goed gedefinieerde maat is die veel gebruikt wordt om het grondwaterregime te karakteriseren
2. de relatie via andere factoren dan de aëratie sterk afhankelijk is van bodemopbouw en geohydrologie en dus alleen gebiedspecifiek kan worden bepaald
3. de klassenindeling uit het Handboek Natuurdoeltypen gebaseerd is op de GLG en beter differentieert in het bereik waar de grondwaterstand kritisch is voor onderscheid tussen moerasvegetaties en broekbossen op permanent natte bodem en overige vegetaties (bij GLG-waarden tussen 20 en 80 cm)

Om overgangen makkelijker aan te kunnen geven zijn wel de klassen 2 t/m 4 opgesplitst in subklassen en is de naamgeving aangepast om beter aan te sluiten bij de naamgeving die wordt gebruikt in de Indicatorenboekjes en in NOV-Pleistoceen:

Tabel B3-9 Indeling in GLG-klassen gebruikt bij bepaling ecologische vereisten Natura 2000

Klasse	Klasse	Omschrijving	voorstel
1	GLG <20	zeer ondiep	nauwelijks wegzakkend
2a	20 < GLG <30	ondiep	zeer ondiep
2b	30 < GLG <40		
3a	40 < GLG <50	matig diep	ondiep
3b	50 < GLG <60		
4a	60 < GLG < 70	diep	matig diep
4b	70 < GLG <80		
5	GLG >80	zeer diep	diep

Bij een aantal vegetatietypen is de binding aan kwel zo sterk dat ze altijd voorkomen op plekken met een ondiepe GLG en het niet relevant is of dit samenhangt met indirecte relatie via kwel of een directe relatie via aëratie. Deze typen zijn alsnog ingedeeld naar GLG. Het zijn het *Campylio-Caricetum dioicae* en het *Crepido-Juncetum orchietosum praetermissae*. Bij andere typen die veel voorkomen op kwelgevoede standplaatsen met ondiepe grondwaterstanden bestaat twijfel of het type wel altijd gebonden is aan ondiepe GLG's, en zijn dus geen GLG-grenzen aangegeven. Een voorbeeld is het *Ericetum tetralicis orchietosum*, dat naast door lokale kwel

gevoede natte heides waarschijnlijk ook orchideeënrijke vochtge heides op zure leem omvat, waar de GLG wel ver kan wegzakken (zuurbuffering vindt hier plaats door de leem en niet door aanvoer grondwater). Ook bij het *Cirsio-Molinietum parnassietosum* is er twijfel of dit type altijd voorkomt op kwelgevoede plekken met ondiepe grondwaterstanden.

Bij typen die voorkomen in getijdengebieden zijn geen waarden ingevuld omdat hier het begrip GLG geen betekenis heeft.

5 Indeling naar voedselrijkdom

De voedselrijkdom van de standplaats is een zeer bepalende factor, die echter grotendeels indirect werkt, via concurrentie tussen soorten. Op zeer voedselrijke standplaatsen domineren snel groeiende soorten, op voedselarme plekken domineren langzaam groeiende soorten die minder verkwistend omgaan met de schaarse voedingsstoffen. Op zich kunnen 'voedselmijdende' soorten prima groeien op voedselrijke standplaatsen, zoals valt te zien bij soorten die vanuit de zaadbank ontkiemen op afgegraven voormalige landbouwgronden. Het succes is echter maar van korte duur, omdat ze na enkele jaren worden verdrongen door sneller groeiende soorten. Andersom is er vaak wel sprake van een directe invloed van de voedselrijkdom, doordat voedselminnende soorten op schrale standplaatsen gebreksverschijnselen krijgen.

De voedselrijkdom van de bodem is bijzonder lastig te bepalen. De beschikbaarheid van fosfaat is nog enigszins te bepalen op basis van chemische bepalingen, maar dat geldt niet de meest beperkende macronutriënt, stikstof. Door de grote invloed van biologische activiteit op de hoeveelheid en de vorm waarin stikstof aanwezig is, is de stikstofbeschikbaarheid alleen indirect via tijdrovende en weinig betrouwbare incubatieproeven te bepalen. Vandaar dat vaak wordt uitgeweken naar een andere, indirecte maat voor de voedselrijkdom, te weten de gewasproductie. Daarbij staan twee mogelijkheden open: ofwel er wordt uitgegaan van de potentiële productie als maat voor de voedselrijkdom, ofwel er wordt uitgegaan van de actuele productie (=trofietoestand).

Voedselrijkdomindeling Waternood+

De eerste mogelijkheid (uitgaan van potentiële productie) is expliciet gekozen bij de indeling naar voedselrijkdom in Waternood+. Daarin wordt bij de definiëring van de klassen uitgegaan van de potentiële productie onder graslandgebruik. Dat betekent dat pioniervegetaties op jonge rivierkleigronden ondanks hun lage droge-stofproductie worden ingedeeld bij voedselrijk, en wel op basis van de hoge droge-stofproductie die op deze gronden mogelijk is bij graslandgebruik of begroeiing met bos. Omgekeerd worden bossen op arme zandgronden ondanks hun relatief grote biomassa ingedeeld bij voedselarm.

Voor de indeling naar voedselrijkdom in Waternood+ is in principe uitgegaan van de voedselrijkdomindeling uit het Ecotopensysteem die voor het NOV-holocene door Blokland en Kleijberg (1997) (Tabel B) verder is uitgewerkt, en waarin drie klassen zijn gedefinieerd op basis van productiviteit (ton droge stof per hectare potentieel bij graslandgebruik) en Ellenberg N-getallen. Daarnaast is de gemiddelde relatie met nitraat en fosfaat aangegeven voor oppervlaktewateren, en met de N-mineralisatie en de C/P en C/N verhoudingen in de bodem voor landvegetaties.

Daarbij wordt wel de opmerking gemaakt dat de door Blokland en Kleijberg genoemde productiegrenzen waarschijnlijk iets te hoog zijn en lager moeten liggen om aan te sluiten bij de overige genoemde kenmerken, en dat bij de indeling van bossen de in tabel B3-10 genoemde relaties met N-getallen beter niet kunnen worden gebruikt, omdat dan bijna alle niet-zure bossen in de klasse 'zeer voedselrijk' zouden vallen, wat niet correspondeert met de potentiële productie van deze standplaatsen onder graslandgebruik (Runhaar en Hennekens, 2005). In de eerste versie van Abiotische Randvoorwaarden (Wamelink en Runhaar 2000) werd nog een klasse 'hypertroof' onderscheiden (productie >> 8 ton ds/ha), maar deze komt in natuurgebieden zo weinig voor dat deze in de latere versies weer is komen te vervallen.

Tabel B3-10 Indeling naar voedselrijkdom in NOV-holocene (Blokland en Kleijberg 1997).

	In grond- en oppervlaktewater		In bodem			N-El. (soortsind.)	Productie (ton ds/ha) ²
	NO ₃ (mg/l)	PO ₄ (mg P/l)	C/N	C/P	N-min		
Voedselarm	< 1	< 0.04	> 35	> 750	< 60	1-4	< 4
Matig voedselrijk	1-2	0.04-0.10	20-35	300-700	60-180	5-6	4-8
Zeer voedselrijk	> 2	> 0.10	<20	<300	> 180	7-9	>8

Indelingen Kiwa en SBB

Bij de indelingen van Kiwa en SBB (tabel B3-11 en B3-12) worden eveneens productiegelaten gebruikt om de klassen te kwantificeren. Daarbij wordt echter niet duidelijk aangegeven of bij de bepaling van de klassengrenzen wordt uitgegaan van de potentiële of de actuele productie. In NOV-pleistoceen wordt aangegeven dat wordt uitgegaan van de "peak standing crop", ofwel de jaarlijks maximaal bovengronds aanwezige biomassa. Als wordt gekeken naar de indeling van vegetatietypen naar voedselrijkdom blijkt echter dat ook bij de Kiwa-indeling is uitgegaan van de potentiële productie. Zo is het Eleocharis acicularis-Limoselletum, een pioniervegetatie van droogvallende rivieroeveren en strangen, ingedeeld als 'matig tot zeer eutroof' wat gezien de opgegeven klassengrenzen zou moeten overeenkomen met een productie/peak standing crop van meer dan 7,5 ton ds/ha. In werkelijkheid is de productie/peak standing crop waarschijnlijk minder dan 1 ton, en zou uitgaande van dit criterium het vegetatietype dus moeten worden ingedeeld bij oligotroof. Ook de indeling in veenheide, waarbij in veenmosrietlanden onderscheid wordt gemaakt naar bodemdiepte, maakt duidelijk dat in de Kiwa-indeling eigenlijk met trofiegraad de voedselrijkdom wordt bedoeld (productiviteit is een eigenschap van de vegetatie en is dus niet onderverdeeld naar bodemdiepte, hooguit naar diep- en ondiep wortelende planten).

Tabel B3-11 Indeling naar voedselrijkdom op basis SBB Catalogus en correspondentie met Kiwa-klassen

Klasse	Omschrijving	Productie (ton ds/ha)	Corr. klasse Kiwa
Oli	oligotroof	<2	1a
OMes	oligomesotroof	2-3	1b
Mes	mesotroof	3-6	2 + 3
Eut	eutroof	6-9	4 + 5
ZEut	zeer eutroof	>9	6

² Op basis van vergelijkend onderzoek door Runhaar (1989) lijken de grenzen eerder te liggen bij 3 en 6 ton ds/ha (i.p.v. 4 en 8 ton).

Tabel B3-12 Indeling naar trofiegraad binnen indicatorenboekjes en NOV-pleistoceen

Klasse	Naam	Productie	Sub-klasse	Omschrijving	Productie
1	oligotroof	<2,5	1a	zeer oligotroof	< 1
			1b	oligomesotroof	1-2,5
2	mesotroof	2,5-4,5	2a	mesotroof	2,5-4,5
			2b		
3	zwak eutroof	4,5-7,5	3a	zwak eutroof	4,5-7,5
			3b		
4	matig eutroof	7,5-11	4a	matig eutroof	7,5-11
			4b		
5	eutroof	11,0-15,0	5a	eutroof	11,0-15,0
			5b		
6	zeer eutroof	>15	6a	zeer eutroof	>15
			6b		

Bij de SBB-indeling is mogelijk meer uitgegaan van de standing crop. Dat zou althans verklaren waarom door SBB heidevegetaties relatief voedselrijk worden ingeschaald, vaak voedselrijker dan begraasde of gemaaide vegetaties die op soortgelijke of mineraalrijkere bodems voorkomen. Bij de aanvulling voor bostypen op de Catalogus van Staatsbosbeheer door De Waal en Hommel (2005) is expliciet uitgegaan van de actuele productie (trofietoestand) van de bossen, resulterend in een indeling van de bossen in de hoogste trofieklassen.

Opvallend is dat in de indeling van Kiwa veel hogere productiegetallen worden gebruikt dan in de indelingen uit Waternood en de Catalogus van SBB. Dat hangt waarschijnlijk samen met de wijze waarop de productie is gedefinieerd en gemeten. Bij de Kiwa-indeling wordt voor de 'productie' uitgegaan van de standing crop en worden de productiegrenzen waarschijnlijk (te) sterk bepaald door de standing crop van moerasvegetaties. In de publicatie waarin de trofie-indeling is gedefinieerd (Koerselman et al. 1999) zijn het alleen moerasvegetaties (Typha-Phragmitetum, gemeenschap van Harig wilgenroosje en Koninginnekruid, rompgemeenschappen met Typha latifolia en Glyceria) die in de klassen eutroof en zeer eutroof vallen. De standing crop van moerasvegetaties echter is niet vergelijkbaar met de potentiële droge-stofproductie onder graslandbeheer die in Waternood+ als maat wordt gebruikt, omdat (a) moerassen door ontbreken van vochttekorten bij eenzelfde voedselaanbod productiever zijn en (b) de standing crop bij niet gemaaide vegetaties een overschatting geeft van de jaarlijkse drogestof-productie.

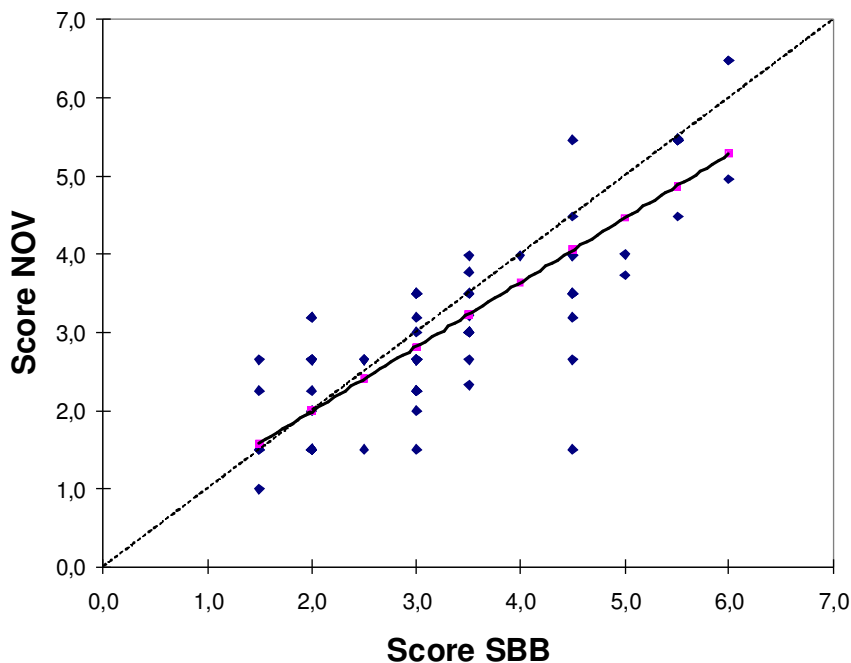
Vergelijking indelingen

Vanwege de onduidelijkheid over de betekenis van de klassen is de onderlinge vergelijking van de indelingen lastig. Uitgaande van de genoemde productiecijfers (Tabel B3-11 en B3-12) zou mogelijk een slechte correspondentie tussen SBB en NOV-pleistoceen verwacht worden, maar dat is niet het geval. Als de klassen 1a t/m 6 (SBB) en 1a t/m 6b (NOV) worden omgezet in scores 1 t/m 7 en vervolgens de gemiddelde score per vegetatietype wordt bepaald (score 3 betekent dan gemiddelde indeling bij klasse 2 = mesotroof) kan de volgende correlatie tussen beide indelingen worden berekend (Figuur B):

$$\text{ScoreNOV} = 0,35 + 0,82 \cdot \text{ScoreSBB} \pm 0,68, R^2=0,69.$$

Dat betekent dat de overeenkomst tussen beide indelingen vrij groot is, met als kanttekening dat in het voedselrijke bereik vegetaties door SBB gemiddeld iets voedselrijker worden ingeschat. Uitschieter is het *Genisto anglicae-Callunetum typicum* dat door SBB is ingeschaald bij

mesotroof tot eutroof (gemiddelde score 4,5) en in NOV bij oligotroof tot oligomesotroof (gemiddelde score 1,5). In deze vergelijking zijn de bossen niet meegenomen, die in de Catalogus vrijwel allemaal als zeer voedselrijk (hoogproductief) zijn ingeschaald.



Figuur B3-6 Correspondentie tussen voedselrijkdomindelingen NOV en SBB. 1= oligotroof, 2= oligomesotroof, 3=mesotroof, etc. Bij indelingen in meerdere klassen wordt het gemiddelde van de klassescores genomen.

Bij de vergelijking van de indelingen van SBB en Waternood+ zou op grond van de genoemde productiegrenzen (tabel B3-12 en B3-10) verwacht worden dat oligotroof en oligotroof bij SBB zou overeenkomen met voedselarm bij Waternood+, mesotroof met matig voedselrijk bij Waternood+, en eutroof en zeer eutroof met zeer voedselrijk. Dat blijkt echter niet het geval te zijn (tabel B3-13):

- vegetatietypen die zijn ingedeeld als voorkomend op voedselarme standplaatsen volgens Waternood blijken ook vaak betrekking te hebben op mesotrofe vegetaties volgens de SBB-indeling,
- vegetatietypen die zijn ingedeeld als voorkomend op matig voedselrijke standplaatsen volgens Waternood blijken samen te vallen met voornamelijk eutrofe vegetaties volgens de SBB-indeling,
- vegetatietypen die zijn ingedeeld als voorkomend op zeer voedselrijke standplaatsen volgens Waternood blijken samen te vallen met eutrofe en zeer eutrofe vegetaties volgens de SBB-indeling.

Vergelijking van de indelingen uit Waternood+ en NOV-pleistoceen levert een soortgelijk beeld op (tabel B3-14).

Tabel B3-13 Correspondentie tussen voedselrijkdomklassen Waternood+ en SBB. Vegetatietypen die in Waternood zijn ingedeeld bij voedselarm zijn bij SBB voor 6% ingedeeld bij oligotroof, voor 45% bij oligomesotroof, etc. Als een vegetatietype bij SBB in meer dan één klasse is ingedeeld telt elke klasse even zwaar mee. Grijs: correspondentie tussen eenheden zoals aangenomen bij bepaling ecologische vereisten.

indeling Waternood	n	oligo	oligomeso	meso	eutr_a	zeer eutr
va	68	6	45	49	0	0
va-mvr	42	0	8	72	21	0
mvr	7	0	0	34	66	0
m-zvr	13	0	0	0	84	16
zvr	2	0	0	0	66	33

Tabel B3-14 Correspondentie tussen voedselrijkdomklassen Waternood+ en NOV. Vegetatietypen die in Waternood zijn ingedeeld bij voedselarm zijn bij NOV voor 15% ingedeeld bij oligotroof, voor 28% bij oligomesotroof, etc. Als een vegetatietype bij NOV in meer dan één klasse is ingedeeld telt elke klasse even zwaar mee. Grijs: correspondentie tussen eenheden zoals aangenomen bij bepaling ecologische vereisten.

indeling Waternood	n	indeling NOV (%)						
		oligo	oligomeso	meso	zwak eutr	matig eut	eutroof	zeer eutr
va	21	15	28	42	16	0	0	0
va-mvr	11	3	5	51	35	6	0	0
mvr	6	0	0		32	38	32	0
m-zvr	7	0	0	0	22	36	36	6
zvr	1	0	0	0	0		50	50

Indeling Ecologische Vereisten

Besloten is om bij de indeling naar voedselrijkdom uit te gaan van de voedselrijkdom van het substraat, zonder daarbij rekening te houden met de actuele productie van het systeem, die ook van andere factoren dan voedselbeschikbaarheid afhankelijk is, en zonder rekening te houden met de grootte van de biomassa (standing crop). Overweging daarbij is dat het voor de beoogde toepassing (opstellen beheerplannen en plannen maatregelen) de eigenschappen van de standplaats relevanter zijn dan de productiviteit van het systeem.

Voor de indeling naar voedselrijkdom is gebruik gemaakt van een klassenindeling die zo goed mogelijk aansluit op de indelingen van Kiwa, Waternood+ en SBB. Daartoe zijn 7 voedselrijkdomklassen onderscheiden, waarvan de aansluiting op de klassen uit de bestaande indelingen is weergegeven in Figuur B.

Om helder te maken dat wordt ingedeeld naar voedselrijkdom (bepalend voor de potentiële productie van standplaats) en niet naar trofietoestand (actuele productie van de vegetatie) is bij de benoeming van de klassen gebruik gemaakt van de termen voedselarm en voedselrijk in plaats van trofieaanduidingen.

Kiwa			SBB			Waternood+			Natura 2000		
1a	Oligotroof	<1	1a	Oligotroof	<2	1	Voedselarm	< 3		Zeer va	
1b	Oligomesotroof	1-2,5	1b	Oligomesotroof	2-3					Matig va	
2a	Mesotroof	2,5-4,5	2-3	Mesotroof	3-6					Licht vrijk	
2b											
3a	Zwak eutroof	4,5-7,5				2	Matig	3-6		Matig voedselrijk a	
3b							voedselrijk			Matig voedselrijk b	
4a	Matig eutroof	7,5-11	4-5	Eutroof	6-9						
4b											
5a	Eutroof	11,0-15,0				3	Zeer	>6		Zeer voedselrijk	
5b							voedselrijk				
6a	Zeer eutroof	>15	6	Zeer eutroof	>9					Uiterst voedselrijk	
6b											

Figuur B3-7 Indeling naar voedselrijkdom zoals gebruikt bij bepaling ecologische vereisten Natura 2000 (rechts), en overeenkomst met de indelingen naar trofiegraad en voedselrijkdom van Kiwa, SBB en Waternood+ met vermelding van de productiegrenzen (ton ds/ha) die in deze indelingen officieel worden gehanteerd.

Vanwege het gebrek aan meetgegevens en de verschillende manieren waarop de voedselrijkdom wordt gedefinieerd is het moeilijk om de grenzen tussen de klassen te kwantificeren in meetbare eenheden. Een voorbeeld vormt de indeling naar droge-stof productie (figuur B3-7), waarbij in de verschillende indelingen voor vergelijkbare eenheden sterk uiteenlopende productiegewichten worden genoemd. Om toch enig houvast te hebben bij de indeling naar voedselrijkdomklassen is uitgegaan van een ordening van standplaatsen naar voedselrijkdomklassen, uitgaande van de voor het voedselaanbod meest bepalende factoren: bodem, hydrologie en beheer (tabel B3-15).

Tabel B3-15 Indicatieve indeling standplaatsen naar voedselrijkdom op basis van bodemtype, hydrologie en beheer.

	Bodem	Watertype	Overstroming	Bemesting
zeer voedselarm	kalkarm zand en veen	regenwater	geen	geen
matig voedselarm	kalkrijk zand	lokaal grondwater en regenwaterlenzen	incidentele overstroming	geen
licht voedselrijk	oude klei en kalkarme loess	basenrijk grondwater	incidentele overstroming	geen
matig voedselrijk	zavel, lichte klei, klei-op-veen	schoon oppervlaktewater laagveen en beken	regelmatige overstroming met schoon beekwater	licht
zeer voedselrijk	zwarte klei gerijpt	schoon rivierwater en zeewater	regelmatige overstroming met rivier- en zeewater	licht
uiterst voedselrijk	vers slibrijk sediment en ongerijpte klei, (zwaar) bemeste systemen	geëutrofeerd oppervlaktewater	afzetting vloedmerk, overstroming met geëutrofeerd slibrijk water	zwaar

Deze indeling is niet meer dan indicatief, en is verder uitgewerkt in een gedetailleerdere indeling van standplaatsen naar voedselrijkdom, waarin ook rekening is gehouden met combinaties van bodem, hydrologie en beheer (Tabellen B3.16 en B3.17).

Bij de indicatieve indeling kunnen de volgende kanttekeningen worden gemaakt:

- bij kranswervevegetaties en sommige andere watervegetaties is vaak sprake van helder fosfaatarm water boven een bodemlaag waarin voor wortelende waterplanten wél kunnen profiteren van fosfaat in de bodem; zijn dan alsnog ingedeeld bij voedselrijk; bij indeling SBB zijn ze vaak een of twee klassen voedselarmer ingeschat, ws. op basis helderheid en fosfaatgehalte oppervlaktewater.
- in de vegetatiekunde wordt vaak gebruik gemaakt van een trofie-indeling die gebaseerd is op een combinatie van zuurgraad en voedselrijkdom. Daarbij wordt de term oligotroof gebruikt om voedselarme zure milieus aan te duiden, mesotroof om voedselarme zwak zure milieus aan te duiden, eutroof om voedselrijke zwak zure tot basische milieus aan te duiden en dystroof om zure geëutrofiëerde milieus aan te duiden. Bij met name de indeling van mesotrofe milieus is niet altijd duidelijk of de zuurgraad dan wel de voedselrijkdom bepalend is geweest voor de indeling.

Tabel B3-16 Omschrijving voedselrijkdomklassen in terrestrische ecosystemen

Voedselrijkdom klasse	Omschrijving	korte vegetaties	bossen en zomen
Zeer voedselarm	op regenwatergevoed kalkloos zand en oligotroof veen	heidevegetaties, zandverstuivingen en hoogveenvegetaties	eiken-berkenbossen, armere wintereiken-beukenbossen, dophei-berkenbroek
	op kale rots en steen	Cerastietum pumilli	
	op kalkarm duinzand	Violo-Corynephoretum	
Matig voedselarm	op kalkarm duinzand	Violo-Corynephoretum	
	op niet-humeus kalkrijk zand	Phleo-Tortuletum	droge duinbossen en duinstruwelen
	op kalkarme leem, oude klei en vuursteeneluvium	heischrale graslanden	veldbies-beukenbossen
	op kalkarm zand en veen met regenwaterlenzen boven grondwater, op overgangen tussen regenwatergevoede heidesystemen naar kwelgevoede natte schraalgraslanden	kleine zeggenvegetaties en natte heischrale graslanden	zompzegge-berkenbroek
	op lemige kalkarme bodem	droge heischrale graslanden	associatie van hengel en gladde witbol, veldbiesbeukenbos, rijkere eiken-beukenbossen
	op kalkarm zand en veen periodiek onder invloed van basenrijk water	blauwgraslanden (typicum en nardetosum)	
	op niet volledig ontkalkt lemig zand en leem	droge heischrale graslanden (rijkere vormen)	
Licht voedselrijk	op niet volledig ontkalkt lemig zand en leem		typische eikenhaagbeukenbossen,
	op humeus zand met invloed lichte bemesting of vroegere bemesting	vroongraslanden, zandblauwtje	
	op incidenteel overstroomd kalkarm zand	stroomdalgraslanden met Steenanjer,	associatie van Hondсроos en Jeneverbes
	op incidenteel overstroomd kalkrijk zand	associatie van vetkruid en Thijm	
	op kalkarm zand en veen onder invloed van basenrijk grondwater	blauwgraslanden (peucedanetosum en parnassietosum)	elzenbossen met Elzenzegge en bronbossen
	op kalkverweringsronden (rendzinas)	kalkgraslanden	Orchio-Cornetum
	duinvalleien op kalkrijk zand of met aanvoer van	Knopbiesvegetaties en zeggenvegetaties met	meidoorn-berkenbos

	basenrijk grondwater	Drienerfzege en Zwarte zegge	
	op mesotroof veen onder invloed basenrijk oppervlaktewater + regenwaterlens	veenmosrietlanden	zompzegge-elzenbroek
Matig voedselrijk	op duinzand onder invloed van salt spray	vitale helmvegetaties	vlierstruwelen zeereep
	op zand met aanspoelselresten op overgang naar duinen	zeeraketvegetaties	
	op mesotroof veen onder invloed basenrijk oppervlaktewater		moerasvaren-elzenbroek
	op colluviale loess	Trifolio-Geranium	eikenhaagbeukbossen met Daslook
	op regelmatig overstroomd zand en lichte zavel	stroomdalgraslanden met Sikkellklaver en Veldsalie	weinig overstroomd en droog hardhoutooibos (iepen-abelen)
	op regelmatig overstroomde zandige bodem in hoge kwelder en overgang naar duinen	kweldervegetaties met engels gras	
	op niet bemeste en hooguit incidenteel overstroomde zavel en lichte klei	typische glanshaverhooilanden	
	op regelmatig (met beekwater) overstroomde veen- en beekdalgronden	dotterbloemhooilanden, kievitsbloemgraslanden	vogelkers-essenbossen, elzenbossen met gele lis en grote zeggen
	op colluviaal loess onderaan helling met incidentele overstroming, op alluviale beekleem	Adderwortelgraslanden	vogelkers-essenbos
Zeer voedselrijk	op (jonge) zware klei	grote-vossestaart hooilanden	Essen-iepenbossen,
	op vaak overstroomde lage kwelders	kweldervegetaties met zilte rus en lamsoor	
	op vloedmerken langs de kust	strandmeldeassociatie	
Uiterst voedselrijk	op regelmatig overstroomde kleigronden	zilverchoongraslanden met Geknikte vossenstaart, tandzaadvegetaties	zachthoutooibossen
	op zwaar bemeste graslanden	graslanden met Engels raaigras	
	op slikken	zeekraalvegetaties en slijkgras	

Tabel B3-17 Omschrijving voedselrijkdomklassen in aquatische ecosystemen

Voedselrijkdomklasse	Omschrijving	water	moeras
Zeer voedselarm	in regenwatergevoede wateren op kalkarm zand en veen	zure vennen en hoogveenwateren	Veenpluis, Waterveenmos,
zeer-matig va	in vennen op kalkarm humusarm zand gevoed door lokale kwel met zacht water	(zeer) zwak gebufferde vennen met Lobelia en Isoetes,	
Matig voedselarm	in grondwatergevoede wateren op zand en veen	overige Littorellion-vegetaties	verlandingsvegetaties met Draadzegge, Snavelzegge en Waterdrieblad
Licht voedselrijk	in regen- en grondwatergevoede wateren met incidentele aanvoer hard oppervlaktewater	beekdalvennen met Moerashertshooi	galigaan
	in ondiepe duinplasjes	samolo-littorelletum, echinodoro-potametum	padderus en galigaan
Matig voedselrijk	in petgaten en plassen op veen gevoed door grondwater of mengsel van schoon hard oppervlaktewater en regenwater	kranswierwateren en en soortenrijke vegetaties met fonteinkruiden (Pot. obtusifolius, ..)	drijftillen met Cicuta en Calla, Galigaanvegetaties
	in met grond- en schoon oppervlaktewater gevoede sloten	soortenrijke slootvegetaties met diverse Fonteinkruiden (Pot. natans,...), Brede waterpest, Kransaarverderkruid, Krabbescheer p.p.	oevervegetaties met Riet en Grote zeggen
	diepere duinmeren		
Zeer voedselrijk	in niet geeutrofiëerde oppervlaktewateren op klei	sloten met Smalle waterpest en Stijve waterranonkel	oevervegetaties met Mattenbies en Smalle Lisdodde
	in petgaten met aanvoer van eutroof oppervlaktewater	Krabbescheer en Kikkerbeet	
	in water grote rivieren	vegetaties van Schedefonteinkruid en Rivierfonteinkruid	moerasvegetaties met Zwanebloem
Uiterst voedselrijk	in geeutrofiëerde oppervlaktewateren	sloten met kroos en plassen met blauwalg	ruigten met Liesgras en Brede Lisdodde

6 Indeling naar zoutgehalte

Het gehalte aan zout is bepalend voor de osmotische waarde van bodemvocht en oppervlaktewater, en daarmee mede regulerend voor de wateropname door planten. Belangrijkste is echter de potentieel toxische werking van met name natrium en chloride. Bij welke waarden toxische effecten optreden verschilt sterk per soort. Bij een extreem gevoelige zoetwatersoort als *Potamogeton alpinus* leidt een verhoging van het zoutgehalte tot enkele honderden milligrammen chloride per liter als tot sterfte binnen enkele weken, terwijl de *Ruppia*-soorten kunnen overleven in water dat door indamping een hoger zoutgehalte heeft dan het zeewater. Bij terrestrische soorten zijn aanpassingen nodig om een voldoende hoge osmotische waarde in het celvocht te handhaven zonder dat dit leidt tot toxische concentraties aan zouten.

Voor de indeling naar zoutgehalte wordt uitgegaan van het gemiddelde chloridegehalte van het oppervlakte- en grondwater waarmee de vegetatie in contact staat. Standplaatsen die gekenmerkt worden door sterke wisselingen in zoutgehalte worden dus ingedeeld bij brak (en niet bij zoet tot zout). Wel is bij brakke vegetaties een aparte aanduiding opgenomen voor vegetaties die voorkomen op standplaatsen met sterk wisselende zoutgehaltes.

In de Catalogus van SBB, in de Indicatorenboekjes en in NOV-pleistoceen ontbreekt een indeling naar zoutgehalte, daarom is als basis uitgegaan van de indeling naar zoutgehalte uit Waternood+ (tabel B3-19).

Tabel B3-19 Indeling in zoutklassen in de database 'Abiotische Randvoorwaarden Natuurdoeltypen'

Klasse	Cl-gehalte (mg/l)
Zeer zoet	<150
Zoet	150-300
Licht brak	300-1.000
Brak	1.000-5.000
Brak-zout	5.000-10.000
Zout	>10.000

Bij de weergave van de ecologische vereisten is echter een iets andere naamgeving en omgrenzing van de klassen (grens bij 3000 i.p.v. bij 5000 mg Cl/l) gebruikt om aan te sluiten bij de indeling in het Handboek Natuurdoeltypen (tabel B3-20).

Tabel B3-20 Indeling in zoutklassen gebruikt in het Handboek Natuurdoeltypen en bij de bepaling van de ecologische vereisten Natura 2000

Klasse	Cl-gehalte (mg/l)
Zeer zoet	<150
Zoet	150-300
Zwak brak	300-1.000
Licht brak	1.000-3.000
Matig brak	3.000-10.000
Sterk brak tot zout	>10.000

De aquatische en semi-terrestrische vegetaties zijn ingedeeld naar het gemiddelde chloridegehalte van de wateren waarin ze voorkomen of waarmee ze in contact staan. Bij terrestrische vegetaties zou idealiter moeten worden ingedeeld naar het gemiddelde chloridegehalte van het bodemvocht. Omdat er weinig metingen zijn van de (in tijd en ruimte sterk wisselende) concentraties in het bodemvocht zijn terrestrische vegetaties die volledig regenwaterafhankelijk zijn standaard ingedeeld bij 'zeer zoet', met

uitzondering van kustvegetaties die onder invloed staan van salt-spray staan; deze zijn (mede) ingedeeld bij 'zoet' tot 'licht brak'.

De indeling naar zoutgehalte zegt niet altijd iets over de zouttolerantie, omdat er andere redenen dan het zoutgehalte kunnen zijn waarom bepaalde combinaties van soorten alleen in zoet water voorkomen, bijvoorbeeld het doorzicht en de lage voedselrijkdom. Een extreem voorbeeld is het voorkomen van beide Biesvarens, die in Nederland strikt gebonden zijn aan zeer zoet water, maar die vroeger in het oostelijke Oostzeegebied ook voorkwamen in helder brak water. Hoewel op vegetatieniveau de verschillen tussen voorkomen en feitelijke tolerantie naar verwachting minder groot zijn dan bij op soortsniveau zijn ook hier afwijkingen mogelijk. Een indeling bij 'zeer zoet' water wil dus niet altijd zeggen dat licht verhoogde chloridegehalten (zoet tot licht brak) niet verdragen worden.

7 Overstromingstolerantie

Deze indeling geeft aan in hoeverre de typen afhankelijk zijn van, dan wel tolerant zijn voor overstroming met van elders aangevoerd, hard, voedselrijk, al dan niet zout oppervlaktewater. Er is een zekere overlap met de indeling naar zoutgehalte, voedselrijkdom en zuurgraad. Immers hoe vaker en hoe langer er overstroming plaats vindt hoe meer zout en nutriënten er terechtkomen en hoe groter de buffering door hard oppervlaktewater. De overstromingstolerantie geeft echter ook informatie over de dynamiek die een vegetatie ondervindt als gevolg van stroming, sedimentatie en wisselingen in vochttoestand en zuurstofvoorziening. Daarnaast bestaat enige overlap met de inundatieduur: typen op langdurig onder water staande standplaatsen zullen vaak beter bestand zijn tegen overstroming met van elders aangevoerd oppervlaktewater.

Bij de indeling naar overstromingstolerantie wordt onderscheid gemaakt tussen getijdengebieden, waar eb en vloed bepalend zijn voor de overstromingsdynamiek, en binnenlandse gebieden, waar overstromingen veel onregelmatiger plaatsvinden (tabel B3-21). Tevens wordt aangegeven of bij de indeling is uitgegaan van overstroming met zout of zoet oppervlaktewater. Watervegetaties zijn niet ingedeeld naar overstromingstolerantie, met uitzondering van vegetaties die gebonden zijn aan kleine geïsoleerde wateren (vennen en poelen).

Aquatische vegetaties die voorkomen in de grotere oppervlaktewateren (zee, meren, plassen, beken en rivieren) en in sloten zijn niet ingedeeld naar overstromingstolerantie.

Tabel B3-21 Indeling naar overstromingstolerantie

Klasse	Binnenlands	Getijdengebied
Dagelijks langdurig	-	beneden gemiddelde hoogwaterlijn
Dagelijks kort	-	rond gemiddelde hoogwaterlijn
Regelmatig	jaarlijks of tweejaarlijks, gemiddelde overstromingsduur >10 dagen	boven gemiddelde hoogwaterlijn, jaarlijks enkele malen overstroomd
Incidenteel	bij extreme hoogwaters, gemiddelde overstromingsduur <10 dagen	alleen bij stormvloed
Niet	nooit	nooit

zout water	overstroming met zeewater
zoet water	overstroming met zoet, hard en matig-zeer voedselrijk oppervlaktewater

IV Bijlage 4 Bepaling Indicatiewaarden

Statistische gegevens over indicatiewaarden per plantengemeenschap zijn vastgesteld in de volgende drie stappen:

1. Berekening indicatiewaarden per plantensoort
2. Berekening gemiddelde indicatiewaarde per vegetatieopname
3. Berekening statistische grootheden per plantengemeenschap: het gemiddelde, de 10% en de 90% indicatiewaarde

Bovendien is voor zuurgraad nog een stap toegevoegd:

4. Berekening pH-responscurve per plantengemeenschap

Ad 1. Berekening indicatiewaarden per plantensoort

Voor deze stap konden we rechtstreeks gebruik maken van de door Runhaar & Witte (2007) gepubliceerde indicatiewaarden op basis van de indeling van vaatplanten in ecologische groepen volgens Runhaar et al. (2004). Deze gepubliceerde waarden zijn in een Excel bestand opgenomen dat vrij beschikbaar is op de website van *Journal of Vegetation Science* (zoek daar op J018-027A2.XLS). De indicatiewaarden zijn ook vastgesteld voor blad- en levermossen (Dirkse & Kruijsen, 1993).

Ad 2. Berekening gemiddelde indicatiewaarde per vegetatieopname

Hiervoor is gewoon het rekenkundig gemiddelde genomen van de soorten in de opname. Volgens een vergelijkend onderzoek naar verschillende middelingsmethoden, geeft dit de beste resultaten (Käfer & Witte, 2004).

Ad 3. Berekening statistische grootheden per plantengemeenschap

Uit de N tot een plantengemeenschap behorende opnamen werden vervolgens het gemiddelde, de 10% en de 90% indicatiewaarde berekend. Hiertoe werd (lineair) geïnterpoleerd tussen de 'waarnemingen', wat vooral bij weinig opnamen per gemeenschap noodzakelijk is.

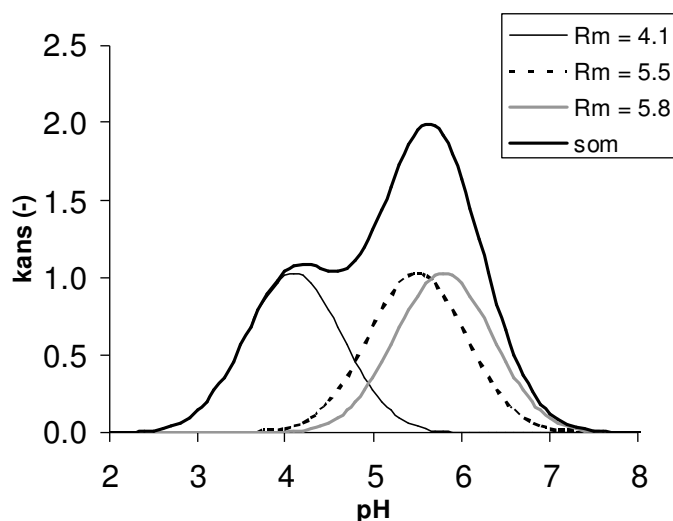
Ad 4. Berekening pH-responscurve per plantengemeenschap

Wieger Wamelink (Alterra) was zo vriendelijk een bestand beschikbaar te stellen met pH-metingen bij vegetatieopnamen, dat hij voor zijn onderzoek had gebruikt (o.a. Wamelink et al., 2002). Van de opnamen berekenden we weer een gemiddelde indicatiewaarde R_m waarna we deze tegen de gemeten pH uitzetten. De volgende sigmoïde werd gefit tussen de waarnemingen (Figuur 2-1):

$$pH = 3.90 + \frac{4.96}{1 + \exp \frac{2.52 - R_m}{0.37}} \quad \left[R_{adj}^2 = 0.66, N = 1286, RMSE = 0.79 \right]$$

De standaardafwijking van deze regressielijn (root mean square of error) bedraagt $RMSE = 0.79$. De regressielijn en standaardafwijking werden vervolgens gebruikt om, uitgaande van een Gaussische kansverdeling, van iedere bekende R_m de bijbehorende kansdichtheid te berekenen (Figuur B4-1). De dichtheden van N tot een gemeenschap behorende opnamen

werden vervolgens opgeteld en daarna geschaald naar 100%. Omdat veel van de variatie in Figuur 2-1 wordt veroorzaakt door meetfouten die niets met natuurlijke variatie te maken hebben, is echter arbitrair een iets lagere standaardafwijking genomen, namelijk van een van 0.55.

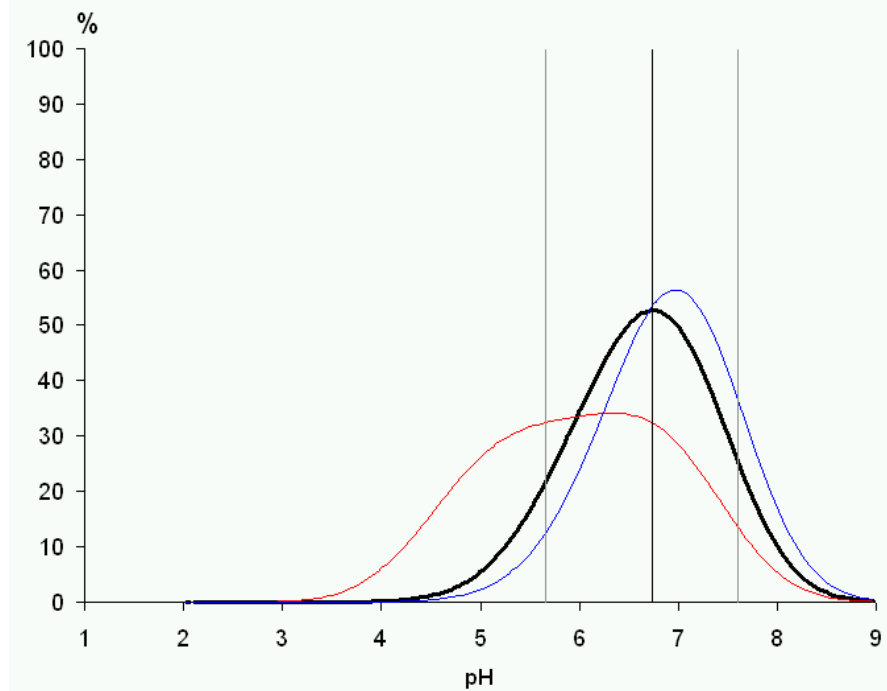


Figuur B4-1. Samenstelling dichtheidsfunctie plantengemeenschap uit zuurindicatie R_m van drie vegetatieopnamen. De functie van de gemeenschap wordt hierna nog geschaald naar een oppervlak van 100%.

Sommige gemeenschappen zijn kenmerkend voor standplaatsen met een sterke verticale gradiënt in de zuurgraad van de bodem. Om hiermee rekening te houden is bovenstaande werkwijze niet alleen toegepast op alle soorten uit een opname, maar ook apart, op respectievelijk ondiep wortelende soorten (worteldiepte < 10 cm) en diep wortelende soorten (worteldiepte $\geq$ 10 cm). Handmatig zijn alle soorten van de Nederlandse flora ingedeeld in beide categorieën, op basis van informatie over worteldiepte in het Botanisch basisregister en ongepubliceerde veldgegevens over wortelprofielen van Kutchera die ons door Klaas Metselaar (Wageningen Universiteit) werden verstrekt.

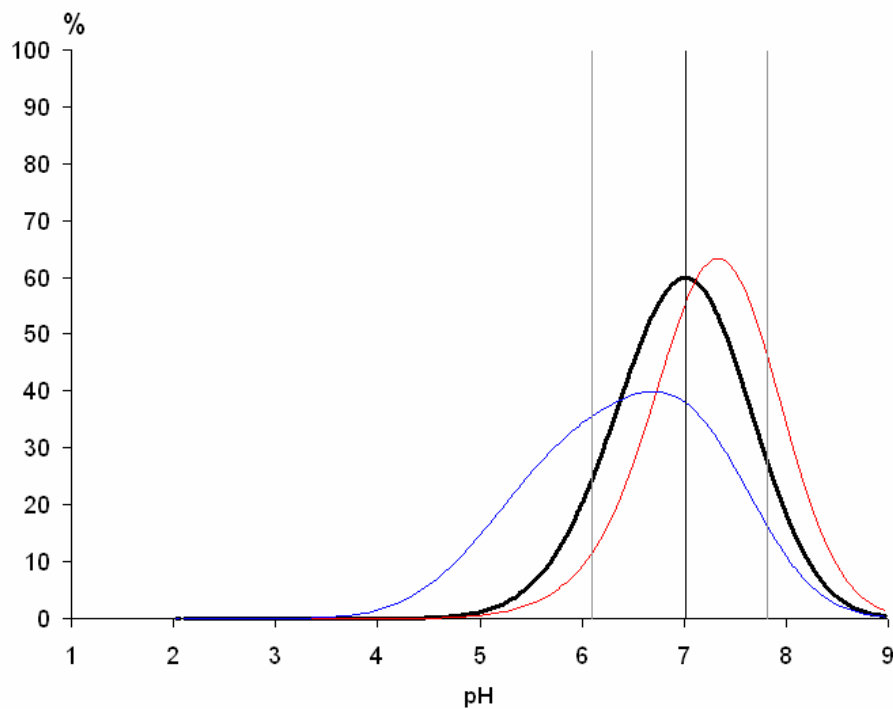
Figuur 2-2 laat zien waartoe het onderscheid kan leiden in een gemeenschap die vaak voorkomt in milieus die gevoed worden door basenrijk kwelwater en waar basenarm regenwater boven in de bodem domineert. Een zuurdere bovengrond is ook aan te treffen in plantengemeenschappen die oppervlakkig zijn ontkalkt (Figuur B4-2). Maar omgekeerd komt ook voor: dat de bodem van boven juist basischer is, bijvoorbeeld door de regelmatige aanvoer via de wind van kalkrijk zand (Figuur B4-3). Bij de meeste plantengemeenschappen is het verschil in respons tussen de diep en de ondiep wortelende soorten overigens niet noemenswaardig: de hier getoonde voorbeelden zijn dus eerder uitzondering dan regel.

14CB01 Duin-Paardebloem-associatie (N=477) (ondiep 433/diep 477)



Figuur B4-2. Berekende pH-respons van de Duin-Paardenbloemassociatie, voor de bovengrond (rood), ondergrond (blauw) en totaal (zwart).

14CA01C Duinsterretjes-ass.; subass. met Bleek dikkopmos (N=100) (ondiep 99/diep 93)



Figuur B4-3. Berekende pH-respons van de Duinsterretjes-associatie, subassociatie met Bleek dikkopmos, voor de bovengrond (rood), ondergrond (blauw) en totaal (zwart).

