Vegetatieontwikkeling en -structuur in representatieve proefvlakken van oevers van de Friese boezem

Monitoring oevervegetatie
2002 t/m 2006

Marianne Thannhauser en Theo Claassen

Wetterskip Fryslân
Leeuwarden
Oktober 2008

WETTERSKIP FRYSLÂN

Voorwoord

Al tientallen jaren wordt geconstateerd dat de vegetatie van de oevers van de Friese boezemmeren afneemt. In 1978 is er een oeverinventarisatie uitgevoerd, waarbij de oevers een mate van kwetsbaarheid toegekend kregen. De vraag is echter gebleven of en in welke mate de oevervegetatie veranderd is en wat daarvan de mogelijke oorzaken zijn. Mogelijke verandering zou veroorzaakt kunnen worden door het vaste streefpeil van de Friese boezem, dat al sinds 1970 wordt gehanteerd of door de expositie van de oevers ten opzichte van de heersende windrichting. Voor het verkrijgen van een beeld van de oevervegetatie is van 2002 tot en met 2006 op 24 locaties in zeven boezemmeren een vegetatiemonitoring uitgevoerd. Bovendien is in die periode tweemaal een GPS-meting uitgevoerd, zodat de af- en/of toename van de oevervegetatie in en nabij deze locaties nauwkeurig vastgelegd kon worden.

Het was een intensief onderzoek, waarbij velen assistentie verleend hebben. In het bijzonder dank aan de collega's W. Dam en J. Nagelhout voor het aanbrengen van de referentiepalen in de winter van 2001-2002 en dhr. E. Post (provincie Fryslân) voor het uitvoeren van de GPS-metingen. Verder dank aan de collega's en stagiaires die geassisteerd hebben tijdens het veldwerk.

Zal in 2010 PQ 17 nog begroeid zijn?

Inhoudsopgave

Voorwoord **3**
Inhoudsopgave **4**
1 Inleiding **5**
2 Werkwijze **6**
2.1 Locatiekeuze 6
2.2 Aanbrengen referentie palen 6
2.3 RTK-GPS-meting 7
2.4 Bepalen van de PQ's 8
2.5 Vegetatieopnamen in de PQ's 8
2.6 Foto-opnames van de PQ's 9
3 Resultaten **10**
3.1 Sondelerleien 10
3.2 Slotermeer 15
3.3 Sneekermeer 19
3.4 Terkaplesterpoelen 22
3.5 Wijde Ee 24
3.6 De Leijen 28
3.7 Groote Wielen (Sierdswiel) 32
3.8 Samenvatting resultaten 36
4 Mogelijke beïnvloedingsfactoren van de vegetatieontwikkeling **39**
4.1 Eigenschappen van Riet, Kleine lisdodde en Mattenbies 39
4.2 Invloed van bodemgesteldheid 40
4.3 Invloed waterdiepte, vast streefpeil van de Friese boezem en overgang water-land 41
4.4 Expositie van de oever 44
4.5 Invloed van beroeps- of recreatiescheepvaart 45
4.6 Invloed vraat door muskusratten of vogels (zoals ganzen en meerkoeten) 46
5 Conclusies **48**
6 Literatuur **49**
Bijlagen **50**
6.1 Veranderingen in de vegetatie 50
6.2 Codering en resultaten van de vegetatie monitoring van de PQ's 51
6.3 Rapport status 55

1 Inleiding

De oevers van het water vormen een wezenlijk onderdeel van het watersysteem en het (semi-) aquatisch oecosysteem. De Derde nota Waterhuishouding gaf dat al aan. Waterplanten, meest helofyten, vormen een belangrijke structuurbepalende factor in die oevers. Zij bieden habitat aan tal van dieren, zoals oevergebonden macrofauna, vissen, moerasvogels en kleine zoogdieren. Daarnaast beschermen zij het achterliggende land en vervullen een rol bij het zelfreinigend vermogen van het water.

Langs de randen van de Friese boezem staat deze helofytenvegetatie onderdruk en zijn er indicaties dat die vegetatie de afgelopen decennia ook daadwerkelijk (in ieder geval in omvang) is achteruitgegaan. Mogelijke oorzaken zijn onder meer het steeds strakker en op één niveau gefixeerd peilbeheer, scheepvaart en eutrofiëring. Dat peilbeheer en de scheepvaart leiden tot wind- en golfaanvallen op een vaste hoogte op de oeverzone, terwijl eutrofiëring mogelijk leidt tot brozere rietstengels en/of door algen overgroeide oeverzones. Daarnaast speelt de groei en verjonging van de vegetatie zelf. Een vast peil beperkt de vegetatieve groei als ook de kieming van oeverplanten, met name van Riet.

Het uitgangspunt van dit project was de zorgwekkende toestand van de oevers en de oevervegetatie langs de randen van de Friese boezem. Zie hierover onder andere het Ecologisch Beheersprogramma Friese boezemmeren (Grontmij, 1995), en het IWBP (Friese Waterschappen, 2000). Bij de studie B2 (Berging en afvoer van water in Fryslân (Wetterskip Fryslân en Provincie Fryslân, 2005) is ook de oevervegetatie als zorgpunt in beeld gekomen. Diverse, toen beschouwde scenario's richtten zich dan ook op meer natuurlijke peilregimes ter bevordering van die oevervegetatie. Die oevervegetatie, vooral van in het water staande helofyten (waterriet), gaat sterk achteruit. Van de werkelijke toestand en ontwikkeling van die vegetatie zijn echter weinig feitelijke, kwantitatieve gegevens voorhanden. Iwaco (2002) heeft beschreven hoe het waterstandverloop van invloed is op de oevervegetatie, daarmee indirect op de waterkwaliteit, visstand en de overige aanwezige fauna. Intussen wordt in het kader van het herstelproject Oevers en Kaden de komende jaren gewerkt aan herstel van de kaden, waarbij zo mogelijk ook de oevers meeliften met de aanleg van meer natuurvriendelijke oevers.

Dit document is de verslaglegging van het projectmatig onderzoek "Monitoring oevervegetatie van de Friese boezemmeren" (project 2002_06) van Wetterskip Fryslân, dat uitgevoerd is in de jaren 2002 tot en met 2006.

Dit projectmatig onderzoek richtte zich op een precieze monitoring van de vegetatieontwikkeling en -structuur in representatieve proefvlakken van de oevers van de Friese boezem. Voor het vastleggen van gegevens, de actuele toestand, is gekozen voor tweemaal per jaar een veldmonitoring van 24 permanente quadranten (in het vervolg PQ's genoemd) op representatieve plekken langs de oevers van een zevental Friese boezemmeren. Deze 24 gemarkeerde proefvlakken zijn daarbij steeds vanaf het open water met een boot benaderd.

De keuze en markering van de PQ's en de werkwijze van de vegetatiebeschrijving zijn in het volgende hoofdstuk beschreven. De resultaten in hoofdstuk 3, waarbij vooral de situatie in 2002 vergeleken is met die van 2006. Tussentijdse bevindingen zijn wel geïnterpreteerd en ook in tabelvorm opgenomen. In hoofdstuk 4 wordt geprobeerd een mogelijke oorzaak of oorzaken te vinden voor de achteruitgang en deels vooruitgang van de vegetatie. In hoofdstuk 5 staan, voor zover mogelijk, enkele conclusies uit dit onderzoek vermeld.

In de bijlagen staan:

- De samenvattende tabel van de vegetatieverandering in en buiten de PQ's.
- De betekenis van de codering van de vegetatiebeschrijving.
- Resultaat-tabellen van de vegetatiebeschrijving: Braun-Blanquet methode in percentages, fenologische toestand, vitaliteit, fertiliteit en de sociabiliteit.

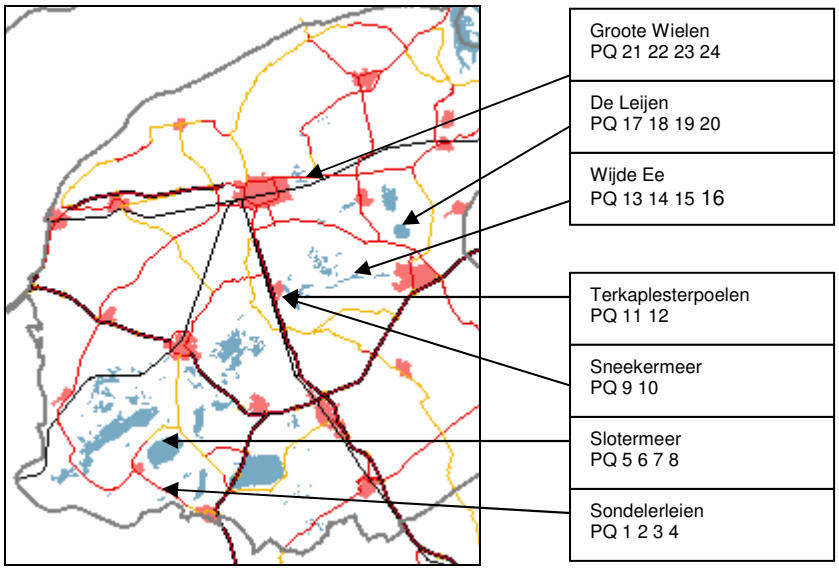
2 Werkwijze

2.1 Locatiekeuze

In zeven boezemmeren zijn in het veld locaties (PQ's) gekozen en in kaart gebracht.

Boezemmeer (aantal PQ's)	Beroeps- en/of recreatievaart
Sondelerleien (4)	Gesloten voor elke gemotoriseerde vaart
Slotermeer (4)	Recreatievaart
Sneekermeer (2)	Recreatie- en beroepsvaart
Terkaplesterpoelen (2)	Recreatievaart
Wijde Ee (4)	Recreatie- en beroepsvaart
De Leijen (4)	Recreatievaart
Groote Wielen (4)	Recreatievaart

Daarmee is een dwarsdoorsnede van meren vertegenwoordigd van zuid naar noord-oost Friesland, min of meer parallel met een oplopende gradiënt in nutriëntengehalten. Bovendien zijn de PQ's zo gekozen dat oevers geëxponeerd op verschillende windrichtingen vertegenwoordigd zijn in dit project. De PQ's zijn gemarkeerd met houten palen (onbehandeld materiaal). Per PQ zijn in het najaar van 2001 en in het voorjaar van 2002 twee palen aangebracht. De afstand van de palen is afhankelijk van de situatie (vegetatiegesteldheid en ligging) ter plekke. Deze afstand ligt veelal in de orde van grootte van 20 m. De oppervlaktes variëren van ongeveer 33 m^2 tot ongeveer 105 m^2. De palen dienen als hoekpunten (referentie) van de PQ's. De markering moet duidelijk herkenbaar zijn, maar niet opvallend voor passanten. De palen steken ongeveer 50 cm boven het wateroppervlak uit. In juni en augustus van 2002 en in juni 2006 zijn de PQ's met behulp van RTK-GPS exact ingemeten. In figuur 1 zijn de PQ's, verspreid over de meren, weergegeven.



Figuur 1. Het Friese boezemgebied met de ligging van de meren met de 24 PQ's.

2.2 Aanbrengen referentie palen

De referentie palen zijn eind 2001 en begin 2002 aangebracht met behulp van een spuitlans aangesloten op een waterpomp. Met de spuitlans is op de plaats van de paal eerst een gat in de bodem gespoten, daarna is de paal is met een moker verder de grond ingeslagen. Alle palen zijn op de gewenste hoogte afgezaagd. De palen zijn afhankelijk van de toestand en ligging van het vegetatievlak zoveel mogelijk tegen de rand van de vegetatie aangebracht, soms iets in de vegetatie, soms er buiten.

PQ 12 12-12-01 Aanbrengen referentiepalen

2.3 RTK-GPS-meting

Het GPS (Global Positioning System) is een satelliet plaatsbepalingsysteem, dat gebruik maakt van minimaal 24 satellieten. Het systeem wordt beheerd door het Amerikaanse ministerie van Defensie en heeft een grote nauwkeurigheid. Voor dit project is gebruik gemaakt van RTK-GPS (Real Time Kinematic-receiver GPS) met een nauwkeurigheid tot op één decimeter. De nauwkeurigheid wordt vergroot, doordat er voor het inmeten van de vegetatierand alleen gebruik gemaakt wordt van metingen in het horizontale vlak. Voor RTK-GPS-meting was in 2002 een extra meetstation nodig, dat steeds binnen een bepaald bereik van het meer werd geplaatst. In 2006 was het gebruik van een meetstation niet meer nodig.

PQ 5 25-06-02 Inmeten referentiepaal

PQ 14 20-06-06 Inmeten vegetatie

De RTK-GPS-metingen zijn door provincie Fryslân uitgevoerd. Daarvoor is er door het water langs de vegetatierand gelopen. De meting is alleen verricht daar waar er sprake was van een normale dichte

vegetatiegroei. De palen zijn apart ingemeten en dienen als referentie voor de GPS-meetwaarden. Soms zijn losstaande vegetatiepollen apart ingemeten. De data zijn verwerkt tot kaartjes met lijnen (vegetatielijn) en rondjes (referentiepalen), zie de kaartjes in hoofdstuk 3. De grijze lijnen zijn de metingen van 2002, de rode lijnen de metingen van 2006.
Helaas komt de top-10 kaart niet geheel overeen met de coördinaten van de GPS-meting, waardoor de lijnen wat verschoven zijn. Zo kan het voorkomen dat de vegetatielijn op het land ligt, wat in de werkelijkheid natuurlijk niet het geval is. Voor de interpretatie van de vegetatie is deze verschuiving geen probleem, omdat de palen als ijking voor de GPS-metingen dienen. Vooral de relatieve veranderingen in de onderzoeksperiode in relevant.

2.4 Bepalen van de PQ's

De palen dienen als referentie voor de positie van het vak. In het veld is met behulp van de GPS-kaartjes de grootte van de PQ's bepaald. De grootte van een PQ is per locatie verschillend (tabel 1). Bij iedere monitoring van een PQ is gebruik gemaakt van hulpstokken (jalonstokken) voor het uitzetten van het eenmalig in 2002 bepaald vak.

Tabel 1. Oppervlakte van de 24 PQ's. PQ 7 in het Slotermeer ligt bij een tegen de vaste oever liggende rij stortstenen.

boezemmeer	PQ	l (m)	b (m)	Opp (m^2)
Sondelerleien	1	23.70	2.5	59.25
	2	25.50	3	76.50
	3	22.50	4	90.00
	4	17.25	4	69.00
Slotermeer	5	23.25	4	93.00
	6	19.35	4	77.40
	7			0.00
	8	16.05	4	64.20
Sneekermeer	9	26.10	4	104.40
	10	17.55	2	35.10
Terkaplester-poelen	11	20.70	4	82.80
	12	26.40	3	79.20
Wijde Ee	13	28.05	3	84.15
	14	23.10	4	92.40
	15	16.05	4	64.20
	16	23.40	4	93.60
De Leijen	17	14.85	5	74.25
	18	20.40	4	81.60
	19	18.75	4	75.00
	20	18.60	5	93.00
Groote Wielen	21	63.90	3	191.70
	22	16.80	2	33.60
	23	18.30	2	36.60
	24	20.55	3	61.65

2.5 Vegetatieopnamen in de PQ's

Vanaf september 2002 tot en met september 2006 zijn de PQ's geïnventariseerd vanuit een boot. Van elke PQ wordt een opname gemaakt volgens de methode van Braun-Blanquet. De soorten Riet *(Phragmites australis)*, Kleine lisdodde *(Typha angustifolia)* en Mattenbies *(Schoenoplectus lacustris)* worden in beeld gebracht. Binnen de vakken komen vrijwel alleen de drie genoemde helofyten voor. De opnamen worden volgens een eenvoudige codering weergegeven (Den Held, 1981), waarbij vijf vegetatiekenmerken worden meegenomen: abundantie, fenologische toestand, vitaliteit, fertiliteit en sociabiliteit. Voor de codering van de abundantie wordt verwezen naar tabel 5, voor de codering van de resterende kenmerken wordt verwezen naar tabel 9 in bijlage 2.

Tabel 2. Definities van de vastgelegde vegetatiekenmerken.

Vegetatiekenmerk	omschrijving	code
Abundantie	het schatten van het bedekkingspercentage (per soort) in een proefvlak	1 t/m 9
Fenologische toestand	geeft aan in welk (levens)stadium de planten verkeren	1 t/m 7
Vitaliteit	ontwikkeling van de plant: armelijk, normaal of zeer goed	1 t/m 5
Fertiliteit	dragen de planten vruchten of niet, en hoedanig	1 t/m 4
Sociabiliteit	zegt iets over de verdeling van de planten per soort in het horizontale vlak. Groeien de planten of spruiten verspreid dan wel in groepen	1 t/m 5

2.6 Foto-opnames van de PQ's

Van de PQ's zijn steeds vanuit verschillende posities foto's genomen bij ieder veldbezoek. De toe- of afname van de vegetatie is zoveel mogelijk vastgelegd, evenals de toestand van de vegetatie.

PQ 5 Slotermeer 16-09-2003

PQ 8 Slotermeer 28-06-2006

3 Resultaten

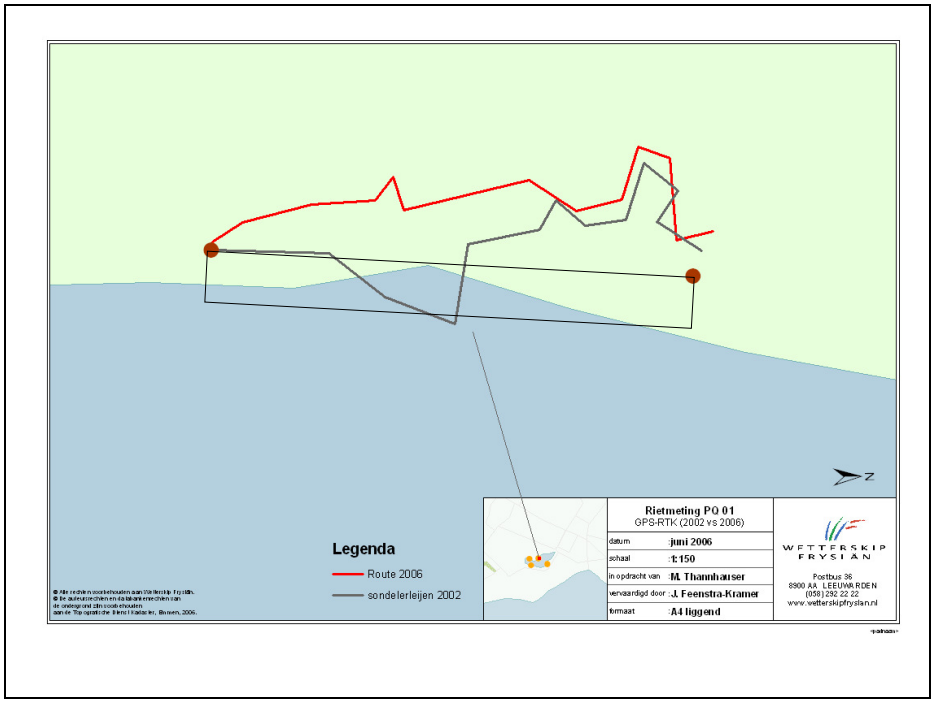
De resultaten worden per boezemmeer eerst beschreven op basis van de resultaten van de veldbezoeken en de daarbij foto's. Bij elke PQ wordt het kaartje van de resultaten van de GPS-metingen besproken. Aan het eind van de resultatenbespreking van alle PQ's wordt in paragraaf 3.8 een samenvattende tabel gegeven met de toe- en/of afname van de soorten per PQ en van de totale vegetatie.

3.1 Sondelerleien

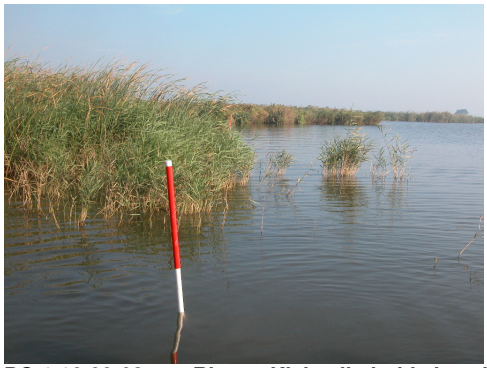
Boezemmeer in eigendom van SBB. Op dit meer wordt niet gemotoriseerd gevaren en er is nauwelijks overige (water)recreatie.

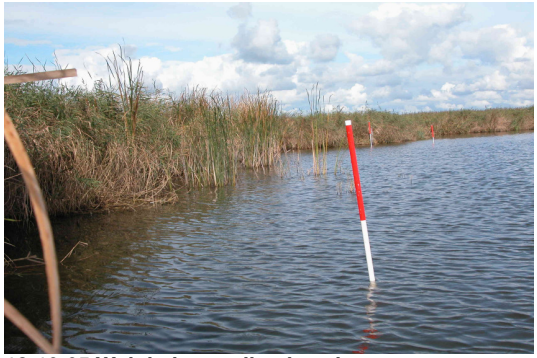
PQ 1

Vak: lengte 23,7 m. PQ: 2.5 m voor en 2 m achter de palen.
Locatie: in het midden van de plas aan een westoever.
Vegetatie: Riet en Kleine lisdodde.



In 2002 is Riet abundant aanwezig. Kleine lisdodde minder en lijkt het in de loop van het jaar goed te doen. In 2003 is het riet niet meer een dichte begroeiing, maar zijn het losse pollen. In 2004 zijn de nog aanwezige uitlopers van Riet erg aangetast. In 2005 is een duidelijke reductie van zowel Riet als Kleine lisdodde zichtbaar. Er zijn veel omgevallen exemplaren van Kleine lisdodde. Dit zou veroorzaakt kunnen zijn door muskusratten.


PQ 1 16-09-03 van Riet en Kleine lisdodde in vak


13-10-05 Weinig begroeiing in vak

In juni 2006 staan er nog slechts drie rietstengels boven water. In september is alle vegetatie in het vak verdwenen. Buiten het vak zijn Riet en Kleine lisdodde sterk achteruit gegaan. Kleine lisdodde is voor een groot deel afgestorven.

PQ 1 6-7-04 Slecht Riet en Kleine lisdodde in het vak

23-06-05 Dode Kleine lisdodde in en achter het vak

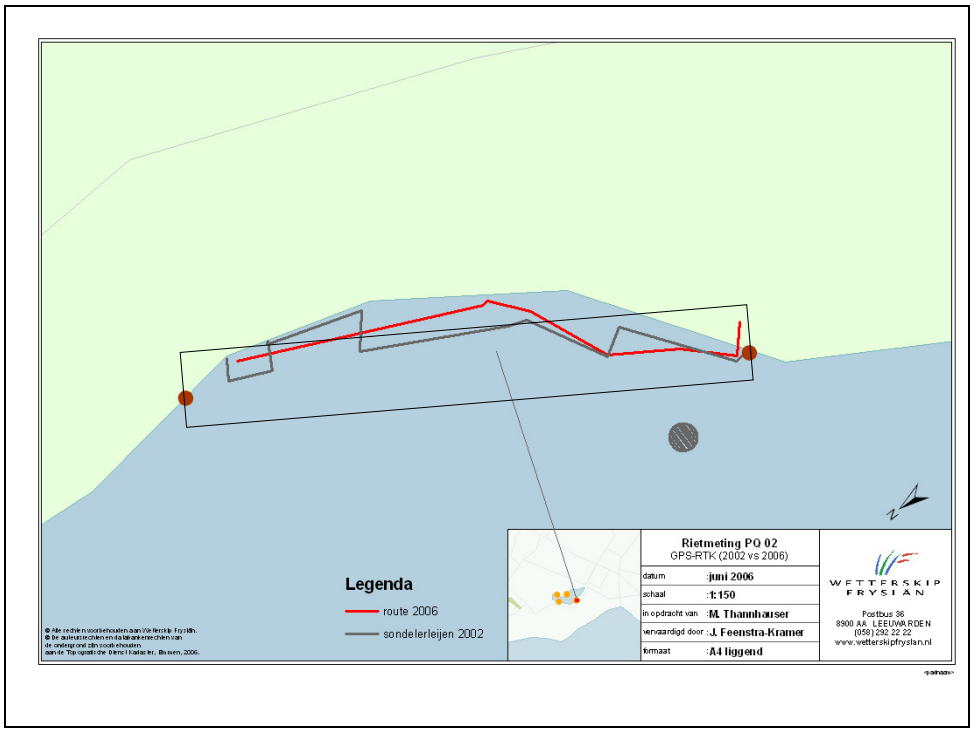
De GPS metingen laten een forse achteruitgang van de vegetatie zien, zowel binnen als buiten het vak. In 2002 was binnen het vak 15% vegetatie aanwezig, dat in 2006 geheel verdwenen is.

PQ 2

Vak: lengte 25, 5 m. PQ: 1 m voor en 1 m achter de paal.

Locatie: oostelijk deel van de plas, aan de zuidoost oever. Een deel van de oever is beschoeid met steenstort.

Vegetatie: Riet.



Ten opzichte van 2002 is in 2003 minder Riet aanwezig. In 2005 is zichtbaar dat de vegetatie steeds minder aaneengesloten is: er is meer polvorming, steeds minder los Riet (uitlopers) in het water. In september 2006 is de linker zijde van het vak geheel leeg. De vegetatie aan de achterzijde is steeds minder aaneengesloten. Het worden steeds duidelijker pollen.

Rechtsvoor het vak stond in 2002 een losstaande rietpol. In juni 2003 was deze pol verdwenen. Linksachter in en buiten het vak stond een grote pol Riet net los van de oever. Eind 2006 was ook deze pol verdwenen.

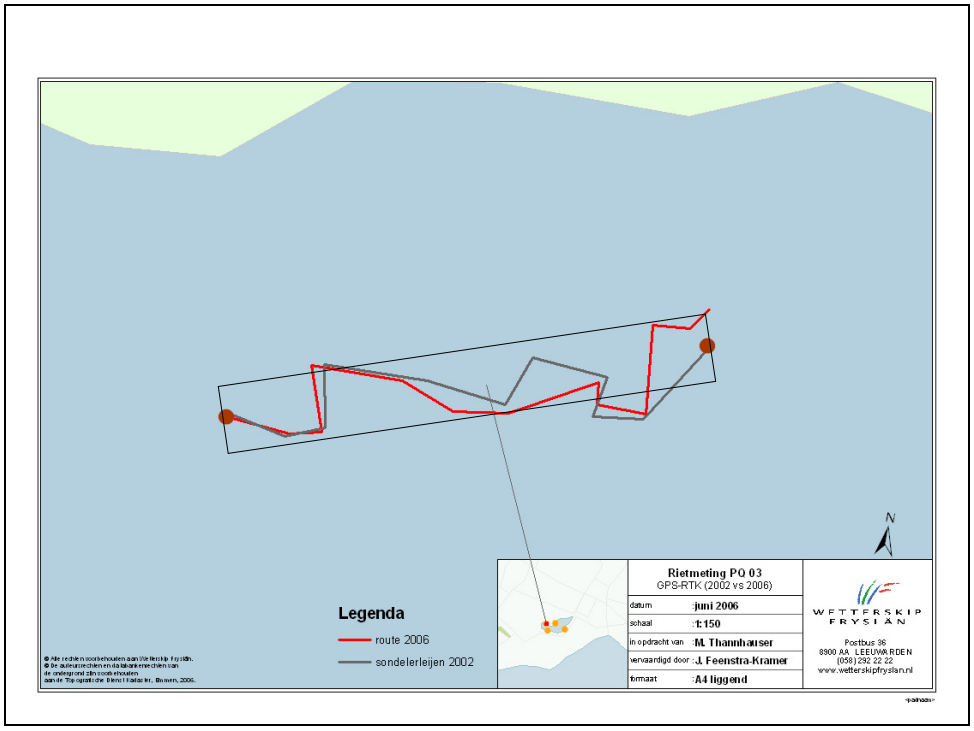
PQ 2 16-9-03 Riet voor het vak

23-06-05 Geen Riet meer voor in het vak

De GPS-metingen laten duidelijk een achtuitgang van de vegetatie zien, zowel binnen als buiten het vak. Binnen het vak is de vegetatie 5% afgenomen.

PQ 3

Vak: lengte 17,25 m. PQ: 2 m voor en 2 m achter de paal.
Locatie: oostelijk deel van de plas van noordoever, onbeschoeid.
Vegetatie: Riet en Kleine lisdodde.



Aan de voorzijde van de vegetatierand zijn uitlopers van Riet en Kleine lisdodde. Deze uitlopers breiden zich uit van 2002 tot 2005. In 2005 is er bij de rechter referentiepaal geen dicht Riet meer. Ook in het midden van het vak is de dichtheid van de vegetatie afgenomen. Echter in najaar van 2005 is er toch jong Riet in ontwikkeling bij de rechter paal. In 2006 valt het op dat de inhammen in het midden van het vak dichtgroeien met nieuw Riet, dat er losstaand Riet tot ongeveer 1.5 m voor het vak staat, en dat de Kleine lisdodde zich steeds verder aan de voorzijde uitbreidt.

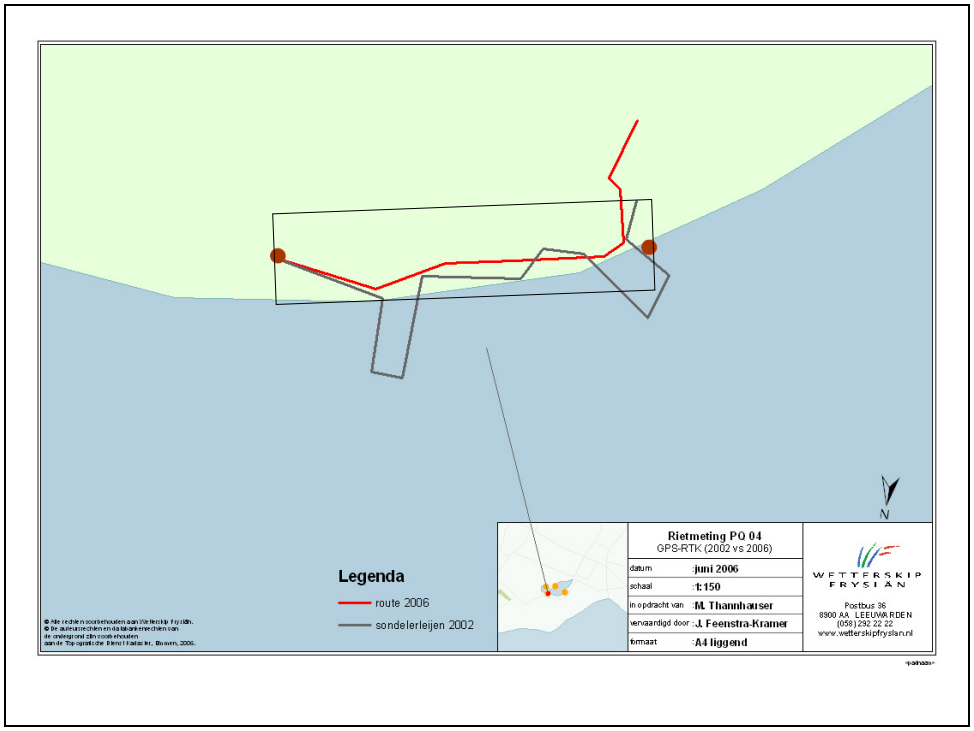
PQ 3 29-05-02 Inhammen voorzijde vak

28-06-06 Inhammen midden in vak dichtgegroeid

De GPS-metingen tonen aan dat de vegetatie in het midden van het vak is aangegroeid, maar aan de rechterzijde fors is afgenomen. In totaal is de hoeveelheid vegetatie niet gewijzigd. Omdat alleen de dichte vegetatie is ingemeten, is bij deze GPS-meting niet zichtbaar dat Riet en Kleine lisdodde uitgelopen zijn.

PQ 4

Vak: lengte 17.25 m. PQ: 2 m voor en 2 m achter de paal.
Locatie: westelijk deel van de plas, aan de zuidoever. Onbeschoeid.
Vegetatie: Riet.



Aan de rand van het vak staan losse polletjes Riet. De jalonstok linksachter staat op de oever. In 2003 zien de uitlopers van het jonge Riet er slecht uit. In 2005 is ook het Riet aan de voorzijde van het vak zichtbaar afgenomen. Eind 2005 is het Riet zowel in het midden als aan de rechter zijde van het vak verdwenen. Ook in 2006 is de afname zichtbaar. Het losse Riet is niet vitaal.

De GPS-metingen bevestigen de afname van de vegetatie zowel binnen als buiten het vak. Binnen het vak is de bedekking van de vegetatie 15% afgenomen.

PQ 4 16-9-03 Riet in en voor het vak

23-6-05 Afname Riet voor en in het vak

PQ 4 18-06-03 Losse rietpollen bij palen rechts

28-06-06 Losse rietpollen verdwenen

PQ 4 29-05-2002 Overzicht vak van links naar rechts

3.2 Slotermeer

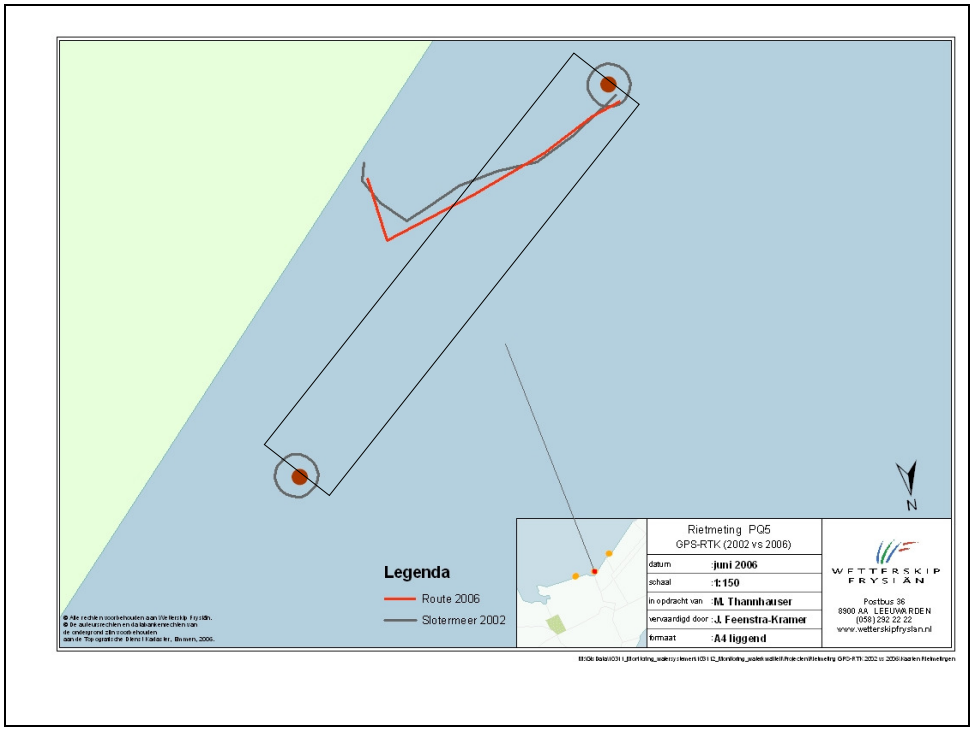
Boezemmeer met lokaal onderwater vegetatie. Nabij de oevers zeer ondiep. Recreatievaart, beroeps- en sportvisserij.

PQ 5

Vak: lengte 23,25 m. PQ: 2 m voor en 2 m achter de paal.

Locatie: zuidzijde van het meer, direct ten oosten van het Slotergat, aan een zuidoost oever. De oever is deels beschoeid met puinstort.

Vegetatie: Riet en een weinig Kleine lisdodde. Het Riet aan de voorzijde is laag (jong riet).



Het vak is alleen aan de rechter zijde begroeid. De referentiepalen zijn opzettelijk zo geplaatst, met het idee dat dan goed te volgen is hoe de vegetatie zich links in het vak zal ontwikkelen. De vegetatie bestaat grotendeels uit een dichte rietbegroeiing. Voor het vak staat in 2003 wat los Riet. In juli 2004 is een duidelijke rand nieuw (jong) Riet voor het oude Riet zichtbaar. In 2006 valt de hoeveelheid nieuw Riet op. De jalonstok aan de rechtervoorzijde van het vak staat nu helemaal in het Riet.

Uit de GPS-metingen is duidelijk zichtbaar dat aan de linker voorzijde de vegetatie is aangegroeid. Een toename van 5%.

PQ 5 16-6-03

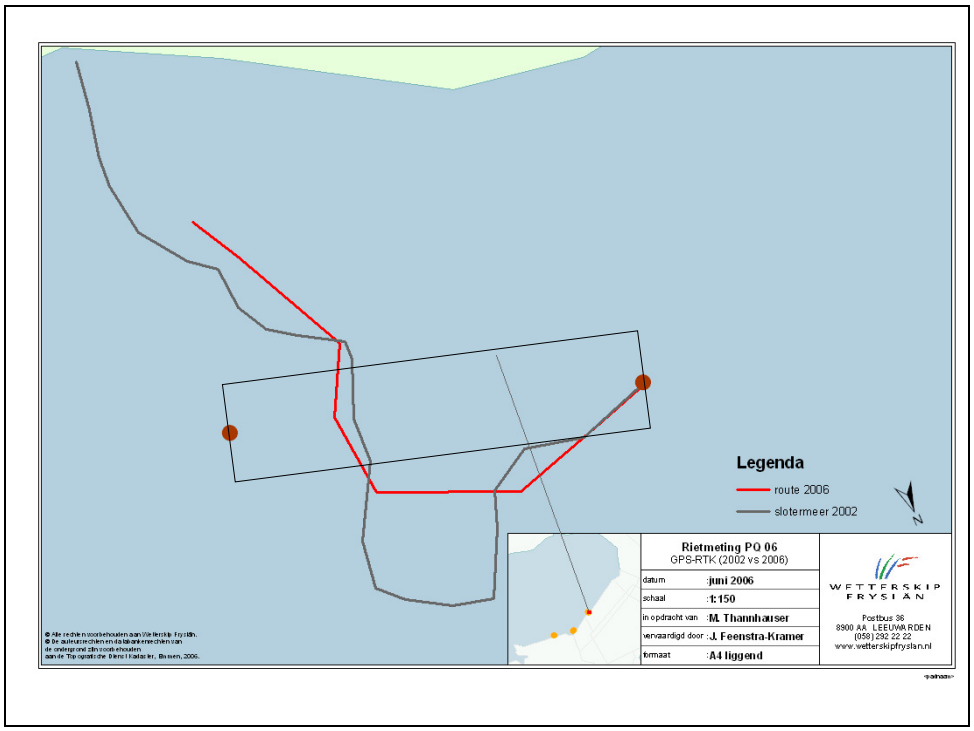
28-06-06 Toename Riet buiten het vak

PQ 6

Vak: lengte 19.35 m. PQ: 2 m voor en 2 m achter de paal.

Locatie: aan de oostzijde van het meer. Oever aan zuid- en zuidoost zijde. In 2003 is de oeverbeschoeiing drastisch aangepakt: steenstort aan de rand van het vak.

Vegetatie: Riet, Mattenbies en een weinig Kleine lisdodde.



Links in het vak en voor het vak staat een dichte begroeiing Mattenbies. In 2003 staat er los Riet aan de rechterzijde voor het vak. In 2004 is er jong Riet en jonge Mattenbies. In 2005 is duidelijk een afname van Mattenbies aan de voorzijde zichtbaar. In oktober 2005 wordt deze afname bevestigd. In 2006 is het losse Mattenbies erg verzwakt. Het Riet is toegenomen rechts voor in het vak; Mattenbies is duidelijk afgenomen. Het aantal stengels is uitgedund.

PQ 6 6-07-04 Los Mattenbies voor de vegetatielijn

28-06-2006 Nog een paar stengels Mattenbies

De GPS-meting laat een duidelijke afname van de vegetatie midden voor het vak zien. Dit komt overeen met de afname van Mattenbies. Rechts voor het midden is de vegetatie iets toegenomen, overeenkomstig met de toename van Riet. In het vak is de vegetatie aan de linker zijde toegenomen. De Mattenbies is verplaatst naar links, terwijl het mattenbiesveld aan de rechterzijde in het vak is verdrongen door Riet. De toename van de vegetatie in het vak is 5%, terwijl er buiten het vak een grote afname is.

PQ 7

Vak: grote lengte beschoeid met steenstort tegen vaste oever aan.
Locatie: aan de noordzijde van het meer, ten oosten van de Ee.
De oever is verstevigd met steenstort.
Vegetatie: Er staat geen vegetatie in het vak. Ook voor de beschoeiing staat geen vegetatie.

PQ 7 18-06-03 geen begroeiing voor beschoeiing

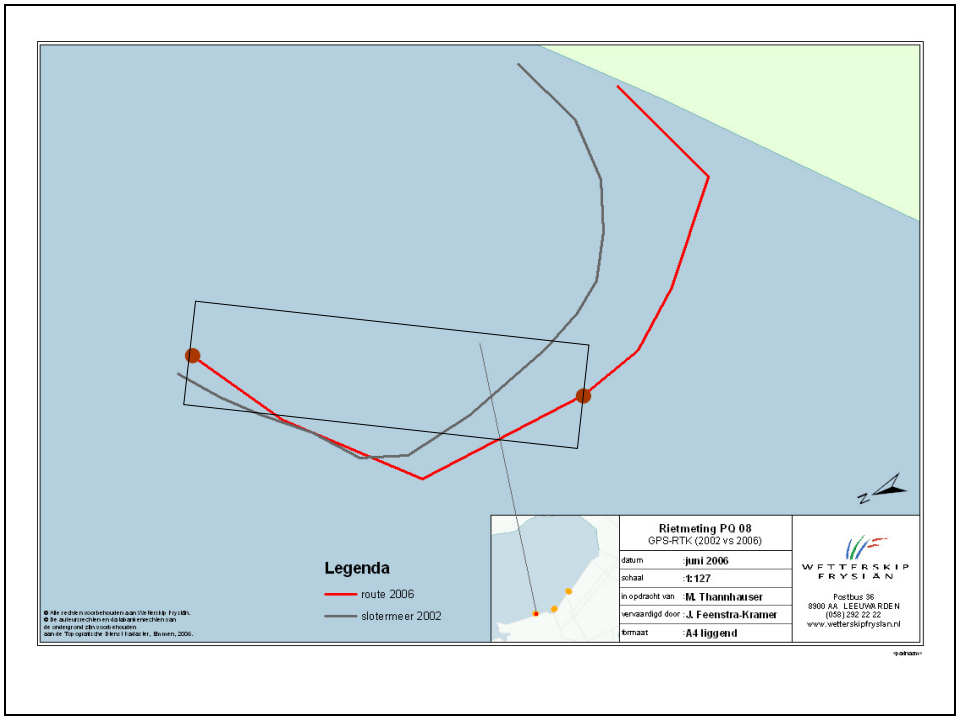
5-7-06 nog steeds geen begroeiing voor beschoeiing

In 2004 staan de palen onder water. Lastig te vinden met de aanwezige golfslag. In 2005 zijn beide palen verdwenen.

In 2006 is er geen GPS-meting uitgevoerd, omdat de palen verdwenen waren. De veldbezoeken en de foto's laten zien dat er geen uitbreiding dan wel nieuwvestiging van de vegetatie heeft plaatsgevonden, daar waar de PQ was gepland. Ook buiten het geplande vak heeft er geen vegetatie ontwikkeling voor de beschoeiing plaatsgevonden.

PQ 8

Vak: lengte 16.05 m. PQ: 2 m voor en 2 m achter de paal.
Locatie: aan de zuidzijde van het meer ten westen van het Slotergat. Oever: beschoeid met steenstort.
Vegetatie: Riet.



In 2002 staat de rechter paal buiten de vegetatie. In 2003 staat er los Riet voor het vak tot de rechter paal, maar ook er buiten. Vooral in 2005 is duidelijk toename van Riet rechts in en voor het vak, maar ook links in het vak neemt Riet toe. In 2006 is het gehele vak bedekt. Van 2002 tot 2006 is ook aan de voorzijde het Riet toegenomen.

PQ 8 28-6-03 referentie paal buiten vegetatie

28-6-06 referentie paal en achterste jalonstok in vegetatie

De GPS-metingen laten zien dat er een forse toename is van Riet binnen het vak van 15%. Buiten het vak is het aandeel nieuw Riet nog groter.

3.3 Sneekermeer

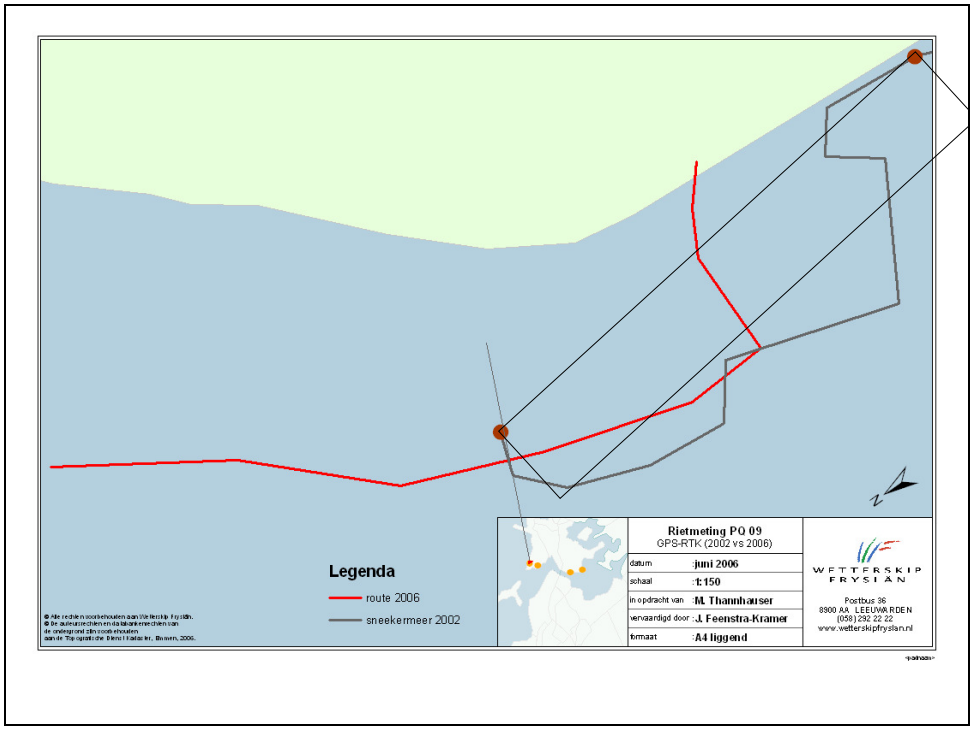
Boezemmeer met veel beroepsvaart en recreatievaart. Weinig beschutte oevers. Bijna overal beschoeid met stortsteen.

PQ 9

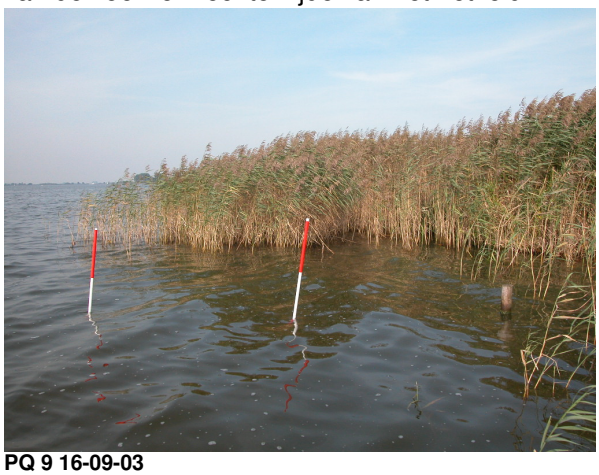
Vak: lengte 26.1 m. PQ: 4 m voor de palen.

Locatie: aan de oostzijde van het meer aan de zuidoost oever nabij een doorgang tussen een eiland en de vaste wal. In 2004 is de oeverbeschoeiing aangepakt. Er is een nieuwe verdediging gestort.

Vegetatie: Riet.



In 2003 aan is aan de linker zijde van het vak de referentie paal niet te vinden. Het linker ¾ deel van het vak is bedekt met dicht Riet. Aan de voorzijde Riet met een lagere dichtheid dan binnen het vak. Aan de rechterzijde van de begroeiing in het vak een aangroei van Riet. In 2004 valt op dat de voorzijde van het rietveld buiten het vak uit veel nieuw Riet bestaat. Er is in 2004 een nieuwe oeververdediging aangebracht van puinstort. Een groot deel van de vegetatie rechts in en voor het vak is verdwenen. De rechter paal is verdwenen. De linker paal is opnieuw niet gevonden in het dichte Riet. In 2006 is met de GPS de linker paal teruggevonden. Tot en met 2006 alleen foto's genomen van de voor- en rechterzijde van het rietveld.



PQ 9 16-09-03

5-6-05 Uitgroei van Riet rechtsvoor het vak

De GPS-meting laat zien dat zowel binnen als buiten het vak het Riet sterk is afgenomen. Binnen het vak is een afname van 45 % gemeten. De afname van het dichte Riet in de rechterzijde van het vak zou mogelijkerwijs veroorzaakt kunnen zijn door de werkzaamheden aan de oeverbeschoeiing in 2004.

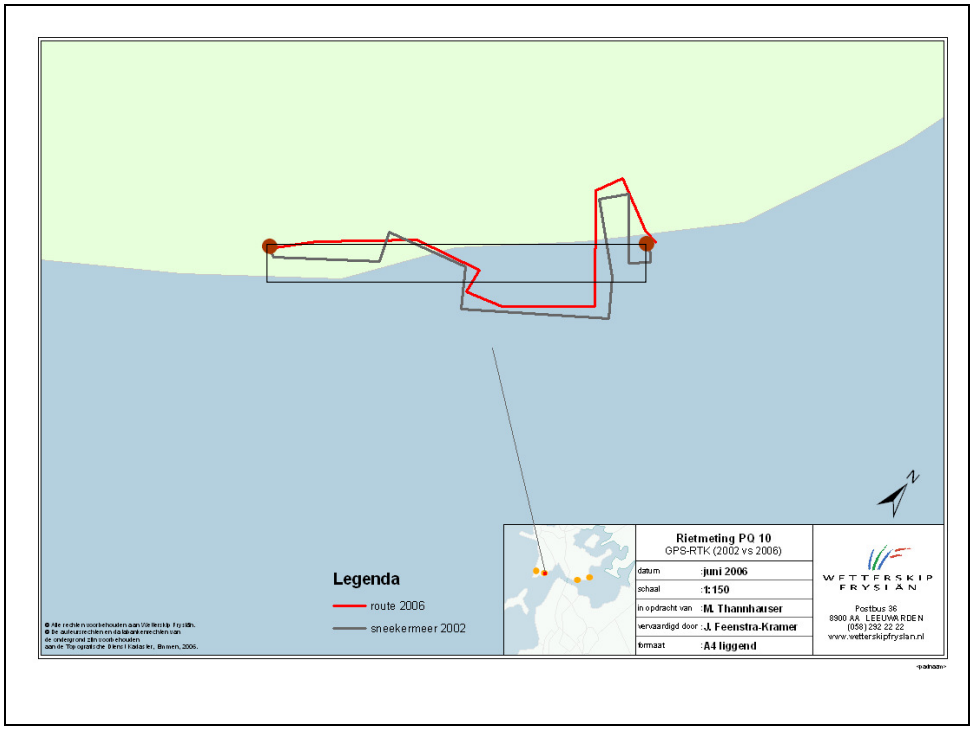
PQ 9 15-6-05 Nieuwe beschoeiing met pioniervegetatie

<u>PQ 10</u>

Vak: lengte 17.55 m. PQ: 2 m voor de paal.

Locatie: aan de oostzijde van het meer aan een noordwest oever ten oosten van een doorgang tussen een eiland en de vaste wal.

Vegetatie: Riet en Kleine lisdodde.



In 2002 staat aan de rechter voorzijde van het vak losstaand Riet. In 2003 zijn ook uitlopers van Kleine lisdodde zichtbaar. In september van 2003 is er nog meer losstaand Riet rechtsvoor het vak en in het midden van het vak. De dichtheid in het vak neemt af. In 2004 en 2005 is uitbreiding van de uitlopers van Kleine lisdodde en Riet zichtbaar, zowel voor als in het vak. De vegetatie bij de rechter paal neemt af. In 2006 is de vegetatie bij de rechter paal verdwenen. In 2002 staat de linker referentiepaal in de Kleine lisdodde begroeiing, in 2006 staat deze paal buiten de vegetatie.

De GPS-meting laat zien dat de dichte vegetatie afgenomen is over de totale lengte aan de voorzijde van het begroeide deel. Binnen het vak is 20% afname van de vegetatie gemeten.

PQ 10 8-10-02 Linker referentie paal binnen de rietvegetatie

28-6-06 Linker paal aan de rand van de vegetatie

PQ 10 16-9-03 Rechter referentiepaal in de vegetatie

28-6-06 Rechter referentiepaal voor de vegetatie

Bovenstaande foto's laten zien dat in 2002 de linker referentiepaal binnen de rand van de vegetatie staat, voornamelijk Riet. In 2006 is het Riet dusdanig afgenomen, zodat de linker referentiepaal aan de rand van de begroeiing staat.

In 2003 staat de rechter referentiepaal nog in de vegetatie. Dan is er ook nog losstaand Riet voor de vegetatie aanwezig. In 2006 staat de referentiepaal voor de vegetatie. Het losstaand Riet rechtsvoor in het vak is ook verdwenen.

3.4 Terkaplesterpoelen

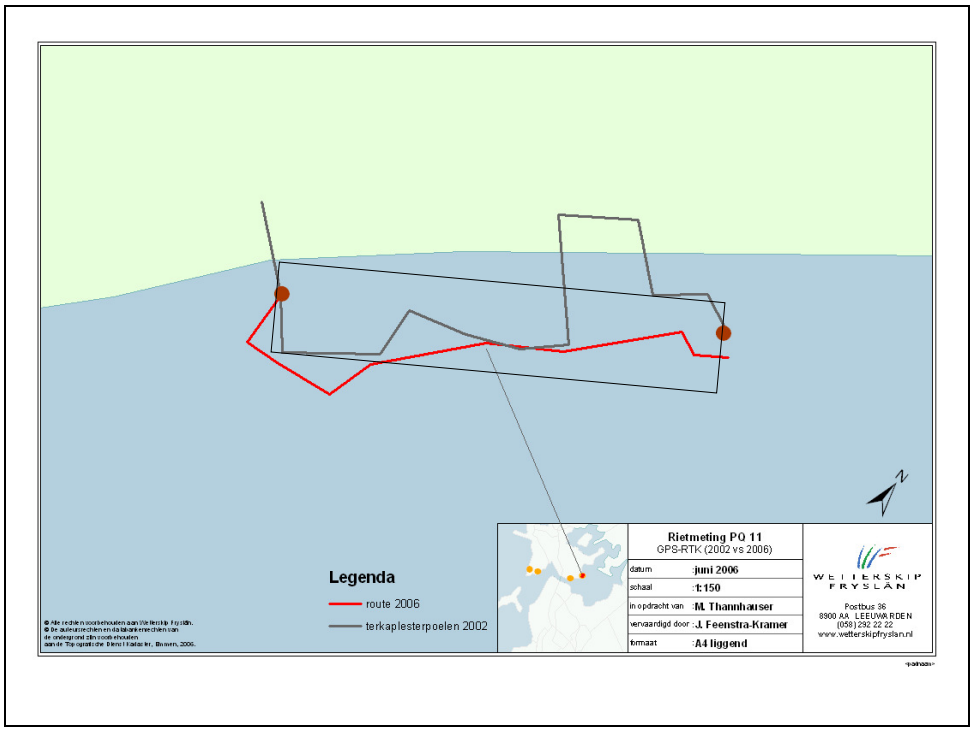
Boezemmeer met recreatievaart. Veel inhammen en buiten de vaargeulen niet erg diep.

PQ 11

Vak: lengte 20.7 m. PQ: 3 m voor en 1 m achter de paal.

Locatie: aan de westzijde van de poel aan een noordwest oever. Ten oosten van de brug Heerenzijl. De oever is beschermd met dakpan- en betonstort.

Vegetatie: Riet en Kleine lisdodde. De Kleine lisdodde staat voor het merendeel voor het Riet.



Eind 2001 zijn de referentiepalen aan de rand van de vegetatie geplaatst. In 2002 staat er ongeveer evenveel Riet als Kleine lisdodde in het vak. In 2004 zijn de palen moeilijk te vinden door uitbreiding van Kleine lisdodde. In de inham rechts in het vak zijn in 2003 al veel uitlopers van Kleine lisdodde. Vanaf 2005 zijn de referentiepalen steeds lastiger te vinden. De inham rechts in het vak is verdwenen. Deze is opgevuld met Kleine lisdodde. Aan de linkerzijde ook uitloop van Kleine lisdodde. Kleine lisdodde bepaalt nu het grootste aandeel in de vegetatie.

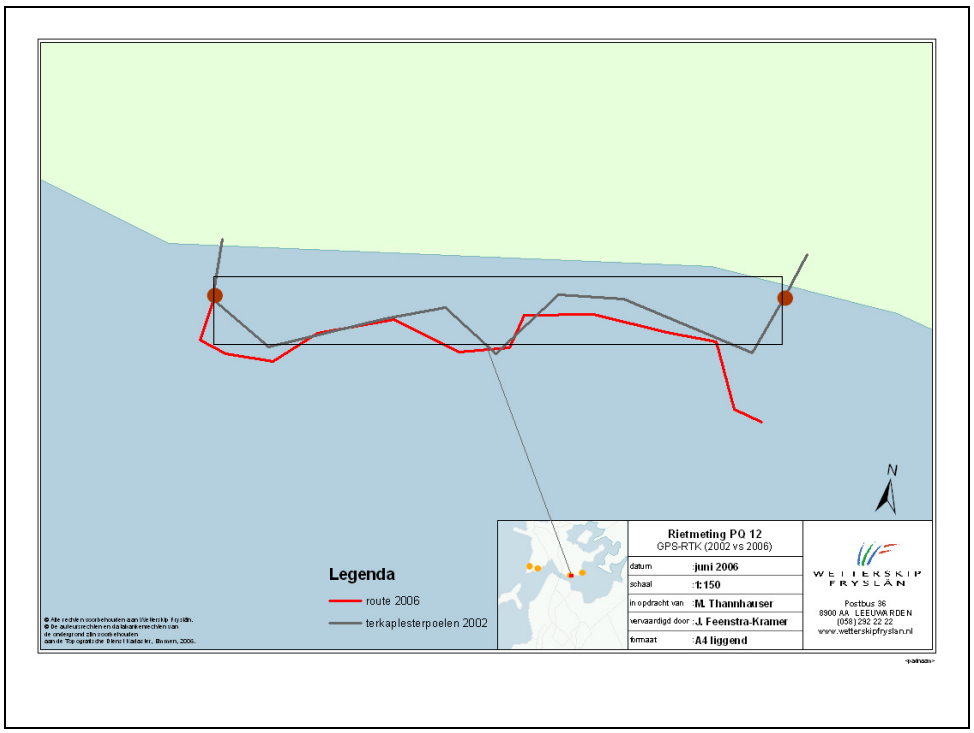
De GPS-metingen laten zien dat de inham rechts is verdwenen en opgevuld is met vegetatie. Ook links van het midden tot de linker paal is de vegetatie uitgegroeid. Binnen het vak is er een toename van de begroeiing van 25%. De vegetatie is aan de linker voorzijde buiten het vak gegroeid.

PQ 11 19-6-06 referentie paal verborgen in de Kleine lisdodde

28-6-06 Kleine lisdodde uitlopers

PQ 12

Vak: lengte 26.4 m. PQ: 2 m voor en 1 m achter de paal.
Locatie: aan de westzijde van de poel, aan een noordwest gelegen oever.
Vegetatie: Riet en Kleine lisdodde.



In dit vak groeit meer Kleine lisdodde dan Riet. In juli 2004 was het erg moeilijk de palen te vinden. Ze waren geheel in de Kleine lisdodde begroeiing verstopt. In 2005 is nog duidelijker zichtbaar dat het vak nog meer gevuld is met een dichte vegetatie van Kleine lisdodde, met hier en daar Riet ertussen. In 2006 is ook links van de paal de Kleine lisdodde uitgegroeid. Bovendien is Kleine lisdodde aan de voorzijde buiten het vak uitgegroeid.

De GPS-metingen tonen de groei van de vegetatie in en buiten het vak. De rechter paal was in 2006 voor de GPS-meting niet meer te bereiken tussen de dichte massa Kleine lisdodde. In het vak is de begroeiing uitgebreid met 15%.

PQ 12 25-06-02 referentiepaal links tussen open vegetatie

28-6-06 linker referentie paal niet meer zichtbaar, staat nu in dichte vegetatie

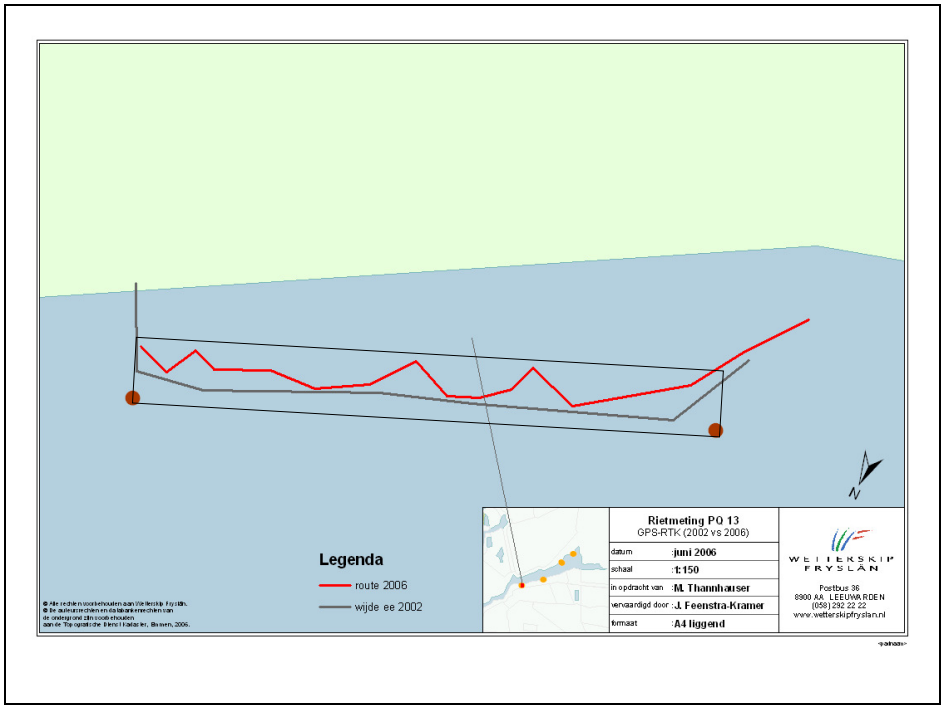
De foto's laten zien dat er in 2002 nog een open Kleine lisdodde begroeiing was, waar de linker referentiepaal eenvoudig te vinden was. In 2006 ligt deze referentiepaal in een dichte Kleine lisdodde-begroeiing, geheel aan het oog onttrokken.

3.5 Wijde Ee

Boezemmeer met scheepvaart, recreatievaart en beroepsvisserij. Dit meer is zuidwest/noordoost georiënteerd. Aan de noordoever zijn steigers aangelegd voor het aanmeren van recreatievaartuigen. Aan de zuidoever liggen een aantal recreatie-woonarken.

PQ 13

Vak: lengte 28.05 m. PQ: 3 m achter de palen.
Locatie: westzijde van het meer aan een zuidoost oever.
Vegetatie: Riet en Kleine lisdodde.



In 2002 zijn de referentiepalen net aan de rand van de vegetatie neergezet. Kleine lisdodde is dominant in dit vak. In 2003 zichtbaar Kleine lisdodde uitlopers. Links in het vak is de vegetatie beschadigd: omgevallen rietpollen. In 2004 lijkt de vegetatie dichter te worden. Deze indruk ontstaat doordat de open vegetatie aan de voorkant afneemt. In 2005 zijn er open plekken tussen de vegetatie in het vak. Bovendien is er sprake van afgeknaagde Kleine lisdodde door muskusratten. Eind 2005 is aan de voorzijde van het veld de afname nu duidelijk zichtbaar: meer inhammetjes. Beide referentie palen staan los in de bodem. Voor het vak en rechts van het vak uitlopers van het Riet. In 2006 is er Riet omgevallen links in het vak. De jalonstok rechts achter staat niet meer in de vegetatie.

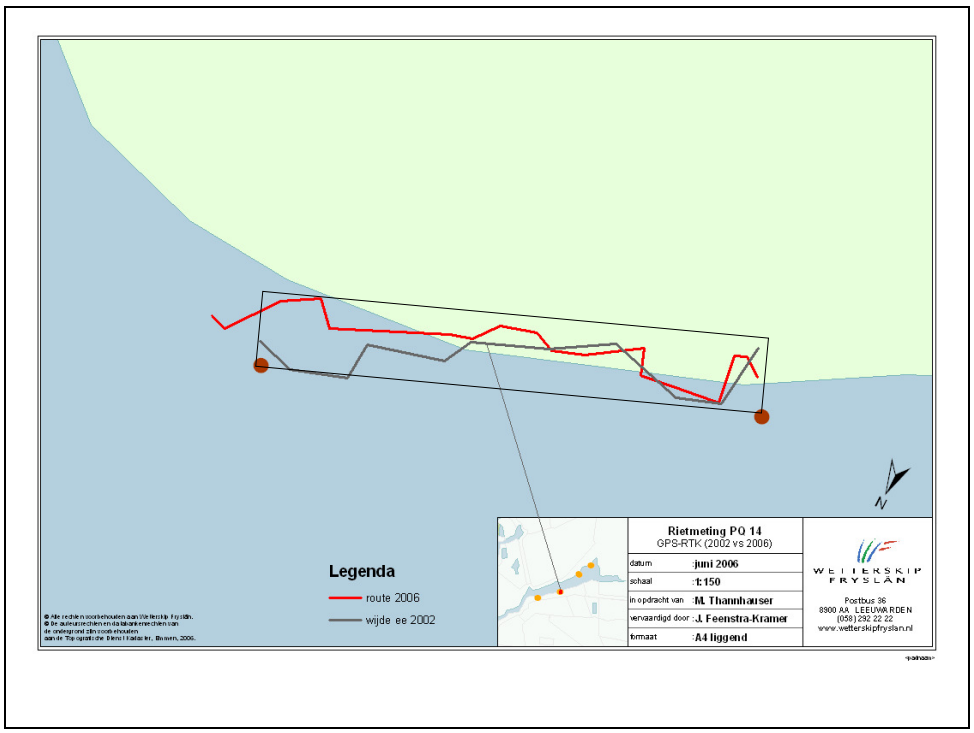
De GPS-metingen laten zien dat de vegetatie aan de gehele voorzijde is afgenomen met 30%. Aan de voorzijde zijn inhammen ontstaan. Zie ook onderstaande foto's.

PQ 13 19-09-03 Los Kleine lisdodde in vak bij rechter paal

15-6-05 open en dode Kleine lisdodde vegetatie links van rechter referentie paal

PQ 14

Vak: lengte 23.1 m. PQ: 4 m achter de palen.
Locatie: ten westen van het midden van het meer aan zuidoost oever.
Vegetatie: Riet en Kleine lisdodde.



In het linker deel van het vak staan losse pollen Riet. In 2003 zijn er uitlopers van Kleine lisdodde. Zowel Riet als Kleine lisdodde komt deels in losse pollen voor met open plekken in de vegetatie. Het uitlopen van de Kleine lisdodde lijkt zich in 2005 niet door te zetten. Er zijn nu meer losse pollen van Kleine lisdodde. Het gat in het midden van het vak is groter geworden. Eind 2005 is bij de linker paal de Kleine lisdodde omgevallen en is het Riet verdwenen. In het midden van het vak is nog meer vegetatie verdwenen. In 2006 is duidelijk zichtbaar dat de vegetatie aan de voorzijde is afgenomen. De linker voorzijde van het vak is op twee pollen na leeg.

De GPS-metingen laten zien dat de gehele voorzijde van de vegetatie in het vak is afgenomen met 20%. Aan de linker zijde sterker dan aan de rechter zijde.

PQ 14 19-9-03 Achter linker referentiepaal rietpollen

3-7-06 Rietpollen achter linker referentiepaal verdwenen

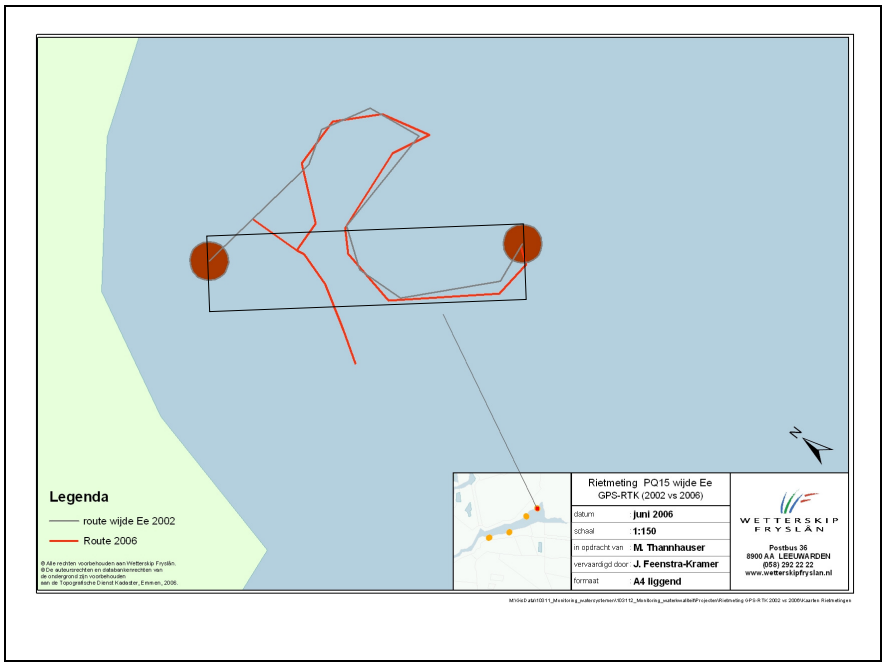
Op bovenstaande foto's is zichtbaar dat in 2003 links in het vak nog losse rietpollen staan, terwijl in 2006 de losse pollen Riet verdwenen zijn.

PQ 15

Vak: lengte 16.05 m. PQ: 3 m voor en 1 m achter de paal.

Locatie: oostzijde van het meer, aan de noordwest oever. Het vak grenst aan een deel van het meer dat afgezet is met kettingen aan palen, zodat doorvaart niet mogelijk is naar het Slobbegat.

Vegetatie: Riet, Kleine lisdodde en Mattenbies.



In het vak staan in 2002 losse pollen Riet en Kleine lisdodde. Mattenbies staat rechts in het vak en vormt een dicht veld met af en toe een sprietje Riet. In 2003 is vlak achter de rechter referentiepaal Kleine lisdodde in het biezenveld gegroeid. In 2004 is Kleine lisdodde sterk uitgebreid. De referentiepaal links in het vak staat nu geheel in de Kleine lisdodde. In het midden van het biezenveld is nu ook Kleine lisdodde. In 2005 staat er nog af en toe een sprietje Riet, terwijl Kleine lisdodde het linker deel van het vak geheel heeft gevuld. De mattenbiesvegetatie is meer open geworden. Het open vlak in en achter het vak is aan de achterzijde opgevuld met Kleine lisdodde. Eind 2005 groeit Kleine lisdodde door Mattenbies heen. In 2006 is Kleine lisdodde nog meer toegenomen, het open vlak in en achter het vak is naar rechts groter geworden. Mattenbies is afgenomen. Nu een open plek in de vegetatie met losse pollen en geknakte stengels. De biezen lijken aangevreten door muskusratten. Eind 2006 is de linker paal niet meer te vinden in de dichte Kleine lisdodde begroeiing (zie onderstaande foto's).

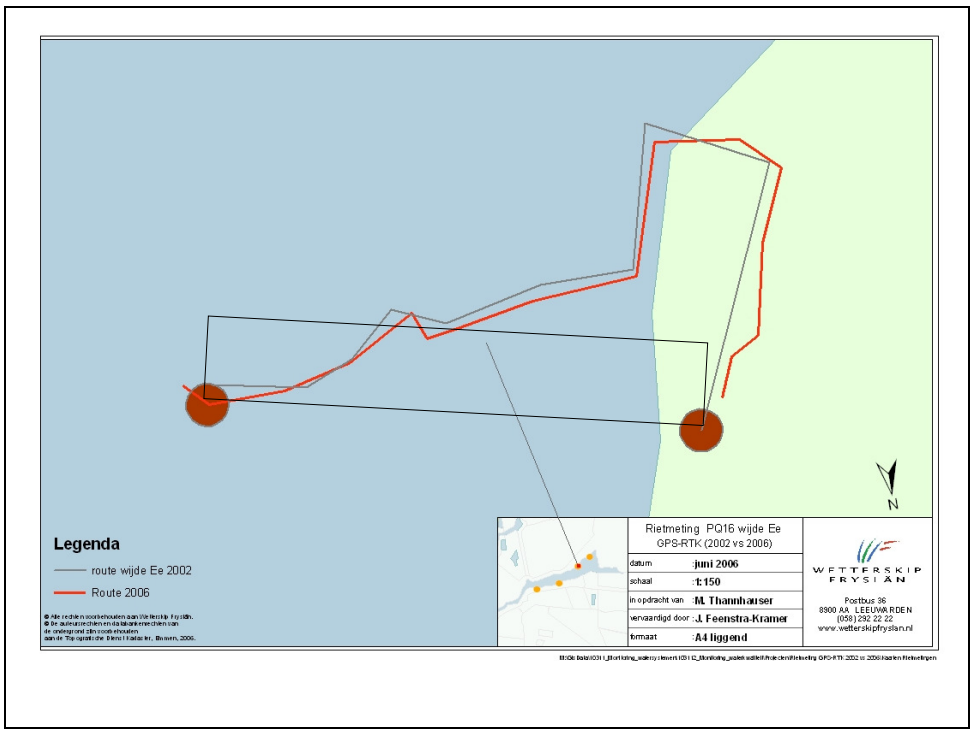
De GPS-meting toont een forse toename van de vegetatie in het linker deel van het vak. Rechts in het vak is de omtrek van de vegetatie een weinig toegenomen. De afname van de dichtheid van met name Mattenbies en Riet achter de vegetatielijn is niet zichtbaar met GPS-meting. In het vak is de begroeiing toegenomen met 35%.

PQ 15 8-10-02 referentie paal links aan rand van inham

5-10-05 Inham in vak groeit dicht.

PQ 16

Vak: lengte 23.4 m. PQ: 4 m achter de palen.
Locatie: ten oosten van het midden van het meer, aan de westoever.
Vegetatie: Riet en Kleine lisdodde.



De begroeiing in het vak bestaat grotendeels uit Riet. Aan de voorzijde van het vak staat jong Riet. Links voor het vak bij de referentiepaal is de vegetatie open. Eind 2003 is de rechter paal weg. Het Riet is aan de linkerzijde van het vak aan de voorzijde dan al uitgegroeid tot de referentiepaal. In 2005 is het Riet links in het vak toegenomen en verdicht. In het midden van het vak is een Kleine lisdodde uitloper. Aan de rechter zijde buiten het vak staan losse rietpollen. Ze ‘dansen’ in het water. In 2006 zijn aan de rechter zijde van het vak open gaten in de Kleine lisdodde vegetatie waargenomen. De jalonstok links achter staat aan de rand van de vegetatie. Links voor breidt het Riet zich verder uit. Kleine lisdodde rechts achter het vak is meer open geworden.

De GPS-meting laat zien dat de vegetatie aan de linker- en aan de voorzijde is toegenomen, maar aan de rechterzijde is afgenomen. Binnen het vak is er een toename van 5%. Buiten het vak is aan de westoever de vegetatie afgenomen.

PQ 16 19-9-03 Rechts achter vak meer Kleine lisdodde dan Riet

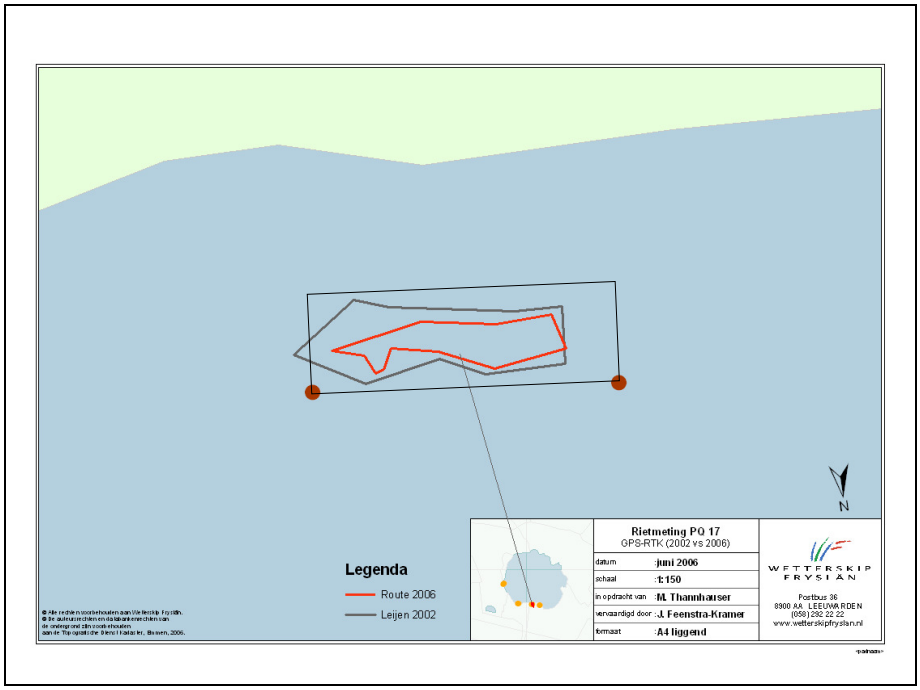
15-6-05 Dicht Riet bij linker referentie paal

3.6 De Leijen

Boezemmeer met beperkte recreatievaart. Veel drijfbladplanten en verspreid aanwezige eilandjes.

PQ 17

Vak: lengte 14.85 x 5 m. PQ: 5 m achter de paal. Het vak ligt niet tegen de oever aan.
Locatie: aan de zuidzijde van het meer aan een zuidoever ten oosten van de Opeinder Vaart.
Vegetatie: Riet en Kleine lisdodde.



In het najaar van 2002 bestaat de vegetatie van het vak uit een aaneenschakeling van Riet en pollen Kleine lisdodde. In 2003 is er veel ruimte tussen de pollen. De meeste pollen raken elkaar niet. Op de rechter voorhoek van het vak worden een paar rietuitlopers waargenomen. In juni 2004 is de vegetatie nog meer open in het vak. Het lijkt alsof er door het vak heen gevaren is. De rietuitlopers aan de rechter voorzijde van het vak en rechts van het vak zijn nog steeds aanwezig. In september zijn de losse rietuitlopers nog steeds iel. In juni 2005 is de bevinding dat zowel aan de voorzijde als aan de achterzijde de vegetatie is afgenomen. Links in het vak ligt een losse Kleine lisdodde pol. In september 2005 worden ook losstaande pollen Riet aangetroffen. De losse Kleine lisdodde pol is verdwenen. De rietuitlopers aan de voorzijde van het vak zien er slecht uit. In juni 2006 ziet de toestand van de vegetatie in het vak er zorgelijk uit. Het Riet aan de linker voorzijde valt om. In het vak is ook Riet omgevallen. Alleen nog maar losse pollen Riet en Kleine lisdodde.

De GPS-meting laat een afname van de vegetatie aan alle zijden zien. In het vak is de afname 20%.

PQ 17 8-9-04 Kleine lisdodde valt om links in het vak

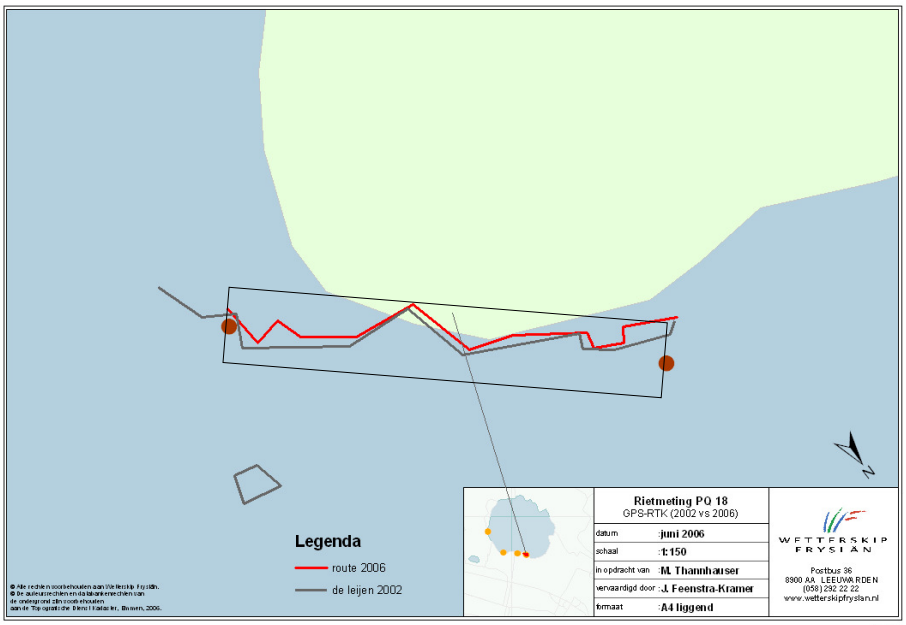
22-06-05 losse pollen

PQ 18

Vak: lengte 20,4 m. PQ: 2 m voor en 2 m achter de paal.

Locatie: aan de zuidzijde van het meer, aan een zuidwestoever. Sinds 2004 ligt dit vak achter de palenrij van het EU Interreg NOLIMP-project.

Vegetatie: Riet en Kleine lisdodde.



In 2002 is er in het vak een tamelijk dichte Kleine lisdodde begroeiing, met wat Riet ertussen. In juni 2003 zijn er open plekken tussen Kleine lisdodde zichtbaar. Aan de linkerzijde voor het vak staat een negental Rietpollen, waarvan er twee zijn omgevallen. In september zijn de open plekken in de vegetatie nog duidelijker. In 2004 lijkt de inham links in het vak kleiner te worden. De ingetekende pol op de kaart bestaat nu uit twee pollen Riet. In september lijkt de vegetatie weer te verdichten. De open gaten met water tussen de vegetatie zijn verdwenen door het verdwijnen van de vegetatie. Een staan een paar uitlopers Riet in de linker zijde van het vak. In juni 2005 wordt veel geknakte lisdodde aangetroffen. In het linker deel van het vak wat losse Kleine lisdodde en rechts één losse Kleine lisdodde. In september 2005 zijn er veel open gaten in de vegetatie. Aan de rechter zijde van het vak neemt de Kleine lisdodde af. In juni 2006 is de vegetatie duidelijk afgenomen. De Kleine lisdodde, die er nu nog staat, is erg dicht. Er zijn twee kleine uitlopers van Kleine lisdodde.

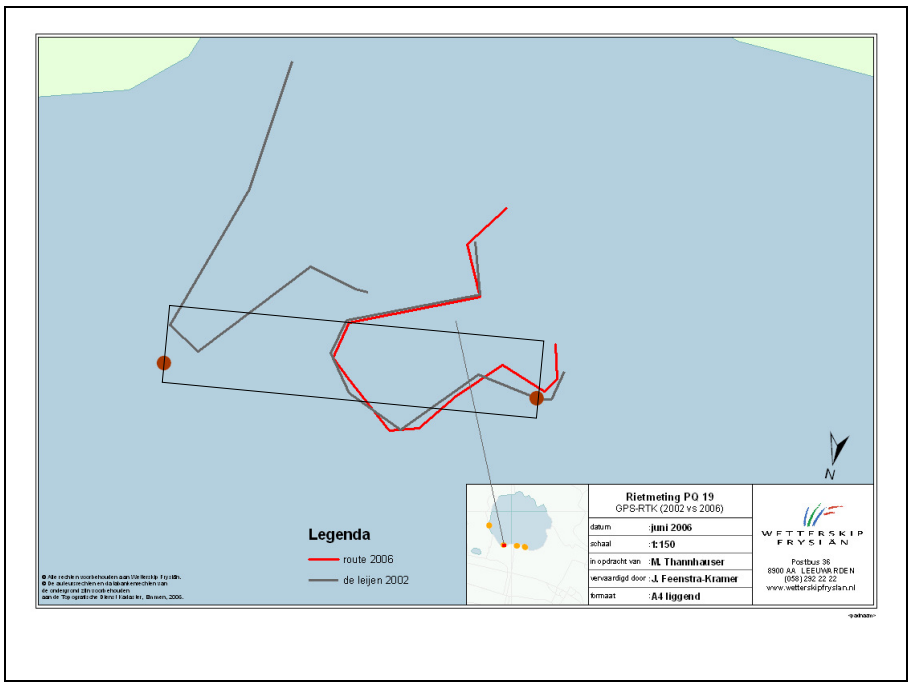
De GPS-meting laat een achteruitgang van de vegetatie binnen het vak van 10% zien.

PQ 18 22-06-04 Overzicht voorzijde vak

22-06-05 Omvallende rietpol

PQ 19

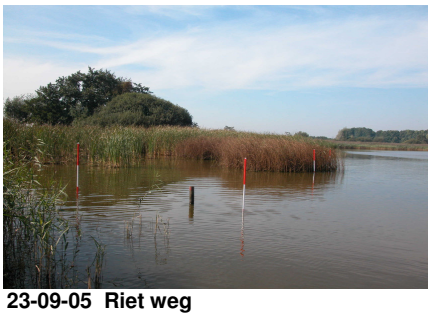
Vak: lengte 18,75 m. PQ: 1 m voor en 3 m achter de paal.
Locatie: aan de zuidoever ten westen van de Opeinder Vaart.
Vegetatie: Riet en Mattenbies. Achter het vak groeit Kleine lisdodde.



In augustus 2002 groeit links in het vak jong Riet voor een wat dichtere rietbegroeiing. De rechter helft van het vak is gevuld met Mattenbies, waartussen enkele rietstengels. In oktober valt het op dat het Riet vrij open is. Mattenbies vormt een dicht veldje. In juni 2003 is de dichtheid van het Riet afgenomen. Het biezenveld is dicht begroeid. In september is het opvallend dat aan de rechterzijde van het vak meer Riet tussen de biezen groeit. Links in het vak ziet het losse Riet er niet vitaal uit. In juni 2004 is de toestand van het Riet links in het vak slecht. De rietstengels lijken aangevreten. In september ziet het Riet dat er nog staat er iets beter uit dan in juni, maar er staan ook dode stengels tussen. In juni 2005 is de Kleine lisdodde achter het veld geel gekleurd. Links in het vak staat geen Riet meer. Achter het vak staan nog een paar losse rietstengels, evenals aan de voorzijde van het vak. De Mattenbies, dat iets rechts van het midden staat net voor het vak, is minder dicht dan in 2004. Daar groeit nu ook los Riet. Links van de rechter paal staan zes losse rietstengels, vlak achter de paal staat los Riet en los Mattenbies. In september is de Kleine lisdodde achter het vak afgenomen. De Kleine lisdodde net achter het vak aan de linker zijde is weg. De Kleine lisdodde achter het vak vertoont veel openingen. Aan rechter zijde groeit steeds meer Riet in het biezenveld. In juni 2006 gaat de groei van het Riet tussen de biezen maar door. Het biezenveld is nu meer open dan in voorgaande jaren. De voorzijde van het mattenbiesveld is verminderd. Er staan nog wat losse sprieten Mattenbies net buiten de voorzijde van het vak. Er is veel geknakt Mattenbies. Rechts in vak nabij de paal staan nog drie losse rietsprieten. In de linker zijde van het vak is geen Riet meer aanwezig.

De GPS-meting laat een afname zien van 10% van de vegetatie in het vak. Achter het vak is de vegetatie sterk afgenomen.

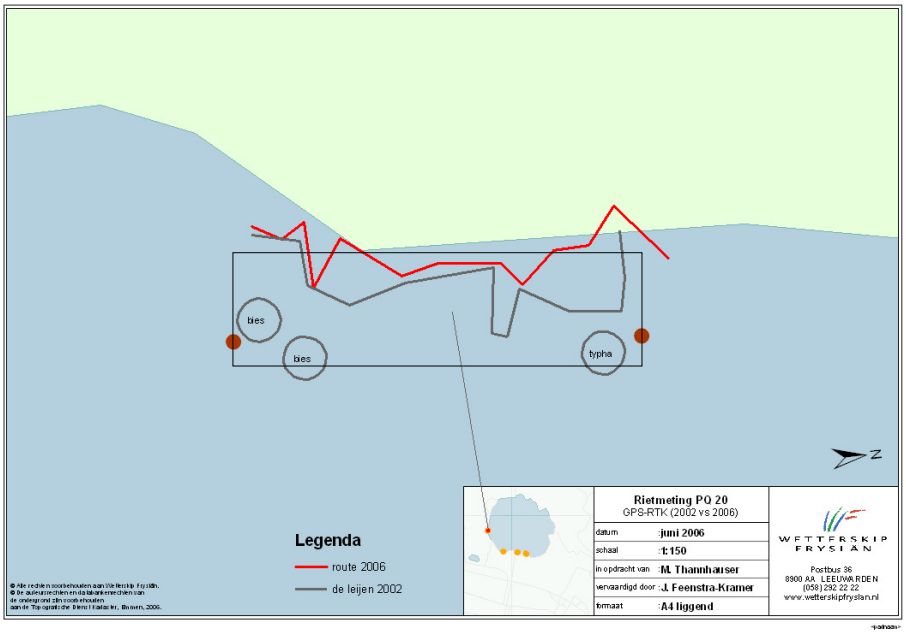
PQ 19 19-09-2003 Riet in vak


23-09-05 Riet weg

22-06-05 Riet tussen de biezen

PQ 20

Vak: lengte 18,6 m. PQ: 1 m voor en 4 m achter de paal.
Locatie: aan de westoever van het meer.
Vegetatie: Riet, Kleine lisdodde en Mattenbies.



In 2002 bestaat de achterzijde van de vegetatie in het vak voornamelijk uit Kleine lisdodde. Tussen de Kleine lisdodde groeit een beetje Riet. Voor in het vak staan losse pollen Mattenbies aan de linkerzijde en Kleine lisdodde aan de rechterzijde. In de pollen groeit wat Riet. In juni 2003 is het deel van het veld Kleine lisdodde, dat tegen de oever aan staat, nogal open. Er tussen groeit een weinig Riet. In september is er weinig Riet aanwezig in de pollen. In juni 2004 dringen Waterlelie en Gele plomp aan de linkerzijde het vak binnen. In september is de linkerzijde van het vak moeilijk te bereiken door de begroeiing van Waterlelie. In juni 2005 is er nog maar weinig Riet aanwezig. Gele plomp en Waterlelie liggen nu tegen de linker zijde van het vak. In de rechter zijde van het vak is de naar voren uitstekende vegetatie veel opener geworden, evenals de vegetatie in de rechter voorhoek. Net links van het midden groeien in het vak een paar uitlopers van Kleine lisdodde. In september is op ongeveer eenderde van de linkerzijde van het vak de oever zichtbaar. De vegetatie is op die plaats erg open geworden. Kleine lisdodde is duidelijk afgenomen. De eerder aanwezige vegetatie verandert steeds meer in losse pollen. Ook in het midden van het vak is de Kleine lisdodde begroeiing meer open. De naar voren uitstekende punt vegetatie rechts van het midden is verdwenen. Er rest nu alleen nog een pol Kleine lisdodde met een beetje Mattenbies. In juni 2006 is het vak niet te bereiken vanwege de ondiepte, die veroorzaakt wordt door losse vegetatie bestaande uit wortels en planten in een soort drijftil. Het vak ligt vol met deze losse vegetatie. Dit is veroorzaakt door de werkzaamheden op De Leijen. Het doorzicht is slecht vanwege de losse bagger. De vegetatie naar de oever toe is verminderd. Er zijn meer inhammen in de vegetatie dan voorheen.

De GPS-metingen geven aan dat de vegetatie afgenomen is met 20% binnen het vak. Ook achter het vak is een afname gemeten.

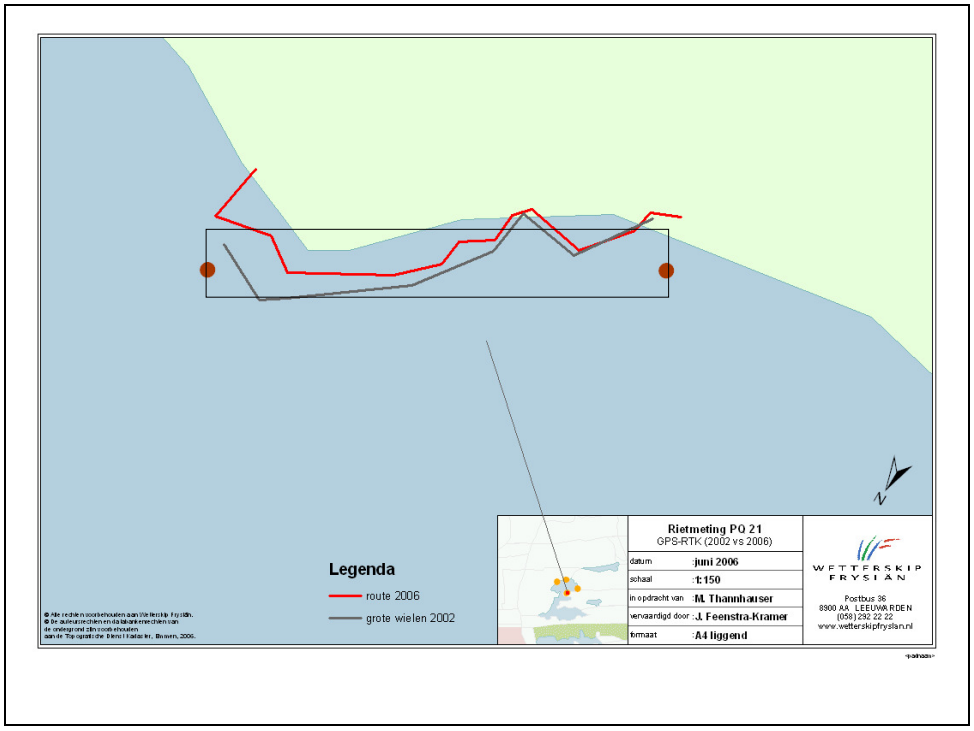
PQ 20 4-7-06
Verstoorde vegetatie door baggerwerkzaamheden

3.7 Groote Wielen (Sierdswiel)

Boezemmeer met recreatievaart, beroeps- en sportvisserij.

PQ 21

Vak: lengte 21.3 m. PQ: 1 m voor en 2 m achter de paal.
Locatie: zuidzijde Sierdswiel, aan een zuidoost oever.
Vegetatie: Riet en Kleine lisdodde.



De vegetatie in het vak bestaat grotendeels uit Riet. Links voor in het vak staat Kleine lisdodde met een weinig Riet ertussen. In 2003 zijn er wat open plekken in het Riet. In 2005 is er links in het vak een rietpol omgevallen. Het Riet links voor is duidelijk verminderd. De losse sprieten Riet, die midden in het vak stonden, zijn ook slechter geworden. De Kleine lisdodde aan de linker voorzijde van het vak is duidelijk verminderd. De linker jalonstok van de achterzijde van het vak stond in 2003 binnen de vegetatie. In 2005 staat deze stok voor de begroeiing. De wortels van het Riet komen boven het water uit. De paal aan de linker zijde is begin 2006 losgeraakt en weggedreven. In het vak zijn de inhammen in het Riet scherper geworden.

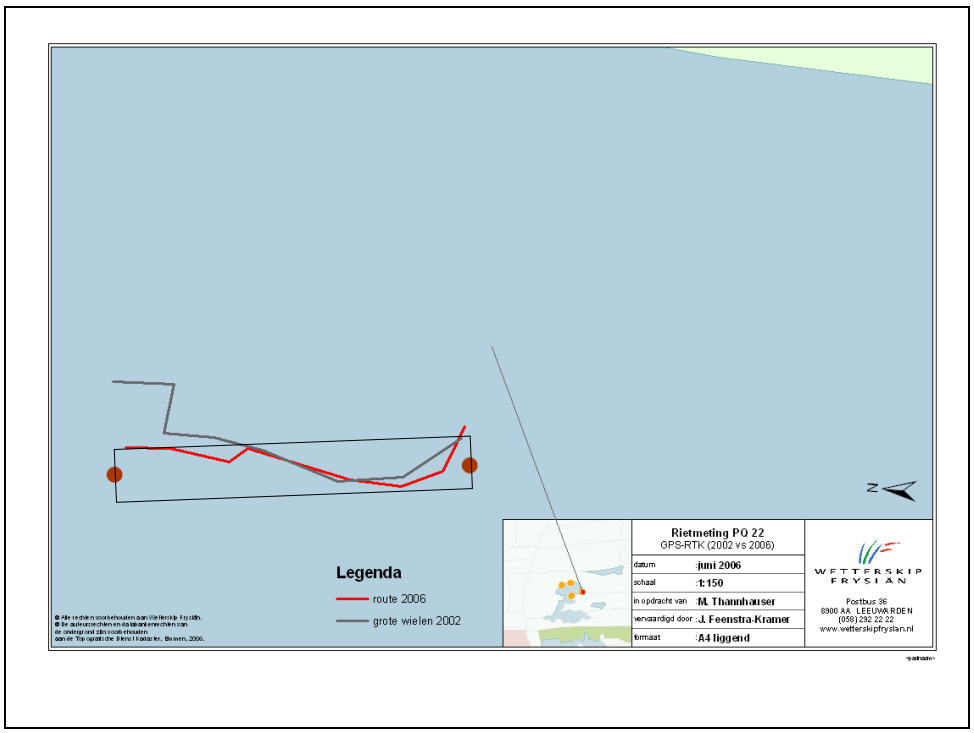
De GPS-meting laat aan de linker zijde binnen en buiten het vak een grotere afname van de vegetatie zien dan aan de rechterzijde. De afname van de begroeiing in het vak bedraagt 15%.

PQ 21 19-09-03 Li referentiepaal tegen de open vegetatie

23-09-05 Linker referentiepaal staat voor de vegetatie

PQ 22

Vak: lengte 16.8 m. PQ: 1 m voor en 1 m achter de paal.
Locatie: aan de oostoever van het Sierdswiel.
Vegetatie: Kleine lisdodde en Riet.



In het vak groeit meer Kleine lisdodde dan Riet. In 2002 was de vegetatie aan de linker zijde achter het vak wat open. In 2003 zijn er een paar bossen Kleine lisdodde omgevallen. In september 2003 is rechts in het vak de Kleine lisdodde uitgegroeid. In juni 2004 loopt Kleine lisdodde steeds meer naar voren uit en wordt de begroeiing steeds dichter, ook in de linker zijde van het vak. In 2006 is de begroeiing nog dichter. De uitlopers van Riet en Kleine lisdodde groeien tot voor het vak. In de periode van 2002 t/m 2006 is het veld Kleine lisdodde dichter geworden en zijn er steeds meer uitlopers van Kleine lisdodde bijgekomen. Het Riet is ook uitgelopen, maar minder sterk dan de Kleine lisdodde.

De GPS-meting bevestigt de monitoring: de vegetatie in het vak is toegenomen met 10%. Links meer dan rechts. In het midden is de vegetatie nagenoeg gelijk gebleven. De open vegetatie met de uitlopers zijn niet ingemeten met de GPS.

PQ 22 19-09-03 Geen Riet en Kleine lisdodde voor het vak

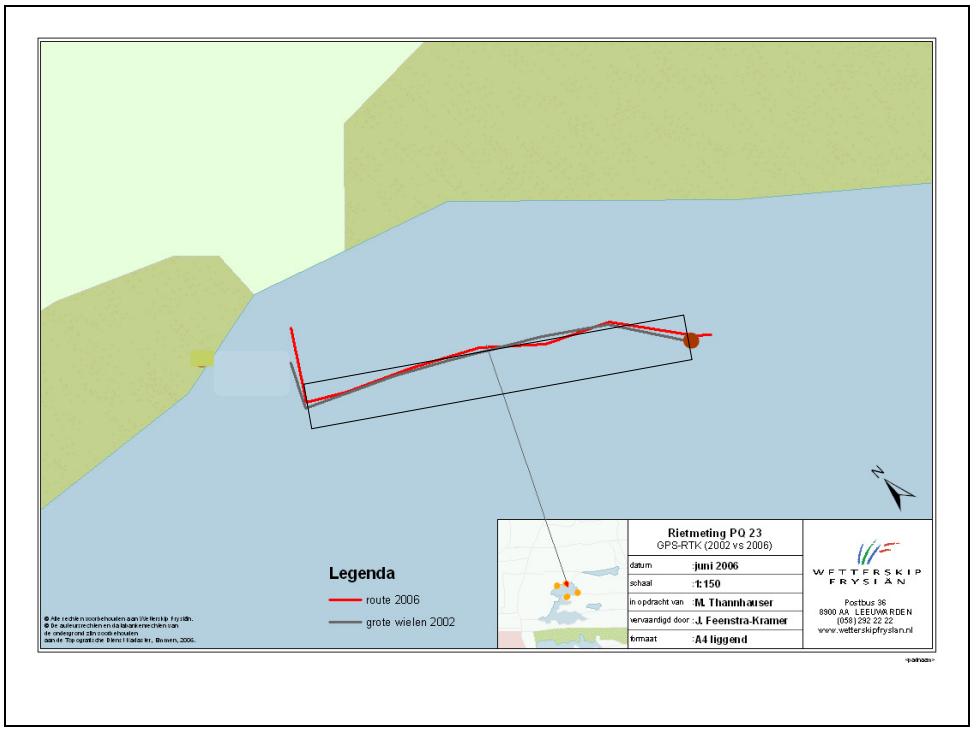
3-7-06 Kleine lisdodde en Riet uitloop voor het vak

PQ 23

Vak: lengte 18.3 m. PQ: 1 m voor en 1 m achter de paal. De linker referentie paal is al in 2002 verdwenen. In plaats daarvan is een bestaand paaltje als houvast gekozen.

Locatie: noord oever van het Sierdswiel.

Vegetatie: Riet en Kleine lisdodde.



In 2002 groeit in het vak voornamelijk Riet met een weinig Kleine lisdodde ertussen. Links en rechts in het vak bij de referentiepalen een dichtere Kleine lisdodde begroeiing. Voor de dichte rietvegetatie staan een paar losse rietuitlopers. Deze uitlopers groeien niet al te goed. Aan linker zijde van het vak lijken een paar uitlopers het goed te doen. In 2003 is rechts in het vak geen zichtbare verandering opgetreden.

In 2004 staat links in het vak één bos Mattenbies. In 2002 en 2003 was deze soort al aanwezig, maar stond verscholen achter de Kleine lisdodde, en dus niet goed zichtbaar. De Kleine lisdodde is hier afgenomen, evenals het losse Riet. In het vak zelf stond eerst nogal wat los Riet (uitlopers), maar in 2006 was het meeste losse Riet verdwenen.

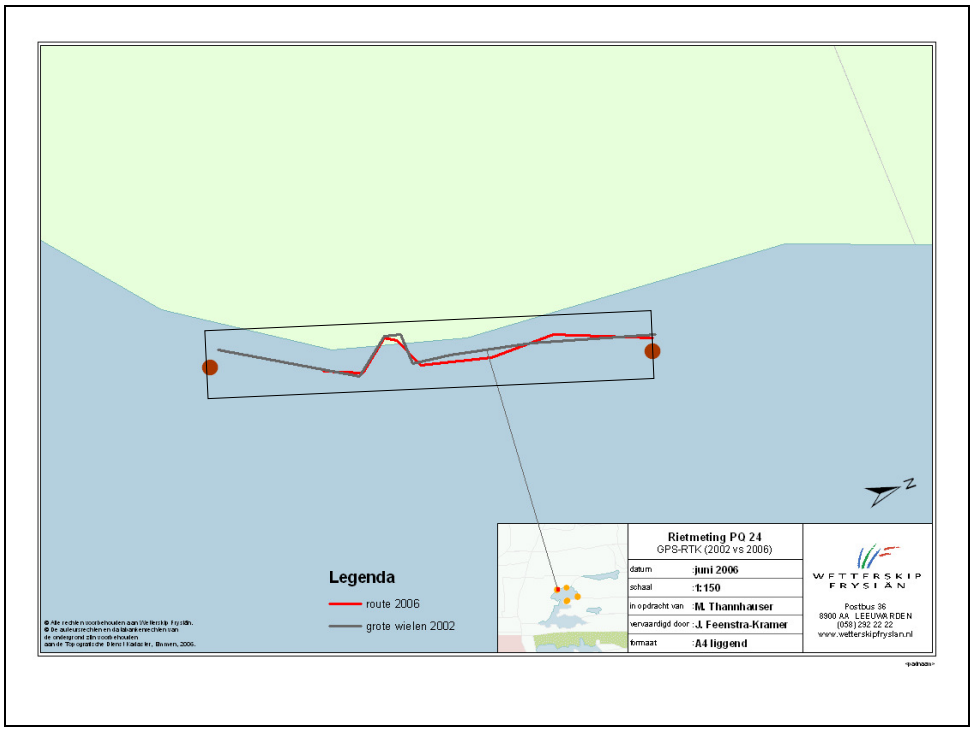
De GPS-meting laat een kleine verschuiving in de vegetatie zien. Zowel rechts als links in het vak een geringe afname van de begroeiing waargenomen. In het midden van het vak is de vegetatie wat aangegroeid. Netto is er geen toename van de vegetatie in het vak.

PQ 23 19-09-2003 Los Riet in en voor het vak

23-09-05 Bijna geen los Riet in het vak

PQ 24

Vak: lengte 20.55 m. PQ: 1 m voor en 1 m achter de paal.
Locatie: west oever van het Sierdswiel.
Vegetatie: Riet, Kleine lisdodde en een pol Mattenbies.



Van 2002 tot en met 2006 groeit de Kleine lisdodde in het midden ieder jaar een beetje uit. Ook het Riet groeit wat uit, maar minder dan de Kleine lisdodde. Opvallend van deze locatie is dat er aan de rechterzijde buiten het vak een goede ontwikkeling van het Riet is. In 2002 stonden er weinig stengels die in 2006 uitgegroeid zijn tot een veldje van ongeveer zeven vierkante meter rechtsvoor het vak.

De GPS-meting laat zien dat de vegetatie de afgelopen jaren nauwelijks is veranderd. Rechts van het midden is de vegetatie wat uitgebreid, links van de rechter paal en links van het midden is de begroeiing wat afgenomen. Het netto resultaat is 0% verandering van de totale vegetatie in het vak. Buiten het vak is het nieuwe rietveld nog erg open, en daarom niet meegenomen in de meting.

PQ 24 19-09-03 Los Riet rechts voor het vak

10-6-05 Riet voor het vak is uitgegroeid

3.8 Samenvatting resultaten

In deze paragraaf worden de resultaten van de 24 PQ's in samenhang geïnterpreteerd en wordt getracht daar enkele hoofdlijnen in te herkennen. Eerst wordt de toe- of afname per soort gegeven, gevolgd door dit beeld voor de gehele oevervegetatie. Daarna wordt deze informatie samengevat voor de overall veranderingen van 2002 tot 2006. Deze tabellen worden vervolgens kort besproken en geïnterpreteerd op mogelijke sturende of verklarende oorzaken.

Tabel 3. Af- en/of toename van soorten in de 24 vakken 2006 t.o.v. 2002.

	PQ	Riet	Kleine lisdodde	Mattenbies	totaal af- en/of toename	totaal 2002	totaal 2006	2006 t.o.v. 2002
						%	%	%
Sondelerleien	1	- -	- -	0	- -	15	0	-15
	2	-	0	0	-	20	15	- 5
	3	-	+	0	0	65	65	0
	4	- -	0	0	- -	75	60	-15
Slotermeer	5	+	0	0	+	15	20	5
	6	+	0	-	+	70	70	5
	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	+ +	0	0	+ +	75	90	15
Sneekermeer	9	- -	0	0	- -	80	35	- 45
	10	-	-	0	- -	55	35	- 20
Terkaplesterpoelen	11	0	+ +	0	+ +	50	75	25
	12	0	+ +	0	+ +	70	85	15
Wijde Ee	13	-	--	0	- -	65	35	- 30
	14	- -	-	0	- -	60	40	- 20
	15	0	+ +	-	+ +	45	80	35
	16	+	0	0	+	25	30	5
De Leijen	17	- -	- -	0	- -	50	30	- 20
	18	0	-	0	-	40	30	- 10
	19	-	0	-	- -	55	45	- 10
	20	-	-	-	- -	30	10	- 20
Groote Wielen	21	- -	-	0	- -	55	40	-15
	22	+	+	0	+	30	40	10
	23	0	0	0	0	15	15	0
	24	0	0	0	0	70	70	0

legenda	
0	= niet aanwezig
-	= afname
- -	= grote afname
0	= geen toe- of afname
+	= toename
+ +	= grote toename

Bovenstaande tabel 3 is een samenvatting van de resultaten van de vegetatie-opnamen volgens de methode Braun-Banquet. In kolom 'totaal af- en/of toename' staat de resultante van de achter- en/of vooruitgang van de soorten. In de kolommen 'totaal 2002 en 2006' staan de bedekkingspercentages van de soorten afzonderlijk, afgeleid van de bedekking in het vak gemeten met GPS. In de laatste kolom staat de verandering in het bedekkingspercentage in 2006 ten opzichte van 2002.

In de Sondelerleien is Riet in alle vier vakken afgenomen. In één vak is zowel Riet als Kleine lisdodde verdwenen. In het vierde vak is er een toename van Kleine lisdodde. Mattenbies is hier niet aangetroffen. In het Slotermeer is in drie van de vier vakken het Riet toegenomen. In het vak met Mattenbies is deze soort afgenomen en heeft zich vermengd met Riet. In één vak (PQ 7) is geen vegetatie opgekomen. In het Sneekermeer is in beide vakken forse afname van Riet waargenomen. Ook is Kleine lisdodde afgenomen. In de Terkaplesterpoelen is in beide vakken het percentage Riet niet veranderd, maar het is wel in de verdrukking van Kleine lisdodde geraakt. Kleine lisdodde is fors toegenomen en dichter geworden. In de Wijde Ee is in twee vakken Riet en Kleine lisdodde afgenomen. In het vak met Mattenbies is Mattenbies ijler geworden en heeft zich vermengd met Riet. In dit vak is Kleine lisdodde fors toegenomen, zowel in oppervlak als in dichtheid. In het vierde vak (PQ 16) is meer Riet-toename dan Kleine lisdodde-afname en is er een netto toename van de

Tabel 4. Bedekkingspercentages van de soorten in de PQ's volgens de Braun-Blanquet methode.

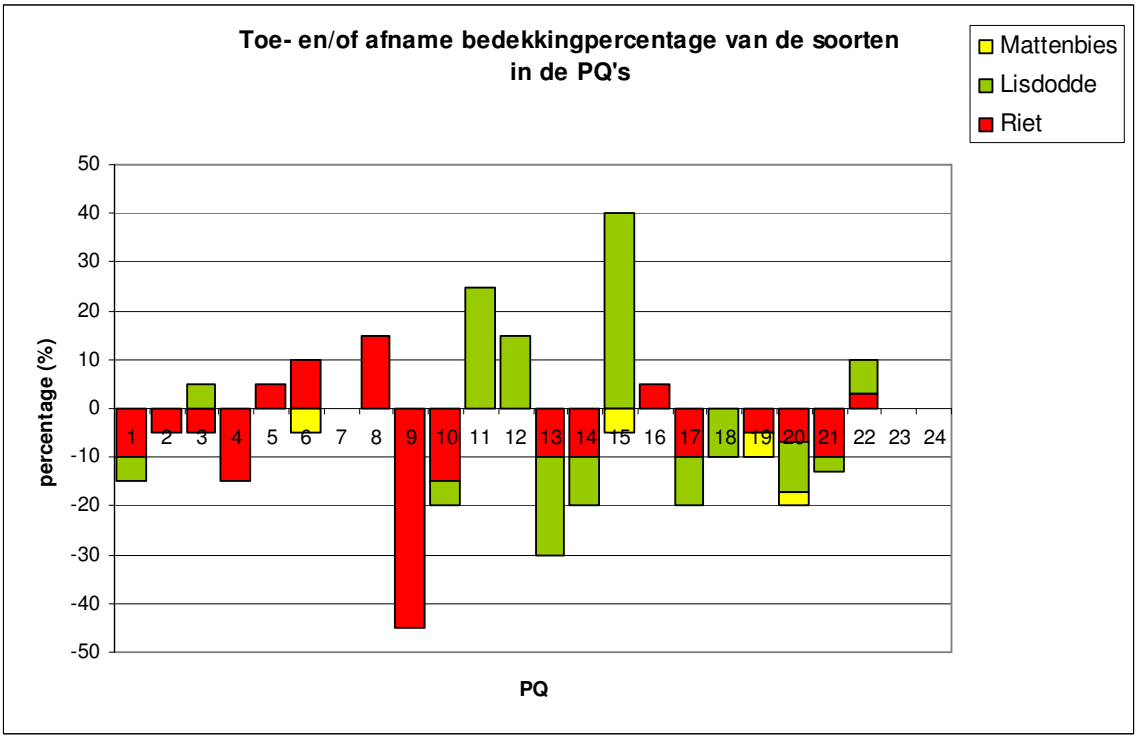
PQ		9-'02	6-'03	9-'03	6-'04	9-'04	6-'05	9-05	6-'06	9-'06	**soort**
		%	**code**	**code**	**code**	**code**	**code**	**code**	**code**	**%**	**toe en/of afname**
1	Riet	10	5	5	5		4	4	1	0	--
	Kleine lisdodde	5	3	4	3		3	2	1	0	--
2	Riet	20	6	6	6		6	6	6	15	-
3	Riet	60	8	8	8		8	8	8	55	-
	Kleine lisdodde	5	5	5	5		5	5	5	10	+
4	Riet	75	8 9	8	8		8	8	8	60	--
5	Riet	15	6	6	6		6	6	6	20	+
6	Riet	55	8	8	8		8	8	8	65	+
	Mattenbies	15	6	5	5		5	5	5	10	-
8	Riet	75	8	9	9		9	9	9	90	++
9	Riet	90	9	9	9		8			45	--
10	Riet	50	7	8	7		7	7	7	35	-
	Kleine lisdodde	5	5	4	3		3	3	2	2	-
11	Riet	25	6	7	6			7	6	25	0
	Kleine lisdodde	25	7	7	7			7	7 8	50	++
12	Riet	30	7	7			7	7	7	30	0
	Kleine lisdodde	40	7	7			7	8	8	50	++
13	Riet	20	6	6	6		5	5	5	10	-
	Kleine lisdodde	50	7 8	7 8	7		7	7	7	30	--
14	Riet	40	7	7	7		7	7	7	30	--
	Kleine lisdodde	20	6	6	5 6		5	5	5	10	-
15	Riet	5	5	5	5		5	4 5	4 5	5	+
	Kleine lisdodde	10	5	5	6		7	7 8	8	50	++
	Mattenbies	30	6 7	7	6		6	6	6	25	-
16	Riet	25	6 7	7	7		7	7	7	30	+
	Kleine lisdodde				2			2	2	1	0
17	Riet	20	6	6	6	6	5	5	5	10	--
	Kleine lisdodde	30	7	7	7	6 7	6	6	6	20	--
18	Riet	5	4 5	5	4 5	5	5	5	5	5	0
	Kleine lisdodde	35	7	7	7	7	6 7	6	6	25	-
19	Riet	15	5 6	6	5	5	5	5	4 5	10	--
	Mattenbies	40	7	7	7	7	7	7	7	35	-
20	Riet	10	5 6	5 6	5	5	5	5	5	3	--
	Kleine lisdodde	15	5	5	5	5	4 5	4 5		5	--
	Mattenbies	5	5	5	5	4 5	5	4	4	2	-
21	Riet	50	7	7 8	7		7	7	7	40	--
	Kleine lisdodde	5	4 5	4 5	4 5		4	4	4	2	-
22	Riet	2	3	4	3		3	4	5	5	+
	Kleine lisdodde	30	7	7	7		7	7	7	35	+
23	Riet	10	6	6	5		5	5	5	10	0
	Kleine lisdodde	5	5	5 6	5		5	5	5	0	0
	Mattenbies				1		1		1	0	0
24	Riet	30	7	7 8	7		7	7	7	30	0
	Kleine lisdodde	40	7	7	7		7	7	7	40	0

vegetatie. In de Leijen is in alle vier vakken de oevervegetatie afgenomen; zowel van Riet, Kleine lisdodde als van Mattenbies. Het oppervlak van het biezenveld is niet veel gewijzigd, maar de dichtheid is afgenomen. Er is hier meer Riet tussen de Mattenbies gaan groeien. In de Groote Wielen is Riet in één vak sterk afgenomen, Kleine lisdodde wat minder. In één vak is zowel toename van Riet als Kleine lisdodde, waarbij Kleine lisdodde sterker toeneemt dan Riet. In twee vakken is er geen netto verandering in de bedekking van het vak gevonden, wel een verschuiving van de vegetatie.

Tabel 5. Codering vegetatieopname volgens Braun-Blanquet methode, horende bij tabel 4.

Abundantie volgens de schaal van Braun-Blanquet, uitgebreid volgens Barkman, Doing en Segal (1964)		
code	bedekking %	omschrijving
1	<5	niet meer dan 4 exemplaren inde opname
2	<5	niet meer dan 3 exemplaren per m^2
3	<5	3-10 exemplaren per m^2
4	<5	meer dan 10 exemplaren per m^2
5	5-12	
6	13-25	
7	25-50	
8	50-75	
9	75-100	

In tabel 5 is de code van de bedekking (gegeven in tabel 4) van iedere soort in de PQ weergegeven volgens de Braun-Blanquet methode. In de groene kolommen is het bedekkingspercentage van de soorten weergegeven in 2002 en 2006, die afgeleid zijn van de GPS-metingen in de vakken. In de laatste kolom staat de resultante van de vegetatieverandering weergegeven. Daar waar een dubbele code is genoteerd, was het in het veld lastig de bedekking te bepalen. De resultaten van de tabel komen overeen met de samenvatting van de resultaten van de GPS-metingen.



Figuur 2. Toe- en/of afname van het bedekkingspercentage van de vegetatie bepalende soorten in de PQ's 2006 t.o.v. 2002.

Figuur 2 is het resultaat van de veranderingen in de vegetatie, die zijn afgeleid van de GPS-metingen en de vegetatie-opnamen volgens Braun-Blanquet. Het is duidelijk dat op de meeste locaties een afname van de vegetatie heeft plaatsgevonden. Riet is in 12 PQ's afgenomen, slechts in vijf PQ's toegenomen. Kleine lisdodde is in acht PQ's afgenomen, in vijf PQ's toegenomen. Daar waar Kleine lisdodde toeneemt, is sprake van is een forse uitbreiding en verdichting. Met Mattenbies gaat het erg slecht. Op de drie locaties waar sprake was van een redelijk veldje, is een duidelijke afname van het veld en/of een verdunning. Ook pollen Mattenbies nemen af. Op de foto hiernaast was voor het vak van PQ 6 in 2002 nog een veld Mattenbies, in 2006 nog slechts enkele sprieten.

4 Mogelijke beïnvloedingsfactoren van de vegetatieontwikkeling

Aan de hand van enkele mogelijke beïnvloedingsfactoren wordt nagegaan of er een relatie gevonden kan worden van de (recente) vegetatieontwikkeling. Daarbij is gekeken naar de invloed van:

- Bodemgesteldheid
- Waterdiepte, streefpeil van de Friese boezem en overgang water-land
- Windrichting en expositie van de PQ
- Beroeps- of recreatiescheepvaart
- Vraat door muskusratten of vogels (zoals ganzen en meerkoeten)

Eerst wordt in de volgende paragraaf enige ecologische informatie van de drie beschouwde soorten gegeven (naar Weeda et al., 1994).

4.1 Eigenschappen van Riet, Kleine lisdodde en Mattenbies

Riet

Kleine lisdodde

Mattenbies

Riet (*Phragmites australis*)
Riet is de grootste en bekendste vertegenwoordiger van de grassenfamilie in onze inheemse flora. Gewoonlijk een overblijvende nazomer bloeier met dikke holle deels ver kruipende, deels diep doordringende wortelstokken en dikwijls ook zeer forse, meters lange uitlopers. De zich onder water bevindende delen worden van zuurstof voorzien door middel van de grote centrale holten in de geledingen en door luchtkanalen in de wand van stengels en wortelstokken. De nieuwe scheuten komen in april tevoorschijn en bereiken pas tegen augustus hun volle halmlengte. Normaal zijn de halmen bovengronds onvertakt, maar vanuit de onderste stengelhelft kunnen zijtakken gevormd worden als reactie op vernietiging van het groeipunt van de halm door vorst, breuk of vraat. De bladscheden overlappen elkaar en verdragen draaiing zodat de bladschijven zich naar de wind kunnen richten. De vruchtzetting varieert van enkele tientallen tot meer dan duizend vruchten per pluim. Voor de winter sterven de bovengrondse delen af en breekt de bladschijf van de schede af. De dode, verhoutende en vergrijzende halmen kunnen meer dan twee jaar blijven staan. Voor de luchtvoorziening ondergronds zijn ze onontbeerlijk. Worden ze onder water afgesneden dan sterft Riet de verdrinkingsdood. Vruchtverspreiding vindt 's winters plaats door de wind. Riet kan onder een breed scala van omstandigheden groeien tot een diepte van wel één meter, maar ook op het land bij een grondwaterdiepte tot ruim twee meter.

Kieming is bij Riet een relatief zeldzame gebeurtenis. Slechts onder een reeks van voorwaarden krijgen zijn zaden de kans zich tot individuen te ontwikkelen. Onder water kunnen de vruchtjes enkele jaren kiemkrachtig blijven, evenals op het droge. Na kieming moet het jonge plantje zijn wortels nat houden en zijn bladeren droog. Al na enkele weken, als het plantje ongeveer een decimeter hoog is, begint de ondergrondse stengelbasis zich te vertakken. Zo ontstaat een stelsel van horizontale wortelstokken, die zich aan hun tak omhoog krommen en uitlopen in halmen.

Kleine lisdodde (*Typha angustifolia*)
Kleine lisdodde is een schaduwmijdende oever- en moerasplant. Het is een pionier van verlanding. Alleen Mattenbies kan zich in dieper water vestigen dan Kleine lisdodde. Zij verdraagt golfslag goed. In veel opzichten geldt dat de plaats van Kleine lisdodde bepaald en beperkt wordt door de vitaliteit van haar metgezel en rivaal Riet. Geen andere plant vergezelt Riet over zo'n groot traject van

vegetatie-ontwikkeling als Kleine lisdodde. Deze plant heeft dikke wortelstokken die sponzig van consistentie zijn. Over het algemeen gedijen de wortelstokken voorspoediger in een weke modderbodem, waarbij de wortels voor verankering in een hardere ondergrond kunnen zorgen. Vegetatieve uitbreiding vindt plaats doordat vanuit de bladoksels aan de basis van de spruiten nieuwe wortelstokken uitgroeien. Na vruchtzetting sterven de bloeistengels af, maar ze blijven vaak nog jaren staan en zijn van vitale betekenis voor de zuurstofvoorziening van de ondergrondse delen. Wordt Kleine lisdodde onder water afgemaaid, dan gaan de wortelstokken veelal ten gronde. In het water kunnen zaden jaren hun kiemkracht bewaren, op het droge gaat de kiemkracht spoedig verloren. Van overmatige voedselrijkdom van het water blijkt ze veel minder te lijden dan Riet, wat haar betekenis als oeverplant onder de huidige omstandigheden kan doen toenemen.

Mattenbies (*Schoenoplectus lacustris*)
Mattenbies is een zomerbloeier met een brosse wortelstok, die zowel onder de aftakkingspunten als daartussen beworteld is. De meestal rolronde, gladde, tot meer dan drie meter lange en aan de voet meestal verscheidene centimeters dikke stengel draagt in zijn onderste deel minstens twee volledige bladeren. Mattenbies is pionier bij uitstek van oevervegetaties in zoet, voedselrijk water. Zij is zoutmijdend. Zij daalt in het water af tot een diepte van twee, soms drie meter. In dieper water gedraagt Mattenbies zich in haar jeugd als een echte waterplant. Onder water vormt de jonge Mattenbies zwevende, lintvormige bladeren. Mattenbies kan ook onder water kiemen, evenals Kleine lisdodde; dit in tegenstelling tot Riet. De groei verloopt dan aanvankelijk traag en veel van de plantjes worden door waterbeweging vroegtijdig van de bodem losgerukt en spoelen op de oever aan. Een enkele plant slaagt erin vaste voet te krijgen. Vaak worden tientallen bladeren gevormd voordat de plant met haar bladtoppen het wateroppervlak bereikt en met stengelvorming begint. Vervolgens kan zij uitgroeien tot een groep van tientallen stengels die als voorpost en als golfbreker staat temidden van het open water of vegetaties van waterplanten, zoals Gele plomp en forse ondergedoken breedbladige fonteinkruiden.

Evenals andere forse oeverplanten beschikt Mattenbies over een stelsel van luchtkanalen in stengel en wortelstok om haar ondergrondse delen van zuurstof te voorzien. Anders dan Riet en Kleine lisdodde hebben ze geen boven water uitstekende stengels of stengelvoeten nodig om de winter door te komen. Ook zonder zo'n ventilatievoorziening zijn ze, dankzij de grote zetmeelreserves in hun wortelstokken, in staat het volgend voorjaar nieuwe scheuten voort te brengen. In grote woelige plassen staat zij voornamelijk aan de luwe kant, in kleine plassen meer aan de loefzijde. Mattenbies is een echte pionier. De opslibbing, waar zij zelf aan mee helpt, begunstigt aanvankelijk een goede groei, maar maakt tenslotte haar voortbestaan onmogelijk.

4.2 Invloed van bodemgesteldheid

De boezemmeren, waarin de PQ's gekozen zijn, hebben allemaal een harde, zandige ondergrond. In de meeste PQ's komt niet of nauwelijks slib (sapropelium) voor (tabel 6, kolom sap.). Daar waar in de Sondelerleien 30 cm en 50 cm slib voorkomt, is een forse Riet afname. Uitzondering is de Groote Wielen: daar waar 10 cm slib ligt, is sprake van een gelijkblijvende vegetatiebedekking. Daar waar 5, 3 en 2 cm slib is gemeten, is ook afname geconstateerd. Op bijna alle locaties waar minder dan 1 cm slib is aangetroffen, is een toename dan wel een gelijkblijvende hoeveelheid vegetatie waargenomen. Op slechts drie locaties waar minder dan 1 cm slib is aangetroffen, is een afname van de vegetatie geconstateerd, waarbij opgemerkt moet worden dat in PQ 9 de afname van de vegetatie waarschijnlijk door oeverwerkzaamheden is veroorzaakt.

PQ 4 6-7-04 Sliblaag 50 cm

4.3 Invloed waterdiepte, vast streefpeil van de Friese boezem en overgang water-land

Waterdiepte

De waterdiepte kan een beperkende factor zijn voor de kieming van Riet. In ondiep water bereikt Riet haar hoogste dichtheid en grootte. In dieper water kan Riet zich gemakkelijk uitbreiden door uitlopers van de wortelstokken. Kleine lisdodde en Mattenbies zijn minder gevoelig voor diep water en zij kiemen ook in het water.

Tabel 6. Waterdiepte aan de open water zijde van de PQ's, slibdikte (sapropelium), expositie PQ t.o.v. windroos en een samenvatting van de resultaten van de verandering in het bedekkings-percentage van 2006 t.o.v. 2002.

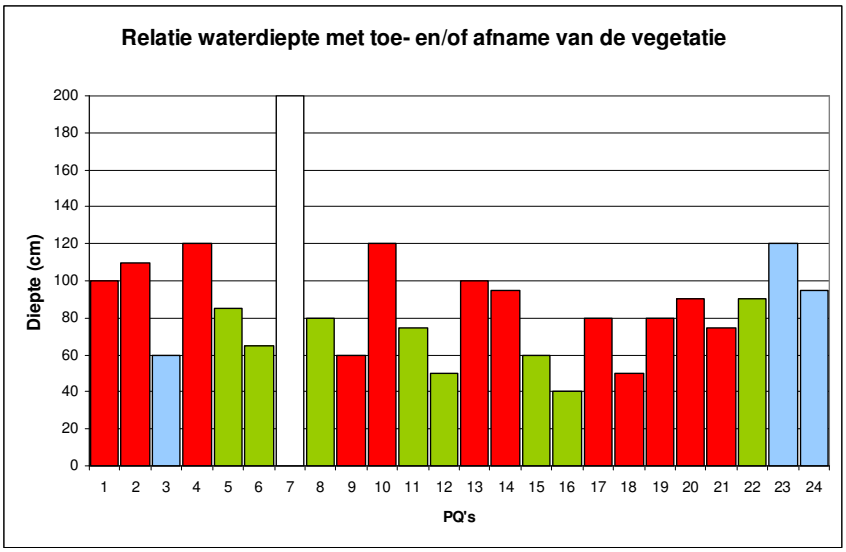
		diepte (cm)	Sap.	ligging PQ	Riet	Kleine lisdodde	Matten-bies		tot 2002	tot 2006	Toe- of afname bed %
Boezemmeer	PQ	voorzijde vak	cm	aan oever				totaal	%	%	2006 tov 2002
Sondelerleien	1	100	30	W	- -	- -	0	- -	15	0	-15
	2	110	<1	ZO	-	0	0	-	20	15	- 5
	3	60	<1	NO	-	+	0	0	65	65	0
	4	120	50	Z	- -	0	0	- -	75	60	-15
Slotermeer	5	70 - 100	<1	ZO	+	0	0	+	15	20	5
	6	60 - 70	<1	ZO	+	0	-	0	70	70	5
	7	200	<1	N	0	0	0	0	0	0	0
	8	70-90	<1	ZO	+ +	0	0	+ +	75	90	15
Sneekermeer	9	60	<1	ZO	- -	0	0	- -	80	35	- 45
	10	170- 80	5	NW	-	-	0	- -	55	35	- 20
Terk. poelen	11	70 - 80	<1	NW	0	+ +	0	+ +	50	75	25
	12	40 - 60	<1	N	0	+ +	0	+ +	70	85	35
Wijde Ee	13	80 - 130	5	ZO	-	--	0	- -	65	35	- 30
	14	80 - 110	5	ZO	- -	-	0	- -	60	40	- 20
	15	60	<1	NW	0	+ +	-	+ +	45	80	35
	16	40	<1	W	+	0	0	+	25	30	5
De Leijen	17	80	2	Z	- -	- -	0	- -	50	30	- 20
	18	50	1	ZW	0	-	0	-	40	30	- 10
	19	80	<1	Z	-	0	-	- -	55	45	- 10
	20	90	3	W	-	-	-	- -	30	10	- 20
Grote Wielen	21	75	5	ZO	- -	-	0	- -	55	40	-15
	22	90	<1	O	+	+	0	+	30	40	10
	23	120	10	N	0	0	0	0	15	15	0
	24	95	1	W	0	0	0	0	70	70	0

legenda	
0	= niet aanwezig
-	= afname
- -	= grote afname
0	= geen toe- of afname
+	= toename
+ +	= grote toename

In tabel 6 is de waterdiepte aan de voorzijde van het vak weergegeven. In figuur 3 is deze waterdiepte vergeleken met de toe- en of afname van de vegetatie in 2006 ten opzicht van 2002.

De Friese boezem kent al sinds 1970 een vast boezempeil, waardoor er niet meer sprake is van verandering in waterdiepte, kortstondige momenten daargelaten. Uit figuur 3 kan geconcludeerd worden dat in de PQ's dieper dan 90 cm geen uitbreiding is van de vegetatie; op een aantal locaties is er wel een afname van de vegetatie. Toch wordt er ook op enkele locaties een afname van de vegetatie geconstateerd bij geringere diepte.

In het algemeen is het opgevallen dat Kleine lisdodde levensvatbare uitlopers voortbrengt, terwijl in de gemeten periode op veel locaties de uitlopers van Riet juist slechter worden. Mattenbies zou het juist goed moeten doen bij een grotere waterdiepte. Toch neemt Mattenbies overal af (zie tabel 6). De waterdiepte is wel een beperkende factor, maar niet verklarend voor de gevonden afname van de vegetatie.



Figuur 3. Relatie waterdiepte voorzijde PQ en toe- en/of afname (resp. groen en rood) van de vegetatie (2006 t.o.v. 2002) in de PQ's.

PQ 10 28-6-06 Waterdiepte voorzijde PQ 170 cm

PQ 19 22-6-05 Minder vitale rietuitlopers diepte 80 cm

Overgang water-land

PQ 6 23-6-05 Overgang water- land

PQ 13 5-10-05 Zeer smalle vegetatiegordel

De overgang van water naar land kan besproken worden aan de hand van de breedte van de vegetatiegordel. In 1978 is een ecologische inventarisatie van de oevers van een groot aantal boezemwateren in Friesland uitgevoerd (Smittenberg & Roukema, 1979). Er is aan de oevers een gradatie in kwetsbaarheid toegekend. Als brede rietkraag werd een rietkraag van gemiddeld 2-10 m beschouwd. De Sondelerleien is in 1978 niet geïnventariseerd. Overigens zijn in tabel 7 de verschillen tussen toen (1978) en nu (2002-2006) aangegeven.

Het Slotermeer is beschreven als kwetsbaar. Er is sprake van een brede rietkraag bij PQ 5, van afslagoever met ruigtebegroeiing bij PQ 6 en oeververdediging bij de PQ's 7 en 8. In 2002 was er op alle locaties een niet al te brede rietkraag aanwezig. De grootste breedte was maximaal 8 meter. Bij de PQ's 5, 6 en 8 is het Riet toegenomen. In PQ 7 was geen watervegetatie van 2002 tot en met 2006.

Het Sneekermeer is als gering kwetsbaar beschreven: PQ 9 een oever met een brede rietkraag en PQ 10 een afslagoever met ruigtebegroeiing. In 2002 was de vegetatiegordel bij PQ 9 nog behoorlijk breed aan de linker zijde en in het midden (ongeveer 8 meter), PQ 10 een smalle gordel van ongeveer 1 meter vanaf de oever. Aan beide oevers is van 2002 tot en met 2006 de vegetatie achteruitgegaan, met kanttekening dat bij PQ 9 in 2004 oeverwerkzaamheden hebben plaatsgevonden waardoor vermoedelijk het grootste deel van de afname van de vegetatie is veroorzaakt. De Terkaplesterpoelen werd matig kwetsbaar genoemd met een smalle rietgordel. In 2002 waren de gordels bij beide vakken zeer smal, alleen was er nu sprake van een riet-lisdoddegordel. Van 2002 tot 2006 is in en rondom deze locaties Kleine lisdodde fors toegenomen.

De Wijde Ee werd beschouwd als een matig kwetsbaar gebied, met aan de zuidzijde een smalle riet- en lisdoddekraag, bij PQ 15 een rietveld met een lisdoddekraag en bij PQ 16 een brede rietkraag. In 2002 was de vegetatiegordel erg smal bij de PQ's 13 en 14 ongeveer 1 meter breed. De rietvelden bij PQ 15 en PQ 16 zijn smal geworden. In PQ 15 is de vegetatie toegenomen door uitgroei van Kleine lisdodde vanuit de oever. In PQ 16 is een toename van de vegetatie aan de voorzijde, terwijl aan de achterkant het Riet minder en opener is geworden.

De oevers van de Leijen worden zeer kwetsbaar genoemd. Er komen in 1978 brede rietvelden en rietvelden met begroeiing van Kleine lisdodde voor. Van de gemeten locaties komt in 2002 alleen bij PQ 19 een matig breed rietveld voor (max. 8 m). De vegetatie van PQ 17 staat los van de oever en bestaat uit een aaneenschakeling van pollen. De andere velden staan dicht op de oever. In 2006 bleek op alle vier locaties de vegetatie afgenomen.

Tabel 7. Vergelijking verandering van de vegetatiegordel 1978 (Smittenberg & Roukema, 1978) met die van 2002-2006.

		1978	omschrijving vegetatiegordel	omschrijving vegetatiegordel	verandering vegetatiegordel
boezemmeer	**PQ**	**kwetsbaarheid**	**1978**	**2002-2006**	**1978 t.o.v. 2002-2006**
Sondelerleien	1			smalle riet- en lisdoddekraag	afname riet en lisdodde
	2			smalle rietkraag	afname riet
	3			rietveld met lisdoddekraag	gelijkblijvend
	4			smalle rietkraag	afname riet
Slotermeer	5	kwetsbaar	brede rietkraag	rietkraag (max 5 m)	rietkraag smaller
	6	kwetsbaar	afslagoever aan grasland	rietkraag (max 8 m) met M.bies	rietgroei voor oever, afname M.bies
	7	kwetsbaar	afslagoever met verdediging	geen vegetatie	geen vegetatie
	8	kwetsbaar	afslagoever met verdediging	rietkraag (max 6 m)	rietgroei voor oever
Sneekermeer	9	gering kwetsbaar	brede rietkraag	rietkraag (max 8 m)	rietkraag smaller
	10	gering kwetsbaar	afslagoever met ruigtebegroeiing	smalle riet- en lisdoddekraag	riet en lisdodde voor de oever
Terk. poelen	11	matig kwetsbaar	smalle rietkraag	smalle riet- en lisdoddekraag	meer lisdodde
	12	matig kwetsbaar	smalle rietkraag	smalle riet- en lisdoddekraag	meer lisdodde
Wijde Ee	13	matig kwetsbaar	smalle riet- en lisdoddekraag	smalle riet- en lisdoddekraag	smallere kraag
	14	matig kwetsbaar	smalle riet- en lisdoddekraag	smalle riet- en lisdoddekraag	smallere kraag
	15	matig kwetsbaar	rietveld met lisdoddekraag	smalle rietkraag met M.bies	afname M.bies, toename lisdodde
	16	matig kwetsbaar	brede rietkraag	rietkraag (max. 4 m)	rietveld smaller
De Leijen	17	zeer kwetsbaar	rietveld met lisdoddekraag	riet en lisdodde pollen	steeds minder en kleinere pollen
	18	zeer kwetsbaar	brede rietkraag met ruigtebegroeiing	smalle riet- en lisdoddekraag	afname lisdodde
	19	zeer kwetsbaar	rietveld met lisdoddekraag	riet en lisdodde met M.bies	vegetatiegordel smaller
	20	zeer kwetsbaar	rietveld met lisdoddekraag	smalle riet- en lisdoddekraag	afname riet- en lisdodde
Grote Wielen	21	matig kwetsbaar	smalle rietkraag	smalle rietkraag	afname riet
	22	matig kwetsbaar	smalle rietkraag	smalle riet- en lisdoddekraag	toename riet en lisdodde
	23	matig kwetsbaar	smalle rietkraag	smalle rietkraag	rietkraag blijft smal
	24	matig kwetsbaar	smalle rietkraag	smalle riet- en lisdoddekraag	toename lisdodde

In het Sierdswiel (Groote Wielen) wordt gesproken van matig kwetsbare oevers met een smalle rietkraag. In 2002 is de vegetatiegordel zeer smal, op een aantal plaatsen in de PQ's nog geen meter breed. Alleen in PQ 22 is de vegetatiegordel van 2002 tot en met 2006 breder geworden door de forse groei van Kleine lisdodde.

Uit bovenstaande kan afgeleid worden dat daar waar er in 1978 smalle vegetatiegordels waren er toch nog een achteruitgang van de vegetatie heeft plaatsgevonden. Op een aantal plaatsen waar er brede rietgordels waren, is ook sprake van een afname. Daar waar sprake was van smalle rietgordel is op een aantal plaatsen Kleine lisdodde behoorlijk uitgegroeid. Echter door die toename is er in 2006 geen sprake van een brede vegetatiegordel.

De Leijen heeft in 2002 over de gehele oeverlengte bekeken een meer aaneengesloten vegetatie met een bredere gordel dan de andere meren. Er zijn weinig plaatsen waar geen vegetatie voor de oever voorkomt. Dit is anders in de andere meren. Het Slotermeer is over de gehele lengte wisselend wat betreft de breedte van de vegetatiegordels. De oevers langs de Terkaplesterpoelen zijn grotendeels begroeid. Er komen niet veel brede vegetatiegordels voor. In de Sondelerleien komen ook weinig oevers zonder begroeiing voor, maar daar zijn geen brede vegetatiegordels. In het Sierdswiel komen meer onbegroeide oevers voor. De Wijde Ee wordt gekenmerkt door een smalle begroeiing. Alleen in het noordoosten is een breder deel met mattenbiesvelden en bredere vegetatiegordels. Het Sneekermeer bezit door de grotendeels beschoeide oevers relatief veel weinig tot vrijwel onbegroeide oevers met ruigtebegroeiing.

23-06-2005 Slotermeer een brede rietgordel met jong Riet aan de voorzijde

4.4 Expositie van de oever

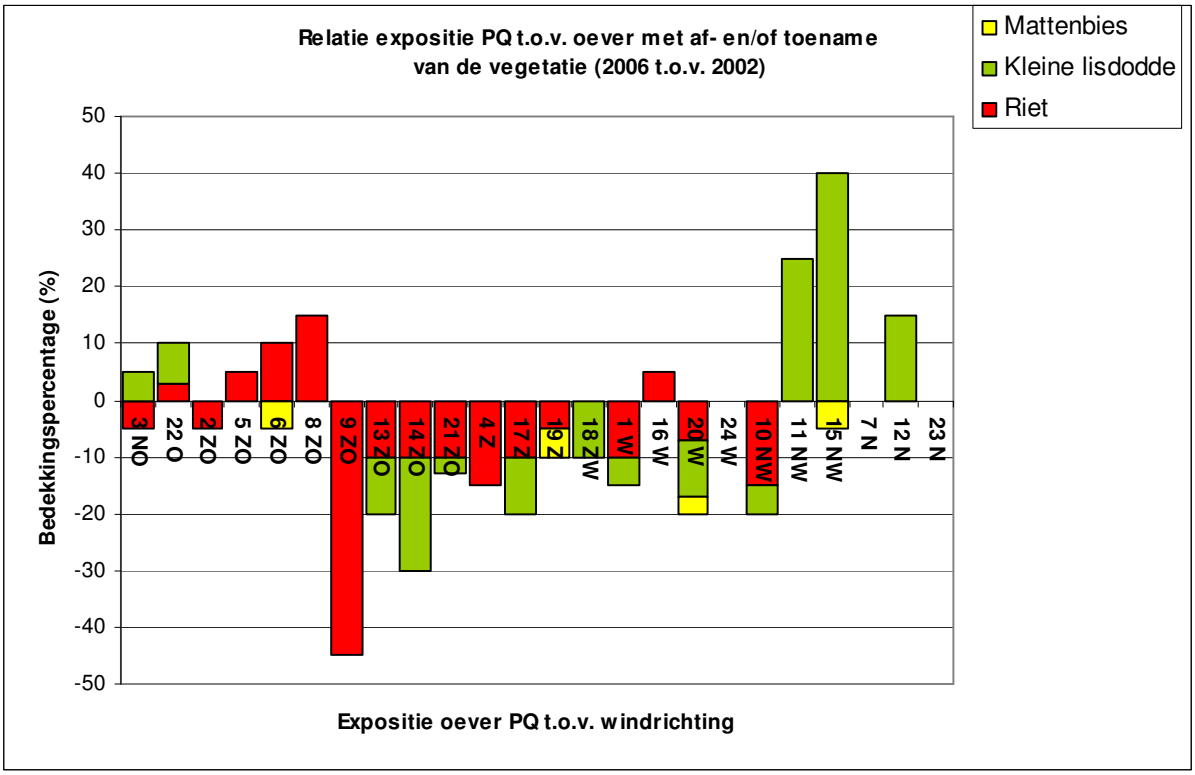
De ligging van de oever ten opzichte van de windrichting kan een rol spelen bij de toe- en/of afname van de vegetatie. De overheersende windrichting van zuidwest tot noordwest kan een golfslag veroorzaken, die de vegetatiegordel zou schaden. Bovendien lijken er de laatste jaren steeds meer momenten met harde windkracht te worden geconstateerd, waardoor de golfslag alleen maar toeneemt.

PQ 15 ligging aan noordwest oever

PQ 24 7-10-02 ligging aan west oever

In figuur 4 is de expositie van de oever weergegeven in samenhang met de toe- en/of afname van het bedekkingspercentage van de vegetatie in de PQ's, waarbij 2006 wordt vergeleken met 2002. De PQ's zijn gerangschikt van ligging (expositie) aan de noordoost oever naar ligging (expositie) aan de noord oever, dus vanaf noordoost met de klok mee naar noord, in relatie tot de heersende windrichting.

Op de vijf locaties aan de noord, noordoost en de oost oever heeft geen afname van de vegetatie plaatsgevonden, maar juist een toename op twee locaties en op drie locaties geen verandering van het bedekkingspercentage. Acht locaties liggen aan de zuidoost oever, waarvan er op vijf plaatsen een afname van de vegetatie en op drie een toename van de vegetatie heeft plaatsgevonden. Op alle drie locaties aan de zuid oever is een afname van de vegetatie, evenals de locatie op de zuidwest oever. Vier locaties liggen aan de westoever, waarvan er op twee plaatsen een afname, op één plaats een toename en op één plaats geen verandering van de vegetatie is gemeten. Op de drie locaties liggend aan de noordwest oever is bij twee een toename van de vegetatie en bij de derde een afname.
Mattenbies is op alle locaties afgenomen, gelegen aan zuidoost, zuid, west en een noordwest oever. Algemeen vindt afname van Riet plaats in de PQ's gelegen aan de oevers van zuidoost, zuid, west en noordwest. Op de meeste van deze plaatsen vindt ook teruggang van Kleine lisdodde plaats. Een toename van Kleine lisdodde, waar gelijkertijd de hoeveelheid Riet gelijk blijft of iets toeneemt, komt voor aan de noordwest, noord, noordoost en oost oevers. Overall gezien hebben de zuid- en westoevers het meeste te lijden gehad en tonen een afname van de oevervegetatie. Uitbreiding vindt vooral plaats aan de noordwest-, noord- en oostzijde.



Figuur 4. Relatie expositie PQ's en verandering bedekkingspercentage van de vegetatie 2006 t.o.v. 2002 in de PQ's.

4.5 Invloed van beroeps- of recreatiescheepvaart

De scheepvaart kan door het veroorzaken van golven de vegetatiegordel beschadigen. De beroepsscheepvaart oefent enerzijds een grote zuigwerking uit en veroorzaakt anderzijds forse golven. De gemotoriseerde recreatievaart heeft dezelfde uitwerking op de vegetatie, maar in mindere mate. De recreatiedruk bepaalt de mate van invloed op de begroeiing.

In de Sondelerleien wordt niet gemotoriseerd gevaren. Daar is geen sprake van invloed van schepen, toch gaat daar de vegetatie achteruit. Het Slotermeer wordt druk bevaren door gemotoriseerde recreatievaartuigen, evenals de Terkaplesterpoelen, de Leijen en het Sierdswiel. De veranderingen van de vegetatie zijn verschillend per meer. In het Slotermeer neemt Riet iets toe; in de Terkaplesterpoelen wordt een toename van Kleine lisdodde geconstateerd, in de Leijen een achteruitgang van de vegetatie in alle PQ's en in het Sierdswiel zowel toename van Kleine lisdodde, afname van Riet en twee locaties waarin geen verandering van het bedekkingspercentage van de vegetatie is, terwijl er buiten één locatie toename van Riet is.

In het Sneekermeer en de Wijde Ee is beroepsvaart. Echter PQ 9 en PQ 10 in het Sneekermeer liggen niet langs de vaarroute. Toch is er een afname van de vegetatie. In de Wijde Ee is dit anders. De vaarroute gaat langs de PQ's 13 en 14 en de achterkant van PQ 16. PQ 13 en PQ 14 tonen een afname van de begroeiing. Bij PQ 16 vindt aan de voorzijde een kleine toename van Riet plaats, terwijl aan de achterzijde de vegetatie steeds opener wordt. PQ 15 ligt in de luwte van de vaarroute. Daar wordt wel een afname van Riet en Mattenbies gemeten, maar ook een forse toename van Kleine lisdodde.

Wijde Ee: recreatievaart

Slotermeer: recreatievaart

4.6 Invloed vraat door muskusratten of vogels (zoals ganzen en meerkoeten)

Zou er een relatie zijn met de vraat van muskusratten of vogels met de verandering in de vegetatie?
In alle meren is muskusrattenvraat in lichte mate aangetroffen. Er is bijna alleen vraat aan Kleine lisdodde geconstateerd. Op de Leijen was ook Mattenbies aangevreten. Daar waar vraat was, werd niet bij ieder volgend veldbezoek een toename van vraat geconstateerd.

De frequentie en de periodes in het jaar waren dusdanig dat vogels als veroorzakers van de vegetatieafname moeilijk te beoordelen waren. Slechts eenmaal werden er zwanen aangetroffen in de Sondelerleien.

PQ 1 23-6-05 Muskusrattenvraat

PQ 13 15-6-05 Muskusrattenvraat

PQ 15 3-7-06 Muskusrattenvraat

PQ 18 22-06-2005 Muskusrattenvraat

PQ 19 14-07-2006 Aangevreten Mattenbies

3-10-05 Zwanen op de Sondelerleien

5 Conclusies

De ontwikkeling van de vegetatie in de Friese boezemmeren is zorgwekkend. Echte waterplanten komen maar weinig voor. De oevervegetatie is veelal slechts in een smalle gordel langs de oever aanwezig. Daar waar damwandbeschoeiing aanwezig is of waar (meer recent) steenstort is aangebracht, ontbreekt vrijwel altijd in het water staande vegetatie. Die afname van de helofytengordel is waarschijnlijk al lange tijd aan de gang. Al vanaf 1920 wordt het boezempeil gereguleerd, doch vanaf 1970 behoort iedere natuurlijke, seizoensgebonden variatie in peilregimes tot het verleden (Claassen, 2008). Daar waar in 1978 (Smittenberg & Roukema, 1979) de oevers met brede rietkragen en rietvelden met lisdoddekragen als zeer kwetsbaar werden aangemerkt, is vooral in de Leijen van 2002 tot en met 2006 een forse achteruitgang geconstateerd. Zelfs de oevers gekarakteriseerd met geringe kwetsbaarheid in het Sneekermeer zijn toch nog erg achteruit gegaan.

Van 2002 tot en met 2006 is er een algemene afname van de vegetatie waargenomen. Op een aantal locaties wordt Riet verdrongen door Kleine lisdodde. De aanwezige mattenbiesvelden zijn duidelijk afgenomen. Mattenbies die er nog staat, wordt vermengd met Riet. Op een aantal locaties zijn redelijk dichte velden van Riet en Kleine lisdodde veranderd in een aaneenschakeling van pollen. Op een aantal plaatsen zijn rietpollen omgevallen en verdwenen.

De achteruitgang van de vegetatie is niet eenvoudig toe te schrijven aan één van de genoemde mogelijke oorzaken, besproken in hoofdstuk 4, die invloed zouden kunnen hebben op de begroeiing. Mogelijke achterliggende reden is onder meer dat de grootste achteruitgang van (brede) rietkragen en oevervegetatie al voor 2002 heeft plaats gevonden. Wel zijn er tendensen herkenbaar.

In grote lijnen kan geconcludeerd worden dat:

- in het algemeen de oevervegetatie nog steeds achteruitgaat;
- de grootste achteruitgang geconstateerd is op de plaatsen, waar nog een brede zone van oevervegetatie aanwezig was;
- Riet en Mattenbies meer achteruit zijn gegaan dan Kleine lisdodde;
- op een aantal plaatsen Kleine lisdodde vooruitgaat, maar daar waar Kleine lisdodde Riet verdringt een forse toename wordt waargenomen;
- er geen relatie gelegd kan worden met de bodemgesteldheid, noch met de hoeveelheid slib. Wel lijkt meer slib vaak gepaard te gaan met een afname van vooral Riet;
- er niet een duidelijke relatie is met de waterdiepte, maar dat er slechts geconcludeerd kan worden dat bij een grotere diepte dan 90 cm Riet achteruit gaat;
- er geen relatie is met de gradiënt in nutriëntengehalten van het oppervlaktewater, immers zowel in zuidelijk gelegen meren als in meren meer naar het noordoosten afname van oevervegetatie is opgetreden;
- het opviel dat in de laatste jaren de grootste achteruitgang juist plaats vond aan de lijzijde (in plaats van, zoals van nature, aan de loefzijde) van de meren. Mogelijk heeft dit te maken met de nu nog grotere breedte van de rietkragen aan de lijzijde;
- het vaste streefpeil van de Friese boezem ervoor zorgt en gezorgd heeft dat Riet onmogelijk kan kiemen in de oevers van de boezemmeren, en dat er op grotere diepte een achteruitgang van Riet plaatsvindt;
- van de mogelijke beïnvloedingsfactoren verondersteld wordt dat het huidige vaste streefpeil van de Friese boezem de grootse invloed uitoefent en heeft uitgeoefend op de achteruitgang van de oevervegetatie;
- de expositie van de PQ's op de oever in relatie met de heersende windrichting niet eenduidig verklarend is voor de recent gevonden veranderingen van de vegetatie;
- de golfwerking, veroorzaakt door recreatie- en beroepsvaart, niet de veranderingen van de vegetatie kan verklaren;
- vraat door Muskusratten of vogels niet gerelateerd lijkt te zijn met de afname van de vegetatie.

6 Literatuur

Afstemmingsoverleg Friese waterschappen, 2000. Aanpak oevers en kaden; projectbeschrijving.

Claassen, T.H.L., 2008. Peilbeheer van de Friese boezem in relatie tot ecosysteem- en waterkwaliteit in historisch perspectief. Rapport 58 p. Wetterskip Fryslân.

Friese waterschappen, 2000. Integraal waterbeheerplan (IWBP).

Grontmij, 1995. Ecologisch beheersprogramma voor boezemmeren in Friesland. Zeist.

Held J.J. den, A.J. Den Held, 1981. Beknopte handleiding voor vegetatiekundig onderzoek. Wetenschappelijke mededelingen KNNV, nr 97 juni 1981, 5e druk.

Iwaco, 2002. Natuurlijker peilbeheer Friese boezem. Groningen.

Smittenberg J.H., Y. Roukema, 1979. Ecologische inventarisatie van de meeroevers in Friesland. Provinciale Planologische Dienst in Friesland, afdeling onderzoek.

Weeda E.J., R. Westra, Ch. Westra, T. Westra, 1994. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5. Uitgave IVN, VARA en Vewin. ISBN nr. 90-6301-024-9.

Wetterskip Fryslân & provincie Fryslân, 2005. Onderzoek variabel peil Friese boezem; hoofdrapport project B2.

Witteveen en Bos, 1995. Beheersprogramma wateren voor karperachtigen; meren en plassen. Deventer.

De Leijen **PQ 20 31-10-02**

Bijlagen

6.1 Veranderingen in de vegetatie

Tabel 8. Verandering in de vegetatie in en buiten de PQ's (2006 t.o.v. 2002).

	PQ	Riet	Kleine lisdodde	Mattenbies	Toe- en/of afname
Sondelerleien	1	- -	- -	0	- -
	2	-	0	0	-
	3	-	+	0	0
	4	- -	0	0	- -
Slotermeer	5	+	0	0	+
	6	+	0	- -	-
	7	0	0	0	0
	8	+ +	0	0	+ +
Sneekermeer	9	- -	0	0	- -
	10	-	-	0	-
Terkaplesterpoelen	11	0	+ +	0	+ +
	12	0	+ +	0	+ +
Wijde Ee	13	-	--	0	- -
	14	- -	-	0	- -
	15	+	+ +	-	+ +
	16	+	-	0	0
De Leijen	17	- -	- -	0	- -
	18	0	-	0	-
	19	-	-	-	- -
	20	- -	- -	-	- -
Groote Wielen	21	- -	-	0	- -
	22	+	+ +	0	+ +
	23	-	-	0	-
	24	+	0	0	0

legenda	
0	= niet aanwezig
-	= afname
- -	= grote afname
0	= geen toe- of afname
+	= toename
+ +	= grote toename

In deze tabel is een samenvatting gegeven van de toe- en/of afname van de vegetatie in en buiten de vakken. Ten opzichte van de vegetatie in de PQ's is de resultante van de toe- en/of afname op een aantal plaatsen anders.

In het Slotermeer bij PQ 6 is nu een afname van de vegetatie door de grote afname van Mattenbies. In de Wijde Ee is er bij PQ 16 geen verandering in het totale bedekkingspercentage: Riet is toegenomen, maar Kleine lisdodde is buiten het vak afgenomen. In de Leijen achter PQ 19 is er een afname van Kleine Lisdodde achter het vak. In de Grote Wielen is in en rond PQ 23 zowel Riet als Kleine lisdodde wat afgenomen. Rond PQ 24 is er een toename van Riet.

6.2 Codering en resultaten van de vegetatie monitoring van de PQ's

Tabel 9. Codering vegetatiebeschrijving proefvlak (Den Held, 1981).

Abundantie volgens de schaal van Braun-Blanquet, uitgebreid volgens Barkman, Doing en Segal (1964)		
code	Bed %	omschrijving
1	<5	niet meer dan 4 exemplaren inde opname
2	<5	niet meer dan 3 exemplaren per m^2
3	<5	3-10 exemplaren per m^2
4	<5	meer dan 10 exemplaren per m^2
5	5-12	
6	13-25	
7	25-50	
8	50-75	
9	75-100	

Fenologische toestand: beschrijving in welk stadium de planten verkeren

code	symbool	stadium
1	k	kiemplant
2	j	jonge plant
3	v	vegetatief
4	kn	knopdragend
5	fl	bloeiend
6	fr	vruchtdragend
7	sp	met sporen of sporangia
8	†	afgestorven

Vitaliteit: Is de ontwikkeling van de plant armelijk, normaal of zeer goed

code	symbool	ontwikkeling
1	o o	zeer sterk gereduceerd, ziekelijk of zeer zwak
2	o	duidelijk gereduceerd, maar nog levenskrachtig
3	•	normaal
4	●	krachtig ontwikkeld
5	● ●	zeer krachtig en vitaal

Fertiliteit: dragen de planten vruchten of sporen

code	symbool	toestand
1	st	steriel, niet bloeiend
2	(f)	duidelijk verminderde fertiliteit (rijkelijk bloeiend maar geen of weinig vruchten dragend)
3	f	normaal
4	f !	overvloedige bloei en vruchtvorming

Sociabiliteit: Zegt iets over de verdeling van de planten in het horizontale vlak. Bepalen of de planten in spruiten verspreid dan wel in groepen groeien

Symbool	Aantal planten of spruiten per groep
1	1-3
2	4-33
3	34-330
4	330-3300
5	Meer dan 3300

Tabel 10. Vegetatie-opname volgens methode Braun-Blanquet, weergegeven in percentages.

Braun-Blanquet percentages										
PQ		9-02	6-03	9-03	6-04	9-04	6-05	9-05	6-06	9-06
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	Riet	10	7	8	7		3	4	<1	0
	Typha	5	3	4	3		3	4	0	0
2	Riet	20	20	20	20		15	15	15	15
3	Riet	60	60	60	60		55	55	55	55
	Typha	5	5	5	5		6	7	10	10
4	Riet	75	70	70	65		65	60	60	60
5	Riet	15	15	15	15		15	20	20	20
6	Riet	55	55	55	55		55	60	65	65
	Bies	15	15	10	10		10	10	10	10
8	Riet	75	75	80	80		85	85	90	90
9	Riet	90	90	90	75		60			45
10	Riet	50	50	50	45		45	45	35	35
	Typha	5	5	4	3		3	4	2	2
11	Riet	25	25	25	25			25	25	25
	Typha	25	35	35	40			45	50	50
12	Riet	30	30	30			30	30	30	30
	Typha	40	40	40			45	45	50	50
13	Riet	20	10	10	10		5	5	5	10
	Typha	50	50	50	45		35	35	30	30
14	Riet	40	40	40	35		35	35	30	30
	Typha	20	20	20	15		10	10	10	10
15	Riet	5	5	5	4		5	5	4	5
	Typha	10	20	25	30		40	45	50	50
	Bies	30	25	25	25		20	25	25	25
16	Riet	25	25	25	25		25	25	30	30
	Typha				1			1	1	1
17	Riet	20	20	20	15	15	10	10	10	10
	Typha	30	30	30	25	25	20	20	20	20
18	Riet	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Typha	35	35	35	35	35	25	25	20	25
19	Riet	15	15	15	10	10	10	10	10	10
	Bies	40	40	40	40	40	35	35	35	35
20	Riet	10	10	10	7	8	5	6	3	3
	Typha	15	15	15	15	15	10	7	7	5
	Bies	5	5	5	5	5	5	5	2	2
21	Riet	50	45	45	45	45	40	40	40	40
	Typha	5	5	5	5	5	3	3	2	2
22	Riet	2	2	3	3		3	4	5	5
	Typha	30	30	30	30	30	30	35	35	35
23	Riet	10	10	10	10		10	10	10	10
	Typha	5	5	5	5		5	5	5	0
	Bies				1		1		1	<1
24	Riet	30	30	30	30		30	30	30	30
	Typha	40	40	40	40		40	40	40	40
	Bies		2	3	1		1		<1	<1

Tabel 11. Fenologische toestand van de vegetatie.

Fenologische toestand										
PQ		9-02	6-03	9-03	6-04	9-04	6-05	9-05	6-06	9-06
1	Riet	5	3	3	2 3		2 3	3 8	8	
	Typha	6	3	6	5		5	3 8	8	
2	Riet	5	3	5	2 3		2 3	5	3	
3	Riet	5	3	3 5	2 3		2 3	5	2 3	
	Typha	6	5	6	5		5	6	2 3	
4	Riet	5	3	3 5	2 3		2 3 5	5	5 8	
5	Riet	5	3	5	2 3		2 3	5	2 3	
6	Riet	5	3	5	2 3		2 3	5	2 3	
	Bies	6	5	6	5		3	6	5	
8	Riet	5	3	5	2 3		2 3	5	2 3	
9	Riet	5 6	2 3	5	4		2 3			
10	Riet	5	3	5	4		2 3	5	2 3	
	Typha	3 6	5	3 6	5		2 3	6	5	
11	Riet	5	3	5	4			5	2 3	
	Typha	6	5	6	5			6	5	
12	Riet	5	3	5			2 3	5	2 3	
	Typha	6	5	6			2 3	6	5	
13	Riet	5	3	5	2 3		2 3	3	2 3 8	
	Typha	6	5	3 6	5		2 3	6	5	
14	Riet	5	3	5	4		2 3	5	2 3 8	
	Typha	6	5	3 6	5		2 3	6	5 8	
15	Riet	5	3	5	4		2 3	5	2 3	
	Typha	2 3	5	2 3	5		2 3	6	5	
	Bies	6	5	6	5		5	6	5 8	
16	Riet	5	3	5	4		2 3	3	2 3	
	Typha				3			2	5	
17	Riet	6	3	5	2 3	5	2 3	5	2 3	5
	Typha	6	5	6	5	6	2 3	6	5	6
18	Riet	6	3	5	2 3	5	2 3	5	2 3	5
	Typha	6	5	6	5	6	5	6	5	6
19	Riet	6	3	5	2 3	5	2 3	5	2 3	5
	Bies	6	5	6	5	6	5	6	5 8	6
20	Riet	5	3	5	2 3	2 3	2 3	5	2 3	
	Typha	5	5	6	5	6	5	6		
	Bies	5	5	6	5	6	5	6	5	
21	Riet	5	3	5	2 3		2 3	5	2 3	
	Typha	5	5	6	5		2 3	6	5	
22	Riet	5	3	5	2 3		2 3	5	2 3	
	Typha	6	5	6	5		2 3	6	5	
23	Riet	5	3	5	2 3		2 3	5	2 3	
	Typha	5	3	3	5		2 3	6	5	
	Bies				5		5		5	
24	Riet	5	3	5	3		2 3	5	2 3	
	Typha	5	5	6	5		2 3	6	5	
	Bies		5	6	5		5		5	

Tabel 12. Vitaliteit.

Vitaliteit										
PQ		9-02	6-03	9-03	6-04	9-04	6-05	9-05	6-06	9-06
1	Riet	3	3	2	1 2		2	1 2	0	
	Typha	3	3	3	3		2	1 2	0	
2	Riet	3	3	2 3	2		3	3	2	
3	Riet	3	3	2 3	3		2 3	3	2	
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	
4	Riet	3	3	2 3	3		2 3	1 3	1 3	
5	Riet	3	3	2 3	3		3	3	3	
6	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Bies	2	3	3	4		3	3	3	
8	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
9	Riet	3	3	3	3		3			
10	Riet	3	3	3	3		2 3	2 3	2 3	
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	
11	Riet	3	3	3	3			3	3	
	Typha	3	3	3	4			5	5	
12	Riet	3	3	3			3	3	3	
	Typha	3	3	3			4	5	5	
13	Riet	3	3	3	2 3		2 3	2 3	1 2 3	
	Typha	3	3	3	2 3		2 3	2 3	3 2	
14	Riet	3	3	2 3	2 3		2 3	2 3	1 2 3	
	Typha	3	3	3	2 3		2 3	2 3	1 2 3	
15	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Typha	3	3	3	4		4	5	5	
	Bies	3	3	3	3		1 3	1 3	1 3	
16	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Typha				3			3	3	
17	Riet	3	3	3	2 3		3	3	3	2 3
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	2 3
18	Riet	3	3	3	3		3	3	3	2 3
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	2 3
19	Riet	3	3	3	2 3		3	2 3	3	2 3
	Bies	3	3	3	3		3	3	3	2 3
20	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	
	Bies	3	3	3	3		3	3	3	
21	Riet	3	3	3	3		1 3	1 3	1 3	
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	
22	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Typha	3	3	3	3 4		4	4	4	
23	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	
	Bies				3		3	3	3	
24	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	
	Bies		3	3	3		3	3	3	

Tabel 13. Fertiliteit.

Fertiliteit										
PQ		9-02	6-03	9-03	6-04	9-04	6-05	9-05	6-06	9-06
1	Riet	3	3	1 3	3		1	1	0	
	Typha	3	3	3	3		2	1	0	
2	Riet	3	3	1 3	3		3	3	1 3	
3	Riet	3	3	1 3	3		3	3	3	
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	
4	Riet	3	3	1 3	2 3		2 3	1 3	1 3	
5	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
6	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Bies	3	3	3	3		3	3	3	
8	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
9	Riet	3	3	3	3		3			
10	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Typha	3	3	3	3		3 8	3 8	3 8	
11	Riet	3	3	3	3			3	3	
	Typha	3	3	3	3			3	3	
12	Riet	3	3	3			3	3	3	
	Typha	3	3	3			3	3	3	
13	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	
14	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	
15	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	
	Bies	3	3	1 3	1 3		1 3	1 3	1 3	
16	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Typha				3			3	3	
17	Riet	3	3	3	3		3	3	3	3
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	3
18	Riet	3	3	3	3		3	3	3	3
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	3
19	Riet	3	3	3	3		1 3	1 3	1	1
	Bies	3	3	3	3		2 3	2 3	2	2
20	Riet	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Typha	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Bies	3	3	3	3	3	3	3	3	
21	Riet	3	3	3	3		3	3 8	3 8	
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	
22	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	
23	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	
	Bies				3		3		3	
24	Riet	3	3	3	3		3	3	3	
	Typha	3	3	3	3		3	3	3	
	Bies		3	3	3		3		3	

Tabel 14. Sociabiliteit.

PQ		9-02	6-03	9-03	6-04	9-04	6-05	9-05	6-06	9-06
1	Riet	5	2 3 4	3	2		2	2	0	
	Typha	2	4	2	2		2	2	0	
2	Riet	5	5	5	3		4	3	3	
3	Riet	5	3 4	5	5		4	4 5	3	
	Typha	2	5	2	2		3	2	3	
4	Riet	5		5	4		5	4 5	3	
5	Riet	5	5	5 (2)	5		4	4 5	4 5	
6	Riet	5	3 4	5	5		4 5	4 5	5	
	Bies	5	4	4	4		4 5	4 5	4	
8	Riet	5	5	5	5		5	4 5	5	
9	Riet	5	5	5	5		5			
10	Riet	4	5	5	4		4	3 4	4	
	Typha	2	3	2	4		3	2 3	2	
11	Riet	5	4	4	4			4	4	
	Typha	4	4	4 5	3			2 3	2 3	
12	Riet	4	3	4 5	x		2	4	3	
	Typha	5	5	3 4	x		5	2 3	4	
13	Riet	3	3	4	2		2	2	2	
	Typha	5	5	3	4		5	3	4 5	
14	Riet	4	4	4	4		4	2	4	
	Typha	3	3	3	3		3	2	2	
15	Riet	3	2	2	2		2	2	4 5	
	Typha	3	3	2	5		4 5	4	3	
	Bies	4	5	5	5		3 4	4	2	
16	Riet	4	5	5	5		4	4	4 5	
	Typha				1		1	1 2	2	
17	Riet	4	3	3	2		3	3	3	3
	Typha	4	4	3	3		3	3	3	3
18	Riet	5	3	3	2		2	2	2	
	Typha	5	5	4	4		5	4	4	
19	Riet	4	3	3	2		2	2	2	
	Bies	4	5	5	4		5	5	4 5	
20	Riet	3	2	2	4 5	2	2	2	4 5	
	Typha	4	4	4	2	3	3	3		
	Bies	4	4	2 3	3	4	3	2	2	
21	Riet	5	5	5	4		4 5		5	
	Typha	2	3	2	3		3		3	
22	Riet	1	2	2	2		3		2	
	Typha	5	5	5	5		2		5	
23	Riet	5	3	4	4		4		3	
	Typha	5	5	3	2		3		2	
	Bies				2		2 3		3	
24	Riet	5	5	4	2		3		3	
	Typha	2	3	4	4		3		5	
	Bies		2	2	3		3		2	

6.3 Rapport status

RAPPORT STATUS	Definitief
TITEL Vegetatieontwikkeling en -structuur in representatieve proefvlakken van oevers van de Friese boezem; monitoring oevervegetatie 2002 t/m 2006	AUTEUR(S) / OPGESTELD DOOR M. Thannhauser & T.H.L. Claassen
SAMENSTELLING Afdelingen Laboratorium en Beleid en Plannen van Wetterskip Fryslân	DATUM Oktober 2008

SAMENVATTING EN CONCLUSIES

De oevervegetatie langs de randen van de Friese boezem bestaat op vele plaatsen momenteel slechts uit een smalle gordel van helofyten. Riet, Kleine lisdodde en Mattenbies zijn daarbij de belangrijkste structuurbepalende soorten. Op plaatsen met beschoeiingen (damwanden den wel steenstort) is oevervegetatie nauwelijks aanwezig. De indruk bestaat dat de oeverzone van helofyten nog steeds (in kwaliteit en omvang) achteruitgaat. In dit onderzoek is gedurende een aaneengesloten periode van vijf jaar de oevervegetatie in 24 proefvlakken (PQ's) nauwkeurig gevolgd en vastgelegd. Deze proefvlakken liggen verspreid in het boezemsysteem (naar gradiënt van zuid naar noord-oost en naar expositie). De bedekking van de drie genoemde soorten is in de PQ's zo goed mogelijk gevolgd.

Deze inventarisatie bevestigde de algemene indruk van achteruitgang van de oevervegetatie. Gedurende deze vijf jaar is er een overall afname van oeverbegroeiingen waargenomen. Wel zijn er verschillen per soort. Mattenbies is sowieso nog maar weinig aanwezig en gaat overal achteruit. Riet vertoont ook veel meer achteruitgang (70%) dan toename. Ook Kleine lisdodde gaat meer achteruit (60%) dan vooruit, echter op enkele plekken is er een flinke uitbreiding.

Van de beschouwde mogelijke oorzaken (waterdiepte, expositie, scheepvaart, vraat, bodemsamenstelling en peilbeheer) wordt het peilbeheer als belangrijkste oorzaak gezien van deze achteruitgang. Dit proces is waarschijnlijk al langer aan de gang dan vanaf 2002. In deze recente jaren is de grootste achteruitgang aan de zuid- en westoevers en aan de oevers met nog de breedte oevervegetatie waargenomen. Geen relatie is gevonden met de bodemsamenstelling, nutriëntengehalten en vraat.

BIBIOGRAFISCHE REFERENTIE

Thannhauser, M. & T.H.L. Claassen, 2008. Vegetatieontwikkeling en -structuur in representatieve proefvlakken van oevers van de Friese boezem; monitoring oevervegetatie 2002 t/m 2006. Wetterskip Fryslân, Leeuwarden.

TREFWOORDEN	RAPPORT / PROJECTCODE /DIGITALE OPSLAG
Oevervegetatie, Friese boezemmeren, PQ's, Riet, Kleine lisdodde, Mattenbies, peilbeheer	Eindrapport PQ-onderzoek 2002-2006. G:\ABPL\Onderzoek en rapportage\Ecologie en waterkwaliteit (Theo)\gebieden\Friese boezem\PQ's
	WETTERSKIP FRYSLÂN