

OPMAAK VAN EEN STANDAARDPROTOCOL VOOR HERSTELBEHEER VAN  
NATTE HEIDE EN VENNEN EN TOEPASSING ERVAN OP GROOT & KLEIN  
SCHIETVELD, TIELENKAMP & TIELENHEIDE

het standaardprotocol verkort

Guy Laurijssens,

Geert De Blust,

Piet De Becker,

Maarten Hens



INBO.R.2007.38

Juli 2007

In opdracht van:

Agentschap voor Natuur en Bos  
Buitendienst Antwerpen

**Auteurs:**

Guy Laurijssens, Geert De Blust, Piet De Becker, Maarten Hens  
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek  
Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse overheid

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is ontstaan door de fusie van het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer (IBW) en het Instituut voor Natuurbehoud (IN).

**Vestiging:**

INBO Brussel  
Kliniekstraat 25, 1070 Brussel  
www.inbo.be

**e-mail:**

guy.laurijssens@inbo.be  
geert.deblust@inbo.be

**Wijze van citeren:**

Laurijssens G., De Blust G., De Becker P. & Hens, M. (2007). Opmaak van een standaardprotocol voor herstelbeheer van natte heide en vennen en toepassing ervan op Groot & Klein Schietveld, Tielenkamp & Tielenheide. Het standaardprotocol verkort. INBO.R.2007.38. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

**D/2007/3241/196**

**INBO.R.2007.38**

**Opdrachtgever:**

Agentschap voor Bos- en Natuur  
Buitendienst Antwerpen  
Guy Heutz

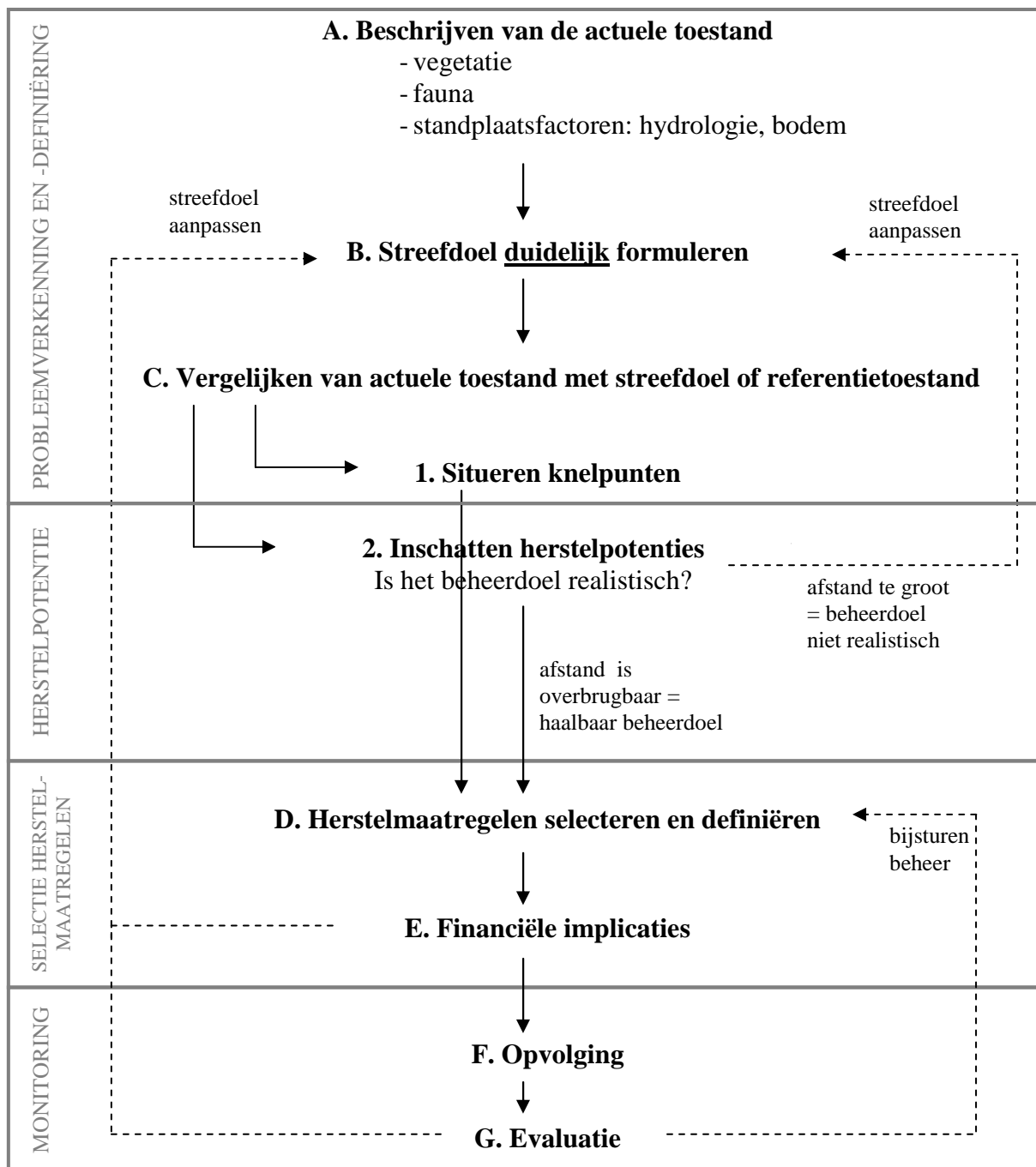
**Verantwoordelijke uitgever:**

Eckhart Kuijken

© 2007, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

# Standaardprotocol of stappenplan voor herstelbeheer van natte heide en vennen

Om te kunnen beslissen welke beheermaatregelen voor het herstel van natte heide en vennen met de grootste kans op succes ingezet kunnen worden, moeten de oorzaken van de achteruitgang of degradatie gekend zijn. Om dit te achterhalen is heel wat informatie nodig. Met een standaardprotocol willen we de werkwijze aangeven die gevolgd kan worden om op een systematische manier deze basisinformatie te verzamelen, nodig om weloverwogen de meest effectieve herstel- en beheermaatregelen te bepalen. Onderstaand stroomschema (figuur 1 en tabel 1) geeft de verschillende stappen aan in dit kennisopbouw- en beslissingsproces.



Figuur 1. Stroomschema en stappenplan voor herstelbeheer van natte heide en vennen.

**A. Beschrijven actuele toestand**

- A.1. Hydrologie
  - A.1.1. Karteren oppervlaktewatersysteem
  - A.1.2. Dynamiek grond- en oppervlaktewater
  - A.1.3. Chemische samenstelling grond- en oppervlaktewater
- A.2. Beschrijven en meten van bodemkenmerken
  - A.2.1. Bodemtypering: profiel en textuur
  - A.2.2. Bodemchemie
- A.3. Beoordelen atmosferische depositie
- A.4. In kaart brengen van de vegetatie
  - A.4.1. Beschrijven van de vegetatie
  - A.4.2. Opmaak van een vegetatiekaart
- A.5. Inventarisatie fauna
  - A.5.1. Multi-soorten
  - A.5.2. Rode lijstsoorten
- A.6. Optekenen doel- en aandachtsoorten

**B. Streefdoel duidelijk formuleren****C. Vergelijken van actuele toestand met streefdoel of referentietoestand**

- C.1. Situeren knelpunten
- C.2. Inschatten herstelpotenties

**D. Herstelmaatregelen selecteren en definiëren**

- D.1. Selectie maatregelen
- D.2. Beslisregels bepalen na plagen
- D.3. Omgaan met onzekerheden

**E. Financiële implicaties****F. Opvolging****G. Evaluatie**

Tabel 1. Overzicht stappen van het standaardprotocol voor herstel van natte heide en vennen.

## A Beschrijven actuele toestand

Het beschrijven van de actuele toestand vormt de basis van het voorliggende standaardprotocol. Deze eerste stap is niet alleen van belang voor de verdere probleemverkenning of het inschatten van herstelpotenties maar ook voor het vastleggen van de uitgangssituatie, wat van groot belang is voor de uiteindelijke evaluatie. De effectiviteit van herstelmaatregelen kan immers pas beoordeeld worden als ook de uitgangssituatie goed bekend is.

Het vastleggen van de actuele toestand begint met het beschrijven van de abiotische toestand volgens enkele essentiële systeemkenmerken. Daarna is de vegetatie en de fauna aan de beurt en wordt gekeken of de vegetatie in evenwicht is met de aanwezige abiotische standplaatsfactoren. Tabel 2 geeft het overzicht van de systeemkenmerken waarmee de toestand bepaald en opgevolgd kan worden.

<b>STANDPLAATSFACTOREN</b>	<b>Dynamiek grondwater</b>
	GLG
	GHG
	Duur LG
	Amplitude
	Inundatieduur
	<b>Hydrochemie</b>
	Zuurgraad & buffering: pH, HCO <sub>3</sub>
	Conductiviteit
	Nutriënten: NO <sub>3</sub> -N, NH <sub>4</sub> -N, PO <sub>4</sub> -P
	<b>Bodemkundige &amp; bodemchemische kenmerken</b>
	Textuur & profiel
	Zuurgraad & buffering: pH-H <sub>2</sub> O, pH-KCl, CEC, baseverzadiging (%)
	Voedselrijkdom
	<b>Atmosferische depositie</b>
	Stikstofdepositie
Verzurende depositie	
<b>BIOTISCHE KENMERKEN</b>	<b>Vegetatie</b>
	Typische soorten
	Vegetatiestructuur & structuurbepalende processen
	Verstoringindicatoren
	<b>Fauna</b>
Multi-soortengroep	

Tabel 2. Overzicht van de systeemkenmerken voor de toestandbeschrijving

## A.0 Algemene principes bij staalnamen op het terrein

Voor het beschrijven en opvolgen van de huidige toestand moet er op het terrein heel wat opgenomen worden. Belangrijk is dat de verschillende beschrijvingen, metingen en staalnamen zo veel mogelijk op dezelfde plaatsen binnen de locaties gebeuren. Dit is essentieel om relaties te kunnen leggen tussen biotische en abiotische systeemkenmerken. Het is tevens het uitgangspunt van de databanken met referentiegegevens die geraadpleegd kunnen worden (INBO: WATINA, BODINA).

De stalen worden genomen in het seizoen dat daarvoor het best geschikt is. Voor sommige factoren in dit standaardprotocol speelt dit geen rol (o.a. topografie, textuur, hydrochemie), voor andere is dit echter zeer cruciaal (bv. vegetatie, fauna).

### A.1 Hydrologie of waterhuishouding

Als standplaatsfactor is de hydrologie van cruciaal belang. Hydrologie is echter vaak een complex gegeven. De variatie in ruimte (infiltratie- en kwelzones met de verschillende fluxen) en tijd (seizoensverschillen, veranderingen over een langere tijd) en de afhankelijkheidsrelaties tussen verschillende deelruimten binnen en buiten het studiegebied, maken de beschrijving en analyse ervan vaak erg moeilijk. In dit standaardprotocol wordt daarom een evenwicht gezocht tussen enerzijds de vereiste om binnen een korte tijdsperiode al de noodzakelijke gegevens te verzamelen en anderzijds de nood aan een voldoende aantal betrouwbare data waarmee de complexe hydrologie in ruimte en tijd weergegeven kan worden.

Het in kaart brengen van de hydrologie omvat steeds:

- 1) kartering van het oppervlaktewatersysteem (vennen, plassen, greppels, beken)
- 2) meting van de dynamiek: peilmetingen
- 3) meting van de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit: chemische samenstelling

Door de gegevens over het gekarteerde oppervlaktewater- en drainagesysteem te combineren met de gemeten waterkwaliteit en de peilgegevens, kan de lokale hydrologie beschreven worden. De huidige toestand wordt beoordeeld door de waterkwaliteit en de peilgegevens te vergelijken met de beschreven referentiewaarden.

### A.1.1 Kartering oppervlaktewatersysteem

Voor de kartering van het oppervlaktewatersysteem worden vennen, waterplassen, greppels, grachten en beken, evenals de peil- en debietregelende constructies, op kaart aangeduid. Waar mogelijk wordt de stroomrichting en de voedende of drainerende werking van deze stelsels aangeduid. Waar mogelijk wordt ook het waterhoudend karakter en de seizoenale variatie van de voedende of drainerende werking beschreven. Eveneens kan het nuttig zijn de greppels/grachten te karteren volgens grootte orde, dit om het waterafvoerend karakter en het relatief belang beter te kunnen inschatten of weergeven. Kartering kan het ganse jaar door gebeuren. Kartering in het vroege voorjaar of na periodes met regenval geeft vaak een goed beeld van de stroomrichting en de drainerende werking. Kartering in de (na)zomer kan nuttig zijn om het waterhoudend karakter in deze periode op te tekenen.

Sommige plaatsen werden in het verleden zeer sterk gedraineerd. De systemen hiervoor zijn soms nog duidelijk aanwezig. Vaak hebben de restanten daarvan nog steeds een drainerende werking.

### A.1.2 Dynamiek grond- en oppervlaktewater

#### **Hydrologische variabelen**

Wat de grondwaterdynamiek betreft, worden de volgende hydrologische variabelen uit de tijdreeksen van de peilmetingen afgeleid:

- Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG)
- Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)
- Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG)
- Duur LG
- Amplitude
- Inundatieduur

In eerste instantie zijn de factoren Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) bepalend voor het al dan niet voorkomen van vegetatietypes. Elk vegetatietype heeft in principe een optimum bij een bepaalde combinatie van GHG en GLG en zal niet meer kunnen voorkomen indien de GHG of GLG veel lager of hoger dan dit optimum ligt. De referentiewaarden worden in tabel 3 samengevat.

## Referentiewaarden

Vegetatietype (code)	GLG (cm - mv)	GHG (cm ± mv)	amplitude (cm)	duur LG (maand)	Inundatieduur (maand)
vochtige heide (4010)	< 120-160 <sup>2</sup>	-40 / +5 <sup>2</sup>	< 120 <sup>6</sup>	2,5-4 <sup>4</sup>	0 / 4 <sup>1</sup>
hoogveen (7110)	< 20-25 <sup>2</sup>	-15 / 0 <sup>2</sup>	< 25 <sup>5,6</sup>	0,5 <sup>4</sup>	0 <sup>6</sup>
‘venige heide’	< 60-70 <sup>2</sup>	-20 / +5 <sup>2</sup>	< 50 <sup>6</sup>	0,5 <sup>4</sup>	0 <sup>6</sup>
slenken in veengronden (7150)	< 70 <sup>2</sup>	0 / +40 <sup>2</sup>	< 70 <sup>6</sup>	-	-
gagelstruweel	< 170 <sup>2</sup>	-70 / +20 <sup>2</sup>	< 150 <sup>6</sup>	-	-
(zeer) zwak gebufferde vennen (3110 & 3130)	-	-	60 / 200 <sup>3</sup>	-	-
dystrofe vennen (3160)	-	-	50 / 120 <sup>3</sup>	-	-

**Tabel 3.** Overzicht van de randvoorwaarden van natte heide en vennen met betrekking tot grondwaterdynamiek. Voor de GLG en de amplitude wordt meestal enkel de ondergrens weergegeven (< ondergrens), voor de andere variabelen worden minimale en maximale waarden van de optimale range weergegeven (min / max). Referenties: <sup>1</sup> Aggenbacht *et al.* 1998, <sup>2</sup> Callebaut *et al.* 2007, <sup>3</sup> Arts 2000, <sup>4</sup> De Becker 2005, <sup>5</sup> Wamelink & Runhaar 2001, <sup>6</sup> betreft een (ruwe) inschatting op basis van de huidige expertkennis en de voorliggende gemiddelde grondwaterstanden.

### Methodes & periode

Het opmeten en opvolgen van grondwaterstanden gebeurt best aan de hand van een meetnet van piëzometers en/of peilbuizen. De stijghoogte van het oppervlaktewater van vennen of waterlopen wordt opgetekend d.m.v. peilschalen. De inplanting van de meetpunten moet weloverwogen gebeuren en hangt af van de (eco-)hydrologische situatie en de doelstellingen; maar ook praktische overwegingen zoals toegankelijkheid spelen een rol. Een regelmatig en gebiedsdekkend netwerk geeft een goed inzicht in de hydrologie van het gebied, maar vereist erg veel meetpunten. Concentreer daarom de meetpunten op plaatsen met specifieke vragen of problemen. Men kan bijvoorbeeld het netwerk opbouwen rond de kwelgebieden of rekening houden met de verschillende vegetatietypen die in het gebied aanwezig zijn. Voor uitgebreide informatie en praktische richtlijnen voor de plaatsing van peilbuizen en piëzometers wordt verwezen naar Van Daele (2003).

Het opmeten van waterpeilen vergt een volgehouden monitoring. Peilmetingen leveren pas nuttige informatie op als er regelmatig, langdurig en nauwkeurig gemeten wordt. We denken hierbij al snel aan 10 jaar en langer. Een volgehouden inspanning vormt een soort van ‘levensverzekering’ voor een natuurgebied. Immers, waterpeilen veranderen in de loop der tijd onder invloed van allerlei interne of externe factoren. Dat kan een gewijzigd onderhoud van drainagekanalen of rivieren zijn, maar ook een grotere grondwateronttrekking door drinkwatermaatschappijen, landbouw of industrie. Peilveranderingen onder invloed van gewijzigde drainage of onttrekkingen zijn alleen op een objectieve manier vast te stellen met behulp van lange tijdsreeksen van waterpeilmetingen (Van Daele 2003. Coördinatie uitbouw

De frequentie van meten is meestal om de 14 dagen (2 maal per maand). De peilen kunnen ook geautomatiseerd opgemeten worden d.m.v. loggers/divers, waarbij de meetfrequentie hoger is en grondwaterschommelingen nauwkeuriger kunnen worden opgevolgd.

### A.1.3 Chemische samenstelling van grond- en oppervlaktewater

De dynamiek van grond- en oppervlaktewater is niet de enige verklaring voor het al dan niet voorkomen van bepaalde vegetatietypen. Ook de kwaliteit of de chemische samenstelling ervan is een belangrijke standplaatsfactor. De waterkwaliteit kan worden beschreven a.h.v. volgende variabelen (zie ook tabel 4.). De referentiewaarden zijn samengebracht in tabel 5.

- Zuurgraad & buffering (pH en  $\text{HCO}_3$ )
- Conductiviteit
- Nutriënten ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{NH}_4\text{-N}$ ,  $\text{PO}_4\text{-P}$ )
- Sulfaat ( $\text{SO}_4$ )
- Basische kationen (Ca, Mg, Na, K)
- Ijzer (Fe)

#### **Zuurgraad & buffering**

De pH of zuurtegraad is een maat voor de concentratie aan waterstofionen in het grondwater. pH is een belangrijke standplaatsfactor en vaak sterk bepalend voor het voorkomen van plantensoorten. Bicarbonaat ( $\text{HCO}_3$ ) is een goede maat voor het zuurbufferend vermogen van het water. Zuurbuffering gebeurt vnl. door uitwisseling van basische kationen ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ) aan het uitwisselingscomplex van bodemdeeltjes. Deze variabelen worden dus vnl. bodemchemisch bepaald en worden daar verder besproken.

#### **Conductiviteit**

De conductiviteit (in  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) is als het ware een weerspiegeling van de totale concentratie aan ionen in het water. Enerzijds kan er een toename zijn bij een langer verblijf van het water in de bodem als gevolg van het in oplossing gaan van diverse stoffen, zoals calciet. Anderzijds kan een hoge waarde te wijten zijn aan verhoogde nutriëntconcentraties of ionen als  $\text{SO}_4^{2-}$  die in veel gevallen wijzen op vervuiling.

#### **Nutriënten**

Natte heide en vennen zijn bij uitstek nutriëntarme ecosystemen. Een overmatige toevoer via grond- of oppervlaktewater is nadelig. Stikstof en fosfor zijn de belangrijkste nutriënten. Stikstof komt in water vnl. voor in de vorm van ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) en nitraat ( $\text{NO}_3^-$ ). Deze zijn van

Code	Variabele	eenheid
EC	elektrische conductiviteit	$\mu\text{S}/\text{cm}$
pH	zuurtegraad	
$\text{HCO}_3$	waterstofcarbonaat	mg/l
$\text{PO}_4\text{-P}$	orthofosfaat	mg/l
$\text{NO}_3\text{-N}$	nitraat-stikstof	mg/l
$\text{NO}_2\text{-N}$	nitriet-stikstof	mg/l
$\text{NH}_4\text{-N}$	ammonium-stikstof	mg/l
$\text{SO}_4$	sulfaat	mg/l
Cl	chloride	mg/l
Na	natrium	mg/l
K	kalium	mg/l
Ca	calcium	mg/l
Mg	magnesium	mg/l
Fe (tot.)	ijzer	mg/l

**Tabel 4.** Overzicht van hydrochemische variabelen bemonsterd in een standaardanalyse.



nature vooral aanwezig als gevolg van mineralisatie van organische stof. Nitraat komt ook in het grondwater terecht door overbemesting en insijpeling van stikstofhoudend water. Waar nitratrijk grondwater aan de oppervlakte komt, treedt vermessing of eutrofiëring op. Verder is orthofosfaat ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ) een belangrijk vermestend element in het grondwater. Orthofosfaat is de verzamelnaam voor in water opgeloste fosfaten die beschikbaar zijn voor opname door planten. Wanneer nutriëntenaanrijking plaats vindt wordt de productiviteit van het ecosysteem niet langer gelimiteerd door de beschikbaarheid van deze elementen, met alle gevolgen van dien voor de beoogde nutriëntarme vegetatietypen.

### Grondwatertypering

De verhoudingen van de belangrijkste aanwezige kationen ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ) en anionen ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) geven een indicatie van de herkomst. Aan de hand van een EC-IR diagram (Van Wirdum 1991) of Stiff diagrammen kan de herkomst van het water ingeschat worden.

### Referentiewaarden

Vegetatietype (code)	EC	pH	$\text{HCO}_3^-$	$\text{NO}_3\text{-N}$	$\text{NH}_4\text{-N}$	$\text{PO}_4\text{-P}$	$\text{SO}_4$	Ca
	$\mu\text{S/cm}$		meq/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
vochtige heide (4010)	< 200 <sup>1,2</sup>	3,5-6,5 <sup>10</sup>	0,1-0,3(1,3) <sup>9,2</sup>	< 1 <sup>8</sup>	-	< 0,04 <sup>8</sup>	-	-
venige heide	< 200 <sup>1,2</sup>	-	0-1,3 <sup>2</sup>	< 1 <sup>8</sup>	-	< 0,04 <sup>8</sup>	-	-
hoogveen (7110)	< 200 <sup>1,2</sup>	< 4,5(5,5) <sup>10</sup>	-	< 1 <sup>8</sup>	-	< 0,04 <sup>8</sup>	-	-
zeer zwak gebuff- ferde vennen (3110)	< 150 <sup>7</sup>	5,5-7,5 <sup>10</sup>	0,1-0,5(1) <sup>3</sup>	< 0,15 <sup>4,6</sup>	< 0,08 <sup>5,6</sup>	< 0,015 <sup>4,6</sup>	10-30 <sup>3</sup>	ca. 10 <sup>7</sup>
zwak gebufferde vennen (3130)	< 150 <sup>7</sup>	6,5-7,5 <sup>10,3</sup>	0,1-1(2) <sup>3</sup>	< 0,15 <sup>4,6</sup>	< 0,08 <sup>5,6</sup>	< 0,015 <sup>4,6</sup>	10-30 <sup>3</sup>	ca. 10 <sup>7</sup>
dystrofe vennen (3160)	< 100 <sup>7</sup>	4,5-6 <sup>10</sup> < 4,5 <sup>3</sup>	< 0,1 <sup>3</sup>	-	< 0,4 <sup>3</sup>	< 0,017 <sup>3</sup>	< 10 <sup>3</sup>	1-5 <sup>7</sup>

**Tabel 5.** Hydrochemische (grens)waarden voor natte heide en vennen. Referenties: <sup>1</sup> De Mars *et al.* 1998, <sup>2</sup> Vercoutere & De Becker 2003, <sup>3</sup> Arts 2000, <sup>4</sup> Arts *et al.* 2001, <sup>5</sup> Jaarsma & Verdonschot 2000, <sup>6</sup> Denys *et al.* 2005, <sup>7</sup> Bal *et al.* 2001, <sup>8</sup> Blokland & Kleijberg 1997, <sup>9</sup> Aggenbach *et al.* 1998, <sup>10</sup> Heutz & Paelinckx 2005. Voor vennen gelden de grenswaarden enkel voor oppervlaktewater (Denys *et al.* 2005).

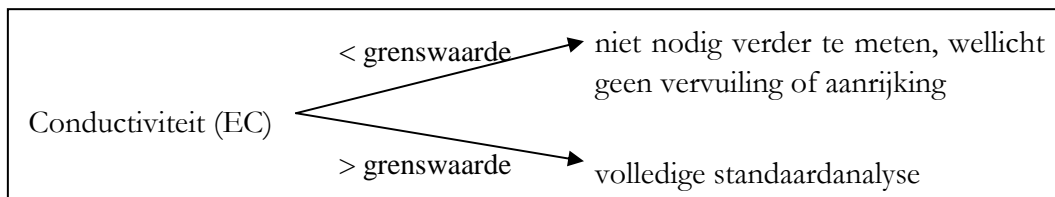
### Methode & periode

De kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater wordt bepaald d.m.v. stalen uit piëzometers (grondwater) of rechtstreeks uit het oppervlaktewater. Staalname gebeurt volgens de methode beschreven in een INBO-rapport van Huybrechts en De Becker (1997). De stalen kunnen om het even wanneer in het jaar genomen worden. Staalname tijdens of direct na een periode met veel regenval wordt best vermeden. Aangeraden wordt om zowel in de winter/voorjaar als in de (na)zomer (augustus-september; bij diepste waterstanden) te bemonsteren. pH en conductiviteit kunnen met een veldset op het terrein gemeten worden. Een volledige standaardanalyse dient uitgevoerd in het laboratorium, o.a. omwille van de hogere nauwkeurigheid.

## Praktisch

Niet al de hierboven vermelde hydrochemische variabelen moeten telkens opgemeten worden. Het opmeten van de hele set is duur en niet steeds vereist om tot een correcte diagnose te komen. In eerste instantie kan uitgegaan worden van de conductiviteit van het grond- of oppervlaktewater.

Wanneer de conductiviteit kleiner is dan de vooropgestelde grenswaarde, is de kans groot dat er weinig mis is met de kwaliteit van het grond- of oppervlaktewater. Hogere conductiviteitwaarden wijzen wel op verhoogde nutriëntconcentraties (bv. door versnelde mineralisatie tengevolge van te lage zomerwaterstanden of door insijpeling van aangerijkt water) of op een vorm van vervuiling (bv. sulfaten).



Wanneer de gemeten waarde wel de vooropgestelde grenswaarde overschrijdt, is het aan te bevelen de volledige set aan hydrochemische variabelen (zie tabel 4) te meten om zo de mogelijke oorzaken te trachten te achterhalen. Ook in functie van het herstel van zeer zwak tot zwak gebufferde vennen kan het nuttig zijn de volledige standaardset te analyseren. Bepaling van het watertype in relatie tot de hydrologische omgeving en de buffercapaciteit zijn hier van belang voor het inschatten van de herstelpotenties.

## A.2 Beschrijven en meten van bodemkundige en bodemchemische kenmerken

Om inzicht te krijgen in de bodemkundige toestand van een locatie als groeiplaats voor heidevegetaties, dienen volgende aspecten bepaald te worden:

- Algemene bodemkundige kenmerken: profielopbouw, textuur
- Zuurgraad & buffering
- Voedselrijkdom

### A.2.1 Bodemtypering

De Belgische typologie van textuur en profielopbouw is niet rechtstreeks te vertalen naar standplaatsfactoren. Gecombineerd geven textuur en profielopbouw een ruwe indicatie van de te verwachten zuurgraad en buffercapaciteit en van de voedselrijkdom. Een bodemtypering is nodig om detailmetingen van deze variabelen correct te interpreteren en te kaderen en om de mate van verstoring van de bodem te bepalen.

## Textuur & profiel

De textuur, de korrelgrootteverdeling van de minerale fractie van de bodem, is een belangrijke standplaatsfactor. De bodemtextuur is medebepalend voor het bufferend vermogen van bodems en daarmee van cruciaal belang voor de overlevingskansen van soorten die gevoelig zijn voor verzuring. Het bodemprofiel geeft de opeenvolging en aard van de horizonten weer. De verschillende horizonten verschillen in samenstelling (textuur) en kleur.

Er wordt beoordeeld of het profiel intact (bv. een volledige podzol), dan wel verstoord is. In het laatste geval wordt de aard en de dikte van de verstoorde laag bepaald (geploegd, vergraven, opgeworpen (rabatten!), afgegraven) en wordt nagegaan of desgevallend nog een oorspronkelijke venbodem of bodemoppervlak te lokaliseren is. Al deze informatie is belangrijk om de dikte van een eventueel af te graven laag te bepalen. Wanneer expertise aanwezig is, kunnen ook door de beschrijving en interpretatie van het humusprofiel standplaatsfactoren bepaald worden.

## Methode & periode

Met geschikt boom materiaal worden ongestoorde bodemmonsters bekomen waarvan op basis van de textuur, kleur en structuur de opeenvolgende profiellagen kunnen worden beschreven. De stalen worden genomen met een gutsboor. In grofzandige en droge bodems kan het gebeuren dat een gutsboor niet voldoet; in dat geval kan best bemonsterd worden met een Edelmanboor. Er kan het hele jaar door bemonsterd worden. Een exacte textuurbepaling van de grondsoort op basis van de percentages van de zand-, leem en kleifracties is meestal niet nodig. De bodemtextuur wordt manueel op het terrein bepaald op basis van korreligheid, kleverigheid en kleur. Afhankelijk van de interne verscheidenheid van een locatie (microreliëf, rabatten), dienen meerdere boringen uitgevoerd te worden. Naast de veldbeschrijving wordt aangeraden het profiel fotografisch te documenteren. Uitvoerige informatie met betrekking tot humusprofielen is te vinden op

<http://www2.alterra.wur.nl/UK/cb/Onderzoek/Biodiversiteit/humus/humusprofiel.htm>

## A.2.2 Bodemchemie

Onderstaande bodemchemische variabelen (zie tabel 6) moeten het mogelijk maken een beter inzicht te krijgen in de heersende standplaatscondities. Hierdoor kan de aard van het probleem (bv. verzuring of vermisting) nauwkeuriger beoordeeld worden.

### Zuurgraad & buffering

De zuurgraad wordt gemeten zowel in oplossing met H<sub>2</sub>O als met KCl. De pH-H<sub>2</sub>O is een maat voor de zuurheid zoals plantenwortels die ervaren, de pH-KCl is een maat voor de pH indien alle potentiële zuurheid wordt meegerekend. De buffering staat voor de grootte en basenverzadiging van het kationen-uitwisselingscomplex (CEC, *cation exchange capacity*) in de bodem. Zuurbuffering gebeurt vnl. door uitwisseling van

Code	Variabele	Eenheid
pH-H <sub>2</sub> O	actuele bodempH	
pH-KCl	'potentiële' bodempH	
OM	organisch materiaal	%
Nbesch	beschikbaar stikstof	mg/kg DS
Pbesch	beschikbaar fosfor	mg/kg DS
CEC	Cation Exchange Capaciteit: kationen uitwisselingscapaciteit	cmol/kg grond
Ca	uitwisselbaar calcium (Ca <sup>2+</sup> )	cmol/kg grond
Mg	uitwisselbaar magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	cmol/kg grond
Na	uitwisselbaar natrium (Na <sup>+</sup> )	cmol/kg grond
K	uitwisselbaar kalium (K <sup>+</sup> )	cmol/kg grond
Ntot	totaal stikstof	mg/kg DS
Ptot	totaal fosfor	mg/kg DS
Ctot	totaal koolstof	mg/kg DS

Tabel 6. Overzicht bodemchemische variabelen.

basische kationen ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ) aan het uitwisselingscomplex van bodemdeeltjes.

### **Voedselrijkdom**

De voedselrijkdom is een maat voor de beschikbaarheid van voedingsstoffen op een standplaats. Daarom worden naast de totale gehalten aan stikstof en fosfor in de eerste plaats de beschikbare N en P bepaald. Ook de hoeveelheid organisch materiaal dient opgemeten om de bodem goed te karakteriseren i.f.v. voedselrijkdom.

### **Methode en periode**

De bodemchemische variabelen worden bepaald d.m.v. bodemstalen. Best is te bemonsteren met mengstalen (meerdere (5-8) subsamples van stalen uit dezelfde horizont op verschillende plaatsen in een proefvlak). De mengstalen worden op twee verschillende diepten genomen: in de organische toplaag (meestal 0-10cm), d.i. de bovenste bodemlaag die het grootste volume aan plantenwortels herbergt en in de onderliggende horizont die na eventueel plagen wordt vrijgesteld. Het eerste staal waarbij enkel de toplaag gemeten wordt, karakteriseert de huidige standplaatsfactoren. Het tweede staal zegt iets over de toekomstige standplaatscondities (na plagen). Er kan het hele jaar door bemonsterd worden, met een lichte voorkeur voor staalname tijdens het groeiseizoen.

### **Praktisch**

Welke bodemchemische variabelen er gemeten moeten worden is uiteraard afhankelijk van de doelstellingen. Voor een basiskarakterisering van de bodem van de standplaats wordt aangeraden in eerste instantie organisch materiaal (OM), pH-H<sub>2</sub>O, pH-KCl, beschikbaar P en beschikbaar N op te meten. Als de nutriëntbeschikbaarheid te hoog blijkt, wordt aanbevolen in tweede instantie ook totale gehalten aan N, P en ook C op te meten om een beter beeld van de verstoring te krijgen.

Voor het oplossen van het 'bekalkingvraagstuk' volstaat het in eerste instantie de pH-H<sub>2</sub>O te meten. Wanneer deze boven de grenswaarde van pH-H<sub>2</sub>O 4,5 ligt, is bekalking en ook verder meten niet nodig. Wanneer een lagere pH wordt vastgesteld, kan bekalking nodig zijn om de bodemchemie te herstellen. Hierbij kan het nuttig zijn om in tweede instantie ook de CEC en basenverzadiging te meten.

Als de pH 'te hoog' is (bv. voor natte heide hoger dan pH 6,5) is het nuttig een uitgebreide bodemanalyse te doen. Een bodem met een te hoge CEC bv. sluit immers natte heide uit.

## **A.3 Beoordelen van de atmosferische depositie**

Atmosferische depositie van verzurende en vermestende componenten is een van de belangrijkste oorzaken van de achteruitgang van natte heiden en vennen. Om de slaagkansen van herstelmaatregelen beter te kunnen inschatten, is het dan ook van belang een idee te hebben van de huidige (en toekomstige) depositie van verzurende en vermestende stoffen. Metingen van atmosferische depositie worden vergeleken met de kritische lasten die voor heiden en vennen worden aangenomen (tabellen 7 & 8).

ecosysteem	kritische last VERMESTING (kg N/ha.jaar)	methode	bron
natte heide	8-14 (11)	SMB	Meykens & Vereecken 2001
natte heide	17-22	empirisch	Bobbink & Roelofs 1995
hoogveen	5-10	empirisch	Achermann & Bobbink 2003
slenken in veengronden	< 15	empirisch	Achermann & Bobbink 2003
vennen (voorkomen verzuring)	5-10	empirisch	Arts <i>et al.</i> 2001
vennen (voorkomen verzuiging)	14	empirisch	Arts <i>et al.</i> 2001
vennen (voorkomen eutrofiëring)	20	empirisch	Arts <i>et al.</i> 2001

**Tabel 7.** Kritische last voor vermestende depositie (in kg N/ha.jaar) van enkele ecosystemen, waaronder natte heide en vennen. De waarden voor grasland-, heide- en bosccosystemen betreffen de 5<sup>de</sup> en 95<sup>ste</sup> percentielwaarden van een reeks locatiespecifieke berekeningen. Tussen haakjes wordt de mediane kritische last vermeld. Bronnen: Meykens & Vereecken 2001, Arts *et al.* 2001, Bobbink & Roelofs 1995.

ecosysteem	kritische last VERZURING (Zeq/ha.jaar)	methode	bron
natte heide	2156 – 2246 (2168)	SMB	Meykens & Vereecken 2001
vennen (meest gevoelige)	250 - 350	empirisch	Arts <i>et al.</i> 2001
vennen (minder gevoelig)	350 - 1250	empirisch	Arts <i>et al.</i> 2001

**Tabel 8.** Kritische last voor verzuring (in zeq/ha.jaar) van enkele ecosystemen, waaronder natte heide en vennen. De waarden voor grasland-, heide- en bosccosystemen betreffen de 5<sup>de</sup> en 95<sup>ste</sup> percentielwaarden van een reeks locatiespecifieke berekeningen. Tussen haakjes wordt de mediane kritische last vermeld. Bronnen: Meykens & Vereecken 2001, Arts *et al.* 2001.

### Verzurende depositie

De totale depositie van verzurende componenten is de som van het zuurvormende vermogen van gereduceerd en geoxideerd stikstof (resp.  $\text{NH}_x$  en  $\text{NO}_y$ ) en geoxideerd ( $\text{SO}_x$ ) en wordt uitgedrukt in zuurequivalenten (Zeq) per eenheid oppervlakte en per tijdseenheid (Zeq/ha.jaar).

### Stikstofdepositie

De totale depositie van stikstof is de som van geoxideerde en gereduceerde stikstofcomponenten (resp.  $\text{NO}_y$  en  $\text{NH}_x$ ). De gereduceerde vorm in gasvorm staat bekend als ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) en in opgeloste vorm als ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ).

### Methode & periode

Voor metingen van de atmosferische depositie kan men terecht bij het ‘meetnet verzuring’ van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). Aangezien de meetpunten gelegen zijn in open natuurgebieden, ver verwijderd van lokale bronnen, betreft het achtergrondconcentraties die als representatief voor de regio kunnen worden beschouwd. Door lokale bronnen kan de depositie elders wel hoger liggen. Voor een overzicht van de VMM meetpunten kan men terecht op: [http://www.vmm.be/lucht/luchtkwaliteit/meetresultaten/verzuring\\_resultaten.html](http://www.vmm.be/lucht/luchtkwaliteit/meetresultaten/verzuring_resultaten.html).

## A.4 In kaart brengen van de vegetatie

### A.4.1 Beschrijven van de vegetatie

#### Soortensamenstelling van typische soorten

De beschrijving van de vegetatie gebeurt aan de hand van de voorkomende soorten. Daarbij spelen de voor de natuurtypen ‘typische’ soorten de belangrijkste rol. ‘Overige soorten’ differentiëren. De lijst van deze kenmerkende soorten is achteraan dit protocol opgenomen (tabellen A & B). Niet al de genoemde soorten moeten tezamen of overal in dezelfde mate voorkomen. Juist het aantal van deze soorten en hun onderlinge verhoudingen bepalen (mee) de ‘staat van instandhouding’ of de ‘kwaliteit’ van een specifiek habitat te beoordelen.

#### Vegetatiestructuur en structuurbepalende processen

De vegetatiestructuur is vaak van groot belang als habitatkenmerk voor fauna. Het is tevens een diagnostisch kenmerk voor de toestand waarin de vegetaties zich bevinden: mate van vergrassing, successiestadium, ouderdom en regeneratiemogelijkheden, e.d.. In eerste instantie kan een beschrijving van de algemene habitat- of vegetatiestructuur reeds een idee geven van de toestand waarin de habitat zich bevindt. De structuur van de verschillende vegetatietypen wordt beschreven en beoordeeld op basis van enkele specifieke structuurkenmerken en/of structuurbepalende processen zoals

- bedekking Gewone dophei
- bedekking Pijpenstrootje
- het aandeel Struikhei
- het aandeel naakte bodem
- mate van beschaduwing
- boomopslag & verbossing
- ...

#### Verstoringindicatoren

Verstoringindicatoren geven aan dat een habitat als gevolg van vermessing, verzuring of verdroging, verstoord is (tabel 9). Naast het verschijnen van deze indicatoren is ook het verdwijnen of afnemen van typische soorten (tabellen A & B) vaak een duidelijke aanwijzing voor verstoring.

verzuring	vermessing	verdroging
Knolrus ( <i>Juncus bulbosus</i> ) <sup>1</sup>	Pijpenstrootje ( <i>Molinia caerulea</i> )	Pijpenstrootje ( <i>Molinia caerulea</i> )
Waterveenmos ( <i>Sphagnum cuspidatum</i> ) <sup>1</sup>	Pitrus ( <i>Juncus effusus</i> )	Struikhei ( <i>Calluna vulgaris</i> )
Geoord veenmos ( <i>Sphagnum denticulatum</i> ) <sup>1</sup>	Waternavel ( <i>Hydrocotyle vulgaris</i> )	Echt klauwtjesmos ( <i>Hypnum cupressiforme</i> )
Vensikkelmos (Drepanocladus fluitans) <sup>1</sup>	Riet ( <i>Phragmites australis</i> )	haarmos ( <i>Polytrichum spp.</i> )
Pijpenstrootje ( <i>Molinia caerulea</i> )	lisdodde ( <i>Typha spp.</i> )	Tormentil ( <i>Potentilla erecta</i> )
	Grote wederik ( <i>Lysimachia vulgaris</i> )	
	Fioringras ( <i>Agrostis stolonifera</i> )	
	Moerasstruisgras ( <i>Agrostis canina</i> )	
	Zomprus ( <i>Juncus articulatus</i> )	
	Egelboterbloem ( <i>Ranunculus flammula</i> )	
	kroos ( <i>Lemna spp.</i> )	
	algenbloei	

**Tabel 9.** Indicatorsoorten voor verzuring, vermessing en verdroging in natte heide en oorspronkelijk zwak gebufferde voedselarme vennen (naar Heutz & Paelinckx 2005).<sup>1</sup>

### **Methode & periode**

De vegetatie wordt gekarteerd op basis van representatieve vegetatieopnamen, verspreid in het terrein, die de variatie aan vegetatietypen vertegenwoordigen. Het is aan te raden dat opnames gebeuren door ervaren botanisten die zowel bloeiende als vegetatief voorkomende soorten kunnen herkennen.

De gedetailleerde gegevens over de soortensamenstelling, de abundantie en de relatieve verhoudingen tussen soorten, worden in relatie gebracht met standplaatsfactoren en eventuele beheermaatregelen. Doordat er op een gestandaardiseerde en semi-kwantitatieve manier gewerkt wordt, kunnen de ontwikkeling en respons van een vegetatie in de loop van de tijd nauwkeurig gevolgd worden. Vegetatieopnamen garanderen niet dat een volledige soortenlijst van de locatie bekomen wordt. Daarom is een grondigere en vlakdekkende inventarisatie van de flora aan te bevelen. Zeldzame soorten worden apart op kaart aangeduid.

Alle vegetatieopnamen worden in principe tijdens de voor vegetatieontwikkeling meest optimale periode uitgevoerd. Voor (natte) heide en vennen is dit het zomerseizoen (juli-augustus).

#### **A.4.2 Opmaak van een vegetatiekaart**

Voor het maken van de vegetatiekaart vertrekt men best van reeds bestaande kaarten die aangepast worden. Voor het tekenen van een totaal nieuwe vegetatiekaart worden recente en gedetailleerde orthofoto's of luchtfoto's als basis gebruikt.

De lokale vegetatietypen worden gerelateerd aan bestaande vegetatietypologieën (zie tabel C achteraan dit protocol) en de daaraan gekoppelde milieukenmerken. Dit levert opnieuw informatie op over de ontwikkelingsgraad en de impact van veranderde milieuomstandigheden.

### **A.5 Inventarisatie fauna**

#### **Multi-soorten**

Een volledige inventaris van verschillende faunagroepen is in de praktijk niet haalbaar maar ook niet strikt noodzakelijk. In eerste instantie kan het volstaan om de multi-soortengroep voor natte heide te inventariseren (tabel 10). De multi-soortengroep is een praktisch en haalbaar instrument om een indicatie te krijgen van de toestand van de habitat en leent zich eveneens voor opvolging en evaluatie van het gevoerde beheer in relatie tot het vooropgestelde referentiebeeld. Hoe groter het aantal soorten uit de multi-soortengroep, hoe beter.

#### **Rode Lijstsoorten**

Vermits de multi-soorten niet indicatief zijn voor de aanwezigheid van Rode Lijstsoorten, valt het aan te raden hiervoor bijkomende inspanningen te doen. Kennis over de aanwezigheid van Rode Lijstsoorten kan zorgen voor een verdere onderbouwing of verfijning van het beheer. Opvolgen van deze soorten vergt een extra, soortspecifieke monitoring.

	Habitatkenmerken	Milieudrukken	Rode Lijst
<b>Wulp</b>	permanent nat - oppervlakte	verdroging - verstoring - fragmentatie	N
<b>Roodborsttapuit</b>	verspreide boomopslag	fragmentatie	N
<b>Groentje</b>	verschillende successiestadia - verspreide boomopslag – voldoende nectar	vermesting - verdroging - fragmentatie	K
<b>Heideblauwtje</b>	verschillende successie stadia - kale grond - voldoende nectar	vermesting - verdroging - fragmentatie	K
<b>Koraaljuffer</b>	vennetjes - vaak kwel - veenmostapijt	verdroging - verzuring - vermesting - fragmentatie	Z
<b>Venwitsnuitlibel</b>	vennetjes - veenmos - verschillende successiestadia	verdroging - vermesting - fragmentatie	K
<b>Heidesabelsprinkhaan</b>	verschillende successiestadia	fragmentatie	Z
<b>Beenbreek</b>	kwel - veenmossen - permanent nat - microtopografie	vermesting - verdroging	Z
<b>Witte/Bruine snavelbies</b>	kale grond - microtopografie - verschillende successiestadia	vermesting - verdroging	Z

**Tabel 10.** Soorten van de multi-soortengroep van de natte heide met hun informatiewaarde over vereiste structuurkenmerken en specifieke gevoeligheden voor verschillende milieudrukken. Rode lijststatus: N= niet bedreigd; K= kwetsbaar; Z= zeldzaam.

### **Methode & periode**

Inventarisatie van de fauna kan op verschillende manieren gebeuren en is vaak afhankelijk van de soortengroep. Er wordt verwezen naar de diverse handleidingen die hiervoor bestaan. De meeste faunagroepen dienen geïnventariseerd te worden in het voorjaar of de zomer. Het tijdstip van inventariseren is evenwel sterk afhankelijk van de periode van activiteit van de verschillende soorten.

## **A.6 Optekenen doel- en aandachtsoorten**

De vindplaatsen van de soorten die karakteristiek zijn voor goed ontwikkelde vochtige en natte heiden en vennen en de doelsoorten van het gewenste natuursysteem, worden zo nauwkeurig mogelijk in kaart gebracht. Waar mogelijk wordt tevens de relatieve grootte van de populaties aangeduid. Het overzicht van de exacte locatie van deze soorten is nodig om er bij de beheeringrepen effectief rekening mee te kunnen houden. Vaak betreft het immers zeldzame relictsoorten die gespaard of ontzien moeten worden bij (grootschalige) beheeringrepen. Dit om te vermijden dat soorten definitief verdwijnen. Niet alle planten bouwen immers een langlevende zaadbank op en niet alle diersoorten zijn even mobiel. Daarnaast kunnen de relictsoorten als bronpopulaties fungeren die de verdere omgeving zullen koloniseren eens de milieuomstandigheden hersteld zijn.



Ook het gedetailleerd intekenen van verstoringsoorten kan in sommige gevallen nuttig zijn om de oorzaak van de verstoring aan te duiden of te lokaliseren.

## **B Streefdoel duidelijk formuleren**

Het is zeer belangrijk om het uiteindelijke streefdoel, het ‘natuurdoeltype’, duidelijk te formuleren en te omschrijven. Bij de keuze hiervan kan men zich in eerste instantie laten leiden door:

- 1) de vroegere toestand van de locatie (voor zover bekend)
- 2) de aanwezigheid van (relict)soorten, op de locatie zelf of in de nabije omgeving van de locatie
- 3) de reeds aanwezige standplaatsfactoren (bv. hydrologie!)

In de volgende stap wordt het gekozen streefdoel getoetst aan de aanwezigheid en volledigheid van de vooropgestelde fauna en flora en de vereiste abiotische randvoorwaarden.

## **C Vergelijken van actuele toestand met streefdoel/referentietoestand**

### **C.0 Beoordelingstabellen**

Voortbouwend op de beoordelingstabellen voor de instandhoudingdoelstellingen die opgemaakt zijn voor de Natura2000 habitats (ANB-INBO-rapport, Heutz & Paelinckx, 2005), zijn voor de verschillende behandelde vegetatietypen uitgebreide lijsten met systeemkenmerken opgesteld die toelaten de huidige toestand van de habitat te vergelijken met de referentietoestand (zie tabel D, achteraan dit standaardprotocol). Deze beoordelingstabellen vatten zowel de abiotische variabelen of milieukarakteristieken waaraan voldaan moet worden als de biotische kenmerken die indicatief zijn voor de staat van instandhouding, samen.

### **C.1 Problemen situeren**

Door een vergelijking te maken van de huidige toestand en de referentietoestand op basis van de beschreven systeemkenmerken, is het vaak mogelijk de problemen of knelpunten te situeren. De vergelijking geeft aan welke systeemkenmerken actueel voldoen aan de vereisten van het beoogde vegetatietypen en welke kenmerken en randvoorwaarden niet vervuld zijn.

Hierbij kan echter niet altijd het achterliggende proces van achteruitgang aangeduid worden. Veelal zijn de oorzakelijke processen nog onvoldoende gekend of worden problemen juist veroorzaakt door een combinatie van achterliggende factoren waarvan het relatieve belang niet altijd onderscheiden kan worden en sterk van de lokale situatie afhankelijk is. Wel is het mogelijk om de vermoedelijke oorzaken die aan de basis liggen van de degradatie aan te geven.

## **C.2 Inschatten herstelpotenties**

### **Standplaatsfactoren**

De vergelijking van de huidige toestand met de referentietoestand geeft een beeld van de 'afstand' tussen de actuele situatie en het streefdoel. Hierdoor kunnen de herstelpotenties beter ingeschat worden. In de eerste plaats wordt duidelijk of aan de abiotische randvoorwaarden voor herstel van een bepaald vegetatietype is voldaan. Is dat niet het geval, dan moet bekeken worden of deze vereiste abiotische condities hersteld kunnen worden. M.a.w. is de afstand overbrugbaar en is het gestelde beheerdoel al dan niet realistisch. De plaatselijke toestand, de mate waarin sleutelfactoren (bv. drainagenetwerk, nutriënteninput) positief gewijzigd kunnen worden en de beschikbare middelen, zullen hierbij bepalend zijn. Algemene vuistregels zijn niet te geven.

### **Biotische kenmerken**

Naast de standplaatsfactoren moeten ook de herstelkansen voor flora en fauna ingeschat worden. Wanneer aan de abiotische condities voldaan is, of wanneer deze redelijkerwijze kunnen hersteld worden, maar de kans op het herverschijnen van de doelsoorten is miniem, dan moet het beheerdoel eventueel bijgesteld worden. Om deze (her)vestigingskansen in te schatten, moet in de eerste plaats de informatie over de aanwezigheid van (relict)populaties op de locatie zelf en/of in de onmiddellijke omgeving gebruikt worden. Ook de aanwezigheid van een zaadbank is van belang.

### **Beheergeschiedenis**

Al bij al is de kans op succes van beheeringrepen vaak moeilijk in te schatten. Hoewel op basis van de standplaatsfactoren en biotische kenmerken een eerste inschatting van herstelkansen mogelijk is, blijven er vaak onzekerheden. Wanneer op de locatie of in de onmiddellijke omgeving al eerder gelijkaardige herstelmaatregelen werden uitgevoerd, kunnen de resultaten hiervan helpen bij een betere beoordeling van de herstelpotenties.

Wanneer het beoogde beheerdoel niet realistische blijkt, dient men terug te gaan naar stap C en het streefdoel bij te stellen.

## **D Herstelmaatregelen selecteren en definiëren**

Bij het kiezen en uitvoeren van herstelmaatregelen wordt dikwijls uitgegaan van intuïtie, eerdere ervaringen of indrukken. Dit komt het rendement van de maatregelen in veel gevallen niet ten goede. Herstelbeheer dient steeds te vertrekken vanuit een degelijk beeld van de knelpunten en de achterliggende oorzaken van achteruitgang. De selectie van herstelmaatregelen gaat uit van de resultaten van de vorige stappen in dit protocol. Op basis van de kennis over gevonden knelpunten, de vermoedelijke processen die de achteruitgang veroorzaken en de inschatting van herstelpotenties, kunnen de meest effectieve maatregelen die ingrijpen op de knelpunten en achterliggende processen worden bepaald.

## D.1 Selectie maatregelen

Selectie van herstelmaatregelen steunt op enkele belangrijke aandachtspunten. Een overzicht van deze aandachtspunten voor de selectie van herstelmaatregelen wordt weergegeven in tabel 11. Integraal herstelbeheer dient rekening te houden met al deze factoren.

<p><b>1. OPHEFFEN OORZAKEN VERSTORING</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Herstel waterhuishouding<ul style="list-style-type: none"><li>○ dempen van greppels, opheffen drainerende activiteiten, kappen (naald)bos, ...</li></ul></li></ul>
<p><b>2. EFFECTGERICHTE MAATREGELEN</b> (<u>gevolgen</u> van verstoring)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Terugzetten successie en afvoer van organisch materiaal en nutriënten<ul style="list-style-type: none"><li>○ plaggen, maaien, branden, begrazen, baggeren (vennen)</li><li>○ afhankelijk van uitgangssituatie: plaggen meest effectief bij herstel van sterk gedegradeerde (vergraste) heide</li><li>○ afhankelijk van vegetatietype</li></ul></li><li>• Herstel buffercapaciteit (indien nodig)<ul style="list-style-type: none"><li>○ bekalken, (rommelen), herstel grondwaterinvloed</li><li>○ afhankelijk van vegetatietype</li></ul></li></ul>
<p><b>3. RUIMTELIJKE SAMENHANG</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Minimum oppervlakte</li><li>• Heterogeniteit<ul style="list-style-type: none"><li>○ kleinschalig &amp; gefaseerd</li></ul></li><li>• Herkolonisatiemogelijkheden<ul style="list-style-type: none"><li>○ rekening houden met relictpopulaties: uitsparen</li><li>○ bereikbaarheid/connectiviteit verhogen</li><li>○ kleinschalig &amp; gefaseerd</li></ul></li><li>• Hydrologie</li></ul>
<p><b>4. OPHEFFEN OORZAAK NIET MOGELIJK OP KORTE TERMIJN</b> bv. atmosferische depositie, aanvoer aangerijkt grondwater</p> <p>Beïnvloeding compenseren:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- effectgerichte maatregelen: beheerfrequentie ↗ :<ul style="list-style-type: none"><li>○ frequenter maaien en plaggen om vermisting tegen te gaan</li><li>○ herhaling bekalking om verzuring tegen te gaan (tot blijvend de gewenste pH bereikt is - depositie onder kritische last)</li></ul></li><li>- Actief peilbeheer (wanneer externe/regionale waterhuishouding te sterk is gewijzigd)</li></ul> <p>Keuze ander beheerdoel</p>

**Tabel 11.** Overzicht van de aandachtspunten bij de selectie van herstelmaatregelen

## D.2 Beslisregels bekalken na plaggen

Wanneer beslist wordt om te plaggen kan het in sommige gevallen nodig zijn om aanvullend te bekalken. Het is zeker geen algemene werkwijze, maar is aanvaardbaar bij de volgende omstandigheden:

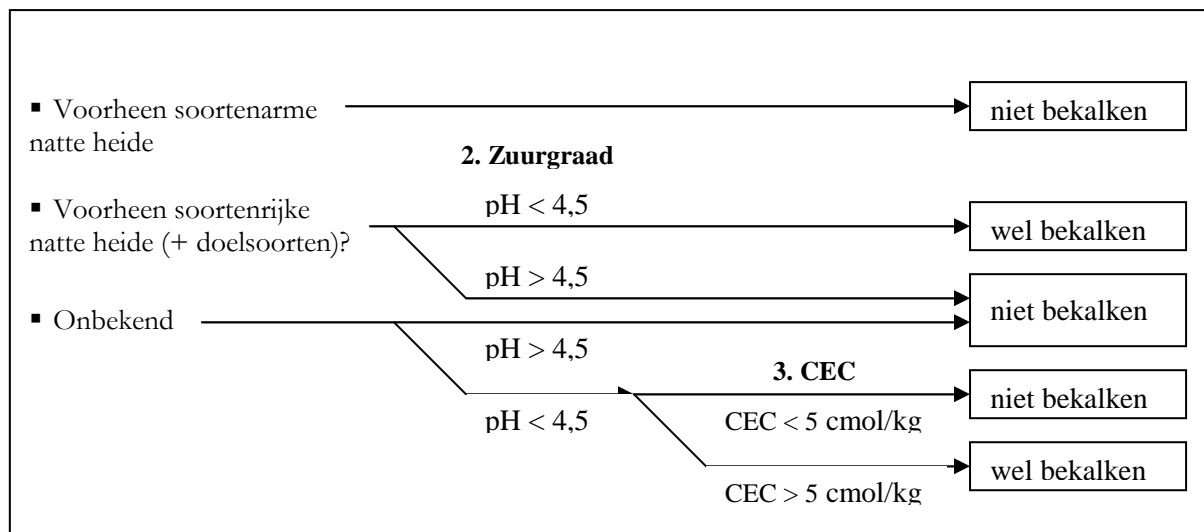
1. Wanneer men vestiging, behoud en/of versterking van doelsoorten van zeer zwak gebufferde standplaatsen nastreeft, in het bijzonder soorten uit soortenrijke natte heischrale milieus, zoals Klokjesgentiaan, Moeraswolfsklauw, e.d. M.a.w enkel in voorheen soortenrijke natte heide.

2. Wanneer de ‘nieuwe’ bodem (bodemlaag die na plaggen boven komt te liggen, en die de nieuwe wortelzone vormt, 5–10 cm dik) zeer zuur tot zuur is:  $\text{pH-H}_2\text{O} < 4,5$ .

3. Wanneer de **CEC (kationuitwisselingscapaciteit)** niet te laag is ( $>5$  cmol/kg).

Wanneer beslist wordt te bekalken, wordt aangeraden te werken met een **proefopzet** om de effecten van bekalken op bodem en vegetatie in de tijd te kunnen opvolgen.

Cruciaal is het meten van de bodem-pH (figuur 2.). Voordeel van het gebruik van de pH als criterium is dat het relatief makkelijk en goedkoop is. Aangezien voor de bepaling ervan de hoeveelheid bodem exact moet afgewogen worden, is een bepaling in het veld evenwel niet mogelijk.



**Figuur 2.** Beslisschema voor bekalken na plaggen.

### D.3 Omgaan met onzekerheden

In de praktijk kent het beheer van natte heiden nog heel wat onzekerheden. De kans op succes van beheeringrepen is vaak moeilijk op voorhand te bepalen. Gebiedspecifieke factoren spelen immers dikwijls een grote rol. Daarom kan het nuttig zijn om een pilootfase in te bouwen waarin voorafgaand aan grotere beheerwerken een test op kleinere schaal wordt uitgevoerd. Op basis van de resultaten kunnen de verdere werken dan eventueel bijgesteld worden. Dit kan vermijden dat er kostbare middelen en tijd verloren gaan door foute keuzen of uitvoeringen. Een experiment is evenwel enkel zinvol als ook de resultaten opgevolgd worden. Ook experimenten die mislukten of anders afliepen dan verwacht, kunnen waardevolle informatie bevatten.

## **E Financiële implicaties**

Aan de uitvoering van beheermaatregelen hangt natuurlijk ook een prijskaartje. Indien het om budgettaire redenen nodig is, moet men teruggaan naar C en een nieuw streefdoel formuleren.

## **F & G Opvolging & evaluatie**

Het opvolgen en evalueren van de ontwikkelingen na de ingrepen en de effectiviteit van de gevoerde beheermaatregelen is een belangrijke stap in het kader van herstelbeheer. Het moet toelaten resultaten te beoordelen ten opzichte van de oorspronkelijk gestelde doelstellingen en, indien nodig, het beheer bij te sturen. Dit vergt een volgehouden beheermonitoring. Monitoring is het periodiek, herhaald waarnemen en gestandaardiseerd beschrijven van variabelen met als doel de overeenkomst met of de mate van afwijking van vooropgezette normen vast te stellen. Het is dus van belang beheerwerken goed te documenteren en de resultaten ervan op te volgen. Dit kan een schat aan informatie opleveren en van nut zijn voor gelijkaardig ingrepen elders of later in hetzelfde gebied of perceel.

De gepaste technieken en methoden voor monitoring zijn niet in dit standaardprotocol opgenomen. Daarvoor wordt verwezen naar handleidingen die o.a. voor de hydrologische monitoring en voor de beheermonitoring, mede op basis van multi-soorten, op het INBO beschikbaar of in ontwikkeling zijn.

**4010 Noord-Atlantische vochtige heide met *Erica tetralix***

Gewone dophei (*Erica tetralix*), Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*), Trekrus (*Juncus squarosus*), Beenbreek (*Narthecium ossifragum*), Veenbies (*Scirpus cespitosus*), Ronde zonnedaauw (*Drosera rotundifolia*), Kleine zonnedaauw (*Drosera intermedia*), Kussentjesveenmos (*Sphagnum compactum*), Zacht veenmos (*Sphagnum tenellum*), Slank veenmos (*Sphagnum flexuosum*)

Gewone struikhei (*Calluna vulgaris*), Moeraswolfsklauw (*Lycopodiella inundata*), Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), Blauwe zegge (*Carex panicea*), Heidekartelblad (*Pedicularis sylvatica*), Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*), Bruine snavelbies (*Rhynchospora fusca*), Witte snavelbies (*Rhynchospora alba*), Gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata*), Wilde gage (*Myrica gale*), Kruiwilg (*Salix repens*), Kleine veenbes (*Oxycoccus palustris*), Broedkelkje (*Gymnocolea inflata*), Gewoon peermos (*Pohlia nutans*), *Cladina* spp.

**7110 Actief hoogveen**

Lavendelheide (*Andromeda polifolia*), Slijkzegge (*Carex limosa*), Veenorchis (*Dactylorhiza sphagnicola*), Kleine zonnedaauw (*Drosera intermedia*), Ronde zonnedaauw (*Drosera rotundifolia*), Eenrig wollegras (*Eriophorum vaginatum*), Beenbreek (*Narthecium ossifragum*), Witte snavelbies (*Rhynchospora alba*), Veenbloembies (*Scheuchzeria palustris*), Kleine veenbes (*Vaccinium oxycoccos*), Veendubbeltjesmos (*Odontoschisma sphagni*), Veenbuidelmos (*Calypogeia sphagnicola*), Glanzend maanmos (*Cephalozia connivens*), Ijl stompmos (*Cladopodiella fluitans*), Gewoon spinragmos (*Kurzia pauciflora*), Hoogveenlevermos (*Mylia anomala*), Roodviltmos (*Aulacomnium palustre*)

**Bultveenmossen:** Fraai veenmos (*Sphagnum fallax*), Bruin veenmos (*Sphagnum fuscum*), Hoogveenveenmos (*Sphagnum magellanicum*), Wrattig veenmos (*Sphagnum papillosum*), Rood veenmos (*Sphagnum rubellum*)

**Slenkveenmossen:** Waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*), Geoord veenmos (*Sphagnum denticulatum*), Dof veenmos (*Sphagnum majus*), Moerasveenmos (*Sphagnum subsecundum*)

Gewone stuikheide (*Calluna vulgaris*), Gewone dopheide (*Erica tetralix*), Veenpluis (*Eriophorum polystachion*), Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), Bruine snavelbies (*Rhynchospora fusca*), Klein blaasjeskruid (*Utricularia minor*)

**7150 Slenken in veengronden met vegetatie behorende tot het *Rhynchosporion***

Kleine zonnedaauw (*Drosera intermedia*), Ronde zonnedaauw (*Drosera rotundifolia*), Moeraswolfsklauw (*Lycopodiella inundata*), Witte snavelbies (*Rhynchospora alba*), Bruine snavelbies (*Rhynchospora fusca*)

Blauwe zegge (*Carex panicea*), Ijl stompmos (*Cladopodiella fluitans*), Veelstengelige waterbies (*Eleocharis multicaulis*), Gewone dophei (*Erica tetralix*), Veenpluis (*Eriophorum polystachion*), Knolrus (*Juncus bulbosus*), Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), Veenbies (*Scirpus cespitosus*), Kussentjesveenmos (*Sphagnum compactum*), Waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*), Geoord veenmos (*Sphagnum denticulatum*), Slank veenmos (*Sphagnum flexuosum*), Zacht veenmos (*Sphagnum tenellum*), Kleine veenbes (*Vaccinium oxycoccos*)

**Tabel A.** Overzicht van de karakteristieke soortensamenstelling van de verschillende habitat- of vegetatietypen die we onderscheidde voor natte heide en hoogveen. De tabel maakt een indeling in 'typische' soorten (vet) en 'overige' soorten volgens Heutz & Paelinckx (2005). Overige soorten zijn soorten die op zich als onvoldoende typerend voor het habitattypen worden beschouwd, maar er wel regelmatig in voorkomen.

<p><b>3110 Mineraalarme oligitrofe wateren van de Atlantische zandvlakten (<i>Littorelletalia uniflora</i>)</b></p> <p><b>Oeverkruid (<i>Littorella uniflora</i>), Waterlobelia (<i>Lobelia dortmanna</i>), Kleine biesvaren (<i>Isoetes echinospora</i>)</b></p> <p>Knolrus (<i>Juncus bulbosus</i>), Drijvende waterweegbree (<i>Luronium natans</i>), Kleine blaasjeskruid (<i>Utricularia minor</i>), Veelstengelige waterbies (<i>Eleocharis multicaulis</i>), Vensikkelmos (<i>Drepanocladus fluitans</i>), Geoord veenmos (<i>Sphagnum denticulatum</i>) en Waterveenmos (<i>Sphagnum cuspidatum</i>)</p>
<p><b>3130 Oligotrofe tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetatie behorende tot de <i>Littorelletalia uniflora</i> en/of <i>Isoeto-Nanojuncetea</i> - subtype <i>Littorelletalia uniflorae</i></b></p> <p><b>Vlottende bies (<i>Scirpus fluitans</i>), Moerashertshooi (<i>Hypericum elodes</i>), Witbloemige waterranonkel (<i>Ranunculus ololeucos</i>), Pilvaren (<i>Pilularia globulifera</i>), Naaldwaterbies (<i>Eleocharis acicularis</i>), Drijvende waterweegbree (<i>Luronium natans</i>), Duizendknoopfonteinkruid (<i>Potamogeton polygonifolius</i>), Kruipende moerasweegbree (<i>Echinodorus repens</i>), Moerssmele (<i>Deschampsia setacea</i>), Oeverkruid (<i>Littorella uniflora</i>), Kleinste egelskop (<i>Sparganium natans</i>), Gesteeld glaskroos (<i>Elatine hexandra</i>), Klein glaskroos (<i>Elatine hydropiper</i>), Drietallig glaskroos (<i>Elatine triandra</i>), diverse glanswieren (<i>Nitella gracilis</i>, <i>Nitella translucens</i>)</b></p> <p>Knolrus (<i>Juncus bulbosus</i>), Veelstengelige waterbies (<i>Eleocharis multicaulis</i>), Pijpenstrootje (<i>Molinia caerulea</i>), veenmossen (<i>Sphagnum spp.</i>), Waternavel (<i>Hydrocotyle vulgaris</i>)</p>
<p><b>3160 Dystrofe vennen</b></p> <p><b>Klein blaasjeskruid (<i>Utricularia minor</i>), Bleekgeel blaasjeskruid (<i>U. ochroleuca</i>), Kleinste egelskop (<i>Sparganium minimum</i>), Drijvende egelskop (<i>Sparganium angustifolium</i>), Rood schorpioenmos (<i>Scorpidium scorpioides</i>), Waterveenmos (<i>Sphagnum cuspidatum</i>), Geoord veenmos (<i>S. denticulatum</i>), Fraai veenmos (<i>S. fallax</i>), Amfibisch veenmos (<i>S. inundatum</i>)</b></p> <p>Vensikkelmos (<i>Drepanocladus fluitans</i>), Veenpluis (<i>Eriophorum polystachion</i>), Knolrus (<i>Juncus bulbosus</i>), Veelstengelige waterbies (<i>Eleocharis multicaulis</i>)</p>

**Tabel B.** Overzicht van de karakteristieke soortensamenstelling van de verschillende habitat of vegetatietypen van voedselarme vennen. De tabel maakt een indeling in ‘typische’ soorten (vet) en ‘overige’ soorten volgens Heutz & Paelinckx (2005). Overige soorten zijn soorten die op zich als onvoldoende typerend voor het habitatype worden beschouwd, maar er wel regelmatig in voorkomen.





Habitattypen (Heutz & Paelinckx 2005)	Natuurtypen (Vandenbussche et al 2002)	BWK (Paelinckx & Kuijken 1997)	Vegetatie van Nederland (Schaminée et al 1995)
<b>NATTE HEIDE EN HOOGVEEN</b>			
4010 Noord-Atlantische vochtige heide met <i>Erica tetralix</i>	Natte heide met gewone dophei ( <i>Erica tetralix</i> )	ce vochtige tot natte dopheidevegetatie	<i>Ericion tetralicis</i> - Dophei-verbond
7110 Actief hoogveen <sup>2</sup>	Hoogveen <sup>2</sup> / Natte heide met hoogveenelementen	t hoogveen <sup>2</sup> ces vochtige tot natte dopheidevegetatie met elementen uit de hoogveenflora	<i>Oxycocco-Ericion</i> - Hoogveenmos-verbond
7150 Slenken in veengronden met vegetatie behorende tot het <i>Rhynchosporion</i>	(Pionier)gemeenschappen in vennen en hoogveenslenken met witte snavelbies ( <i>Rhynchospora alba</i> ) en Slank veenmos ( <i>Sphagnum recurvum</i> )	ce vochtige tot natte dopheidevegetatie	<i>Rhynchosporion albae</i> - verbond van veenmos en snavelbies
Gagelstruweel <sup>1</sup> - voor zover geen onderdeel van andere habitattypen (bv. 4010)	Gagelstruweel	sm gagelstruweel ( <i>Myricetum gale</i> )	RG <i>Myrica gale</i> -[ <i>Oxycocco-Sphagneteta</i> ]
<b>VOEDSELARME VENNEN</b>			
3110 Mineraalarme oligotrofe wateren van de Atlantische zandvlakten ( <i>Littorelletalia uniflora</i> )	Amfibische vegetaties in voedselarm, zeer zwak gebufferd water met Oeverkruid ( <i>Littorella uniflora</i> ) en Waterlobelia ( <i>Lobelia dortmanna</i> )	aom mesotroof ven ( <i>Littorellion</i> )	<i>Littorellion uniflorae</i> - Oeverkruid-verbond
3130 Oligotrofe tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetatie behorende tot de <i>Littorelletalia uniflora</i> en/of <i>Isoeto-Nanojuncetea</i> - subtype <i>Littorelletalia uniflorae</i>	Amfibische vegetaties in voedselarm, zwak gebufferd water met Moerashertshooi ( <i>Hypericum elodes</i> ) en Vlottende bies ( <i>Scirpus fluitans</i> )	aom mesotroof ven ( <i>Littorellion</i> )	<i>Littorellion uniflorae</i> - Oeverkruid-verbond <i>Potamion graminei</i> - Verbond van ongelijkbladig fonteinkruid <i>Hydrocotylo-Baldellion</i> - Verbond van Waternavel en Stijve Moerasweegbree
3130 Oligotrofe tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetatie behorende tot de <i>Littorelletalia uniflora</i> en/of <i>Isoeto-Nanojuncetea</i> - subtype <i>Littorelletalia uniflorae</i>	Vennen van matig zure, voedselarme standplaatsen met Naaldwaterbies ( <i>Eleocharis acicularis</i> ) en Gesteeld glaskroos ( <i>Elatine hexandra</i> )	aom mesotroof ven ( <i>Littorellion</i> )	<i>Eleocharition acicularis</i> - Naaldwaterbiesverbond
31XX <i>verzourde vennen, volledig gedomineerd door veenmossen, Knolrus, Pijpenstrooije en verder enkel V eelstengelige waterbies</i> (De Saeger et al. 2005)	Vengemeenschappen gedomineerd door Knolrus ( <i>Juncus bulbosus</i> ) en Geoord veenmos ( <i>Sphagnum denticulatum</i> ) en/of Waterveenmos ( <i>S. cuspidatum</i> ) of Vensikkelmos ( <i>Drepanocladus fluitans</i> )	aoo oligotroof ven (excl. <i>Littorellion</i> )	RG <i>Juncus bulbosus-Sphagnum</i> -[ <i>Littoreletea</i> ]
3160 Dystroof ven		aoo oligotroof ven (excl. <i>Littorellion</i> )	<i>Sphagnetum cuspidato-obesi</i> RG <i>Sphagnum cuspidatum</i> -[ <i>Scheuchzerietea</i> ]

**Tabel C.** Overzicht van de verschillende Natura 2000 habitattypen van natte heide en vennen en de overeenkomstige eenheden in andere veelgebruikte ecologische indelingen: Natuurtypen (Vandenbussche et al. 2002), BWK (Paelinckx et al. 2001) en de Vegetatie van Nederland (Schaminée et al. 1995). <sup>1</sup> Regionaal Belangrijk Biotop (RBB): waardevolle biotooptypen die in Vlaanderen (uiterst) zeldzaam zijn maar niet tot de Natura 200 habitattypen worden gerekend. <sup>2</sup> In Vlaanderen kan men nauwelijks van eigenlijk hoogveen spreken; op een aantal plaatsen wordt wel een zeer venige heide met permanent hoge waterstanden aangetroffen waarin hoogveensoorten aanwezig zijn.

**Tabel D.** Tabellen met abiotische en biotische kenmerken voor de beoordeling van de habitats van natte heide en vennen. Uitbreiding van de 'Beoordelingstabellen voor de staat van instandhouding van Natura2000 habitats' (Heutz & Paelinckx, 2005).

### Venige heide

systeemkenmerk/ indicator		staat van instandhouding			ref.	
		A - goed - REFERENTietoestand	B - voldoende	C - gedegradeerd		
STANDPLAATSFACTOREN	Bodem	textuur	zie vochtige heide (4010) en hoogveen (7110)			
		zuurgraad & buffering				
		voedselrijkdom				
	Hydrologie - dynamiek	GHG	range:20 cm - mv / 0 (5) cm + mv			Callebaut <i>et al.</i> 2007 De Becker 2005 Wamelink & Runhaar 2001
		GLG	< 60-70 cm - mv	verdroging; drainage, waterwinning		
		inundatieduur	geen inundatie	langdurige inundatie; overstromingsgebied, gestuwd peil		
		amplitude	< 50 cm			
	Hydrologie - chemische samenstelling	conductiviteit	zie vochtige heide (4010) en hoogveen (7110)			
		nutriënten				
		zuurgraad en buffering				
Atmosferische depositie	vermesting	zie vochtige heide (4010) en hoogveen (7110)				
	verzuring					
BIOTISCHE KENMERKEN	Vegetatie - soortenrijkdom	typische soorten	zie vochtige heide (4010) en hoogveen (7110)			
		overige soorten				
		soortenrijkdom en bedekking				
	Vegetatie - Structuur & structuurbepalende processen	algemeen	zie vochtige heide (4010) en hoogveen (7110)			
		Vegetatie - verstoringsoorten	verdroging, vermesting, verzuring	zie vochtige heide (4010) en hoogveen (7110)		
Fauna - Multisoorten	soorten	zie vochtige heide (4010)				

### Vochtige heide met *Erica tetralix* (4010)

systeemkenmerk/ indicator		staat van instandhouding			ref.	
		A - goed - REFERENTIE TOESTAND	B - voldoende	C - gedegradeerd		
STANDPLAATSFACTOREN	Bodem	textuur	zand, leemhoudend zand of veen			Heutz & Paelinckx 2005
		profiel	podzolen met een venige bovengrond (3-20 cm) of een venige ondergrond met reductie verschijnselen meteen onder de B-horizont			
		zuurgraad & buffering	zwak zuur tot zuur (pH 3,5 - 6,5)			Wamelink & Runhaar 2001
		voedselrijkdom	oligotroof			
	Hydrologie - dynamiek	GHG	range: 40 cm - mv / 5 cm + mv			Callebaut <i>et al.</i> 2007 De Becker 2005
		GLG	range 10 cm - mv / 120-160 cm - mv; > 1m is dus niet abnormaal, sterk afhankelijk van bodemcondities (textuur en profiel)			
		duur LG	2,5 - 4 maand			
		inundatie	max. 5-10 cm boven maaiveld; sporadisch (gedurende korte periode in de winter)			
		amplitude	max. 120 cm			
	Hydrologie - chemische samenstelling	conductiviteit	< 200 µS/cm			De Mars <i>et al.</i> 1998
		voedselrijkdom	oligotroof: NO3-N < 1 mg/l; PO4-P < 0,04 mg/l			
		zuurgraad en buffering	atmotroof tot zwak gebufferd (lokaal grondwater) pH 3,5 - 6,5			
	Atmosferische depositie	vermesting	kritische N-depositie: 8-14 (11) kg N/ha/jaar (1); 17 - 22 kg/ha/jaar (2)			(1) Meykens & Vereecken 2001 (2) Bobbink & Roelofs 1995
verzuring		kritische last verzurende depositie: 2156 - 2246 (2168) Zeq/ha.jaar				
BIOTISCHE KENMERKEN	Vegetatie - soortenrijkdom	typische soorten	Gewone dopheide ( <i>Erica tetralix</i> ), Klokjegentiaan ( <i>Gentiana pneumonanthe</i> ), Trekrus ( <i>Juncus squarosus</i> ), Beenbreek ( <i>Narthecium ossifragum</i> ), Veenbies ( <i>Scirpus cespitosus</i> ), Ronde zonnedauw ( <i>Drosera rotundifolia</i> ), Kleine zonnedauw ( <i>Drosera intermedia</i> ), Kussentjesveenmos ( <i>Sphagnum compactum</i> ), Zacht veenmos ( <i>Sphagnum tenellum</i> ), Slank veenmos ( <i>Sphagnum molle</i> )			Heutz & Paelinckx 2005
		overige soorten	Gewone struikhei ( <i>Calluna vulgaris</i> ), Moeraswolfsklauw ( <i>Lycopodiella inundata</i> ), Pijpenstrootje ( <i>Molinia caerulea</i> ), Blauwe zegge ( <i>Carex panicea</i> ), Heidekartelblad ( <i>Pedicularis sylvatica</i> ), Veenpluis ( <i>Eriophorum angustifolium</i> ), Bruine snavelbies ( <i>Rhynchospora fusca</i> ), Witte snavelbies ( <i>Rhynchospora alba</i> ), Gevlekte orchis ( <i>Dactylorhiza maculata</i> ), Wilde gagel ( <i>Myrica gale</i> ), Kruiwilg ( <i>Salix repens</i> ), Kleine veenbes ( <i>Vaccinium oxycoccus</i> ), Broedkelkje ( <i>Gymnocolea inflata</i> ), Gewoon peermos ( <i>Pholia nutans</i> ), <i>Cladina</i>			
		soortenrijkdom en bedekking	Gewone dopheide abundant tot dominant; meer dan 2 andere typische hogere plantensoorten en 2 of meer typische veenmossoorten frequent tot abundant aanwezig	Gewone dopheide abundant tot dominant; minstens 2 andere hogere plantensoorten frequent tot abundant en 1 van de typische veenmossen aanwezig	Gewone dopheide niet abundant; verarmde Erica-Molinia heide; andere typische soorten slechts occasioneel aanwezig	
	Vegetatie - Structuur & structuurbepalende processen	algemeen	structuurrijke heide met dominantie van Gewone dophei, slenken en open plekken			Heutz & Paelinckx 2005
		bedekking Gewone dopheide	een verdroogde vochtige heide, of een natte heide met sterk fluctuerende watertafel heeft een monospecifieke(>70%), zeer soortenarme dopheidebegroeiing; in dat geval is dat een kenmerk van verstoring			
		aandeel naakte grond	30-70%		<30% of >70%	
		aandeel struikhei	1-10%; complex van vegetatiearme slenken en vegetatieloze plekken	1-5%; vegetatiearme slenken en vegetatieloze plekken hier en daar aanwezig	<1%; vegetatiearme slenken en vegetatieloze plekken ontbreken	
		verbossing	<10%	10-30%	> 30 %	
		antropogene invloed	vnl. berk, den, Amerikaanse vogelkers, Spork	<5%	5-30%	
	Vegetatie - verstoringsoorten	verdrooging, verzuring, vermesting	regelmatig geplagde heide - extensief betreden	regelmatig geplagde heide	weinig tot niet geplagde heide en/of intensief betreden	
		vergrassing met Pijpenstrootje ( <i>Molinia caerulea</i> )	vergrassing met Pijpenstrootje ( <i>Molinia caerulea</i> )			
	Fauna - Multisoorten	soorten	< 25 %			Heutz & Paelinckx 2005
		soortenrijkdom	25-50%		> 50 %	
Fauna - Multisoorten	soorten	Wulp ( <i>Numenius arquata</i> ), Roodborsttapuit ( <i>Saxicola torquata</i> ), Groentje ( <i>Calophrys rubi</i> ), Heideblauwtje ( <i>Plebeius argus</i> ), Koraaljuffer ( <i>Ceragrion tenellum</i> ), Venwitsnuitlibel ( <i>Leucorrhinia dubia</i> ), Bruine snavelbies ( <i>Rhynchospora fusca</i> ), Witte snavelbies ( <i>Rhynchospora alba</i> ), Beenbreek ( <i>Narthecium ossifragum</i> )			Van Dyck <i>et al.</i> 2001 Maes & Van Dyck 2005	
	soortenrijkdom	7-9	5-6	0-4		

## Hoogveen (4010)

systeemkenmerk/ indicator		staat van instandhouding			ref.			
		A - goed - REFERENTietoestand	B - voldoende	C - gedegradeerd				
STANDPLAATSFACTOREN	Bodem	textuur	veen			Wamelink & Runhaar 2001		
		zuurgraad & buffering	pH 3,5 - 4,5 (5,5)			Wamelink & Runhaar 2001		
		voedselrijkdom	oligotroof			verhoging nutriëntbeschikbaarheid		
	Hydrologie - dynamiek	GHG	range: 15 cm - mv / 0 cm + mv					
		GLG	< 25 cm - mv			verdroging; drainage, waterwinning		
		duur LG	0,5 maand			Callebaut et al. 2007 De Becker 2005 Wamelink & Runhaar 2001		
		inundatieduur	geen inundatie			langdurige inundatie; overstromingsgebied, gestuwd peil		
	Hydrologie - chemische samenstelling	amplitude	< 25 cm					
		conductiviteit	< 200 µS/cm			vermesting, verzuring, vervuiling, verdroging		
		nutriënten	oligotroof: NO3-N < 1 mg/l; PO4-P < 0,04 mg/l			aanrijking; aanvoer aangerijkt water, interne eutrofiëring		
	Atmosferische depositie	zuurgraad en buffering	atmo- tot poikilotroof			Wamelink & Runhaar 2001		
		vermesting	kritische N-depositie < 5 - 10 kg N/ha.jaar, resp. zonder of met P-Limitatie			aanrijking: atmosferische depositie > dan kritische waarde		
		verzuring	-			Acherman & Bobbink 2003		
BIOTISCHE KENMERKEN	Vegetatie - soortenrijkdom	typische soorten	Lavandelheide ( <i>Andromeda polifolia</i> ), Slijkzegge ( <i>Carex limosa</i> ), Veenorchis ( <i>Dactylorhiza sphagnicola</i> ), Kleine zonnedauw ( <i>Drosera intermedia</i> ), Ronde zonnedauw ( <i>Drosera rotundifolia</i> ), Eenarig wollegras ( <i>Eriophorum vaginatum</i> ), Beenbreek ( <i>Narthecium ossifragum</i> ), Witte snavelbies ( <i>Rhynchospora alba</i> ), Veenbloembies ( <i>Scheuchzeria palustris</i> ), Kleine veenbes ( <i>Vaccinium oxycoccos</i> ), Veendubbeltjesmos ( <i>Odontoschisma sphagni</i> ), Veenbuidelmos ( <i>Calypogeia sphagnicola</i> ), Glanzend maanmos ( <i>Cephalozia connivens</i> ), IJ stompmos ( <i>Cladopodiella fluitans</i> ), Gewoon spinragmos ( <i>Kurzia pauciflora</i> ), Hoogveenlevemos ( <i>Mylia anomala</i> ), Roodviltmos ( <i>Aulacomnium palustre</i> ) <u>Bultveenmossen</u> : Fraai veenmos ( <i>Sphagnum fallax</i> ), Bruin veenmos ( <i>Sphagnum fuscum</i> ), Hoogveenveenmos ( <i>Sphagnum magellanicum</i> ), Wrattig veenmos ( <i>Sphagnum papillosum</i> ), Rood veenmos ( <i>Sphagnum rubellum</i> ) <u>Slenkveenmossen</u> : Waterveenmos ( <i>Sphagnum cuspidatum</i> ), Geoord veenmos ( <i>Sphagnum denticulatum</i> ), Doi veenmos ( <i>Sphagnum majus</i> ), Moerasveenmos ( <i>Shagnum subsecundum</i> )			Heutz & Paelinckx 2005		
		overige soorten	Gewone stuikheide ( <i>Calluna vulgaris</i> ), Gewone dopheide ( <i>Erica tetralix</i> ), Veenpluis ( <i>Eriophorum polystachion</i> ), Pijpenstrootje ( <i>Molinia caerulea</i> ), Bruine snavelbies ( <i>Rhynchospora fusca</i> ), Klein blaasjeskruid ( <i>Utricularia minor</i> )					
		soortenrijkdom	>8 typische soorten frequent aanwezig, waarvan min. 3 typische hogere planten en min. 2 bultveenmossen	5-7 typische soorten frequent aanwezig, waarvan min. 2 typische hogere planten en min. 1 bultveenmos	<5 typische soorten			
		bedekking	geen enkele vaatplant heeft een bedekking van >50%; totale bedekking vaatplanten < 80% (excl. open water); bedekking hoogveenmossen >20%	aan min. één van de drie criteria is voldaan		aan geen van de drie criteria is voldaan		
	Vegetatie - Structuur & structuurbepalende processen	algemeen	complex van bulten en slenken, >80% boom- en struikvrij, veenbulten steeds begroeid					
		verbossing	berk, wilg, sporkenhout, gagel, den, adelaarsvaren	<10%		Heutz & Paelinckx 2005		
	Vegetatie - verstoringsoorten	verdroging	verdrogingsindicatoren: Struikhei ( <i>Calluna vulgaris</i> ), Echt klauwtjesmos ( <i>Hypnum cupressiforme</i> ), haarmos ( <i>Polytrichum spp.</i> ), Tormentil ( <i>Potentilla erecta</i> ) afwezig tot occasioneel			Heutz & Paelinckx 2005		
		vermesting	eutrofiëringindicatoren: Fioringras ( <i>Agrostis stolonifera</i> ), Waternavel ( <i>Hydrocotyle vulgaris</i> ), Zomprus ( <i>Juncus articulatus</i> ), Pitrus ( <i>Juncus effusus</i> ), Riet ( <i>Phragmites australis</i> ), Egelboterbloem ( <i>Ranunculus flammula</i> ) en lisdodde ( <i>Typha spp.</i> ) afwezig			Verbücheln et al. 2003		
	Fauna - Multisoorten	soorten	zie vochtige heide (4010)					

## Slenken in veengronden (7150)

systeemkenmerk/ indicator		staat van instandhouding			ref.		
		A - goed - REFERENTIE TOESTAND	B - voldoende	C - gedegradeerd			
STANDPLAATSACTOREN	Bodem	textuur	veen en/of zand			Wamelink & Runhaar 2001	
		zuurgraad & buffering	(3,5) 4 - 5 (5,5)				
		voedselrijkdom	oligotroof				
	Hydrologie - dynamiek	GHG	range: 0 cm + mv / 40 cm + mv			Callebaut <i>et al.</i> 2007 De Becker 2005	
		GLG	< 70 cm - mv				
		inundatieduur	-				
		amplitude	< 70 cm				
	Hydrologie - chemische samenstelling	conductiviteit	< 200 µS/cm		vermesting, verzuring, vervuiling, verdroging	De Mars <i>et al.</i> 1998	
		nutriënten	oligotroof: NO3-N < 1 mg/l; PO4-P < 0,04 mg/l			aanrijking; aanvoer aangerijkt water, atmosferische stikstofdepositie, interne eutrofiëring	Blokland & Kleijberg 1997
		zuurgraad en buffering	atmotroof tot zwak gebufferd (lokaal grondwater)				Wamelink & Runhaar 2001
Atmosferische depositie	vermesting	15 kg N/ha/jaar			Achermann & Bobbink 2003		
	verzuring	-					
BIOTISCHE KENMERKEN	Vegetatie - soortenrijkdom	typische soorten	Kleine zonnedauw ( <i>Drosera intermedia</i> ), Ronde zonnedauw ( <i>Drosera rotundifolia</i> ), Moeraswolfsklauw ( <i>Lycopodiella inundata</i> ), Witte snavelbies ( <i>Rhynchospora alba</i> ), Bruine snavelbies ( <i>Rhynchospora fusca</i> )			Heutz & Paelinckx 2005 Verbücheln <i>et al.</i> 2002	
		overige soorten	Blauwe zegge ( <i>Carex panicea</i> ), Veelstengelige waterbies ( <i>Eleocharis multicaulis</i> ), Gewone dophei ( <i>Erica tetralix</i> ), Veenpluis ( <i>Eriophorum polystachion</i> ), Knolrus ( <i>Juncus bulbosus</i> ), Pijpenstrootje ( <i>Molinia caerulea</i> ), Veenbies ( <i>Scirpus cespitosus</i> ), IJl stompmos ( <i>Cladopodiella fluitans</i> ), Kussentjesveenmos ( <i>Sphagnum compactum</i> ), Waterveenmos ( <i>Sphagnum cuspidatum</i> ), Geoord veenmos ( <i>Sphagnum denticulatum</i> ), Slank veenmos ( <i>Sphagnum flexuosum</i> ), Zacht veenmos ( <i>Sphagnum tenellum</i> ), Kleine veenbes ( <i>Oxycoccus palustris</i> )				
		soortenrijkdom en bedekking	>3 typische soorten frequent-abundant aanwezig	2 typische soorten frequent aanwezig	typische soorten slechts fragmentarisch aanwezig		
	Vegetatie - Structuur & structuurbepalende processen	algemeen	lage open vegetatie gedomineerd door de typische soorten; steeds in kleine vlekken en slenken in combinatie met andere habitatypes: 4010, 3110, 3160, ...		vegetatie niet gedomineerd door de typische soorten	Heutz & Paelinckx 2005	
		dynamiek	indicator dynamiek : bedekking van Pijpenstrootje en heide				
	Vegetatie - verstoringssoorten	verdroging	verdrogingsindicatoren: Struikhei ( <i>Calluna vulgaris</i> ), Echt klauwtjesmos ( <i>Hypnum cupressiforme</i> ), haarmos ( <i>Polytrichum spp.</i> ), Tormentil ( <i>Potentilla erecta</i> )			Heutz & Paelinckx 2005	
			afwezig tot occasioneel	frequent	abundant-dominant		
		vermesting	eutrofiëringindicatoren: Fioringras ( <i>Agrostis stolonifera</i> ), Watermavel ( <i>Hydrocotyle vulgaris</i> ), Zomprus ( <i>Juncus articulatus</i> ), Pitrus ( <i>Juncus effusus</i> ), Riet ( <i>Phragmites australis</i> ), Egelboterbloem ( <i>Ranunculus flammula</i> ) en lisdodde ( <i>Typha spp.</i> )			Verbücheln <i>et al.</i> 2003	
			afwezig	occasioneel	frequent-dominant		
	Fauna - Multisoorten	soorten	zie vochtige heide (4010)				

## Gagelstruweel

systeemkenmerk/ indicator		staat van instandhouding			ref.
		A - goed - REFERENTietoestand	B - voldoende	C - gedegradeerd	
STANDPLAATSFACTOREN	Bodem	textuur	zandig tot weinig		Heutz & Paelinckx 2005
		profiel	minerale bodem op geringe diepte		
		zuurgraad & buffering	zwak zuur tot zuur		
		voedselrijkdom			
	Hydrologie - dynamiek	GHG	range: 70 cm - mv / 20 cm + mv		Callebaut et al. 2007 De Becker 2005
		GLG	< 170 cm - mv		
		inundatieduur	winterinundaties zijn mogelijk, inundatie tijdens het zomerseizoen wordt slecht verdragen		
		amplitude	max. 150 cm		
	Hydrologie - chemische samenstelling	nutriënten	oligotroof: NO3-N < 1 mg/l; PO4-P < 0,04 mg/l		Blokland & Kleijberg 1997
		conductiviteit	iets hoger dan 200 µS/cm		
zuurgraad en buffering		aanvoer iets mineraalrijker grondwater dan optimaal voor andere vegetatietypen			
Atmosferische depositie	vermesting			Wamelink & Runhaar 2001	
	verzuring				
BIOTISCHE KENMERKEN	Vegetatie - soortenrijkdom	typische soorten	Wilde gagel ( <i>Myrica gale</i> ): dominant, Pijpenstrootje ( <i>Molinia caerulea</i> )		Heutz & Paelinckx 2005
		overige soorten	Spork ( <i>Frangula alnus</i> ), Gewone dophei ( <i>Erica tetralix</i> ), Veenpluis ( <i>Eriophorum angustifolium</i> ), Geoord veenmos ( <i>Sphagnum denticulatum</i> ), Wrattig veenmos ( <i>Sphagnum papillosum</i> ); jonge struwelen vertonen vaak nog de soorten van vochtige heide (4010) of hoogveenachtige vegetaties (7110) en worden in die gevallen tot deze types gerekend		
	Vegetatie - structuur	algemeen	belangrijk aandeel jong en oud struweel vaak zoomvegetaties op op overgangen van vochtige heide naar vennen, hoogveen of beekvalleien of broekbos		Heutz & Paelinckx 2005
		verbossing	verbossing met Spork, wilg of zachte berk	< 10 %	
Fauna - Multisoorten	soorten	-		-	

### Voedselarme zeer zwak gebufferde vennen (3110)

systeemkenmerk/ indicator		staat van instandhouding			ref.		
		A - goed - REFERENTIE TOESTAND	B - voldoende	C - gedegradeerd			
STANDPLAATSFACTOREN	Bodem	textuur	minerale zandbodem tot zwak lemig substraat grotendeels vrij van organische sedimenten		accumulatie van slib en/of organisch materiaal	Heutz & Paelinckx 2005	
		voedselrijkdom	venbodem oligotroof		aanrijking van de minerale bodem	Arts 2000	
	Hydrologie - dynamiek	GHG	-				
		GLG	-				
		duur LG	-				
		inundatieduur	-				
	Hydrologie - chemische samenstelling (oppervlaktewater)	amplitude	60 - 200 cm; (sterk) wisselende waterstand; periodiek kortstondig droogvallende plassen en oevers		volledig droogvallen van het ven en uitdrogen van de bodem; niet meer periodiek droogvallen; wegvallen peilschommelingen	Arts 2000	
		conductiviteit	< 150 µS/cm		vermesting, verzuring, vervuiling, verdroging	Bal <i>et al.</i> 2001	
		voedselrijkdom	oligotroof, zeer lage stikstof- en fosforconcentraties: NO3-N < 0,15 mg/l; NH4-N < 0,08 mg/l; PO4-P < 0,015 mg/l		aanrijking; aanvoer aangerijkt water, atmosferische stikstofdepositie, interne eutrofiëring	Arts <i>et al.</i> 2001 Jaarsma & Verdonshot 2000 Denys <i>et al.</i> 2005	
	Atmosferische depositie	zuurgraad en buffering	zuur tot circumneutraal (pH 5,5-7,5); zwak tot zeer zwak gebufferd (HCO3-: 0,1 - 1 meq/l; = ± 6,1-61 mg/l), vaak gevoed door lokaal grondwater (lithotroof), wat belangrijk is voor de interne buffering (contactmilieu tussen zuur basenarm regenwater en iets mineralrijker grondwater)			Heutz & Paelinckx 2005 Arts 2000	
vermesting		kritische N-depositie: 5-10 kg N/ha.jaar (voorkomen verzuring); 14 kg N/ha.jaar (voorkomen verzuuring oevers); 20 kg N/ha.jaar (voorkomen eutrofiëring)		aanrijking: atmosferische depositie > dan kritische waarde	Arts <i>et al.</i> 2001		
	verzuring	250 - 350 Zeq/ha.jaar (meest gevoelige); 350 - 1250 Zeq/ha.jaar (minder gevoelig)		verzuring: atmosferische depositie > dan kritische waarde			
BIOTISCHE KENMERKEN	Vegetatie - soortenrijkdom	typische soorten	Oeverkruid ( <i>Littorella uniflora</i> ), Waterlobelia ( <i>Lobelia dortmanna</i> ), Kleine biesvaren ( <i>Isoetes echinospora</i> )				
		overige soorten	Knolrus ( <i>Juncus bulbosus</i> ), Drijvende waterweegbree ( <i>Luronium natans</i> ), Klein bleesjeskruid ( <i>Utricularia minor</i> ), Veelstengelige waterbies ( <i>Eleocharis multicaulis</i> ), Vensikkelmos ( <i>Drepanocladus fluitans</i> ), Geoord veenmos ( <i>Sphagnum denticulatum</i> ), Waterveenmos ( <i>S. cuspidatum</i> )			Heutz & Paelinckx 2005	
		soortenrijkdom	> 1 typische soort frequent tot abundant aanwezig	1 typische soort frequent aanwezig	overige soorten met de typische soorten slechts occasioneel aanwezig		
	Vegetatie - structuur & structuurbepalende processen	algemeen	laagblijvende, eenvoudig gestructureerde, voedselarme, min of meer open begroeiingen				
		beschaduwing	geen tot geringe beschaduwing (< 10 %)	geringe beschaduwing (10-25 %)	sterke beschaduwing (> 25%)		
		dynamiek	voldoende dynamiek om versneld dichtgroei te voorkomen: open vegetatie rondom het ven die voldoende windwerking toelaat + peilschommelingen grotere plassen (belangrijk voor inwerking van wind)			veel windvang, te kleine plassen	Heutz & Paelinckx 2005
		diversiteit aan groeivormen	ondergedoken, zwevend - kranswieren - magnopotamiden - overige wortelende caulescente hydrofyten - Nymphaeïden - Vallisneriden - Isoëtiden - grote monocotylen - kleine en middelgrote oever- en moerasplanten - veenmossen				
	Vegetatie - verstoringssoorten	verzuring	verzuring indicators: Knolrus ( <i>Juncus bulbosus</i> ) en veenmossen, m.n. Waterveenmos ( <i>Sphagnum cuspidatum</i> ) en Geoord veenmos ( <i>Sphagnum denticulatum</i> )				
			afwezig tot frequent	< 50 %	> 50 %		
		vermesting	eutrofiëring indicators: Pitrus ( <i>Juncus effusus</i> ), Waternavel ( <i>Hydrocotyle vulgaris</i> ), Aarvederkruid ( <i>Myriophyllum spicatum</i> ), kroossoorten ( <i>Lemna spp.</i> ), algenbloei, Riet ( <i>Phragmites australis</i> ), Iisdodde ( <i>Typha spp.</i> ), Grote wederik ( <i>Lysimachia vulgaris</i> ), Fioringras ( <i>Agrostis stolonifera</i> ), Moerasstruisgras ( <i>Agrostis canina</i> ), Pijpenstrootje ( <i>Molinia caerulea</i> )			Heutz & Paelinckx 2005	
		afwezig tot occasioneel	< 10%	> 10%			
Fauna	soorten	-					

### Voedselarme zwak gebufferde vennen (3130)

systeemkenmerk/ indicator		staat van instandhouding			ref.		
		A - goed - REFERENTIE TOESTAND	B - voldoende	C - gedegradeerd			
STANDPLAATSFACTOREN	Bodem	textuur	minerale zandbodem tot zwak lemig substraat		accumulatie van slib en/of organisch materiaal	Heutz & Paelinckx 2005	
			ten hoogste een dun laagje organisch materiaal				
		voedselrijkdom	venbodem oligotroof tot mesotroof		aanrijking van de minerale bodem	Arts 2000	
	Hydrologie - dynamiek	GHG	-				
		GLG	-				
		duur GLG	-				
		inundatieduur	-				
		amplitude	60 - 200 cm; sterk wisselende waterstand; periodiek droogvallende plassen en oevers (ten vroegste in (na) zomer)		volledig droogvallen van het ven en uitdrogen van de bodem; niet meer periodiek droogvallen		
	Hydrologie - chemische samenstelling (oppervlaktewater)	conductiviteit	< 150 µS/cm		vermesting, verzuring, vervuiling, verdroging	Bal <i>et al.</i> 2001	
		nutriënten	oligotroof, zeer lage stikstof en fosforconcentraties: NO3-N < 0,15 mg/l; NH4-N < 0,08 mg/l; PO4-P < 0,015 mg/l		aanrijking; aanvoer aangerijkt water, atmosferische stikstofdepositie, interne eutrofiëring	Arts <i>et al.</i> 2001 Jaarsma & Verdonchot 2000 Denys <i>et al.</i> 2005	
zuurgraad en buffering		zwak zuur tot circumneutraal (pH 6,5-7,5); zwakke buffering (HCO3-: 0.1 - 1 meq/l; = ± 6,1-61 mg/l), vaak gevoed door lokaal grondwater (lithotroof), wat belangrijk is voor de interne buffering (contactmilieu tussen zuur basenarm regenwater en mineralrijker grondwater)			Heutz & Paelinckx 2005 Arts 2000		
Atmosferische depositie	vermesting	kritische N-depositie: 5-10 kg N/ha.jaar (voorkomen verzuring); 14 kg N/ha.jaar (voorkomen verzuuring oevers); 20 kg N/ha.jaar (voorkomen eutrofiëring)		aanrijking: atmosferische depositie > dan kritische waarde	Arts <i>et al.</i> 2001		
	verzuring	250 - 350 Zeq/ha.jaar (meest gevoelige); 350 - 1250 Zeq/ha.jaar (minder gevoelige)		verzuring: atmosferische depositie > dan kritische waarde			
BIOTISCHE KENMERKEN	Vegetatie - soortenrijkdom	typische soorten	Vlottende bies ( <i>Scirpus fluitans</i> ), Moerashertshooi ( <i>Hypericum elodes</i> ), Piivaren ( <i>Pilularia globulifera</i> ), Naaldwaterbies ( <i>Eleocharis acicularis</i> ), Drijvende waterweegbree ( <i>Luronum natans</i> ), Duizendknoopfonteinkruid ( <i>Potamogeton polygonifolius</i> ), Kruidige moerasweegbree ( <i>Echinodorus repens</i> ), Moerassmele ( <i>Deschampsia setacea</i> ), Oeverkruid ( <i>Littorella uniflora</i> ), Kleinste egelskop ( <i>Sparganium natans</i> ), Gesteeld glaskroos ( <i>Elatine hexandra</i> ), Klein glaskroos ( <i>Elatine hydropiper</i> ) en Drietallig glaskroos ( <i>Elatine triandra</i> ) en diverse glanswieren (i.c. <i>Nitella gracilis</i> , <i>Nitella translucens</i> )				Heutz & Paelinckx 2005
		overige soorten	Knolrus ( <i>Juncus bulbosus</i> ), Veelstengelige waterbies ( <i>Eleocharis multicaulis</i> ), Pijpenstrootje ( <i>Molinia caerulea</i> ), veenmossen ( <i>Sphagnum spp.</i> ) en Waternavel ( <i>Hydrocotyle vulgaris</i> )				
		soortenrijkdom	≥ 4 typische soorten frequent aanwezig	< 4 (2-4) typische soorten frequent aanwezig	overige soorten met de typische soorten slechts occasioneel aanwezig		
	Vegetatie - structuur & structuurbepalende processen	algemeen	laagblijvende, eenvoudig gestructureerde, voedselarme, vrij soortenarme, min of meer open begroeiingen, soms rijk aan mossen			Heutz & Paelinckx 2005	
		beschaduwning	geen tot geringe beschaduwning (< 25 %)				
		dynamiek	voldoende dynamiek om versneld dichtgroei te voorkomen: open vegetatie rondom het ven die voldoende windwerking toelaat + peilschommelingen; grotere plassen (belangrijk voor inwerking van wind)		onvoldoende dynamiek: versneld dichtgroei		
	Vegetatie - verstoringssoorten	verzuring	verzuring indicators: Knolrus ( <i>Juncus bulbosus</i> ) en veenmossen, m.n. Waterveenmos ( <i>Sphagnum cuspidatum</i> ) en Geoord veenmos ( <i>Sphagnum denticulatum</i> )			Heutz & Paelinckx 2005	
			afwezig tot frequent	< 50 %	> 50 %		
		vermesting	eutrofiëring indicators: Pitrus ( <i>Juncus effusus</i> ), Waternavel ( <i>Hydrocotyle vulgaris</i> ), Riet ( <i>Phragmites australis</i> ), Iisdodde ( <i>Typha spp.</i> ), Grote wederik ( <i>Lysimachia vulgaris</i> ), Fioringras ( <i>Agrostis stolonifera</i> ), Moerassruisgras ( <i>Agrostis canina</i> ), Pijpenstrootje ( <i>Molinia caerulea</i> )				
			afwezig tot occasioneel	< 10%	> 10%		
Fauna	soorten	-					



## Dystrofe vennen (3160)

systeemkenmerk/ indicator		staat van instandhouding			ref.	
		A - goed - REFERENTIE TOESTAND	B - voldoende	C - gedegrademd		
STANDPLAATSFACTOREN	Bodem	textuur	veen, venig zand		sterke afzetting van slib	Wamelink & Runhaar 2001
		voedselrijkdom	oligotroof		sterke afzetting van slib	
	Hydrologie - dynamiek	GHG	-			
		GLG	-			
		duur GLG	-			
		inundatieduur	-			
		amplitude	50 - 120 cm			Arts 2000
	Hydrologie - chemische samenstelling (oppervlaktewater)	conductiviteit	< 100 µS/cm		vermesting, verzuring, vervuiling, verdroging	Bal <i>et al.</i> 2001
		nutriënten	Oligotroof; zeer lage stikstof en fosforconcentraties: NH4-N < 0,4 mg/l; PO4-P < 0,017 mg/l		aanrijking; aanvoer aangerijkt water, atmosferische stikstofdepositie	Arts2000
		zuurgraad en buffering	Zwak zuur tot zuur (pH 4,5-6); HCO3- < 0,1 meq/l (= < ± 6,1 mg/l)		Verzuring; atmosferische depositie	Heutz & Paelinckx 2005 Arts 2000
kleur		helder, door humuszuren vaak bruin gekleurd water (thee- tot koffiekleurig)		ontkleuring, vertroebeling	Heutz & Paelinckx 2005 Arts 2000	
Atmosferische depositie	vermesting	-				
	verzuring	-				
BIOTISCHE KENMERKEN	Vegetatie - soortenrijkdom	typische soorten	Klein blaasjeskruid ( <i>Utricularia minor</i> ), Bleekgeel blaasjeskruid ( <i>U. ochroleuca</i> ), Drijvende egelskop ( <i>Sparganium angustifolium</i> ), Kleinste egelskop ( <i>Sparganium minimum</i> ), Rood schorpioenmos ( <i>Scorpidium sorpoides</i> ), Waterveenmos ( <i>Sphagnum cuspidatum</i> ), Geoord veenmos ( <i>Sphagnum denticulatum</i> ), Fraai veenmos ( <i>S. fallax</i> ), Amfibisch veenmos ( <i>S. inundatum</i> )			
		overige soorten	Vensikkelmos ( <i>Drepanocladus fluitans</i> ), Knolrus ( <i>Juncus bulbosus</i> ), Veenpluis ( <i>Eriophorum angustifolium</i> ), Veelstengelige waterbies ( <i>Eleocharis multicaulis</i> )			Heutz & Paelinckx 2005
		soortenrijkdom	> 4 typische soort frequent tot abundant aanwezig + overige soorten	3-4 typische soort frequent aanwezig + overige soorten	< 3 typische soorten	
	Vegetatie - structuur & structuurbepalende processen	algemeen	lage, voedselarme (pioniers)begroeiing; geen beschaduwing	lage, voedselarme( pioniers)begroeiing, deels met opslag van bomen en struiken (gering beschaduwing)	voor een groot deel uit bomen en struiken bestaande oever (veel beschaduwing)	
		diversiteit aan groeivormen	ondergedoken, zwevend - kranswieren - magnopotamiden - overige wortelende caulescente hydrofyten - nymphaeïden - kleine en middelgrote oever- en moerasplanten			
			≥ 5 groeivormen aanwezig	4 groeivormen aanwezig		< 4 groeivormen aanwezig
	dynamiek	voldoende dynamiek om versneld dichtgroeien te voorkomen: bij wegvallen peilschommelingen evolutie naar hoogveen (7110) mogelijk				
	Vegetatie - verstoringsoorten	verzuring	verzuringindicatoren: Knolrus ( <i>Juncus bulbosus</i> ), Vensikkelmos en veenmossen ( <i>Sphagnum sp.</i> )			
			10-50 %	10-50%	< 10 % of > 50%	Heutz & Paelinckx 2005
		vermesting	eutrofiëringindicatoren: kroossoorten ( <i>Lemna spp.</i> ) algenbloei, Pitrus ( <i>Juncus effusus</i> ), Waternavel ( <i>Hydrocotyle vulgaris</i> ), Grote Wederik ( <i>Lysimachia vulgaris</i> ), riet ( <i>Phragmites australis</i> )			
		afwezig tot occasioneel	< 10%	> 10%		
Fauna	soorten	-				

