

Toelichting bij de Ecologische vereisten Natura 2000-gebieden

Doel applicatie

In het onderdeel 'Ecologische vereisten Natura 2000-gebieden' wordt per gebied, habitattype en standplaatsfactor informatie gegeven over de ecologische vereisten van het habitattype en van de vegetatietypen die deel uitmaken van het habitattype. Aangegeven wordt:

- bij welke range aan standplaatscondities het habitattype kan voorkomen;
- welke vegetatietypen kenmerkend zijn voor het habitattype;
- of vegetatietypen actueel, historisch of mogelijk in het gebied voorkomen (A,H,M);
- bij welke range aan standplaatscondities de genoemde vegetatietypen kunnen voorkomen;
- per vegetatietype welke sturende processen bepalend zijn voor de betreffende standplaatscondities;
- wat er op basis van de knelpunten- en kansanalyse Natura 2000-gebieden bekend is over knelpunten en sturende processen.

Standplaatscondities waarover informatie wordt gegeven

In de bepaling van de ecologische vereisten heeft de nadruk gelegen op de vereisten van (semi-)terrestrische habitattypen gedomineerd door hogere planten. Onderscheiden zijn de volgende standplaatscondities:

- vochttoestand
- zuurgraad
- voedselrijkdom
- zoutgehalte

Aanvullend wordt informatie gegeven over de

- overstromingstolerantie/overstromingsafhankelijkheid.

Voor de indeling naar standplaatscondities en een uitgebreidere beschrijving van de kenmerkklassen wordt verwezen naar de bijlagen 1 en 2.

NB: In het onderdeel 'sturende processen' (zie verderop) wordt ook informatie gegeven over processen en factoren die bepalend zijn voor bovengenoemde standplaatscondities. Bij de zuurgraad wordt bijvoorbeeld – voor zover bekend- aangegeven in hoeverre de zuurgraad afhankelijk is van buffering door kalk in de bodem, dan wel de aanvoer van baserijk grondwater of oppervlaktewater.

Selectie habitattype en standplaatsfactor

Om een overzicht te krijgen van de ecologische vereisten dient achtereenvolgens een keuze te worden gemaakt voor:

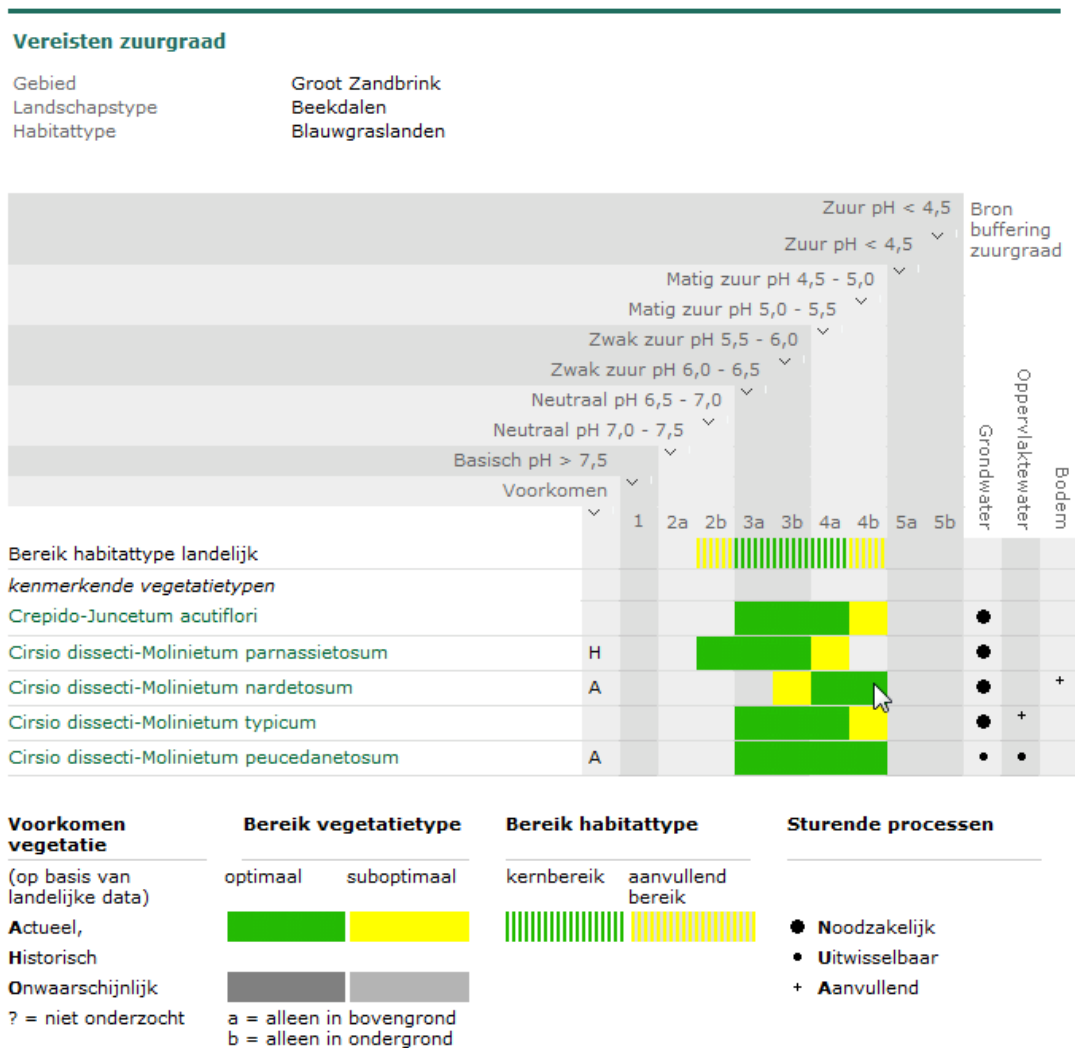
- het gebied waarvoor vereisten moeten worden getoond;
- het habitattype waarvoor vereisten moeten worden getoond;
- de standplaatsfactor waarvoor vereisten moeten worden getoond;

NB: Bij de factor vochttoestand wordt aanvullend nog gevraagd om het bodemtype op te geven (is optioneel). Dat laatste is nodig om de vereisten ten aanzien van vochtleverantie te kunnen vertalen in termen in grondwaterstanden. De vochtleverantie is namelijk niet alleen afhankelijk van de grondwaterstand, maar ook van de bodemtextuur.

Overzicht standplaatscondities en kenmerkende vegetatietypen

Nadat een keuze is gemaakt voor gebied, habitatype en standplaatsfactor krijgt de gebruiker bovenin een schematisch overzicht te zien van de vegetatietypen die deel uitmaken van het habitatype, en van de ecologische vereisten van het habitatype en van de vegetatietypen die deel uitmaken uitmaken van het habitatype (figuur 1).

In het schema worden alleen de vegetatietypen aangegeven die kenmerkend zijn voor goed ontwikkelde vormen van het habitatype. Vegetatietypen die kenmerkend zijn voor matig ontwikkelde vormen van het habitatype en mozaïektypen zijn achterwege gelaten. Achter de naam van het vegetatietype staat informatie over het voorkomen van het type zoals afgeleid uit de Landelijke Vegetatiedatabank: **A**ctueel voorkomend, **H**istorisch voorkomend, **M**ogelijk voorkomend en **O**nwaarschijnlijk. Als er niet is gekeken naar het voorkomen van vegetatietypen in het gebied staat er een ? ingevuld. Als er niets staat aangegeven betekent het dat type niet bekend is in de Landelijke Vegetatiedatabank. De indeling in vegetatietypen is conform De Vegetatie van Nederland (Schaminée e.a.). Met het voorvoegsel 'SBB-' worden typen aangegeven die afkomstig zijn uit de Catalogi Bedrijfsturing van Staatsbosbeheer. Het gaat om een aantal vegetatietypen die niet worden onderscheiden in De Vegetatie van Nederland.



Figuur 1 Voorbeeld weergave standplaatscondities en sturende processen voor factor zuurgraad

Achter de typen staat de indeling weergegeven naar de betreffende factor (vochttoestand, 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. Wanneer in de vakjes een a of een b staat betekent het dat de betreffende condities alleen gelden voor resp. de bovengrond of de ondergrond. Wanneer een type in een gebied onwaarschijnlijk is worden optimale en suboptimale bereiken aangegeven met respectievelijk donker- en lichtgrijs (zie figuur 2).

Boven de tabel met de kenmerkende vegetatietypen staat eveneens in groen en geel (gestreept) het bereik van het habitatype aangegeven. De betekenis van de kleuren is iets anders dan bij de indeling van vegetatietypen. Met groen wordt hier het *kernbereik* van het type aangegeven. Dat is het bereik waarbij de goed ontwikkelde vormen van het habitatype kunnen voorkomen. Van het kernbereik dient een zo groot mogelijk deel binnen het gebied te worden gerealiseerd om te voldoen aan de instandhoudingsdoelstelling. Met geel wordt het *aanvullende bereik* aangegeven. 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 omdat hier voor het habitatype minder kenmerkende vegetaties voor kunnen komen. In uitzonderingsgevallen kan het aanvullende bereik het best haalbare zijn.

Sturende processen zuurgraad, zout en voedselrijkdom

Bij de factoren zuurgraad, zoutgehalte en voedselrijkdom staat rechts van het schema aangegeven wat de sturende processen zijn voor de betreffende standplaatsfactor, ofwel wat de herkomst is van basen, nutriënten en zout. In een aantal gevallen wordt ook aangegeven welke processen bijdragen aan de afvoer of immobilisatie van deze stoffen. Omdat de webpagina's waarop de vereisten worden weergegeven relatief smal zijn, is de hoofdingeling 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. verstuving, inwaai, roering) (figuur 1).

Per combinatie van vegetatietype x landschaptype kunnen meerdere sturende processen worden aangegeven. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een codering om aan te geven wat de relevantie van het proces is:

- Noodzakelijke voorwaarde (is noodzakelijk om condities duurzaam te behouden);
- Uitwisselbare voorwaarde (kan ook worden verzorgd door ander proces met deze code; welk proces sturend is dient op gebiedsniveau te worden vastgesteld)
- + Aanvullend proces (kan bijdragen aan instandhouding van condities maar is niet per sé nodig)

Door muiscursor boven de het symbool te houden kan de onderliggende informatie over de sturende processen zichtbaar worden gemaakt. Onderaan het scherm staat de informatie over de sturende processen ook nog een keer opgesomd.

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 hoofbronnen worden in het scherm genoemd grondwater, oppervlaktewater en bodem.

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 organisch materiaal als gevolg van hogere pH), en staat onder zuurgraad al aangegeven wat de aard van het buffermechanisme is. Bij licht voedselrijke systemen wordt daarom de bron van nutriënten alleen aangegeven wanneer er sprake is van externe aanvoer van nutriënten. Vanwege de overlap met zuurgraad is grondwater als bron helemaal weggelaten. 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.

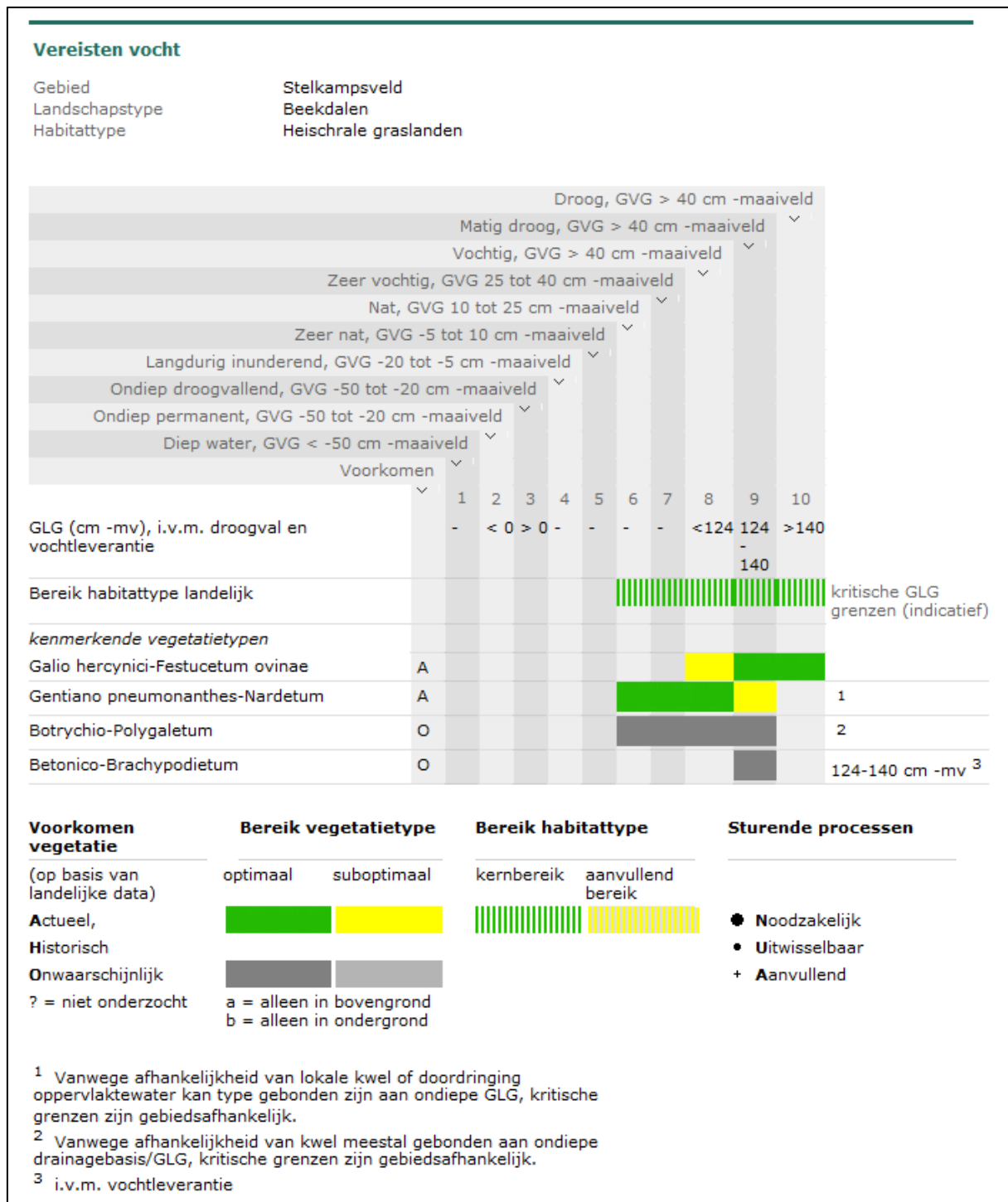
Bij *zout* wordt voor brakke tot zoute systemen aangegeven wat de bron van zout is. Als hoofbronnen worden in het scherm genoemd grondwater, oppervlaktewater en bodem.

Weergave indeling naar vochttoestand en relatie met grondwaterstanden

Voor de factor vochttoestand is een wat afwijkende weergave gevolgd (figuur 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 vochtclassen 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 aangegeven bij welke gemiddeld laagste grondwaterstanden (GLG) de klassen vochtig, matig droog en droog kunnen voorkomen. In het voorbeeld in figuur 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.

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 grondwaterstanden aangegeven, met een verwijzing naar een voetnoot met aanvullende informatie over hechanisme 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.



Figuur 2 Voorbeeld weergave scherm vochttoestand

Zuurbuffering: Een aantal vegetatietypen is (vaak) afhankelijk van buffering door baserijk grondwater. Omdat op kwelplekken grondwaterstanden wat minder ver wegzakken, en omgekeerd lage grondwaterstanden wijzen op drainage en 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 baserijke 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). De opgegeven kritische GLG-grenzen zijn geschat op basis van grondwaterstanden waarbij de typen worden aangetroffen.

Aanvullende gebiedspecifieke informatie over knelpunten en sturende processen

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

- Uit de Knelpunten- en kansanalyse van het Kiwa 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 kansanalyse is soms nog per habitatype en per gebied aanvullende informatie overgenomen over de sturende processen voor zuurgraad, voedselrijkdom en zout.

Volledigheid informatie

De volledigheid van de getoonde informatie verschilt afhankelijk van het gebied, het habitatype en het vegetatietype:

- De ecologische vereisten zijn alleen bepaald voor habitatypen die worden gedomineerd door mossen en vaatplanten; bij onbegroeide habitatypen zoals slikken en zandplaten wordt aangegeven “Van het geselecteerde habitatype zijn voor dit gebied geen ecologische gegevens bekend.”
- De ecologische vereisten zijn alleen bepaald voor vegetatietypen die tot en met mei 2008 zijn aangewezen als zijnde kenmerkend voor goed ontwikkelde vormen van het habitatype (zie vertaaltabel ‘vegetatietabel habitatypen (definitief)’); bij later toegevoegde vegetatietypen ontbreken de ranges aan standplaatscondities waarbij de typen voorkomen.
- Het voorkomen van vegetatietypen is bepaald op basis van de Landelijke Vegetatiedatabank en gegevens uit het project Atlas Plantengemeenschappen. Dit overzicht is niet volledig, er kunnen lokaal vegetaties voorkomen waarover in genoemde bestanden geen informatie bekend is. Bij grote landschappelijke eenheden (hoogvenen, duinen, e.d.) is het voorkomen van typen niet bepaald. Ook van vegetatietypen die pas na september 2007 (vertaaltabel ‘definitietabel habitatypen (versie 1 september 2008)’) zijn aangemerkt als zijnde kenmerkend voor goed ontwikkelde vormen van de habitatypen is het voorkomen niet bepaald. Dit is te herkennen aan het vraagteken dat staat ingevuld in de kolom ‘Voorkomen’.
- De knelpuntenanalyse is niet uitgevoerd voor alle gebieden, de nadruk heeft gelegen op gebieden waar grondwaterafhankelijke vegetaties voorkomen. Bovendien zijn geen knelpunten bepaald voor habitatypen die pas na afronding van de knelpuntenanalyse zijn aangewezen als doel.

Bijlage 1 Afleiding vereisten per vegetatietype

De indeling van vegetatietypen naar standplaatscondities is gebaseerd op bestaande standplaatsindelingen, meetgegevens, literatuur en deskundigenschattingen. Deze kennis is per vegetatietype en per standplaatsfactor bijeen gebracht in een database, en op basis van de verzamelde kennis is door de Kiwa-medewerkers Han Runhaar en Mark Jalink beoordeeld bij welke standplaatsklassen de betreffende vegetaties kunnen voorkomen. Figuur 1 geeft een voorbeeld van het type informatie dat is gebruikt bij de bepaling van de ecologische vereisten van het *Cirsio dissecti*-Molinietum, in dit geval de vereisten ten aanzien van de vochttoestand.

VochtEcoverDWN : Form

CodeDWN: 16AA01 Naam: Cirsio dissecti-Molinietum

Status: 1

Indeling vegetatietype naar vochttoestand

water				terrestrisch								
diep	ondiep	inund	z.nat	nat	z.vo	vo	m.dr	droog				
GVG	-50	-20	-5	10	25	40	14	32				
Voorstel Han			2	2	2							
Voorstel Mark												

Waterlood+doelrealisatiefuncties

a1:	b1:	opt:	b2:	a2:	GVG	diep	perm	dv	z.nat	nat	z.vo	vo	m.dr	droog
-15	15		40		GVG	-50			0	25	40	14		32
			5	15	dr.stress									

Waterlood+Vochtclassen

diep	perm	dv	z.nat	nat	z.vo	vo	m.dr	droog
GLG	-50	-20	0	25	40	14		32

NOV-pleistoceen

diep	ondiep	inund	z.nat	nat	z.vo	vo	m.dr	droog
GG	-70	-50	-10	0	20	40	60	80

Indicatoren

diep	ondiep	inund	z.nat	nat	z.vo	vo	m.dr	droog
			1	2	2	2		

Catalogus SBB

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

Indeling verwant type SBB

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

Indeling associatie als geheel (associatie + subassociaties)

CodeDWN	Wetenschappelijke naam	diep	ond	ondj	inund	zeer	nat	zeer	vocht	matig	dri
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: Aanvulling Commentaar

[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 droogstress niet te groot mag zijn.

[Mja] de waarden uit NOV betreffen alleen CM op zand (zie NOV-pleistoceen) daar is GLGrens 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 GLGgrenzen veel ondieper [Aggenbach et al, 1998 (NOV-PI)]

Literatuur

[DWN] vochtig swinters tot of boven mv (plus dras) zomers uitdrogend. Toevoer van basenrijk grondwater (mundatie met boezemwater, maaswater). In beekdalen kortstondige overstromingen

Metingen Kennat_Oud

GVG	p5:	p50	p95:	n:
-2	19	38	44	

Metingen Kennat_Nieuw

GVG	min	gem	max	n
7	19	31	65	

Metingen SBB

GVG	min	gem	max	n
			17	

Metingen CML

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

Metingen NOV-Pleistoceen

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

Indicatiewaarden opnamen DVN

aandeel:	p10	p90	p10	p90
hygrofyten	0,95	0,50	< -20	24
xerofyten	0,00	0,00	< 13	< 13

Indicatiewaarden opnamen DVN_Oud

aandeel:	p10	p90	p10	p90
hygrofyten	95	50	-6	30
xerofyten	0	4	<= 12	14

Record: 150 of 343

Figuur B1-1 Voorbeeld van het type informatie dat binnen het project Nadere Uitwerking Natura 2000 is gebruikt om vegetatietypen in te delen naar standplaatscondities, in dit geval naar vochttoestand.

De indeling naar ecologische vereisten heeft zowel plaatsgevonden voor de vegetatietypen zoals die worden beschreven in 'De Vegetatie van Nederland' (DVN) als voor de vegetatietypen zoals die worden benoemd in de Catalogi Bedrijfssturing van Staatsbosbeheer (SBB).

Bijlage 2 Indeling naar standplaatscondities

1 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.

In kalkgebufferde terrestrische milieus ligt de pH tussen de 6,5 en 8,5, met als kanttekening dat de pH meestal tussen de 6,5 en 7,5 ligt en hogere waarden alleen worden bereikt in zeer kalkrijke, humusarme en leemarme bodems. Op brakke en zoute standplaatsen waar sprake is van buffering door natrium-bicarbonaat zijn alkalische omstandigheden met pH's van meer dan 8,5 te verwachten.

In wateren is de zuurgraad gerelateerd aan de beschikbaarheid van koolstof. In harde wateren is veel bicarbonaat aanwezig dat door de in deze wateren voorkomende waterplanten gebruikt kan worden als koolstofbron. In zure wateren vormt koolzuur de belangrijkste bron van koolstof. De hoeveelheid koolzuur is echter gering, en koolstof vormt in zure wateren dan ook vaak een beperkende factor voor de groei van waterplanten.

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 B2-1 staat de gebruikte indeling naar zuurgraad weergegeven. In de tabel staan tevens indicatief de corresponderende pH-KCl waarden aangegeven.

Tabel B2-1 Indeling naar zuurgraad gebruik bij bepaling ecologische vereisten Natura 2000

Klasse	omschrijving	Onderverdeling	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

Of boven een waarde van pH 7,5 de zuurgraad nog veel invloed heeft op de plantengroei is onduidelijk; daarom is bij de bepaling van de ecologische vereisten aangenomen dat vegetaties die voorkomen op neutrale standplaatsen (pH 6,5-7,5) ook kunnen voorkomen op basische standplaatsen (mits uiteraard vochtvoorziening en zoutgehalte geschikt zijn). Voor de toekomst kan overwogen worden om de klassen neutraal en basisch samen te nemen, omdat dit onderscheid fysiologisch waarschijnlijk minder relevant is, en de afwijkende soortensamenstelling in sterk basische milieus vooral samenhangt met het zoutgehalte.

2 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 aeratie van de bodem. En bij lagere grondwaterstanden bepaalt de diepte van de grondwaterstand in combinatie met de bodemtextuur de vochtleverantie vanuit bodem en grondwater.

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 voorjaars-grondwaterstanden en vochtleverantie. Bij toetsing aan door SBB gemeten grondwaterstanden levert de indeling naar vochttoestand uit Waternood bovendien de beste resultaten op.

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 drijfteil. 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 drijfwillen 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.

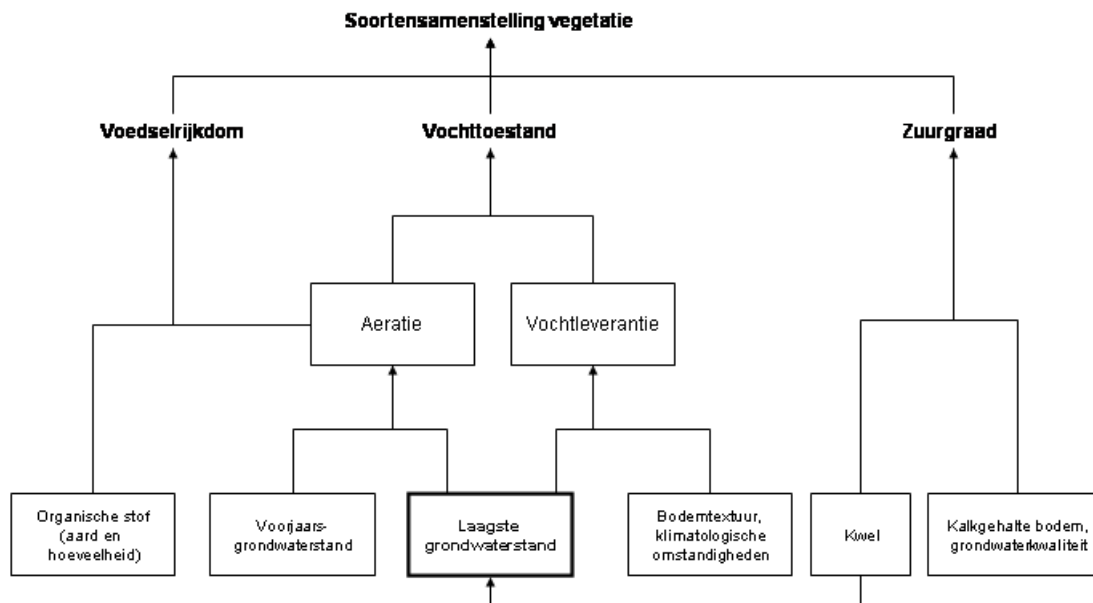
Tabel B2-2 Indeling naar vochttoestand gebruikt bij bepaling ecologische vereisten

GVG	GLG	Droogtestress	Omschrijving kenmerkklassse
> 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 to.v. bovenkant kragge

drijfteil planten in drijvende laag, via plantenwortels tamelijk los met elkaar verbonden, niet stevig genoeg om te belopen; indeling op basis van waterdiepte

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 B2-1 Directe en indirecte relaties tussen laagste grondwaterstanden en vegetatie .

3 Indeling naar laagste (grond)waterstanden

De laagste grondwaterstand is vooral indirect, via de factoren vochtleverantie, aeratie, voedselrijkdom en zuurgraad, gerelateerd aan de samenstelling van de vegetatie (figuur B2-1). 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 zuurstof-beschikbaarheid, 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 vegetietypen 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 merendeel 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. 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 noodzakelijke voorwaarde vormt 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 luchtweefsels (biezen en zeggen) of een oppervlakkig wortelstelsel (els) en/of door het voorkomen van verdrogingsgevoelige mossen (veenmosses). De stapeling van organisch materiaal maakt deze standplaatsen bovendien gevoelig voor grondwaterstandsverlagingen, 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 B2-3).

Tabel B2-3 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

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

Wanneer de GLG op een andere wijze dan via de lengte van de natte, anaerobe periode van invloed is op de vegetatie en de voor de plantengroei relevante standplaatscondities is aangegeven via welke mechanismen de laagste grondwaterstanden mogelijk van invloed zijn op de vegetatie. Mogelijke mechanismen zijn:

- *vochtleverantie*: als de grondwaterstanden zo laag zakken dat het grondwater niet meer via capillaire opstijging de wortelzone kan bereiken ontstaan vochttekorten; dit is vooral van belang bij vegetaties die worden gedomineerd door verdrogingsgevoelige soorten van vochtige standplaatsen (mesofyten); de kritische GLG-grenzen zijn afhankelijk van bodemtextuur en neerslag en verdamping.
- *zuurbuffering*: bij vegetaties die voor hun zuurbuffering afhankelijk zijn van de aanvoer van baserijk grondwater en die voorkomen op standplaatsen met kwel; meestal zakken grondwaterstanden op kwelplekken niet ver weg; grondwaterstand mag in ieder geval niet zo ver wegzakken dat grondwater niet meer via capillaire opstijging wortelzone kan bereiken; kritische GLG-grenzen zijn afhankelijk van de aard van de zuurbuffering en de lokale geohydrologische situatie)
- *droogval* (bij aquatische en semi-aquatische vegetaties is het optreden van droogval en de lengte van de periode dat de standplaats droogvalt van belang; dat bepaalt de verhouding tussen obligate waterplanten (hydrofyten), planten die zowel in water als op drooggevallen plekken kunnen groeien (amfifyten) en pioniers die groeien op drooggevallen plekken.

4 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 voor de in terrestrische standplaatsen meest beperkende macro-nutriënt, stikstof. Door de grote invloed van biologische activiteit op de hoeveelheid en de vorm waarin stikstof aanwezig is, is de stikstof-beschikbaarheid alleen indirect via tijdrovende en weinig betrouwbare incubatieproeven te bepalen. Bovendien kunnen in verschillende perioden van het jaar en op verschillende diepten in de bodem andere macro-nutriënten beperkend zijn, verschillen soorten in hun selectiviteit voor macronutriënten en de vorm waarin nutriënten aanwezig zijn, en zijn sommige soorten in staat middels stikstofbinding stikstof uit de lucht op te nemen.

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). Ook daarbij doet zich echter het probleem voor dat er weinig meetgegevens zijn en dat productie in sommige typen vegetaties ook lastig of niet te meten is.

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 B2-2 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.

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: de voedselrijkdom van het substraat of de productiviteit van het systeem. Dit maakt de verschillende indelingen onderling zeer moeilijk vergelijkbaar. Op grond van de correspondentie in vegetatietypen die aan de verschillende voedselrijkdomklassen zijn toegeedeeld is voor de indelingen uit de Indicatorenboekjes en NOV-pleistoceen (Kiwa), de indeling uit de Catalogus

van Staatsbosbeheer (SB) en de indeling uit Waterlood en Abiotische Randvoorwaarden (Waterlood+) in figuur B2-2 aangegeven hoe de voedselrijkdomklassen uit de verschillende indelingen globaal met elkaar overeenkomen. Daarbij zijn tevens de productiegrenzen aangegeven die worden gebruikt in de definitie van de voedselrijkdomklassen (productie in ton droge stof per hectare, per jaar; daarbij moet de kanttekening worden gemaakt dat niet altijd onderscheid wordt gemaakt tussen productie en standing crop). Te zien is dat sterk uiteenlopende productietallen worden genoemd voor voedselrijkdomklassen die, gezien de er aan toegedeelde vegetatietypen, met elkaar zouden moeten corresponderen.

Voor de indeling naar ecologische vereisten is uitgegaan van de klasse-indeling van het Kiwa, waarbij echter is afgezien van pogingen om de klassen te definiëren van droge-stof-productie of nutriëntengehaltes in de bodem. 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, hydrologie en beheer (Tabel B2-4).

Tabel B2-4 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	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	geutrofieerd oppervlaktewater	afzetting vloedmerk, overstroming met geutrofieerd 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 (bv arme zandgronden die incidenteel worden overstroomd met zeer voedselrijk water). Voor de details wordt verwezen naar de eindrapportage van dit project. Het is vooral een pragmatische benadering, die zijn praktische betekenis ontleent aan het feit dat een directe relatie wordt gelegd met factoren waarop de beheerder kan sturen. Of de ordening altijd juist is (komen vegetaties die zijn ingedeeld in eenzelfde voedselrijkdomklasse ook voor op standplaatsen met een zelfde beschikbaarheid van nutriënten en met eenzelfde potentiële productie?) valt bij gebrek aan meetgegevens meestal niet aan te geven. Voor de beoogde toepassing is dat minder relevant mits de aangegeven relaties met bodem, hydrologie en beheer maar juist zijn.

5 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. Minstens zo belangrijk 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 miligrammen chloride per liter al 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). 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 bij 3000 i.p.v bij 5000 mg Cl/l) om aan te sluiten bij de indeling in het Handboek Natuurdoeltypen (Tabel B2-4).

Tabel B2-4 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 chloridegehaltes (zoet tot licht brak) niet verdragen worden.

6 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 B2-5). 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 B2-5 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
zoet water

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