



René Verhagen, Oranjewoud
 Theo Claassen, Wetterskip Fryslân
 Willem Molenaar, Bureau Molenaar
 Harry Bouwhuis, Oranjewoud

Naar KRW-doelstellingen voor de Friese laagveenmoerassen

De Nederlandse laagveenmoerassen vertegenwoordigen zowel nationaal als internationaal unieke natuurwaarden. De provincie Friesland vormt een belangrijk kerngebied voor dit natuurtype. Via onder andere het Verdrag van Ramsar en Natura 2000 worden laagveenmoerassen beschermd. De natuurwaarden in deze moerassen staan echter onder druk als gevolg van vermessing, verdroging en verzuring. De laatste decennia zijn in Friesland tal van ingrepen uitgevoerd om de natuurwaarden te behouden of te verbeteren. De effecten hiervan zijn via monitoringprogramma's gevolgd. Een samenhangende evaluatie van de effecten op de waterkwaliteit ontbrak echter tot nu toe. Door de komst van de Kaderrichtlijn Water werd die evaluatie noodzakelijk. Om realistische langetermijndoelen met de hierbij benodigde maatregelen vast te kunnen stellen, is het namelijk waardevol te weten welke maatregelen tot welke effecten leiden. In dit artikel worden de knelpunten voor een goede waterkwaliteit en de effecten van reeds uitgevoerde maatregelen hierop besproken. Aan de hand van deze resultaten worden voorstellen voor ecologische doelen voor de Friese laagveenmoerassen toegelicht.

De laagveenmoerassen in Friesland hebben zich ontwikkeld aan de rand van het Drents plateau.

In de laaggelegen gebieden ontwikkelde zich een dik veenpakket. Onder invloed van verveningsactiviteiten heeft zich een patroon gevormd waarbij petgaten, veenplassen en legakkers elkaar afwisselen. Van oorsprong werden deze laaggelegen gebieden gevoed door kwel van de hoger gelegen zandgronden. Dit leidde tot een veelheid aan biotopen en successiestadia, met een grote variatie in macro-ionen, nutriënten-aanbod, waterstanden en zuurgraad¹⁾. Elk stadium wordt gekenmerkt door een eigen soortenspectrum, met een (groot) aantal rode lijstsoorten, vegetatiestructuren en habitats. Water is in hoge mate sturend voor de natuurwaarden in de laagveenmoerassen. Enerzijds doordat de wateren een groot deel van de aanwezige natuurwaarden herbergen, anderzijds doordat de natuurwaarden van de semi-aquatische en semi-terrestrische fasen in hoge mate bepaald worden door de kwaliteit van het water.

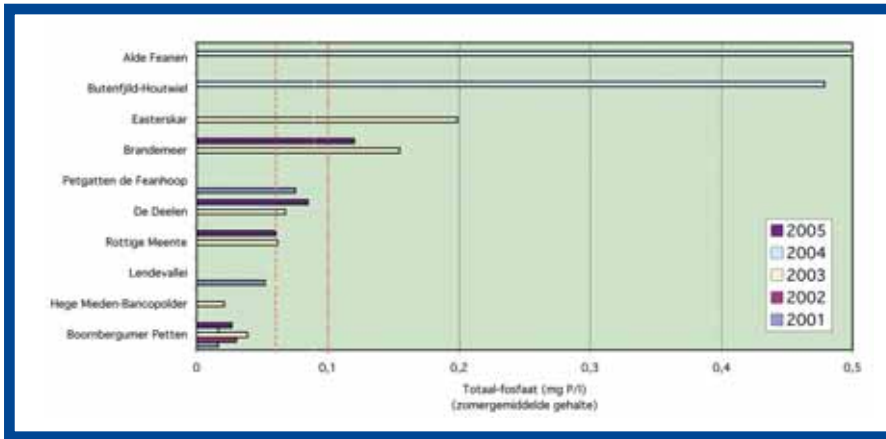
Door ingrepen in het landschap is de hydrologische situatie in en rond de laagveengebieden de laatste decennia sterk veranderd. Door lokale en regionale ontwatering voor de landbouw, waterwinning en stedelijke ontwikkelingen klonk het omringende land in. De waterhuishouding van de laagvenen

veranderde daardoor geheel. Momenteel vormen de laagveengebieden de hoogste

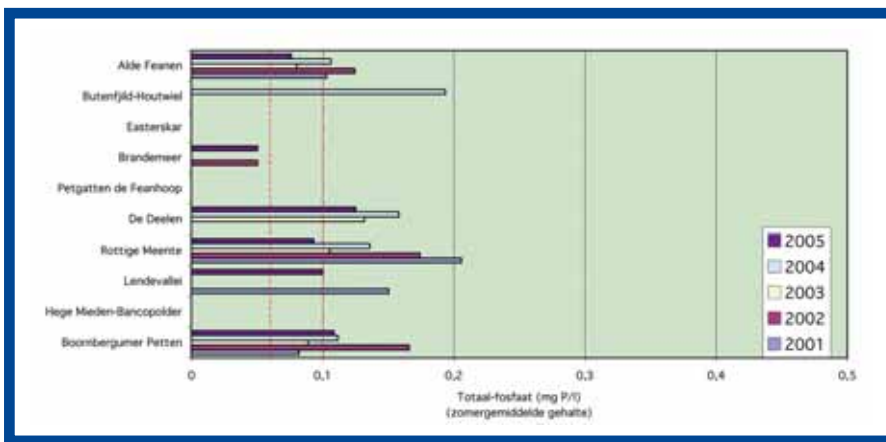
plekken in het landschap en zijn ze van kwelgebied verworden tot inzichtigingsgebied.

Table 1: Overzicht van herstelmaatregelen in de Friese laagveenmoerassen.

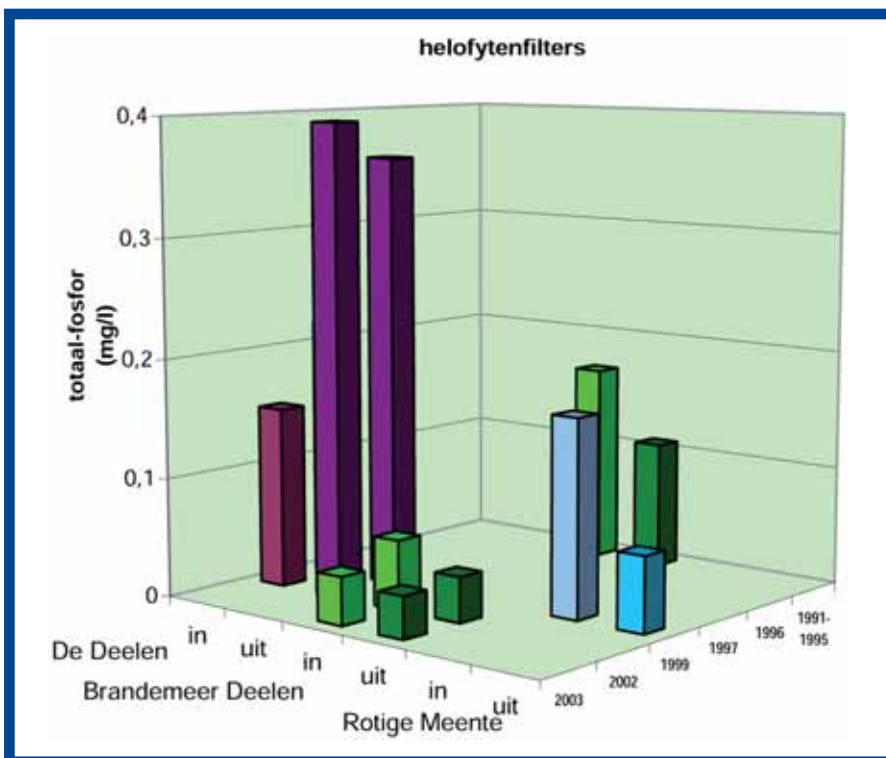
laagveenmoeras	verlaging externe aanvoer				verminderen interne eutrofiëring		verminderen wateraanvoer		
	helofytenfilter	lange aanvoerroute	mengbekken	zandwinplas	baggeren	actief biologisch beheer	isolatie	bufferzones	seizoensgebonden peilbeheer
Rottige Meente	x	x			x			x	
Lendevalei				x					
Brandemeer	x	x						x	
Hege Mieden-									
Bancopolder	x	x							
Easterskar	x		x						
De Deelen	x	x	x		x	x			x
Boornbergumer									
Petten	x								
Kraenlannen									
Petgaten de									
Feanhoop					x				
Alde Feanen					x	x	x	x	
Bûtenfjild-									
Houtwiel					x				



Afb. 1: Gehalten totaal-fosfor in petgaten of veenplassen in de Friese laagveengebieden. De rode lijnen geven de maximumwaarden aan volgens de KRW-werknormen en volgens Lamers³⁾ voor het behalen van een goede ecologische toestand.



Afb. 2: Gehalten totaal-fosfor van het ingelaten boezemwater in de Friese laagveengebieden.



Afb. 3: Concentraties totaal-fosfor in het in- en uitlaatwater van helofytenfilters in een drietal gebieden.

Om verdroging te voorkomen, wordt in de zomerperiode voedselrijk en gebiedsvreemd oppervlaktewater ingelaten. Dit heeft in veel gevallen geleid tot eutrofiëring.

Van nature zijn laagveenwateren namelijk fosfaatgelimiteerd. In de huidige situatie lopen de gehalten totaal-fosfaat in de Friese laagveenmoerassen uiteen van 0,05 tot

0,5 mg/l (zie afbeelding 1). Deze waarden liggen in de helft van de gebieden (ver) boven de KRW-werknormen voor fosfaat (0,06-0,08 mg/l)²⁾ in de KRW-typen M25 en M27 (laagveenwateren). Door Lamers³⁾ wordt uitgegaan van gehalten van maximaal 0,03 tot 0,06 mg/l voor een ecologisch rijk laagveenwater. Alleen de fosfaatgehalten in de Boornburgumer Petten en de Hege Mieden Bancopolder voldoen hieraan. In het ingelaten boezemwater zijn de fosfaatgehalten veelal hoger dan 0,1 mg/l (zie afbeelding 2). De hoge fosfaatgehalten van het inlaatwater lijken in veel Friese laagveengebieden dan ook de belangrijkste beperkende factor voor het behalen van een goede ecologische toestand. Daarnaast bevat het inlaatwater vaak ook hoge sulfaat- en bicarbonaatgehalten. Via biogeochemische processen leiden deze stoffen tot het vrijkomen van nutriënten uit de bodem: interne eutrofiëring⁴⁾.

Uitgevoerde herstelmaatregelen

Om de vermessing als gevolg van de waterinlaat te beperken, zijn de laatste decennia verschillende maatregelen genomen om de nutriëntenaanvoer via het inlaatwater (externe eutrofiëring) dan wel de interne eutrofiëring te verlagen. Veelal zijn deze maatregelen op verschillende momenten in de tijd en in verschillende (deelgebieden van de) laagveenmoerassen uitgevoerd. In tabel 1 staat een overzicht van de tot nu toe genomen herstelmaatregelen in de Friese laagveengebieden.

Helofytenfilters en lange aanvoersloten zijn aangelegd om de nutriëntenbelasting van het ingelaten water te verlagen, voordat dit het (kern)gebied van het betreffende laagveenmoeras bereikt. Met beide zuiveringsvoorzieningen kan een duidelijke verbetering van de inlaatwaterkwaliteit bereikt worden (zie afbeeldingen 3 en 4). Voor helofytenfilters geldt hierbij echter dat ze op de juiste wijze moeten worden aangelegd en onderhoud noodzakelijk is, omdat ze anders tot aanrijking van het water kunnen leiden, zoals geconstateerd is voor De Deelen⁵⁾. De laatste jaren zijn de nutriëntenconcentraties in het inlaatwater dusdanig laag, dat niet of nauwelijks meer een verbetering waarneembaar is. Het rendement neemt dus sterk af bij afnemende nutriëntenconcentraties. Andere stoffen, zoals sulfaat en bicarbonaat, worden echter niet of nauwelijks beïnvloed door beide zuiveringsmethoden, waardoor het gevaar van interne eutrofiëring aanwezig blijft. Omdat de geconstateerde kwaliteitsverbetering van het ingelaten water zich naar verwachting de komende jaren zal blijven voortzetten⁶⁾, wordt het in de Friese situatie niet zinvol meer geacht om vanuit het oogpunt van waterkwaliteit nog dergelijke voorzieningen te treffen.

In deelgebieden van de laagveenmoerassen De Deelen en de Lendevallei wordt in plaats van boezemwater water ingelaten uit een nabijgelegen zandwinplas. Dit water is voedselarm. Tevens bevat het lagere gehalten sulfaat en bicarbonaat, waardoor de kans op interne eutrofiëring eveneens

afneemt. In De Deelen leidde de aanvoer van zandwinplaswater tot een daling van de fosfaat- en stikstofgehalten in de met dit water gevoede petgaten (zie afbeelding 5). De sulfaatgehalten waren zowel in de zandwinplas als niet-zandwinplasgevoede petgaten laag (< 20 mg/l). Zandwinplaswater lijkt dan ook een goed alternatief te zijn voor verlaging van de nutriëntengehalten.

Aanvullende maatregelen

Baggeren en/of actief biologisch beheer hebben in De Deelen, Rottige Meente en Alde Feanen niet of hoogstens tot een tijdelijke afname geleid van de nutriëntengehalten. Het doorzicht verbeterde eveneens slechts tijdelijk (zie afbeelding 6). Waarschijnlijk is dit het gevolg van de hoge externe belasting. Dit beeld sluit aan bij de aanbevelingen van Lamers³⁾, die stelt dat pas als de externe eutrofiëring in voldoende mate teruggedrongen is, aanvullende maatregelen en maatregelen gericht op reductie van de interne eutrofiëring een langdurig effect kunnen sorteren.

In de Alde Feanen zijn enkele petgat-complexen begin jaren 90 door dammen hydrologisch geïsoleerd van de boezem. Dit leidde echter niet tot een verbetering van de nutriëntengehalten. In sommige petgatcomplexen in de Alde Feanen werd isolatie gecombineerd met baggeren en actief biologisch beheer. Hier werd een kortstondige daling van de gehalten fosfaat en stikstof waargenomen. Na enkele jaren namen de gehalten echter weer toe tot waarden die vergelijkbaar waren met die in de boezem. Omdat het peil in de geïsoleerde delen mee fluctueerde met dat van de boezem, wordt vermoed dat water door de bodem kon toestromen.

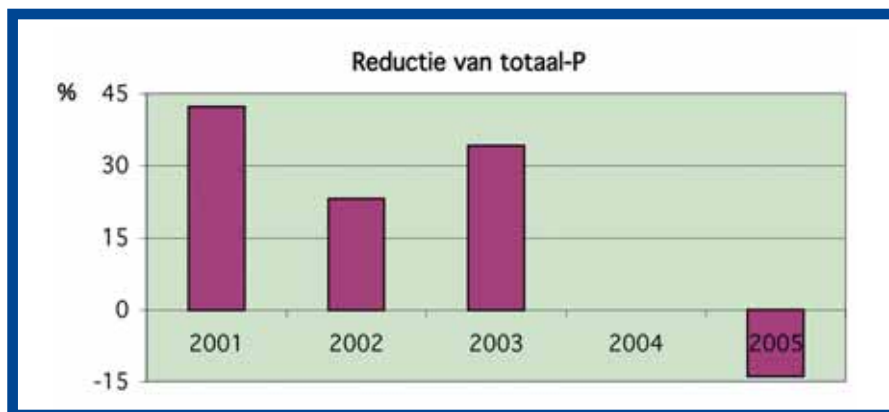
In De Deelen is in 2003 een seizoensgebonden peilbeheer ingesteld. Alhoewel indicatief, laten de beschikbare gegevens een forse reductie zien van de hoeveelheid ingelaten water (tabel 2). De externe fosfaatbelasting is hierdoor aanzienlijk verminderd.

Het effect van bufferzones op de wegzijging en daarmee de hoeveelheid in te laten water is niet nader onderzocht. De omvang van het effect is afhankelijk van (lokale) factoren als de plaatselijke geohydrologische omstandigheden, de omvang van de bufferzones en de mogelijkheden om het peil op te zetten.

Voorgestelde maatregelen

Waterinlaat zal noodzakelijk blijven om verdroging te voorkomen. Het alternatief is namelijk een niet acceptabele verdroging van de laagveenmoerassen. Dit ingelaten water zal afkomstig zijn uit de boezem, omringende polders of in sommige gevallen uit zandwinplassen. Door waar mogelijk een seizoensgebonden peilbeheer, al dan niet in combinatie met de aanleg van bufferzones toe te passen, wordt getracht de hoeveelheid in te laten water te beperken. De mate waarin het waterpeil's zomers mag uitzakken wordt vooral bepaald door semi-terrestrische vegetaties in het gebied (bijvoorbeeld blauwgrasland, veenmosrietland en trilvenen).

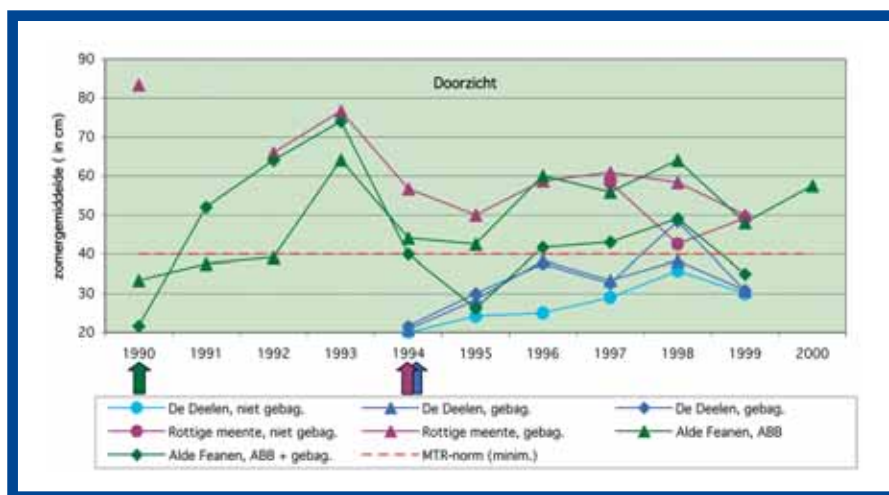
Op langere termijn, als de externe belasting



Afb. 4: Procentuele afname van de concentraties totaal-fosfor in een lange aanvoersloot in de Rottige Meente in de periode 2001 t/m 2005. Een negatief percentage betekent dat aanrijking plaatsvindt.



Afb. 5: Gehalten totaal-fosfor in De Deelen voor enkele petgaten. De pijl geeft aan sinds wanneer voor de waterinlaat gebruik is gemaakt van water uit de zandwinplas.



Afb. 6: Verandering in het doorzicht onder invloed van baggeren en/of actief biologisch beheer. Pijlen geven het tijdstip van uitvoering van de maatregel aan (kleuren komen overeen met de gebieden in de legenda).

in voldoende mate is gereduceerd, zal nader bekeken moeten worden of maatregelen gericht op reductie van de interne eutrofiëring (onder andere baggeren) en aanvullende maatregelen, zoals visstandbeheer, noodzakelijk zijn. Ditzelfde geldt voor maatregelen ter verbetering van de vismigratie.

Ecologische doelstellingen

De lokale en regionale ontwatering in de omgeving van laagveenmoerassen zijn

onomkeerbaar. Ditzelfde geldt voor de als gevolg hiervan opgetreden inklinking van het veen. De laagveenmoerassen behoren hierdoor tot de categorie sterk veranderde wateren. Hiervoor moet als doel het goede ecologische potentieel afgeleid worden.

De waterkwaliteit lijkt in de huidige situatie de belangrijkste beperkende factor te zijn voor het behalen van een goede ecologische doelstelling. Bij de formulering van het GEP is ervan uitgegaan dat de waterkwaliteit

niet beperkend is. Voor de (delen van de) laagveenmoerassen die gevoed worden met zandwinplaspas, lijkt dit voornamelijk geen probleem. Niet alleen zijn de nutriëntengehalten in dit water voldoende laag, ook de sulfaatgehalten liggen in de door Lamers genoemde range van 10 tot 19 mg/l³⁾. Bij hogere sulfaatgehalten neemt de kans op interne eutrofiëring toe. De overige laagveenmoerassen worden gevoed met boezem- of polderwater. Bij de formulering van het GEP fysisch-chemie is er voor deze wateren van uitgegaan dat deze voldoen aan de KRW-werknormen voor type M14 (ondiepe, matig grote gebufferde plassen). De nutriëntengehalten van het inlaatwater liggen in dat geval in dezelfde range als die van de laagveenmoerassen. Voor sulfaat bestaan geen KRW-werknormen. Omdat de huidige sulfaatgehalten in het inlaatwater bij circa de helft van de laagveenmoerassen lager liggen dan 20 mg/l, is voornamelijk aangenomen dat ook het sulfaatgehalte in het vanuit de boezem ingelaten water lager zal zijn dan 20 mg/l. De toekomst moet uitwijzen of deze aanname terecht is.

Ondanks dat de twee GEP's fysisch-chemisch sterk op elkaar lijken, zijn er twee biologische GEP's afgeleid (tabel 3). Dit is ingegeven door het feit dat in een aantal laagveenmoerassen

een seizoensgebonden peilbeheer mogelijk is en in andere niet. Het ontbreken van peilfluctuaties vormt, naast de waterkwaliteit, namelijk in veel gebieden eveneens een belangrijke belemmering voor de ontwikkelingsmogelijkheden van oever- en moerasvegetaties. Enerzijds doordat de kieming of vegetatieve vestiging van planten verhinderd wordt, anderzijds doordat de golfslag zich in een smalle oeverzone concentreert. Dit heeft zijn weerslag op de hieraan gebonden macrofauna- en vislevensgemeenschappen. Voor de laagveenmoerassen met een vast peilbeheer is er daarom voor gekozen de Default-GEP voor meren met een tegennatuurlijk peilbeheer⁷⁾ aan te houden. Voor de overige laagveenmoerassen is het GET als GEP gehandhaafd.

Bij de afweging voor een seizoensgebonden peilbeheer zal echter rekening moeten worden gehouden met de aanwezige semi-terrestrische vegetaties. Verdroging en verzuring van kraggen en zetwallen met waardevolle vegetaties, zoals blauwgraslandvegetaties, moet immers voorkomen worden. De eerste ervaringen met een flexibel peilbeheer in De Deelen laten tot dusverre nog geen daling van de grondwaterstanden op de legakkers zien. De terreinbeheerder is overgestapt van een constant

peil (-0,95/-0,95 m NAP) naar een dynamisch peilbeheer (-1,20/-0,70 m NAP). Het hogere winterpeil zorgt kennelijk voor een grotere buffervoorraad onder de legakkers om in de zomerperiode de grondwaterstanden op peil te houden, ondanks het lagere peil van het oppervlaktewater.

Nieuwe inzichten en perspectieven

De door het Deskundigenteam Laagveenwateren (nu Laagveen en Klei) opgestelde 'Veenloper' biedt een goed houvast voor het bepalen van de volgorde van te nemen maatregelen³⁾. Pas als de externe belasting laag is, is het uitvoeren van interne maatregelen zinvol. Helaas kon voor de Friese laagvenen, met uitzondering van De Deelen, de externe aanvoer niet gekwantificeerd worden. Daarnaast geldt dat de gevoeligheid van de Friese laagveengebieden voor interne eutrofiëring niet goed bepaald kan worden. Hiervoor moeten metingen aan het bodemvocht verricht worden. Dergelijke metingen vormen geen onderdeel van het meetnet. Naast een goede waterkwaliteit en een (meer) natuurlijk peilbeheer spelen ook andere factoren een rol bij het ecologisch herstel van de Friese laagveenmoerassen. Zo zijn in een viertal petgaten in De Deelen experimenteel waterplanten ingebracht. In de twee kleine, beschut gelegen petgaten heeft dit geleid tot een snelle vegetatieontwikkeling. In twee grote petgaten gebeurde dit slechts mondjesmaat. De oorzaak voor dit verschil moet waarschijnlijk gezocht worden in verschillen in windwerking, wat tot meer golfslag en opwerveling van slib leidt. Ook factoren als versnippering van het leefgebied van soorten en migratiebarrières vormen mogelijke belemmeringen voor de ontwikkeling van de natuurwaarden. Door dergelijke belemmerende factoren kan het ecologisch herstel van de laagveengebieden nog geruime tijd duren.

Tabel 2: Waterbalans voor De Deelen.

periode	inlaat (m ² /dag)	inlaatbron	gemiddelde fosfaatconcentratie inlaatwater (mg/l)	fosfaatbelasting (mg/m ² /dag)
1 juli 1990 t/m 31 augustus 1990	4.217	boezem	0,24 mg/l	0,44
7 juli 2003 t/m 31 mei 2004	610	zandwinplas	0,08 mg/l	
7 juli 2003 t/m 31 mei 2004	704	boezem	0,12 mg/l	0,06
1 juni 2004 t/m 31 mei 2005	205	zandwinplas	0,03 mg/l	
1 juni 2004 t/m 31 mei 2005	355	boezem	0,20 mg/l	0,03

Tabel 3: Voorstellen voor het GEP biologie van de Friese laagveenmoerassen bij een seizoensgebonden peil en een vast peil.

kwaliteitselement	indicatoren	seizoensgebonden peil	vast peil
fytoplankton	chlorofyl-a-gehalte soortensamenstelling (bloeien neg. soorten)	< 30 µg/l geen bloei in het zomerhalfjaar	< 30 µg/l geen bloei in het zomerhalfjaar
macrofyten	abundantie groeivormen submerse vegetatie oevervegetatie soortensamenstelling waterplanten: % aandeel doelsoorten aantal soorten	30-50% 60-80%	5-25% ± 50%
macrofauna	EKR-score	0,7	0,7
vis	aantal soorten aandeel brasem (%) aandeel baars + blankvoorn (%) aandeel plantminnende vis (%) aandeel zuurstoftolerante vis (%)	14-17 2-8 30-35 40-65 10-20	17 (maximum) 31 32 7 0,8

LITERATUUR

- Higler L. (2000). Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren: deel 7, laagveenwateren. Achtergronddocument bij het Handboek Natuurdoeltypen in Nederland. Expertisecentrum LNV.
- Van der Molen D., P. Boers en N. Evers (2006). KRW-normen voor algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen. H₂O nr. 25/26, pag. 31-33.
- Lamers L. (ed.) (2006). Onderzoek ten behoeve van het herstel van Nederlandse laagveenwateren, eindrapportage 2003-2006 (fase 1). Ministerie van LNV, directie Kennis.
- Smolders A., L. Lamers, E. Lucassen, G. van der Velde en J. Roelofs (2006). Internal eutrophication: how it works and what to do about it - a review. Chemistry and Ecology 22, pag. 93-111.
- Bruins-Slot E. en T. Claassen (1999). Opletten bij de aanleg van helofytenfilters op laagveen. Landinrichting nr. 2, pag. 13-17.
- Witteveen+Bos (2006). Themaonderzoek eutrofiëring. In opdracht van Wetterskip Fryslân.
- Pot R. (2005). Default-MEP/GEP's voor sterk veranderde kunstmatige wateren. Concept-versie 8.