



De Leijen, met op de voorgrond de zuidoostoever van het meer en op de achtergrond het Bergumermeer.

foto: Staatsbosbeheer

DE LEIJEN: ECOLOGISCH GEWOGEN EN TE LICHT BEVONDEN

Yolanda Wessels, Theo Claassen & Meinte Engelmoer

Hoe staat het met de ecologie van De Leijen? De Leijen staat van vroeger bekend als één van de mooiste veenplassen in Fryslân. Tot halverwege de vorige eeuw kende het meer een soortenrijke water- en oevervegetatie en een rijke vogelstand. Vervolgens is het meer sterk geëutrofeerd geraakt, waardoor de soortenrijkdom is afgenomen, onderwaterplanten zijn verdwenen en algenbloei het water zomers groen kleurt. De functie 'water voor natuur' in het provinciale Waterhuishoudingsplan leidde in 1997 tot het 'Specifieke ecologische beheersprogramma De Leijen' (Grontmij 1997). Tot uitvoering van herstelmaatregelen kwam het toen echter niet.

Pas in 2003 is het project 'Herstel- en Inrichtingsmaatregelen in en om De Leijen' gestart om de water- en natuurkwaliteit te verbeteren. In dit door de Europese Unie gesubsidieerde NOLIMP-project (zie kader) werken de provincie Fryslân en het Wetterskip Fryslân samen met onder andere Staatsbosbeheer, de gemeenten Smallingerland en Tytsjerk-

steradiel, LTO-Noord en de Marrekrite. Er wordt een groot aantal maatregelen uitgevoerd, gericht op vermindering van de belasting met voedingsstoffen, op biotoopverbetering en op (direct) herstel van een gezond en helder watersysteem. Parallel hieraan vindt waterkwaliteitsmonitoring plaats om de effecten van de genomen maatregelen te kunnen volgen.

Aanvullend is een natuurmonitoring uitgevoerd van water- en oeverplanten (2003), libellen (2004) en zoogdieren (2005). Grontmij | AquaSense (Wessels et al. 2006) beschreef de nulsituatie op basis van bestaande informatie, aangevuld met deze speciaal in dit kader uitgevoerde onderzoeken.

Van hoogveen tot boezemwater

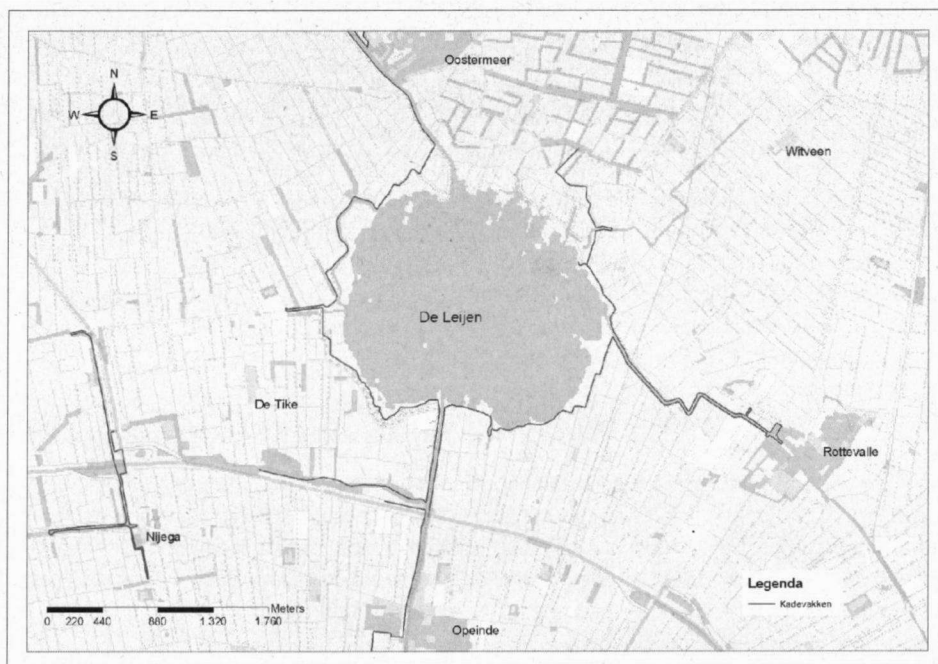
Na de laatste ijstijd vulde zich de laagte tussen De Tike, Opeinde, Rottevalle en Oostermeer zich met veen, uiteindelijk uitgroeïend tot hoogveen. Vanwege de behoefte aan brandstof werd dit hoogveen in de periode 1250 tot 1700 grotendeels afgegraven. Om de aanhoudende honger naar fossiele brandstof verder te stillen werd met de 'Gieterse methode' tussen 1750 en 1850 verving 'in den natte' in praktijk gebracht, waarna de huidige contouren van De Leijen zichtbaar werden. De turf werd via de Lits in noordelijke richting verscheept, merendeels naar het westen van het land. In de periode daarna kwam met het Opeinder kanaal de verbinding met het zuiden tot stand. Net als elders in de provincie werd de Friese boezem verder ingesnoerd door inpolderingen van boezemland en door een steeds constanter peilbeheer. De huidige plas is vrijwel rond, heeft een globale oppervlakte van 300 ha en is gemiddeld ruim 1 meter diep. Als onderdeel van de Friese boezem, met een streefpeil van 0,52 m -NAP, functioneert De Leijen voor de aan- en afvoer van water. Vanwege vaste bruggen in de aansluitende kanalen is de recreatiescheepvaart beperkt.

Vegetatie en historische trend

De Leijen is een uitzonderlijk ondiep meer met zeer flauwe oevers, waardoor er van oudsher uitgestrekte velden fonteinkruiden, drijfbladvegetaties en diverse rietgemeenschappen bestonden. Tussen 1900 en 1950 kwamen soorten van zowel matig voedselrijk water (als Stomp fonteinkruid *Potamogeton obtusifolius*, Waterdrieblad *Menyanthes trifoliata* en Waterviolier *Hottonia palustris*), als soorten van voedselrijk water voor (Klein kroos *Lemna minor*, Krabbenscheer *Stratiotes aloides* en Kikkerbeet *Hydrocharis morsus-ranae*). Vervolgens is de vegetatie van De Leijen door eutrofiëring drastisch achteruitgegaan. Waarschijnlijk komen soorten van matig voedselrijke omstandigheden en kwel van grondwater al zeker twintig jaar niet meer voor (Bijkerk et al. 2004). De uitgestrekte velden Glanzig fonteinkruid *Potamogeton lucens* zijn geleidelijk verdwenen, voor het laatst gekarteerd in 1976 door Bierma et al. (1978), en de soortenrijkdom van de

NOLIMP-project

NOLIMP staat voor 'North Sea Regional and Local Implementation of the Water Framework Directive'. Letterlijk: niet mank lopen, niet treuzelen (met de aanpak van stikstof en fosfaat). Het is een door de Europese Unie gesubsidieerd Interreg-project, waaraan zes landen deelnemen: Denemarken, Duitsland, Nederland, Noorwegen, Schotland en Zweden. Ieder land heeft een water centraal gesteld, waarin wordt geprobeerd om de doelstellingen van de in december 2000 van kracht geworden Kaderrichtlijn Water te realiseren. Voor Nederland heeft Fryslân in 2002 De Leijen gekozen omdat dit een erg voedselrijke plas is en er al een maatregelenprogramma klaar lag. Bovendien kon deels opgetrokken worden met het Friese Merenproject, waarbij als onderdeel van de Lits-Lauwersmeerroute een Uitvoeringsplan voor De Leijen was gemaakt. Het NOLIMP-project en maatregelen in De Leijen voor het Friese Merenproject worden dit jaar afgerond. De deelnemende partijen (provincie Fryslân, Wetterskip Fryslân, Staatsbosbeheer en de gemeenten Smallingerland en Tytsjerksteradiel, samen met de Federatie Friesland van Sportvisserverenigingen, de Marrekrite, LTO Noord, plaatselijke vogelwachters en scholen, etc.) kunnen terugkijken op een geslaagde samenwerking.



Figuur 1. Topografie en contouren van De Leijen, met de ligging van de boezemkaden (getrokken lijn), tevens de begrenzing van het onderzoeksgebied.

oevervegetatie is sterk afgenomen. Deze wordt nu grotendeels gekarakteriseerd als soortenarm rietland (Buro Bakker 2004).

Als nulmeting voor het NOLIMP-project is in 2003 een inventarisatie uitgevoerd van de water- en oevervegetatie (Bijkerk et al. 2004). Over het gehele meer is op 141 puntlocaties en 21 transecten bemonsterd, waarbij zeer weinig planten zijn aangetroffen (tabel 1). Ondergedoken waterplanten werden alleen in twee sloten aan de westzijde van het meer

gevonden (Buigzaam glanswier *Nitella flexilis*, Smalle waterpest *Elodea nuttallii*, Stomp fonteinkruid en sterrenkroos *Callitriche*). Wel werden drijvende waterplanten en kleine velden Mattenbies gevonden.

Libellen

In 2004 zijn de libellen rond De Leijen geïnventariseerd (Schut et al. 2005). Voor deze inventarisatie werden vijf libellenroutes uitgezet, representatief voor de biotopen langs het meer. Deze

routes zijn verspreid over de periode half mei - half september vijf keer bezocht. Het is de bedoeling dat deze routes over enkele jaren na het voltooiën van de verschillende uitvoeringsmaatregelen onder het NOLIMP-project opnieuw zullen worden bemonsterd. De resultaten tonen aan dat De Leijen een redelijk gevarieerde libellenbevolking kent. Er zijn 17 soorten gevonden (tabel 2), waarbij van de meeste soorten ook voortplanting is vastgesteld. De meeste soorten horen thuis in matig voedselrijke tot voedselrijke omstandigheden en komen algemeen voor in Fryslân. Er zijn twee kwetsbare soorten waargenomen, juist in de beide sloten met waterplanten ten westen van De Leijen: de Glassnijder *Brachytron pratense* en de Vroege glazenmaker *Aeshna isosceles* worden beschouwd als indicator voor een goede waterkwaliteit (Schut et al. 2005).

Zoogdieren

Het voorkomen van muizen en vleermuizen is in 2005 onderzocht, met speciale aandacht voor de wettelijk beschermde Waterspitsmuis, Noordse woelmuis en Meervleermuis (Wessels & Van der Vliet 2006). Vrijwel de gehele oeverzone is met haar rietlanden en vochtige ruigten in principe geschikt als leefgebied voor de Waterspitsmuis en Noordse woelmuis. De Waterspitsmuis is in 2005 twee keer aangetroffen en komt waarschijnlijk rond het hele meer voor; de soort is echter niet talrijk. De Noordse woelmuis is niet aangetroffen. Deze soort komt waarschijnlijk ook niet voor gezien de talrijke aanwezigheid van zijn belangrijkste concurrent de Aardmuis (Wessels & Van der Vliet 2006). De Aardmuis is na

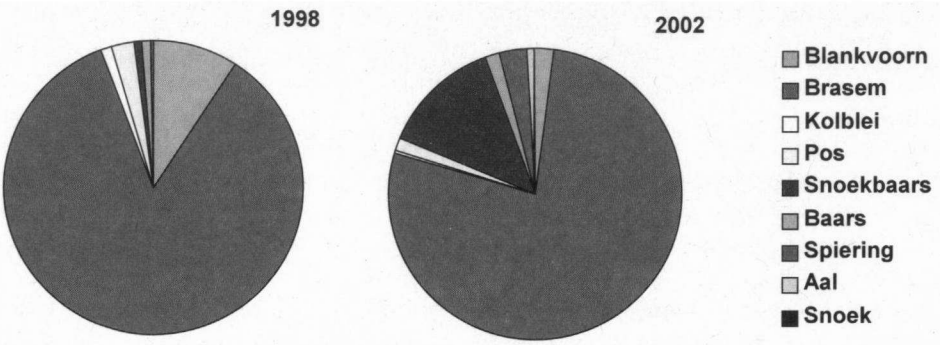
Tabel 1. Overzicht van in 2003 in en om De Leijen aangetroffen waterplanten (Bijkerk et al. 2004).			
Groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	abundantie
ondergedoken	<i>Elodea nuttallii</i>	Smalle waterpest	zeldzaam
	<i>Nitella flexillis</i>	Breekbaar kransblad	zeldzaam
	<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Stomp fonteinkruid	zeldzaam
drijvend	<i>Callitriche spec.</i>	sterrenkroos	zeldzaam
	<i>Nuphar lutea</i>	Gele plomp	lokaal rijkelijk
	<i>Nymphoides peltata</i>	Watergentiaan	lokaal rijkelijk
	<i>Nymphaea alba</i>	Witte waterlelie	lokaal rijkelijk

Tabel 2. Overzicht van in 2004 bij De Leijen aangetroffen libellen (Schut et al. 2005).					
Soort	Route 1 drijvende waterplan- ten (NW)	Route 2 twee invaarten (W)	Route 3 rietoever (ZO)	Route 4 beschutte rietoever (NO)	Route 5 poldersloot (N)
Glassnijder	1	1			
Bruine glazenmaker		8	5	1	2
Paardenbijter	1	30	29	13	16
Blauwe glazenmaker		4			7
Grote keizerlibel		1			
Vroege glazenmaker		1			
Gewone oeverlibel	1		1	12	5
Viervlek					
Bloedrode heidelibel					
Bruinrode heidelibel			2	1	
Steenrode heidelibel	2	25	14	4	9
Gewone pantserjuffer			4	4	
Houtpantserjuffer		14	7	4	3
Grote roodoogjuffer	4	172	1	20	47
Kleine roodoogjuffer		6		36	
Lantaamtje	3	39	5		178
Variabele waterjuffer		351	1	3	108

melijk het meest aangetroffen. Verder zijn ook Bosspitsmuis, Woelrat, Rosse woelmuis en Bosmuis gevangen (tabel 3).

Voor vleermuizen blijkt De Leijen een uitermate geschikt foerageergebied. Bij

weinig wind wemelt het van de insecten op en boven het water. Er zijn zes soorten vleermuizen waargenomen, inclusief de Meervleermuis. Dwergvleermuis, Ruijge dwergvleermuis en Rosse vleermuis komen algemeen voor en Laatzvlieger, Watervleermuis en Meervleermuis zijn schaars (tabel 4).



Figuur 2. Samenstelling van de visstand in augustus 1998 en juli 2002 in biomassa-aandeel van de verschillende soorten (gegevens Wetterskip Fryslân).

Overige aquatische ecologie (algen, macrofauna en vissen)
Van oudsher doet Wetterskip Fryslân waterkwaliteitsonderzoek in de provincie, ook in De Leijen. Ten behoeve van en naar aanleiding van het specifiek ecologisch beheersprogramma (Grontmij 1997) en in NOLIMP-kader zijn de laatste jaren extra waterkwaliteitsmetingen uitgevoerd. Aan de hoeveelheid en de samenstelling van de algen in het water kan worden afgelezen dat het water erg

Tabel 3. Overzicht van in 2004 in en om De Leijen aangetroffen muizen (Wessels & Van der Vliet 2006).

Soort	Aantal individuen	Aantal locaties	Talrijkheid
Waterspitsmuis	2	2	schaars?
Noordse woelmuis	0	0	afwezig
Bosspitsmuis	21	9	matig talrijk
Woelrat	1	1	schaars?
Aardmuis	50	11	talrijk
Rosse woelmuis	16	5	matig talrijk
Bosmuis	17	4	matig talrijk

Tabel 4. Overzicht van in 2004 in en om De Leijen aangetroffen vleermuizen (Wessels & Van der Vliet 2006).

Soort	Schatting populatiegrootte	Talrijkheid
Dwergvleermuis	200-400	talrijk
Laatvlieger	10-20	schaars
Meervleermuis	15-40	schaars
Rosse vleermuis	50-100	talrijk
Ruige dwergvleermuis	150-300	talrijk
Watervleermuis	25-50	schaars

voedselrijk is (Wessels et al. 2006). De hoeveelheid algen ligt ruim boven de algemene landelijke norm, en de samenstelling wordt meestal gedomineerd door blauwalgen. De macrofauna op de bodem van het meer wordt gedomineerd door algemene soorten muggenlarven en wormen. Langs de oever komen er interessantere groepen voor, zoals watermijten, kreeftachtigen en herten. Ook dit betreft echter voornamelijk algemene, vrij tolerante soorten. Opvallend genoeg wordt de Driehoeksmossel niet aangetroffen in De Leijen. De visgemeenschap is - evenals de algen - kenmerkend voor zeer voedselrijke wateren. Er is een sterke dominantie van Brasem (zie figuur 2), die de geëutrofeerde situatie mede in stand houdt door de omwoeling van de bodem. Daarnaast komen Snoekbaars en Blankvoorn talrijk voor, die net als Brasem geen bijzondere eisen aan hun habitat stellen. Ook Spiering kan in hoge aantallen voorkomen, maar dit is sterk afhankelijk van de hoeveelheid IJsselmeerwater die via de Friese boezem wordt aangevoerd. Soorten met een voorkeur voor heldere, begroeide wateren (zoals Snoek, Zeelt en Ruisvoorn) zijn in lage aantallen aangetroffen.

Vogels

Over vogels was voor dit project weinig materiaal beschikbaar, maar vermoed wordt dat de rijke vogelstand van de ja-

ren '50 niet meer bestaat als gevolg van de grote veranderingen in het ecosysteem. Het gebied is zeker nog waardevol (Romke Kleefstra, *mond.med.*): Bruine kiekendief, Kokmeeuw, Visdief en Zwarte stern broeden er. Daarnaast is het één van de weinige binnenlandse gebieden in Fryslân waar Futen soms nog in kolonieverband voorkomen. In het gebied bevinden zich verder slaapplekken van Aalscholvers en Grote zilverreigers. Watervogels worden in de maanden september t/m april maandelijks geteld. Zo is het gebied in de winter vaste stek van Visarend en Grote zilverreiger.

Waterkwaliteit

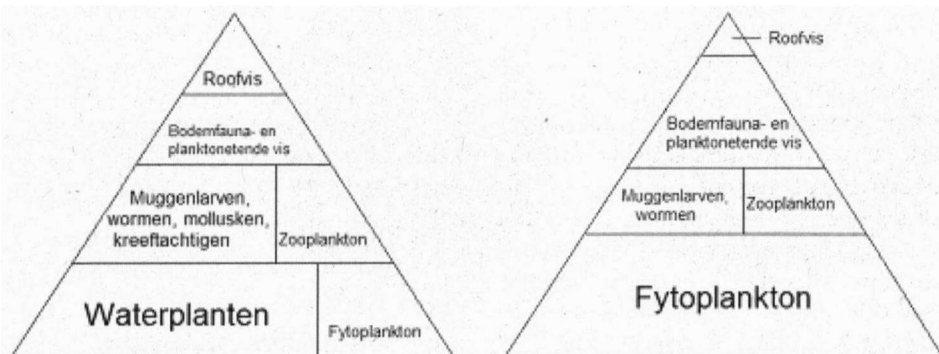
De waterkwaliteit wordt voor het belangrijkste deel bepaald door de aanvoer vanuit de boezem, en in mindere mate door het water uit de omliggende pol-

ders. Zowel met het boezem- als met het polderwater worden hoge gehalten aan voedingsstoffen aangevoerd. De rioolwaterzuiveringsinstallatie van Drachten zorgt, via het Opeinder kanaal, voor een extra bijdrage aan de voedingsstoffen fosfaat en stikstof. Door de hoge voedselrijkdom ontstaan hoge concentraties aan algen. De vertroebeling van De Leijen wordt echter ook veroorzaakt door opwerveling van bodemdeeltjes. Op basis van door het RIZA uitgevoerde toxiciteitstesten wordt geconcludeerd dat overige verontreinigingen, zoals zware metalen, PAK's en bestrijdingsmiddelen, geen probleem vormen voor de ecologie (Maas & Espeldoorn 2005, Wessels et al. 2006).

Het ecologisch functioneren

Op basis van de beschikbare monitoringgegevens en waterkwaliteitsonderzoeken hebben Wessels et al. (2006) een beeld geschetst van de ecologie van De Leijen. Bij het beschrijven van processen, patronen en soorten in een meer kan onderscheid gemaakt worden tussen het open water en de oever.

Voor het open water wordt vanuit diverse kaders (streefbeeld boezemwateren, doelen Kaderrichtlijn Water) gestreefd naar helder water met waterplanten, zowel ondergedoken als boven het water uitgroeiend. Er zou sprake moeten zijn van een goed evenwicht tussen het fytoplankton en het zoöplankton, en van een soortenrijke visgemeenschap met relatief veel roofvis. Het is duidelijk dat De Leijen daar op dit moment niet aan voldoet (figuur 3). Door de hoge nutriëntenbelasting kunnen in het voorjaar snel hoge dichtheden fytoplankton ontstaan, waardoor het water troebel wordt en waterplanten geen kans krijgen. Gro-



Figuur 3. Voedselpiramide van de gewenste situatie (links) en de huidige situatie (rechts) van het waterbiotoop in De Leijen (Wessels et al. 2006).



De noordoostoever van De Leijen, nabij Eastermar, met plasdras natuurontwikkelingsgebied en eilandjes.

foto: Staatsbosbeheer

te (grazende) zoöplanktonsoorten zijn nagenoeg afwezig en de visgemeenschap is veranderd in een soortenarme gemeenschap. De dominantie van Brasem zet het zoöplankton nog verder onder druk via predatie en draagt bij aan de slechte vestigingskansen voor waterplanten door omwoeling van de bodem en opwoeling van bodemdeeltjes.

Een streefbeeld voor de oeverzone bevat uitgestrekte gordels met oevervegetatie die voor dieren verschillende functies vervullen: paaigelegenheid voor diverse vissoorten en schuilgelegenheid voor bijvoorbeeld amfibieën en kleine zoogdieren. Door de uitgestrektheid vinden verschillende moerasvogels er een plek, van Rietgors tot Roerdomp. Voedselrelaties beginnen bij de macrofauna, waarvan vis, amfibieën, waterspitsmuis en steltlopers kunnen leven. Vis vormt weer een belangrijke voedselbron voor vogels en zoogdieren, zoals Fuut, Aalscholver, Waterspitsmuis en mogelijk op termijn ook voor de Otter. Uit het onderzoek is naar voren geko-

men dat deze functies en relaties in De Leijen niet goed ontwikkeld zijn. Weliswaar is er een redelijk brede oeverzone met veel Riet *Phragmites australis*, maar die zone is soortenarm en daardoor weinig gevarieerd. De oorzaak ligt hoogstwaarschijnlijk deels in het vaste streefpeil. Hierdoor ontbreekt een zone die regelmatig geïnundeerd wordt of juist droog valt, waardoor waterriet en moerasplanten niet tot ontwikkeling kunnen komen. Het gebrek aan structuurvariatie heeft tot gevolg dat er weliswaar oevergebonden fauna voorkomt, maar dan vaak alleen de algemene soorten, of in lage aantallen. Het ontbreken van een inundatiezone is waarschijnlijk ook de reden dat de Aardmuis het zo goed doet, waar-door de Noordse woelmuis geen kans heeft (Wessels & Van der Vliet 2006).

Conclusies

en toekomstverwachting

Op basis van de systeembeschrijving kan geconcludeerd worden dat de huidige

situatie ongewenst is. Deze spoort niet met een 'goede ecologische toestand', niet voor het open water, noch voor de oeverzone. De belangrijkste knelpunten worden gevormd door de eutrofiëring en het vaste streefpeil van het boezemwater. In het NOLIMP-project zijn verschillende maatregelen uitgevoerd die gericht waren op het verbeteren van de waterkwaliteit. Zoals het (twee maal) verwijderen van de bodemwoelende Brasem, verbetering van de rioolwaterzuiveringsinstallatie te Drachten en de beperking van uitspoeling van voedingsstoffen van de landbouwgronden. Daarnaast worden er inrichtingsmaatregelen uitgevoerd. Enkele maatregelen in het kader van het Friese Merenproject sluiten goed aan bij de NOLIMP-maatregelen (zie kader). De verwachting is dat deze maatregelen een goede kans bieden op een situatie met helder water en waterplanten, omdat niet alleen de nutriëntenbelasting wordt verlaagd, maar ook de factoren die de geëutrofiëerde situatie in stand houden worden aangepakt. Tevens worden er luwtes gecreëerd (met eilandjes en via

een palenrij), waardoor bodemdeeltjes minder worden opgewerveld door de wind. Voor de oeverzone bestaat een minder positieve toekomstverwachting, aangezien het huidige vaste (streef)peil, dat voor de hele Friese boezem geldt,

vooral nog gehandhaafd blijft. Een herhaling van de uitgevoerde natuuronderzoeken over een aantal jaren kan aantonen hoe de ecologie er dan voor staat. Hopelijk blijkt dan dat de maatregelen effectief zijn geweest. Maar nu al vormt dit Leij-

en-project een mooi voorbeeld, volgens welke aanpak ook andere Friese meren beschreven kunnen worden.

Literatuur

- BIERMA, N., E. ELEVELD, C.M.G.J. SCHILS, F. ZWART & J.H. SMITTENBERG 1978. Regionaal milieuonderzoek ISP noorden des lands; deelrapport 10 Kollum-Drogeham. PPD Friesland.
- BIJKERK, W., W. ALTENBURG & T.H.L. CLAASSEN 2004. Water- en oeverplanten in De Leijen. Inventarisatie van macrofyten in 2003. A&W-rapport 436. Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- BURO BAKKER 2002. Vegetatiekartering De Marren. Buro Bakker, Assen.
- GRONTMIJ 1997. Specifiek ecologisch beheersprogramma De Leijen. In opdracht van Waterschap Friesland. Rapport 03.0293.1. Grontmij, Drachten.
- JOUSTRA, A.H. 1953. Plantensociologisch onderzoek van de oost- en westoever van De Leijen. Verslag Bijvak Plantensociologie Pedagogiek. M.O.-B. Plantensociologie, Groningen.
- MAAS, J.L. & A. ESPELDOORN 2005. Effecten in oppervlaktewater en effluent in Leeuwarden en Drachten. Werkdocument RWS-RIZA, Lelystad.
- SCHUT, J., D. VAN DULLEMEN & B. KOESE 2005. Libellenfauna van De Leijen. Inventarisatie van libellen in 2004. A&W-rapport 563. Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- WESSELS, Y. & F. VAN DER VLIET 2006. Zoogdieren in De Leijen. Monitoring van muizen en vleermuizen in 2005. Rapport 06.2454a. Grontmij | Aquasense, Amsterdam.
- WESSELS, Y., M. MAESSEN & T.H.L. CLAASSEN 2006. De Leijen. Integrale rapportage over het ecologisch functioneren. Rapport 06.2454b. Grontmij | Aquasense, Amsterdam.

Yolanda Wessels
Grontmij | Aquasense
Postbus 95125
1090 HC Amsterdam
tel.: 020-5922244
e-mail: yolanda.wessels@aquasense.nl

Theo Claassen
Wetterskip Fryslân
Postbus 36
8900 AA Leeuwarden
tel.: 058-2922066
e-mail: tclaassen@wetterskipfryslan.nl

Meinte Engelmoer
provincie Fryslân
Postbus 20120
8900 HM Leeuwarden
tel.: 058-2925976
e-mail: m.engelmoer@fryslan.nl