

Waterkwaliteitsontwikkelingen in de Westerplas op Schiermonnikoog van 1993 tot en met 2008

T.H.L. Claassen & I. Meijer-Bielenin



Februari 2010
Leeuwarden
Wetterskip Fryslân

Inhoudopgave

Inhoudopgave	2
Inleiding	3
Van zoute slenk naar zoete duinplas	3
Drinkwaterwinning	4
Zoete duinplas	6
Verzoeting van de plas	7
Eutrofiëring van de plas	7
Waterkwaliteitsonderzoek	8
Conclusies	14
Literatuur	15
Bijlagen	17
Rapport status	32

Inleiding

Voor de drinkwatervoorziening op Schiermonnikoog wordt van oudsher grondwater gewonnen in de Hertenbosvallei. Sinds 1996 is die winning gedeeltelijk verplaatst naar de Westerplas, in november 1996 is de winning in het Westerplasgebied in gebruik genomen. Om ook daar verdrogingsproblemen te voorkomen werd vanaf eind 1996 water uit de Banckspolder naar de Westerplas verpompt. Deze twee nieuwe activiteiten (grondwaterwinning en inlaat van polderwater) leidden al snel tot berichten van verzoeting en eutrofiëring van de Westerplas. De inlaat van polderwater is eind 2006 gestopt, grondwaterwinning aldaar vindt nog steeds plaats. De vraag is nu welke verandering van de waterkwaliteit (inzake verzoeting en eutrofiëring) in de Westerplas zich heeft voorgedaan, wat daarvan de mogelijke oorzaken zijn en of die verandering is gestopt na beëindiging van inlaat van polderwater. Hoewel geen systematische en intensieve waterkwaliteitsmonitoring heeft plaats gevonden, wordt toch geprobeerd enige helderheid te schaffen in het troebele water van deze duinplas.

In mei 2007 is een tussenrapportage verschenen met de resultaten van het waterkwaliteitsonderzoek t/m 2006 (Claassen & Meijer-Bielenin, 2007). Die rapportage was aanleiding om aanvullend onderzoek te laten uitvoeren, zowel naar de waterkwaliteit als naar de vegetatie en de visstand. Dit laatste onderzoek is uitbesteed en vond plaats in 2008 (Reitsma et al., 2008); het chemisch en biologisch waterkwaliteitsonderzoek van 2007 en 2008 is door Wetterskip Fryslân zelf uitgevoerd. In deze rapportage wordt vooral ingezoomd op de ontwikkelingen van de waterkwaliteit, kennende de resultaten van het vegetatie- en visstandonderzoek.

Van zoute slenk naar zoete duinplas

De Westerplas is ontstaan in een geulrestant van een voormalig brak, niet bedijkt kweldergebied aan de westkant van Schiermonnikoog. In 1964 werd dat kweldergebied met een stuifdijk afgesloten van de zee en ontstond de Johannespolder (Milikowski, 1983). Het gehele Westerplasgebied, met een oppervlakte van 36 ha, wordt aan de oostzijde begrensd door de polderdijk en verder door fietspaden (zie afb. 2). Een gedeelte van dit omdijkte gebied kwam onder water te staan: dat werd de Westerplas, ca. 15-18 ha in wateroppervlakte (afhankelijk van de hoogte van het waterpeil). De plas is van nature erg ondiep; 's zomers ca. 0.5 à 1.0 m, met plaatselijk een diepere geul van 1.5 m (als restant van de vroegere wadgeul). De seizoensvariatie tussen lagere zomer- en hogere winterwaterstanden bedraagt normaliter ca 0.3 à 0.5 m. De bodem (leemarm en zwak lemig fijn zand) in het westelijke deel is stevig, maar onregelmatig van oppervlak, bedekt met 5 à 10 cm slib. Waterbodemonsters uit 2008 bevatten 8% organische stof (als gloeirestverlies van gedroogde monsters, zie bijlage 1). In het oostelijke deel van de plas is de bodem zachter en is de sliblaag op enkele plekken meer dan een halve meter dik. Bij hoge waterstanden kan water uit de -overigens geïsoleerde- plas overlopen naar aanliggende laagtes.

Drinkwaterwinning

Vanaf 1950 is in toenemende mate grondwater gewonnen in de Hertenbosvallei. Dat leidde ter plekke tot daling van het grondwater met 70 cm. In 1989 is het Nationaal Park Schiermonnikoog ingesteld. Het Westerplasgebied vormt daar een onderdeel van. In 1993 startte, mede geïnitieerd door Natuurmonumenten, het proefproject Integraal Waterbeheer om de verdroging en de effecten daarvan te verminderen. Eind 1996 is deze verplaatsing gerealiseerd, met in dat jaar een eerste winning van 5.596 m³ (4 % van de winning). Vanaf begin 1997 resulteerde dit in het gedeeltelijk (ca. 50 % van ca 140.000 tot 170.000 m³ per jaar) verplaatsen van de grondwaterwinning van de Hertenbosvallei naar de Westerplas en naar het gelijktijdig inpompen van water uit de agrarische Banckspolder naar de Westerplas om daar de zoetwaterbel te voeden. In tabel 1 zijn enkele data opgenomen.

Natuurmonumenten wilde daarbij de garantie dat alleen water in de Westerplas wordt ingelaten op momenten dat de kwaliteit goed is, gelet op o.a. zoutgehalte en gehalte aan voedingsstoffen (Natuurmonumenten, 1997). In 1997 werd ca. de helft van het op het eiland gewonnen grondwater in de Westerplas opgepompt: 48 % van 136.396 m³ (Royal Haskoning 2004). Bij de start van de grondwaterwinning nabij de Westerplas bleek dat grondwater te zout: in drie van de vier winningsputten was het chloridegehalte te hoog (Natuurmonumenten, 1999). Deze hoge chloridegehalten weerhield Vitens er van daar meer te winnen.

Gelijktijdig is in 1997 ruim 90.000 m³ polderwater verpompt. Nadien lag het gemiddelde net boven 100.000 m³, met een maximum in 1998 (134.475 m³) en een minimum in 2002 (81.375 m³) ingepompt polderwater. In 1999 was het voornemen nog steeds om in het geheel naar de Westerplas te verplaatsen; 2005 werd als jaartal daarvoor genoemd (Natuurmonumenten, 1999). De inlaat van polderwater heeft de verzoeting van de plas, voor zover nog enigszins brak, versneld. Intussen is die inlaat van polderwater in oktober 2006 gestopt. De grondwateronttrekking vindt nog steeds plaats.

Tabel 1. Ingebracht polderwater en onttrokken grondwater nabij de Westerplas in de periode 1997 - 2006.

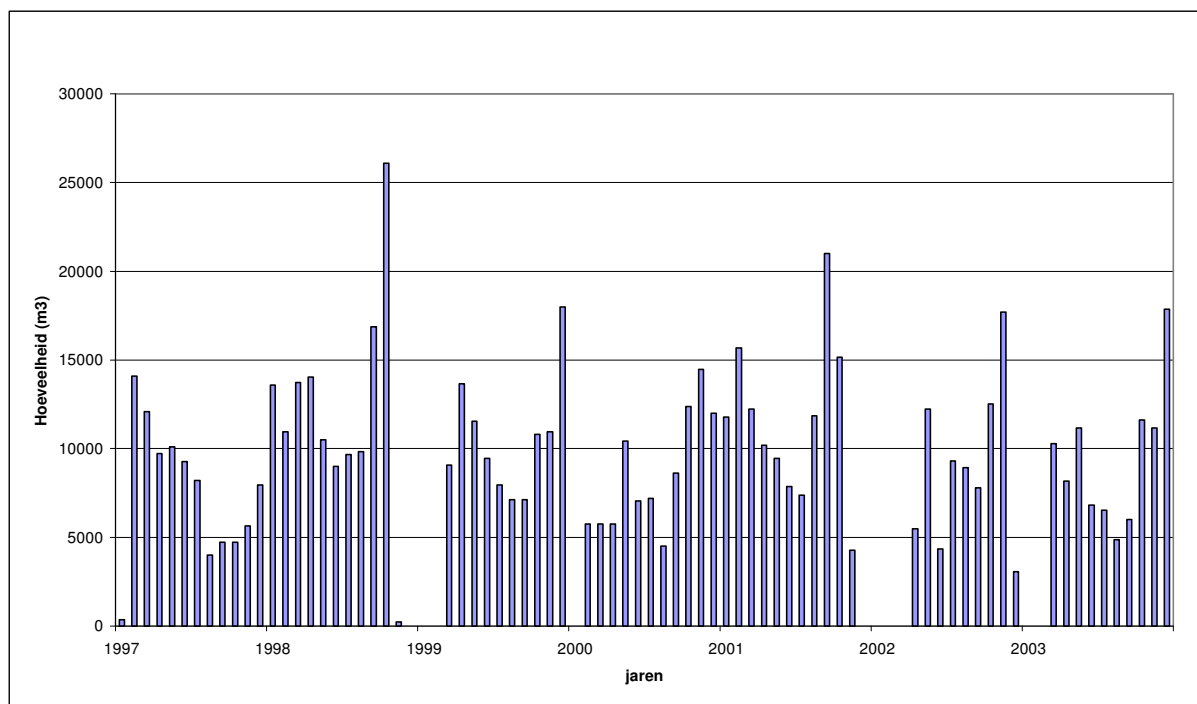
Jaar	Ingepompt polderwater (m ³)	Ontrokken hoeveel grondwater (m ³ links en percentage rechts)
1997	91.000	65.464 48,00
1998	134.000	54.241 39,48
1999	106.000	15.965 9,38
2000	94.000	81.201 48,51
2001	115.000	85.601 50,22
2002	81.000	96.949 54,78
2003	95.000	95.435 50,98
2004	onbekend	onbekend
2005	onbekend	onbekend
2006	onbekend (in oktober gestopt)	onbekend (doorlopend)

Door de inlaat van polderwater is het waterpeil in de plas aanzienlijk verhoogd. In het BIP 1999-2008 (Natuurmonumenten, 1999) wordt een verhoging aangegeven tot tussen de 1,15 en 2,00 m NAP, met voor 1997 waarden variërend van 1,30 m NAP in

de zomer en 1,90 m NAP in de winter. In de MER evaluatie (Royal Haskoning, 2004) wordt een verschuiving aangegeven van voorheen 1,25 m zomers en 1,55 m NAP 's winters naar 1,65 m zomers en 2,10 m NAP 's winters. Op basis van een gedetailleerde waterpassing van de Westerplas in de winter 1992-1993 in het kader van het Verdrogingsproject Schiermonnikoog kan de impact van deze peilregimes op het wateroppervlakte en op het watervolume van de plas worden aangegeven. Die veranderende oppervlakten en volumes hebben weer hun weerslag op de waterkwaliteit en ecologie. In tabel 2 zijn enkele getallen daarover gegeven. Waterstanden in de plas tussen 1,65 en 2,00 m NAP geven een volume van ca. 150.000 m³. Een jaarlijks polderbijdrage van ruim 100.000 m³ water komt dan overeen met tweederde van dat volume, ofwel de plas werd jaarlijks voor tweederde gevuld met polderwater.

Tabel 2. Waterstand versus watervolume en wateroppervlakte van de Westerplas (afgeronde data van Rijkswaterstaat, directie Friesland).

Waterstand (m NAP)	Oppervlakte (ha)	Volume (m ³)
2,10	36	240.000
2,00	32	195.000
1,90	29	165.000
1,65	24	100.000
1,55	22	75.000
1,25	13	30.000
1,00	5	7.000



Afb. 1: Ingelaten water per maand in de Westerplas; periode van 1997 t/m 2003.

Zoete duinplas

In het provinciaal Waterkwaliteitsplan 1989-1995 en vervolgens in het Waterhuishoudingsplan 1992-1995 werd aan ruim 60 wateren een specifieke ecologische functie (water voor natuur) toegekend. De 16 op de Friese waddeneilanden gelegen wateren werden verdeeld in semi-permanente duinwateren, permanente duinwateren en brakke polderplassen. De Westerplas behoort tot de permanente zoete duinplassen. In dat kader zijn toen ecologische doelen, streefbeelden, beschreven, eventuele knelpunten aangegeven en zonodig herstelmaatregelen benoemd (Iwaco, 1995). Iwaco geeft aan dat de verzoeting, nadat de plas in 1962 was afgesloten, vrijwel compleet is. In 1993 wordt 's zomers een maximum chloridewaarde gemeten van 166 mg/l. Het chloridegehalte van het grondwater in het aangrenzende duingebied is met ca 50 mg/l flink lager. De aangrenzende dijkssloot in de Banckspolder vangt kwelwater uit de duinen af, wat resulteert in een chloridegehalte daar van ca 75 mg/l. Vanuit de plas treedt wegzijging op naar de polder en het wad (en door de grondwaterwinning zal die wegzijging waarschijnlijk zijn toegenomen). Verder stelt Iwaco (1995) inzake de inlaat van water uit de Banckspolder dat "problemen met de eutrofiëring niet te verwachten zijn, omdat het water vanuit een schoon gebied wordt toegevoerd en in geval van calamiteiten de toevoer van oppervlaktewater kan worden gestaakt".



Afb. 2. Overzicht van het Westerplasgebied met ligging van de waterkwaliteitsmeetpunten en het opvoergemaal.

Verzoeting van de plas

Op basis van waterkwaliteitsgegevens uit 1993 concludeerde Iwaco (1995) dat verzoeting al geheel is opgetreden. Chloridegehalten variëren in dat jaar van 97 (winter) tot 166 mg/l (zomer). Een verdere verzoeting door inlaat van polderwater zal plaats vinden, immers dat water (deels gevoed met kwelwater uit de duinen) heeft lagere chloridegehalten (60 tot 80 mg/l met nauwelijks een seizoensvariatie).

In 1997 wordt gerefereerd aan de watervegetatie (waarschijnlijk gebaseerd op waarneming van 5 à 10 jaar daarvoor): 'Watervegetatie aangetroffen van de associatie van zilte waterranonkel en sterrekroos met zilte waterranonkel in de Westerplas, kenmerkend voor licht brak tot zoet water. Het nog wat brakke milieu aan de zuidwestzijde van de Westerplas wordt gekenmerkt door nat zilverschoongrasland en een brede rietzoom' (Natuurmonumenten, 1997).

Uit een langlopende vegetatiestudie van een begraasd gebied binnen het Westerplasgebied blijkt tussen 1993 en 1999 nauwelijks verandering te zijn opgetreden in Ruwe bies en Heen. De gemeenschappen van Oeverkruid en kleine zeggen zijn achteruitgegaan. In de vallei is een achteruitgang waargenomen van Lidsteng, Zilte Waterranonkel en Zeerus, duidend op verzoeting en wijziging in de waterhuishouding (Everts & De Vries, 2000).

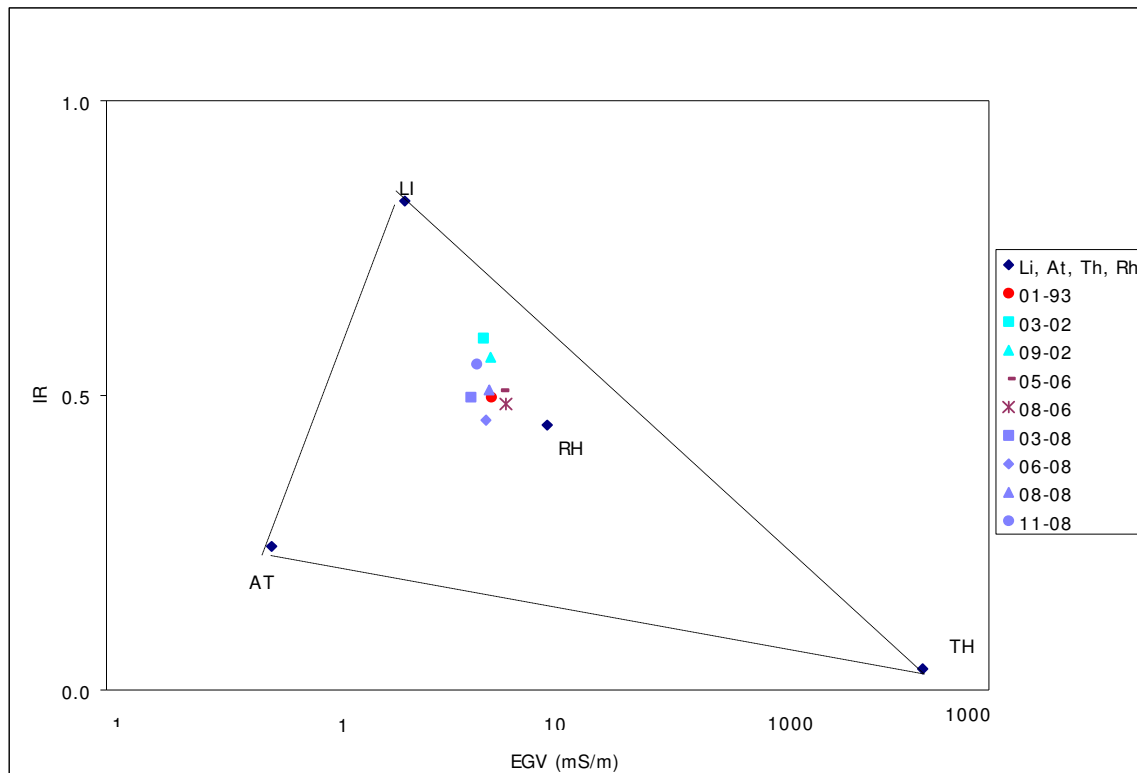
Die uit de vegetatie afgeleide verzoeting blijkt ook als de soortenlijstjes uit 1993 (Iwaco, 1995) worden vergeleken met die uit 2008. Snavelruppia en Zilte waterranonkel zijn nu niet meer aangetroffen; Schedefonteinkruid en Zannichellia wel, echter nog slechts sporadisch (Reitsma et al., 2008).

Eutrofiëring van de plas

Uit diezelfde kartering wordt geconcludeerd dat het Westerplasgebied eutrofer is geworden (Everts en De Vries, 2000), gebaseerd op toename van overstromingsgraslanden en van de gemeenschap van Steenbies en Grote lisdodde.

De in 2008 uitgevoerde vegetatiekartering en soortinventarisatie duidt ook op een toegenomen eutrofiëring en een sterk eutroof milieu. Onderwatervegetatie is zo goed als afwezig en langs de oever worden Riet en Bitterzoet (overvloedig), Harig wilgenroosje, Kleine en Grote lisdodde en Watermunt (weinig) aangetroffen. De rietvegetatie is de laatste jaren enorm geslonken en open waterriet is zo goed als verdwenen. Stoppels onder water en luchtfoto's geven aan dat een strook van ca. 25 m rondom is verdwenen.

De periodieke bemonsteringen van Wetterskip Fryslân vanaf 1993 duiden ook op een sterke eutrofiëring van het water in de plas. Dat was reden extra onderzoek uit te voeren en de mate van eutrofiëring als mede de mogelijke oorzaak daarvan te achterhalen (Claassen & Meijer-Bielenin, 2007).



Afb.3: EGV-IR diagram voor de Westerplas in de jaren van 1993 t/m 2008.

Waterkwaliteitsonderzoek

Fysisch-chemische en biologische waterkwaliteitsgegevens van de plas zijn beschikbaar van 1993 (Meijer-Bielenin, 1994; Iwaco, 1995), 1997 (Meijer-Bielenin, 1999), 2002, 2006 (Claassen & Meijer-Bielenin, 2007) en 2008. In 2006 is, naast de Westerplas, ook de poldersloot (mp 1073) van waar uit polderwater wordt ingelaten in de plas bemonsterd. In 2008 zijn aanvullend op het vaste meetpunt (mp. 309) twee extra locaties bemonsterd: 1279 aan de noordoost kant en 1280 iets meer in het open water. In 2008 vond tevens een vegetatiekartering en visstandmonitoring plaats (Reitsma et al., 2008).

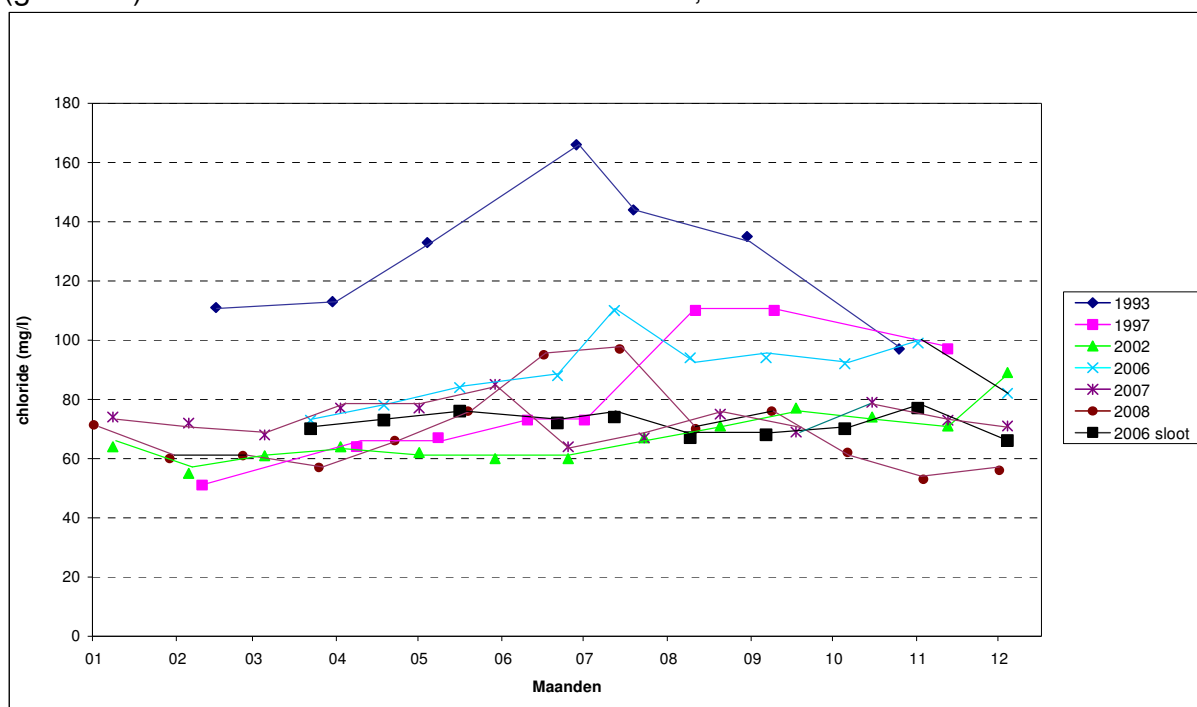
De waterkwaliteit van de poldersloot (mp 1073 in 2006) wordt voor een aantal parameters hierna gepresenteerd samen met de waterkwaliteit van de Westerplas (mp. 309); zie afb.n 4 t/m 7. De resultaten van het vergelijkend onderzoek op drie locaties in 2008 zijn opgenomen in bijlage 1. Daaruit blijkt parameter-afhankelijk een wisselend beeld tussen de drie locaties. Voor chloride, natrium, magnesium, calcium, bicarbonaat en ammonium heeft mp. 1279 lagere gehalten dan beide andere meetpunten. De invloed van kwelwater uit het duinmassief zal hiervan de reden zijn, hoewel de invloed waarschijnlijk niet groot is. Voor zuurstof, fosfaat en stikstof zijn de verschillen echter nihil. In de volgende afb.n 4 t/m 8 met de vergelijking tussen de jaren onderling is voor 2008 steeds voor gemiddelden van drie monsterpunten: 309, 1279 en 1280 gekozen.

In afb. 3 is de ionenratio (IR, gebaseerd op het quotiënt van calcium gedeeld door calcium plus chloride) uitgezet tegen het elektrisch geleidingsvermogen. De

ionenratio in de plas varieert van 0,46 tot 0,60 met EGV waarden van 450 tot 650 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Dit duidt niet op aanwezigheid van kwelwaterinvloed van lithotroof grondwater vanuit de duinen. Het calciumgehalte is in de loop der jaren iets afgenomen (van 54 mg/l in 1993 naar 38 mg/l in 2008).

De chloridegehalten van de plas zijn weergegeven in afb. 4. Opvallend is de opgetreden verzoeting na inlaat van polderwater (waarden voor 2006 opgenomen in afb.4). Onzeker is of de iets hogere waarden in de zomer van 2008 een teken zijn van verbrakking.

Het polderwater heeft (in tegenstelling tot chloride) hogere gehalten dan de plas voor bicarbonaat en sulfaat, resp. 4,65 mg $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{l}$ in de sloot en 3,65 mg $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{l}$ in de Westerplas en 13 mg SO_4/l in het polderwater en 8 mg SO_4/l in de Westerplas in 2006. Deze verhoogde macroionengehalten van het inlaatwater kunnen trigger zijn (geweest) voor interne mobilisatie van nutriënten, met name fosfaat.

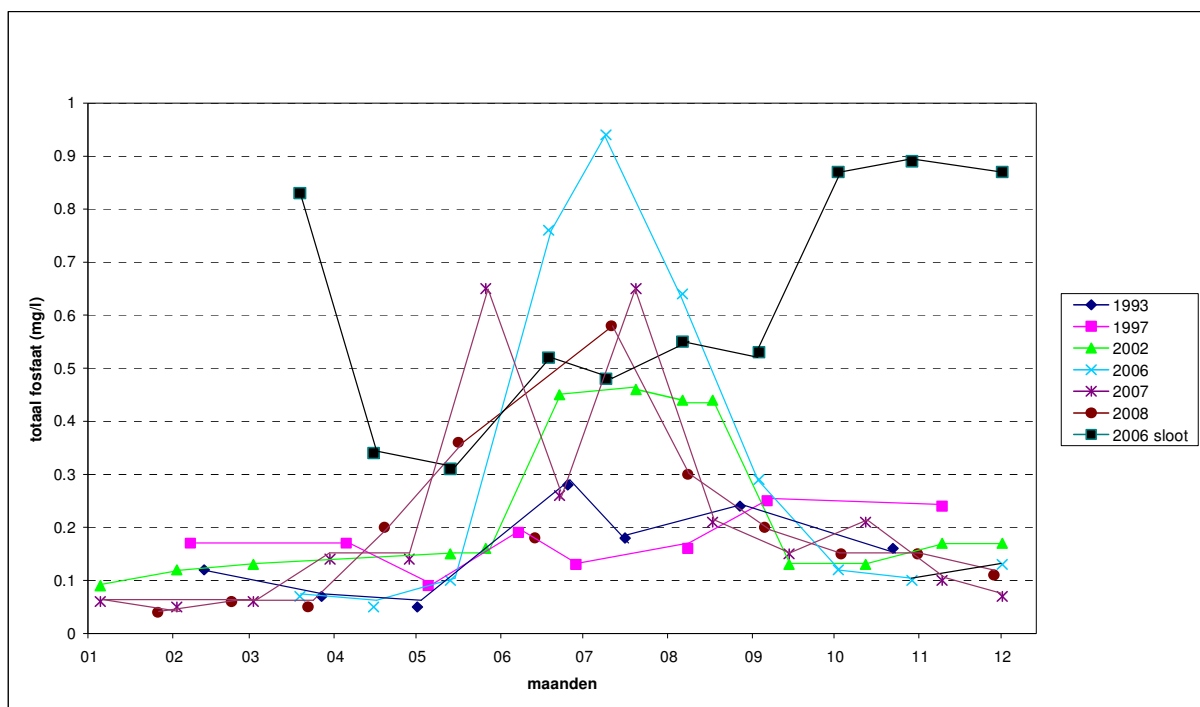


Afb 4: Verloop van het chloridegehalte in de Westerplas (mp 309) in 1993, 1997, 2002, 2006, 2007 en 2008 en van de poldersloot (mp 1073) in 2006.

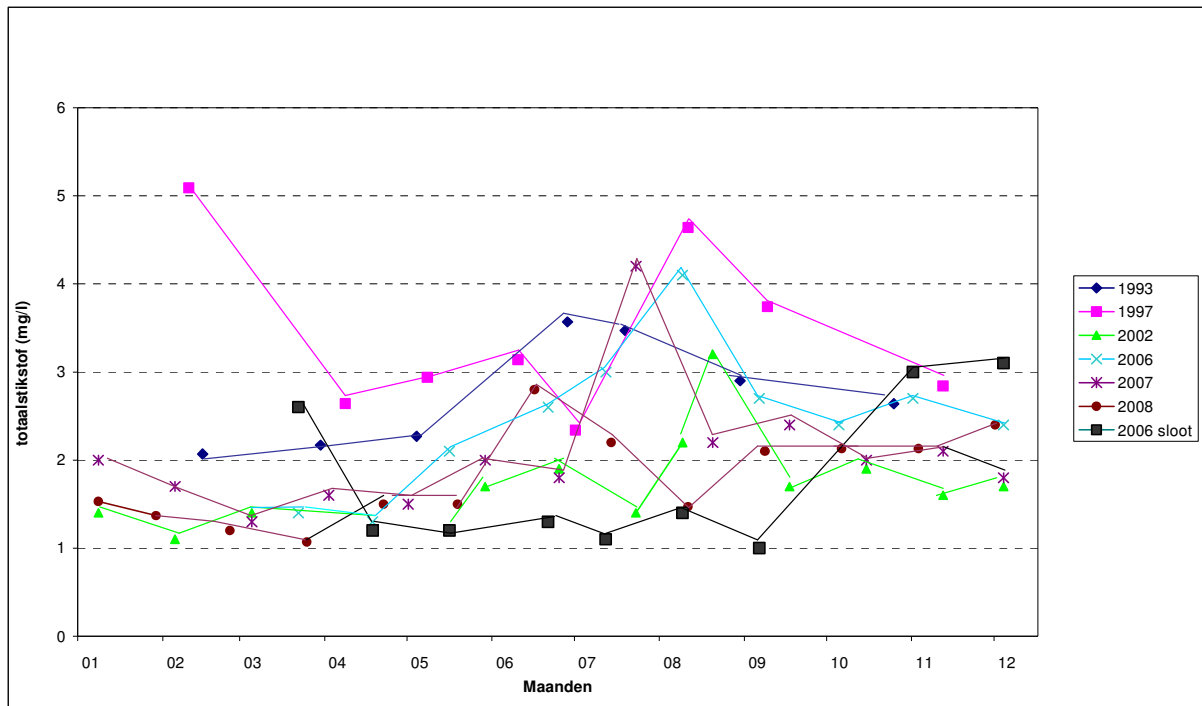
De totaal fosfaat- en totaal stikstofgehalten zijn weergegeven in resp. de afb.n 5 en 6. Direct tijdens de inlaat van het eerste polderwater in 1997 is nog geen verhoging waarneembaar van het fosfaatgehalte in de plas, integendeel. Hooguit in voor- en najaar 1997 zijn de fosfaatgehalten iets verhoogd ten opzichte van 1993. In de jaren daarna (2002, 2006, 2007 en 2008) schiet de concentratie fosfaat (vrijwel geheel gemeten als orthofosfaat) 's zomers omhoog tot 0,9 mg/l in 2006. Na beëindiging van inlaat van polderwater (oktober 2006) treedt (in 2007 en 2008) nog vrijwel geen afname op van het fosfaatgehalte. Deze stijging in fosfaatconcentraties kan verklaard worden uit een directe P-bijdrage via het ingelaten polderwater en uit opgetreden interne eutrofiëring. Opmerkelijk is het seizoenspatroon met lage winter- en hoge zomerwaarden. Ook 's winters wordt regelmatig polderwater ingelaten (zie afb. 1) met relatief hoge fosfaatwaarden (zie afb. 5), echter de fosfaatconcentratie in het

water van de plas laat daardoor geen concentratieverhoging zien. Dit wijst op fosfaataccumulatie in de waterbodem 's winters en fosfaatnalevering uit de waterbodem 's zomers. Inlaat van gebiedsvreemd (polder)water en hoge watertemperaturen zomers zijn de triggers achter dit proces van (interne) eutrofiëring.

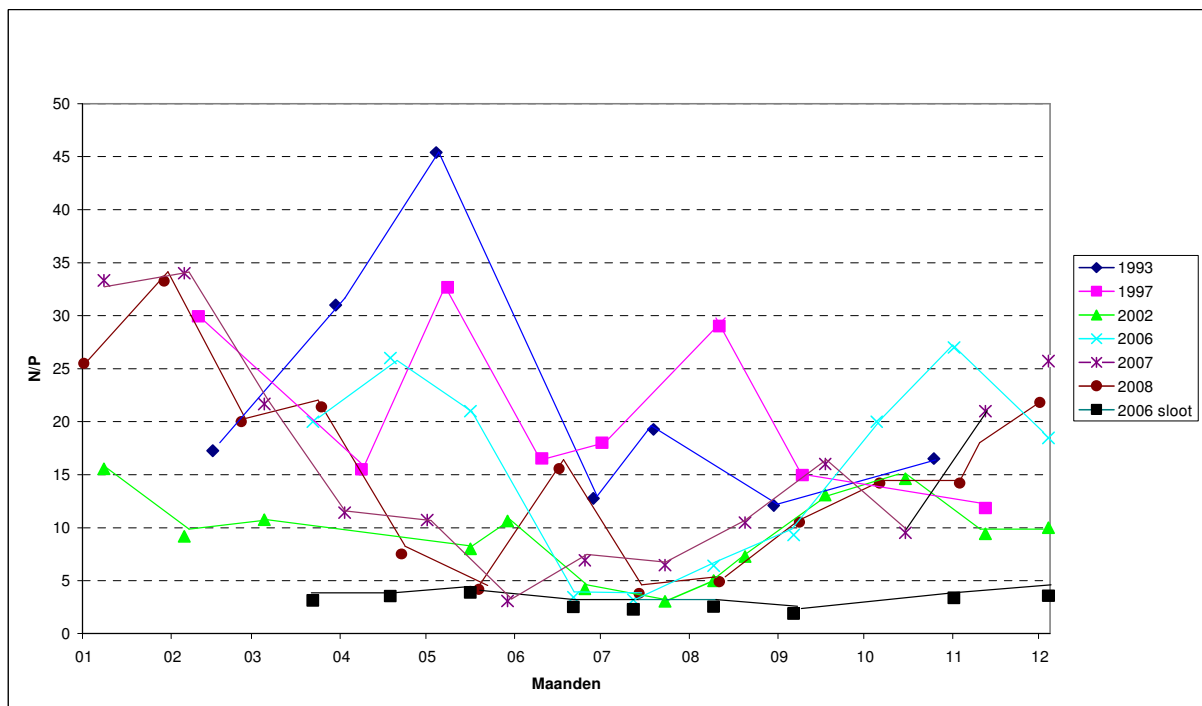
Voor totaal stikstof is het beeld minder duidelijk. Noch een invloed van ingelaten polderwater, noch het optreden van interne eutrofiëring is herkenbaar in afb. 6. Met uitzondering van het voorjaar 1997 vertoont het verloop een seizoenspatroon met hogere zomerwaarden, zij het veel minder uitgesproken dan voor fosfaat. Sowieso heeft de plas in 1997 de hoogste N-waarden, mogelijk veroorzaakt door een grote (first flush) vracht vanuit de polder (het eerste jaar van polderwaterinlaat). De N-waarden in 2008 liggen het gehele jaar lager dan in 1993.



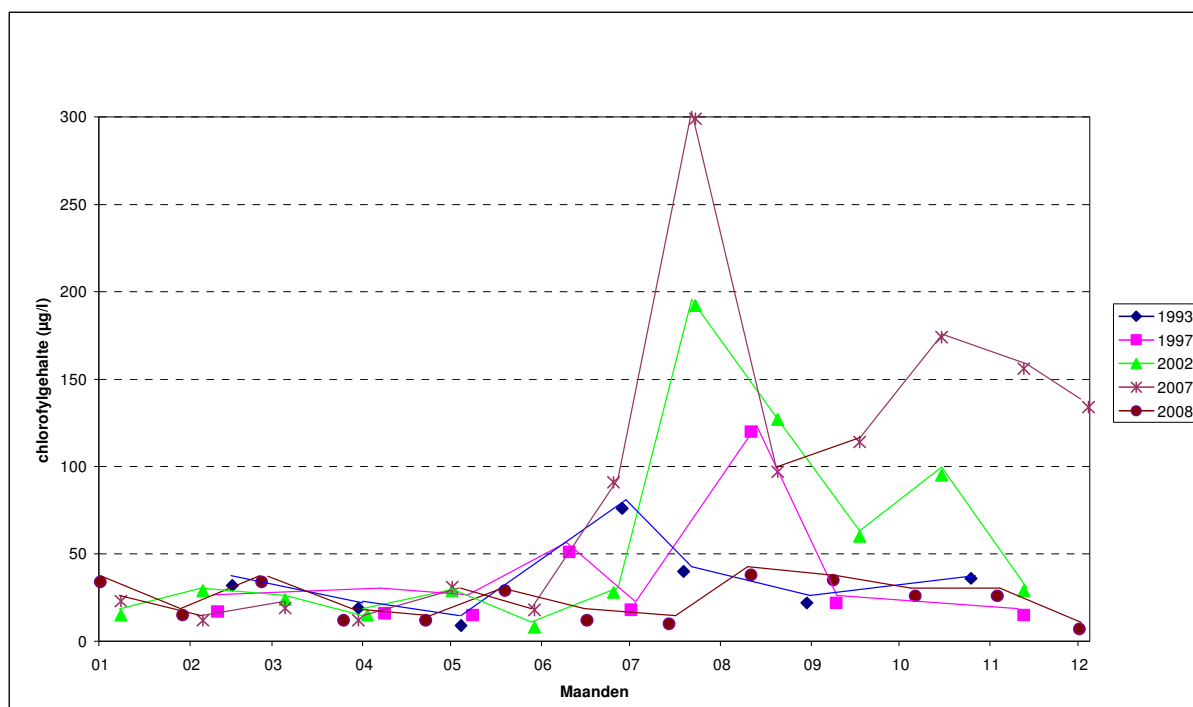
Afb. 5: Verloop van het totaal fosfaatgehalte in de Westerplas (mp 309) in 1993, 1997, 2002, 2006, 2007 en 2008 en van de poldersloot (mp 1073) in 2006.



Afb. 6. Verloop van het totaal stikstofgehalte in de Westerplas (mp 309) in 1993, 1997, 2002, 2006, 2007 en 2008 en van de poldersloot (mp 1073) in 2006.



Afb. 7. Verloop van de N/P verhouding in de Westerplas (mp 309) in 1993, 1997, 2002, 2006, 2007 en 2008 en van de poldersloot (mp 1073) in 2006.



Afb. 8. Verloop van het chlorofylgehalte in de Westerplas (mp 309) in 1993, 1997, 2002, 2007 en 2008 en van de poldersloot (mp 1073) in 2006.

Van beide nutriënten lijkt een overmaat aanwezig, dus niet limiterend voor primaire productie. Wel zijn verschillen tussen plas en polder en tussen de jaren opmerkelijk. De N/P verhouding in 1993 (voor de inlaat van polderwater) is, met overwegend waarden groter dan 15, hoog en duidt op fosfaat- in plaats van stikstoflimitatie. In de jaren daarna daalt deze N/P verhouding sterk, met in de zomerperiode juni tm augustus waarden lager dan 10. Dat duidt op een relatieve toename van en overschot aan fosfaat en bijgevolg eerder stikstof- dan fosfaatlimitatie. De N/P verhouding van het ingelaten polderwater in combinatie met de hoge fosfaatgehalten (zie afb. 5) en de lage stikstofgehalten (zie afb. 6) in dat polderwater verklaren deze switch in meest-limiterend nutriënt. Ook na de beëindiging van inlaat van polderwater (vanaf oktober 2006) is in de jaren 2007 en 2008 nog geen verschuiving terug waarneembaar: het fosfaatgehalte blijft nog hoog en de N/P verhouding laag.

Chlorofyl en fytoplankton

In de jaren 1997, 2002 en 2007 is er, ten opzichte van 1993, een kortstondige zomerpiek in chlorofylwaarden zichtbaar (zie afb. 8). In 2008 was het water niet meer groen gekleurd door algen. Het slechte doorzicht door veel zwevende stof zou algengroei vanwege lichtlimitatie kunnen hebben beperkt. Die troebeling door zwevende stof kan op haar buurt zijn aangezet door het verdwijnen van de waterplanten en oevervegetatie (in de vorm van een brede rietkraag) in combinatie met bioturbatie door meer watervogels. In bijlage 2 zijn de fytoplanktonresultaten samengevat opgenomen. Blauwalgen (Cyanophyceae) komen weinig voor, ondanks de nutriëntenrijke condities. Mogelijk is er in de loop der jaren een geringe verschuiving aanwezig van 'overige algengroepen' (zoals Cryptophyceae, Chrysophyceae en flagellaten) naar groenalgen (*Monoraphidium*, *Scenedesmus* en Chlorococcales). Overigens is zo'n verschuiving ook een in 2008 herkenbaar seizoenspatroon.

Water- en oeverplanten

Tijdens de vegetatieopname en -kartering in juli 2008 zijn in het water nauwelijks waterplanten aangetroffen: noch naar soorten, noch naar hoeveelheden. In het water werden aangetroffen Zannichellia, Schedefonteinkruid en Tenger fonteinkruid, samen minder dan 1% bedekking. In de merendeels afgegraasde (riet)oever werden Riet, Bitterzoet, Harig wilgenroosje, Watermunt en Kleine en Grote lisdodde aangetroffen. De bedekking van de oevervegetaties was echter miniem. In het verleden werden meer water- en oeverplanten aangetroffen met submerse bedekkingspercentages van 5 tot 20 %. In bijlage 3 zijn de vegetatieopnamen in de plas uit 1993, 1997, 2002 en 2007 samengevat. De achteruitgang in begroeiing is dramatisch te noemen.

Macrofauna

In 2008 zijn de drie monsterpunten in de plas bemonsterd op macrofauna (zie bijlage 3 voor de analyseresultaten). De gevonden taxa wijzen op een organisch substraat met een matige tot slechte zuurstofhuishouding. Oligochaeten (wormen) en Diptera (muggenlarven) overheersen in de monsters. Op een plek komen daarnaast ook veel Crustacea (*Asellus*) voor. Soorten van structuurrijke of stevige habitats (planten of zand) komen weinig voor.

Vissen

In september 2008 is de visstand in de plas bemonsterd met fuiken, zegen, steeknet en electrovisapparatuur. Dat leverde een bijzonder (abnormaal) beeld op. Er werden slechts vijf soorten aangetroffen: paling, blankvoorn, zeelt, drie- en tiendoornige stekelbaars. De bestandsschatting van deze monitoring, exclusief de fuikenvangsten, waarbij 7 zeelten, 49 palingen en 296 blankvoorns werden gevangen, is opgenomen in tabel 3. Paling en zeelt betroffen vrijwel uitsluitend grote exemplaren, blankvoorn meest tussen 8 en 10 cm. De grote palingen en de geringe stekelbaarsjespopulatie duiden op een (van zee) geïsoleerde vispopulatie. De huidige slechte waterkwaliteit (troebel water zonder waterplanten) wordt niet toegeschreven aan deze visstand, immers bodemwoelende of zoöplankton etende vis is nauwelijks aanwezig.

Tabel 3: Bestandsschatting uitgevoerd middels Piscaria (Reitsma et al., 2008).

Soort	Biomassa (kg/ha)	Aantallen (per ha)
Blankvoorn	22,8	3971
Driedoornige stekelbaars	0,2	588
Aal	235,4	161
Tienddoornige stekelbaars	> 0	45
Zeelt	8,2	22
totaal	266,6	4787

Vogels

De vogelstand is de laatste jaren waarschijnlijk aanzienlijk veranderd. Vooral meer grazende (Grauwe) ganzen hebben een behoorlijke aanslag gedaan op de rietvegetatie rondom de plas (zie De Levende Natuur 111 (1) van januari 2010). Een brede gordel waterriet is in enkele jaren geheel verdwenen. In hoeverre dit een op zichzelf staand gebeuren is of er dat er samenhang is met de veranderende waterhuishouding (hogere waterstanden) is niet duidelijk.

Conclusies

De Westerplas heeft momenteel een slechte waterkwaliteit, wat zich uit in extreem hoge nutriëntengehalten ('s zomers lijken noch P, noch N limiterend), een slecht doorzicht en afwezigheid van noemenswaardige waterplantenbegroeiing. Ook de oevervegetatie in de vorm van een brede rietkraag is in relatief korte tijd vrijwel geheel verdwenen. In 1993 en de eerste jaren daarna was de waterkwaliteit beter met lagere fosfaatgehalten en meer vegetatie.

Deze bevinding sluit aan bij de in de MER evaluatie (Royal Haskoning, 2004): "Rond de Westerplas is door het veranderende hydrologische regime, met inlaat van oppervlaktewater uit de Banckspolder, de eutrofiëring toegenomen. Eveneens heeft een lichte verzoeting plaats gevonden. Dit heeft geleid tot een afname van natuurwaarden in de Westerplas. Zo is het areaal aan Lidsteng en Oeverkruid sinds de aanvoer uit de Banckspolder achteruitgegaan".

Deze negatieve verandering in waterkwaliteit is zeer waarschijnlijk voor een belangrijk deel veroorzaakt door inlaat van polderwater (in de periode 1997 t/m 2006) en de daarin voorkomende hogere gehalten fosfaat, bicarbonaat en sulfaat, vergeleken met water in de plas. Die laatste stoffen hebben het proces van interne eutrofiëring in gang gezet. Dat proces nam toe vanaf 1997 tot in 2006 en daarna weer iets af, samenhangend met het inlaatregime van polderwater. Ook de inlaat van fosfaatrijk polderwater (1997 t/m 2006) als zodanig heeft bijgedragen aan de verhoogde nutriëntenbelasting van de plas. Fosfaat lijkt 's winters opgeslagen te worden in de waterbodem om daaruit 's zomers vrij te komen. Klimaatverandering met recent warme zomers kan deze nalevering gestimuleerd hebben.

Dat patroon wordt ondersteund door het verloop van het chloridegehalte met juist lagere waarden in het polderwater vergeleken met Westerplaswater. Het vrijwel verdwijnen van waterplanten het laatste decennium is het resultaat van deze eutrofiëring.

De verdwenen brede rietkraag rondom in de plas (in 2008 restte nog slechts een stoppelveld onder water) is mogelijk gekomen door deze toegenomen eutrofiëring, maar geïnitieerd en versterkt door de vraat van Grauwe ganzen en veranderingen in het waterpeil door inlaat van polderwater. Grauwe ganzen, vooral in de periode van rui, zijn bij machte waterriet sterk aan te vreten, tot nabij de waterspiegel. Die populatie is het laatste decennium flink toegenomen. Het is niet ondenkbaar dat voorheen lagere zomerwaterstanden nu zijn gecompenseerd door waterinlaat, waarbij afgevreten rietstengels zijn geïnundeerd. Dat versterkt en versnelt het afstervingsproces van (water)riet.

De aanvankelijke plannen tot volledige verplaatsing van de grondwaterwinning van Hertenbosvallei naar Westerplas zijn definitief van de baan. Wel wordt nog grondwater gewonnen bij de Westerplas. Nu de inlaat van polderwater is beëindigd, is de hoop ingezet op waterkwaliteitsherstel. Echter de interne fosfaatnalevering en de zomer P-gehalten zijn nog steeds hoog, ook in 2007 en 2008. Het watersysteem verkeert in de zgn. stabiele troebele toestand. De hiervoor genoemde veranderde vogelpopulatie met meer (Grauwe) ganzen zal (autonoom) herstel remmen. Vanwege de fosfaatvoorraad in de waterbodem zou baggeren van de plas kunnen

bijdragen aan een versneld herstel. Een nadere verkenning van de slibdikte en slibkwaliteit is nodig voor een onderbouwd baggerplan. Daaraan voorafgaand zou de overmaat aan paling kunnen worden bevrijd uit hun opgesloten onderkomen. Na het baggeren kan introductie van waterplanten en het beperken van de populatie Grauwe ganzen het herstel naar helder plantenrijk water bespoedigen. Hiervoor is het zinvol eerst een experiment met uitrasteren van enkele oevertrajecten uit te voeren, zoals elders al eens succesvol, o.a. in de Loenderveense Plassen en Terra Nova (Bakker, 2010) is gedaan.

Een geheel andere optie voor 'herstel' van de (water)kwaliteit van de Westerplas komt voort uit het nieuwe Beheers- en inrichtingsplan (BIP+) voor het Nationaal Park Schiermonnikoog. Daarin is een onderzoeksvoorstel opgenomen voor de komende beheerperiode om de mogelijkheden te bezien om de Westerplas weer open te maken voor het zoute water en om te komen tot het herstel van een zoet-zout gradiënt. Overigens zal daarbij, gezien de huidige hydromorfologie en hoogteligging van het gebied, de Westerplas geheel van karakter wijzigen en zijn er onvermijdelijk consequenties voor de grondwaterwinning in het Westerplasgebied.

Literatuur

N.B. Niet alle referenties zijn vermeld in de tekst hiervoor.

Altenburg & Wymenga, 2005. Ecologische beoordeling waterwinning Hertenbosvallei en Westerplas op Schiermonnikoog.

Bakker, E.S., 2010. Effect van zomerbegrazing door Grauwe ganzen op de uitbreiding van waterriet. DLN 111 (1): 57-59.

Bonnema, F.D., 2000. Evaluatie waterwinning Schiermonnikoog 1999. Nuon Water.

Claassen, T.H.L. & I. Meijer-Bielenin, 2007. Waterkwaliteitsonderzoek in en om de Westerplas op Schiermonnikoog. Wetterskip Fryslân.

Dijk, H.W.J. van, 1989. Effecten van de infiltratie op de vegetatie in duingebieden. p 8-31 in J.G.M. Roelofs (ed.) Aanvoer van gebiedsvreemd water: omvang en effecten op oecosystemen. KU Nijmegen.

Everts, F.H. & A.P. Grootjans, 2000. Monitoring anti-verdrogingsmaatregelen Schiermonnikoog 1993-1999 Eindrapportage. i.o.v. Provincie Friesland.

Friese waterschappen, 2000. Gebiedsdeelplan IWBP Waddeneilanden.

Gedeputeerde Staten van Friesland, 1994. Openbare kennisgeving milieu-effectrapportage Waterwinning Schiermonnikoog inspraak op het MER. LC 28 juni 1994.

- Geirnaert, W & G.H.T.C. Hoogervorst, 1974. Het voorkomen van zoet grondwater op Vlieland, Terschelling en Schiermonnikoog. Waddenbulletin 9 (6): 206-211.
- Grontmij, 1993. Onderzoek peilbeheer Banckspolder. i.o.v. Stuurgroep Proefproject Verdroging Schiermonnikoog.
- Grontmij, 1997. Banckspolder Schiermonnikoog; aanvullend onderzoek peilaanpassing i.o.v. gemeente Schiermonnikoog.
- Grontmij, 2003. Herstel waterhuishouding rond ijsbaan Schiermonnikoog; Versterking van kalkrijke kwel richting Kapenglop en opheffen van grondwaterafvoer naar riool. i.o.v. Provincie Friesland.
- Grootjans, A.P., E.J. Lammerts & F. van Beusekom (eds.), 1995. Kalkrijke duinvalleien op de Waddeneilanden; ecologie en regeneratiemogelijkheden. KNNV Uitgeverij.
- Iwaco, 1994. MER Drinkwaterwinning Schiermonnikoog, rapportnr. 2218140.
- Iwaco, 1995. Ecologisch beheersprogramma voor oppervlaktewateren op de Friese waddeneilanden. i.o.v. Waterschap Friesland.
- Iwaco, LB&P & RUG, 1989. Onderzoek grondwaterwinning waddeneilanden; samenvatting hydro-ekologisch onderzoek. i.o.v. Provincie Friesland en N.V. Waterleiding Friesland.
- Janssen, M.P.J.M., 1993. Duinen voor de wind; Past (diep)infiltratie in het streefbeeld van natuurontwikkeling? H₂O 26 (14): 388-393.
- Koerselman, W., 1993. Op zoek naar de sleutel tot het herstel van voedselarme duinvalleien in infiltratiegebieden. DLN 94 (2): 83-88.
- Leentvaar, P., 1981. Hydrobiologie van natuurlijke duinmeren. H₂O 14 (9): 188-191.
- Meijer-Bielenin, I., 1994. Technisch document "Waddeneilanden 1993", verslag van chemisch en biologisch onderzoek in functiewateren op de waddeneilanden in 1993. Waterschap Friesland.
- Meijer-Bielenin, I., 1999. Technisch document "Waddeneilanden 1997", verslag van chemisch en biologisch onderzoek in functiewateren op de Waddeneilanden. Wetterskip Fryslân.
- Meltzer, J.A. & H.W.J. van Dijk, 1986. The effects of dissolved macro-nutrients on the herbaceous vegetation around dune pools. Vegetatio 65 (1): 53-61.
- Milikowski, E., 1983. Voormalige landindeling op Schiermonnikoog. Waddenbulletin 18 (4): 149-153.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij, 1996. Gebiedsvisie Friese Waddeneilanden. Directie Noord, Groningen.

Proefproject Integraal Waterbeheer Schiermonnikoog, zj. Schier & water. Brochure 8p.

Reitsma, J.M., J.H. Bergsma & D.M. Soes, 2008. Vegetatie- en visonderzoek Westerplas 2008. Bureau Waardenburg, rapport nr. 08-203.

Royal Haskoning, 2004. MER evaluatie drinkwaterwinning Schiermonnikoog.

Royal Haskoning, 2006. Onderzoek winning zout water en hergebruik RWZI-effluent drinkwatervoorziening Vlieland. i.o.v. Vitens N.V.

Salman, A., 1984. Duinvalleien verdienen een beter beheer. Waddenbulletin 19 (2): 74-77.

Salman, A., 1984. Waterwinning op de waddeneilanden. Waddenbulletin 19 (4): 188-191.

Smolders, A.J.P., L.P.M. Lamers, E.C.H.C.T. Lucassen, G. van der Velde & J.G.M. Roelofs, 2006. Internal eutrophication: How it works and what to do about it – a review. *Chemistry and Ecology* 22 (2): 93-111.

Vereniging Natuurmonumenten, 1997. Beheervisie Nationaal Park Schiermonnikoog, O&B-rapport 97-17.

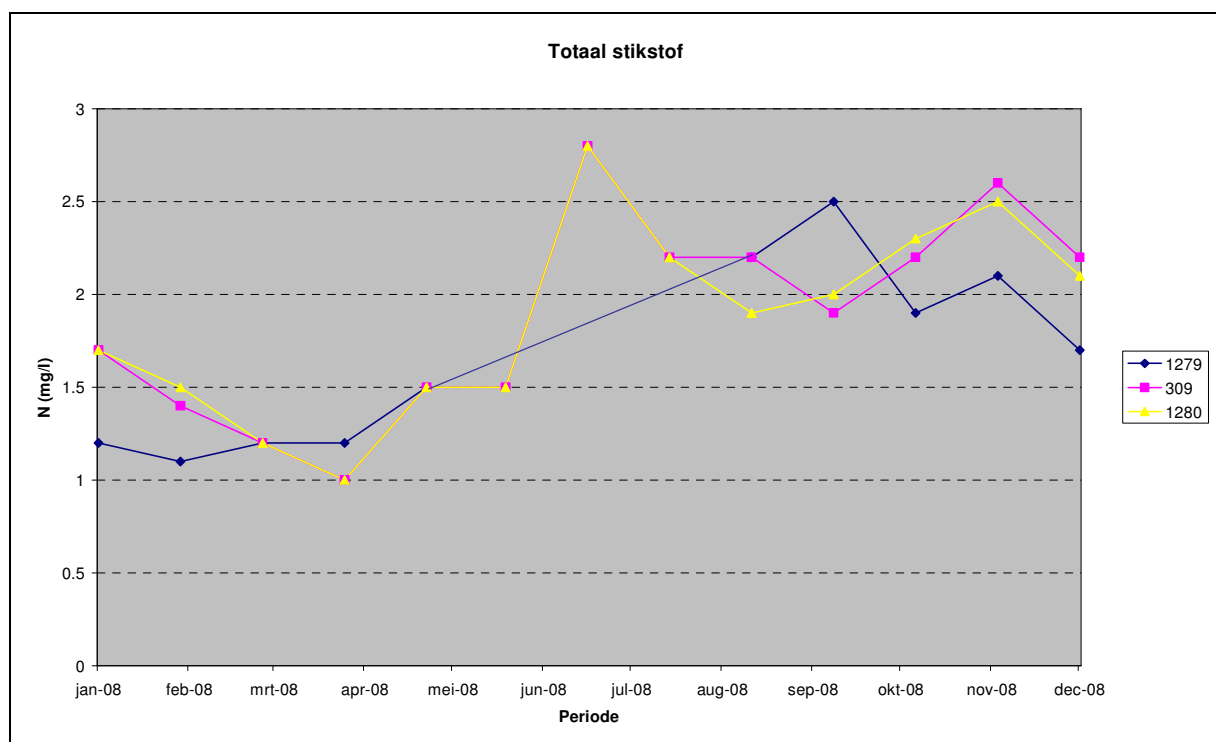
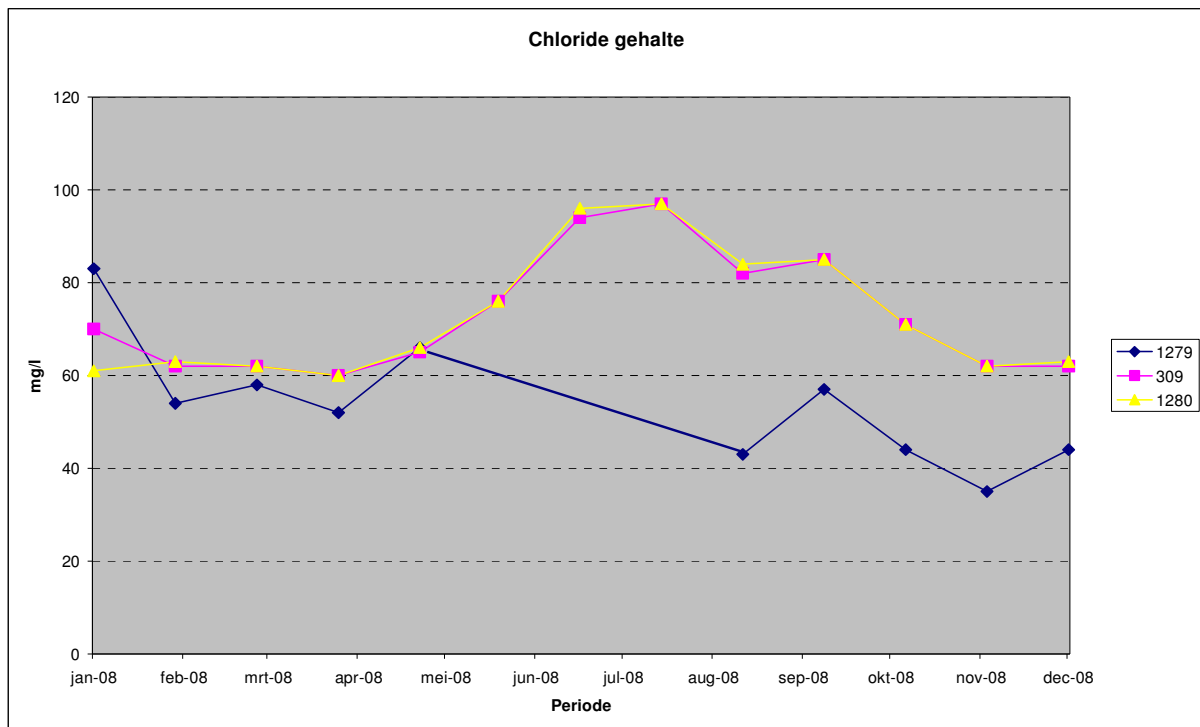
Vereniging Natuurmonumenten, 1999. Beheer- en inrichtingsplan Nationaal Park Schiermonnikoog 1999-2008.

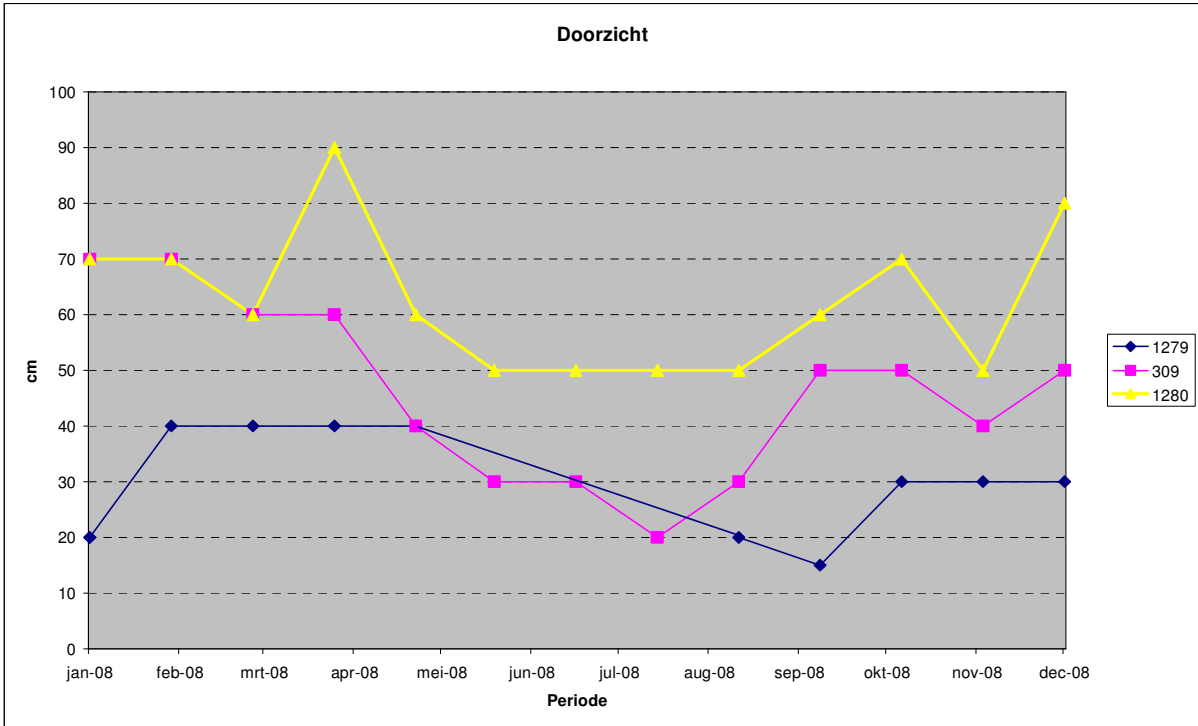
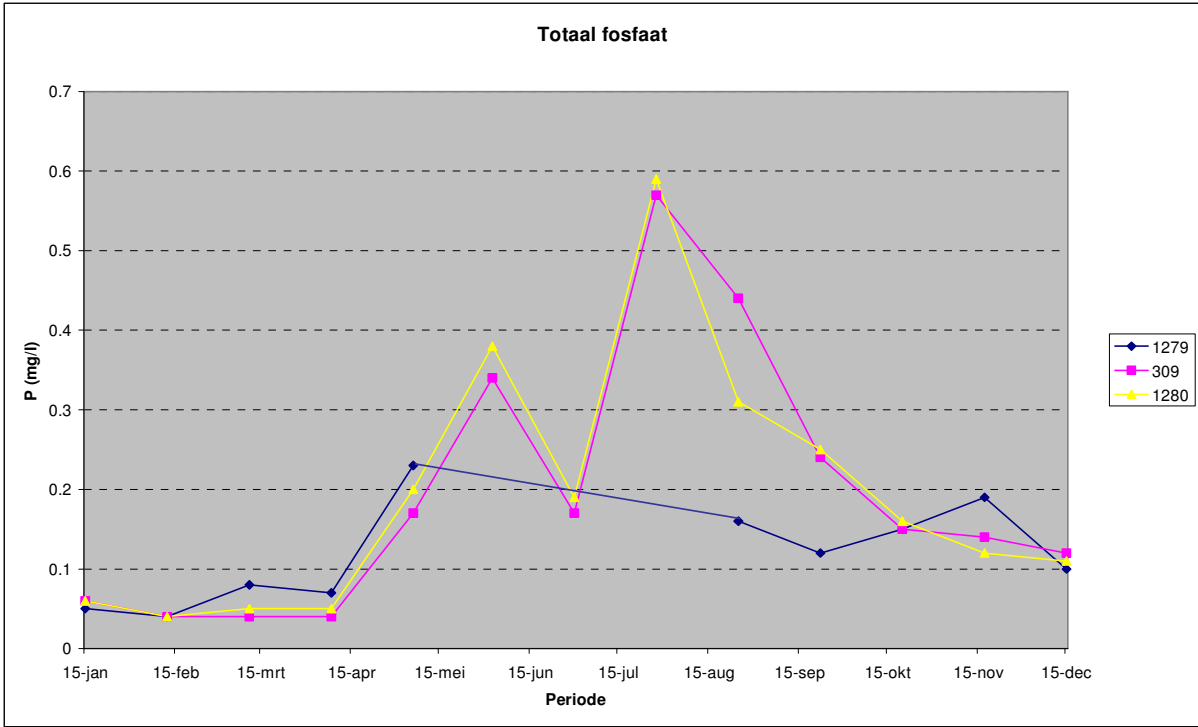
Waterschap Friesland, 1994. Waterwinning Schiermonnikoog. Brief van 18 juni 1994, kenmerk WF.94/23764.

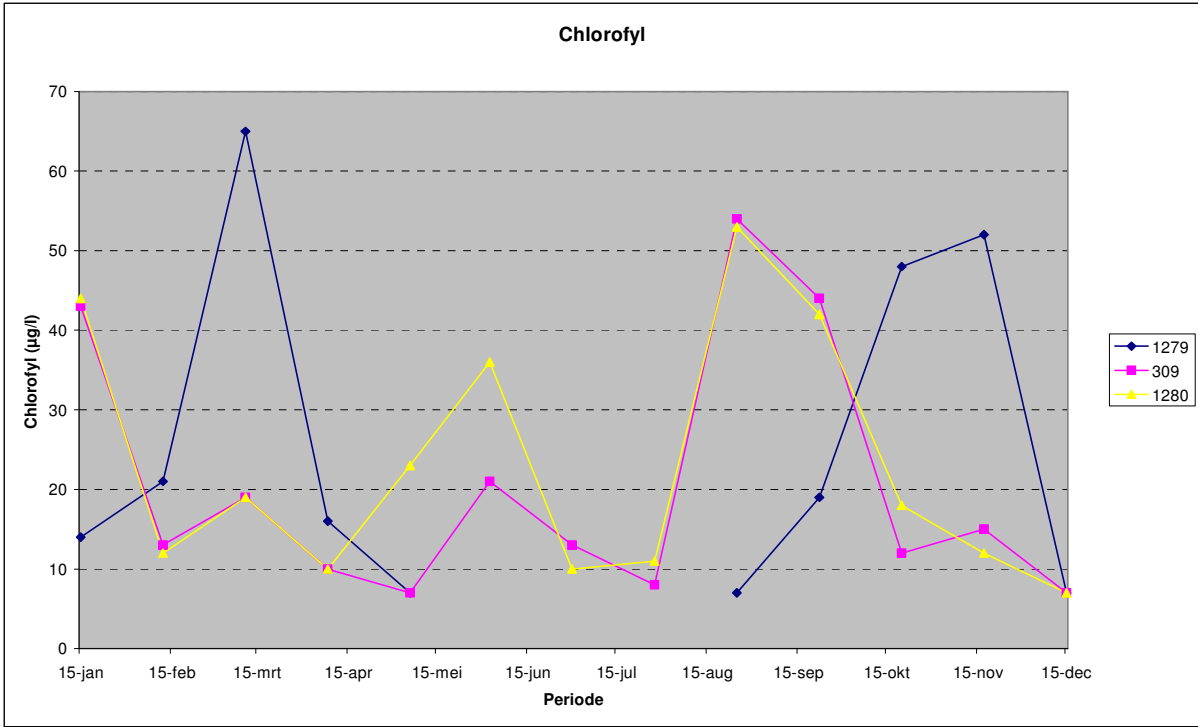
Bijlagen

1. Chemie. Resultaten van fysisch-chemisch onderzoek in 2008 op drie meetpunten en de Westerplas (chloride, zuurstof, totaal fosfaat, totaal stikstof, chlorofyl). Overige fysisch-chemische analyseresultaten water en waterbodem.
2. Fytoplankton. Histogrammen algengroepen en lijst met meest dominante taxa.
3. Waterplanten. Vegetatieopnamen in 1993, 1997, 2002 en 2007. Macrofauna. Analyseresultaten van drie monsters uit 2008.

Bijlage 1: Chemische gegevens en grafieken







Waterkwaliteit Westerplas Schiermonnikoog 2008

		ammonium	chloride	chlorofyl-a	Doorzicht	fluoride	nitraat	orthofosfaat
	Datum	mg/l	mg/l	ug/l	cm	mg/l	mg/l	mg/l
1279	15-01-08	0.1	83.0	14.0	20.0		0.7	0.0
	12-02-08	0.1	54.0	21.0	40.0		0.0	0.0
	11-03-08	0.1	58.0	65.0	40.0	0.1	0.0	0.0
	08-04-08	0.1	52.0	16.0	40.0		0.0	0.0
	06-05-08	0.1	66.0	7.0	40.0		0.0	0.2
	25-08-08	0.1	43.0	7.0	20.0	0.1	0.0	0.1
	22-09-08	0.1	57.0	19.0	15.0		0.0	0.0
	20-10-08	0.1	44.0	48.0	30.0		0.0	0.1
	17-11-08	0.1	35.0	52.0	30.0	0.1	0.0	0.1
	15-12-08	0.1	44.0	7.0	30.0		0.1	0.1
309	15-01-08	0.1	70.0	43.0	70.0		0.3	0.0
	12-02-08	0.1	62.0	13.0	70.0		0.3	0.0
	11-03-08	0.1	62.0	19.0	60.0	0.1	0.1	0.0
	08-04-08	0.1	60.0	10.0	60.0		0.0	0.0
	06-05-08	0.1	65.0	7.0	40.0		0.0	0.1
	02-06-08	0.1	76.0	21.0	30.0	0.1	0.0	0.3
	30-06-08	0.4	94.0	13.0	30.0		0.2	0.1
	28-07-08	0.5	97.0	8.0	20.0		0.0	0.5
	25-08-08	0.1	82.0	54.0	30.0	0.1	0.0	0.2
	22-09-08	0.1	85.0	44.0	50.0		0.0	0.1
	20-10-08	0.4	71.0	12.0	50.0		0.2	0.1
	17-11-08	0.4	62.0	15.0	40.0	0.1	0.8	0.1
	15-12-08	0.2	62.0	7.0	50.0		0.7	0.1
1280	15-01-08	0.1	61.0	44.0	70.0		0.0	0.0
	12-02-08	0.1	63.0	12.0	70.0		0.3	0.0
	11-03-08	0.1	62.0	19.0	60.0	0.1	0.1	0.0
	08-04-08	0.1	60.0	10.0	90.0		0.0	0.0
	06-05-08	0.1	66.0	23.0	60.0		0.0	0.1
	02-06-08	0.1	76.0	36.0	50.0	0.1	0.0	0.3
	30-06-08	0.5	96.0	10.0	50.0		0.2	0.1
	28-07-08	0.6	97.0	11.0	50.0		0.0	0.5
	25-08-08	0.1	84.0	53.0	50.0	0.1	0.0	0.2
	22-09-08	0.1	85.0	42.0	60.0		0.0	0.1
	20-10-08	0.5	71.0	18.0	70.0		0.2	0.1
	17-11-08	0.4	62.0	12.0	50.0	0.1	0.8	0.1
	15-12-08	0.2	63.0	7.0	80.0		0.7	0.1

Waterkwaliteit Westerplas Schiermonnikoog 2008							
		Feofytine	stikstof	Temperatu	T-fosfaat	zuurgraad	zuurstof
	Datum	ug/l	mg/l	oC	mg/l	DIMSLS	mg/l
1279	15-01-08	11.0	1.2	3.4	0.1	8.0	13.6
	12-02-08	9.0	1.1	5.5	0.0	8.0	14.9
	11-03-08	22.0	1.2	6.3	0.1	7.9	11.8
	08-04-08	9.0	1.2	8.2	0.1	7.9	10.5
	06-05-08	9.0	1.5	15.5	0.2	7.8	6.5
	25-08-08	9.0	2.2	18.0	0.2	7.4	6.1
	22-09-08	16.0	2.5	17.1	0.1	9.0	12.5
	20-10-08	19.0	1.9	11.0	0.2	7.7	8.7
	17-11-08	25.0	2.1	6.9	0.2	7.7	10.6
	15-12-08	9.0	1.7	0.7	0.1	7.6	13.0
309	15-01-08	21.0	1.7	3.7	0.1	8.0	12.8
	12-02-08	9.0	1.4	4.9	0.0	7.9	12.8
	11-03-08	9.0	1.2	6.0	0.0	7.9	10.9
	08-04-08	9.0	1.0	8.4	0.0	7.9	10.3
	06-05-08	9.0	1.5	15.6	0.2	7.7	6.4
	02-06-08	9.0	1.5	23.7	0.3	8.3	11.6
	30-06-08	21.0	2.8	19.1	0.2	7.9	9.4
	28-07-08	9.0	2.2	25.2	0.6	8.0	7.4
	25-08-08	64.0	2.2	17.5	0.4	7.5	6.7
	22-09-08	41.0	1.9	15.7	0.2	7.9	9.9
	20-10-08	12.0	2.2	10.7	0.2	7.7	7.4
	17-11-08	19.0	2.6	7.2	0.1	7.9	10.3
	15-12-08	9.0	2.2	0.1	0.1	7.8	12.6
	1280	15-01-08	21.0	1.7	3.7	0.1	8.0
12-02-08		9.0	1.5	4.9	0.0	8.0	12.8
11-03-08		9.0	1.2	6.4	0.1	8.0	11.3
08-04-08		9.0	1.0	8.3	0.1	7.9	10.2
06-05-08		37.0	1.5	15.6	0.2	7.7	6.7
02-06-08		13.0	1.5	24.0	0.4	8.5	10.0
30-06-08		19.0	2.8	19.0	0.2	7.8	8.5
28-07-08		9.0	2.2	24.8	0.6	8.0	6.1
25-08-08		37.0	1.9	17.4	0.3	7.7	7.6
22-09-08		48.0	2.0	15.9	0.3	7.9	10.1
20-10-08		25.0	2.3	10.7	0.2	7.8	8.5
17-11-08		11.0	2.5	7.5	0.1	7.9	10.5
15-12-08		9.0	2.1	0.2	0.1	7.8	12.6

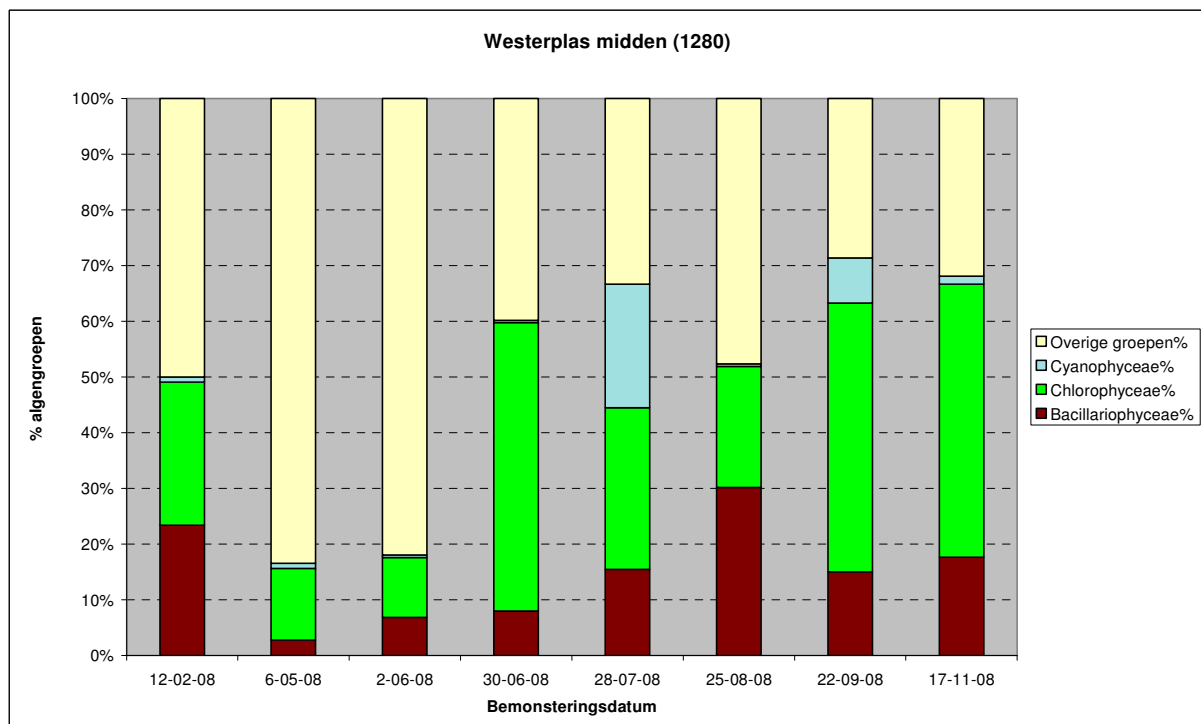
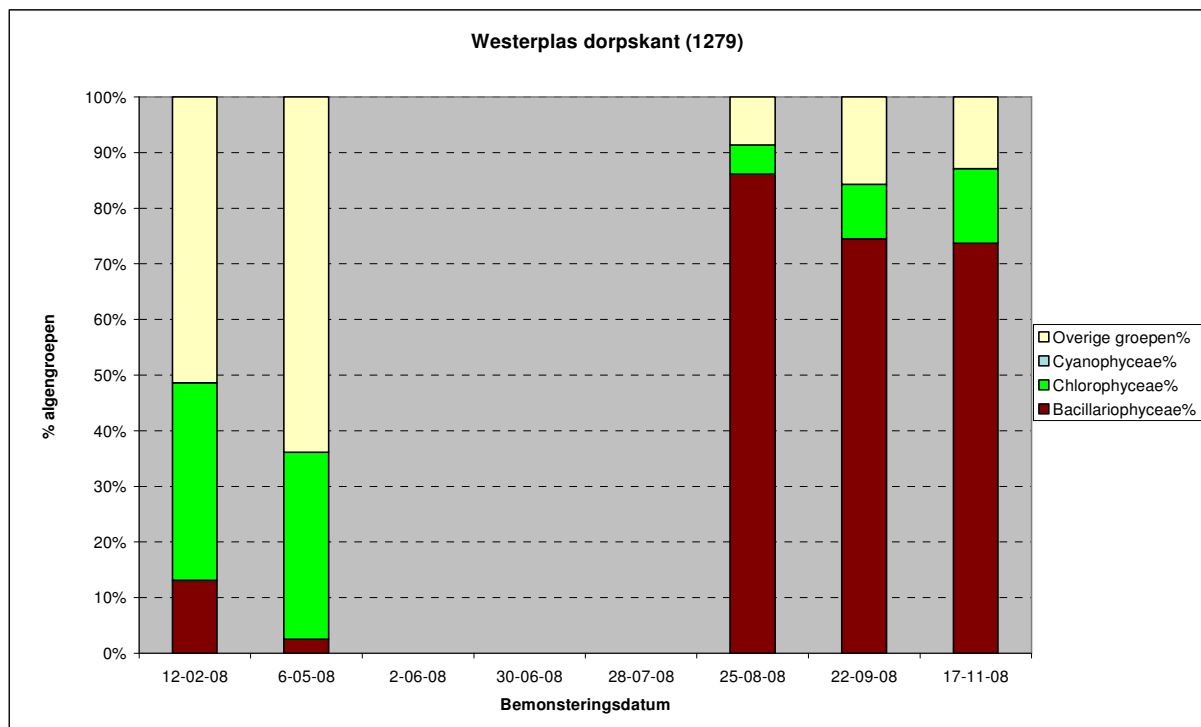
Macro-ionen Westerplas 2008

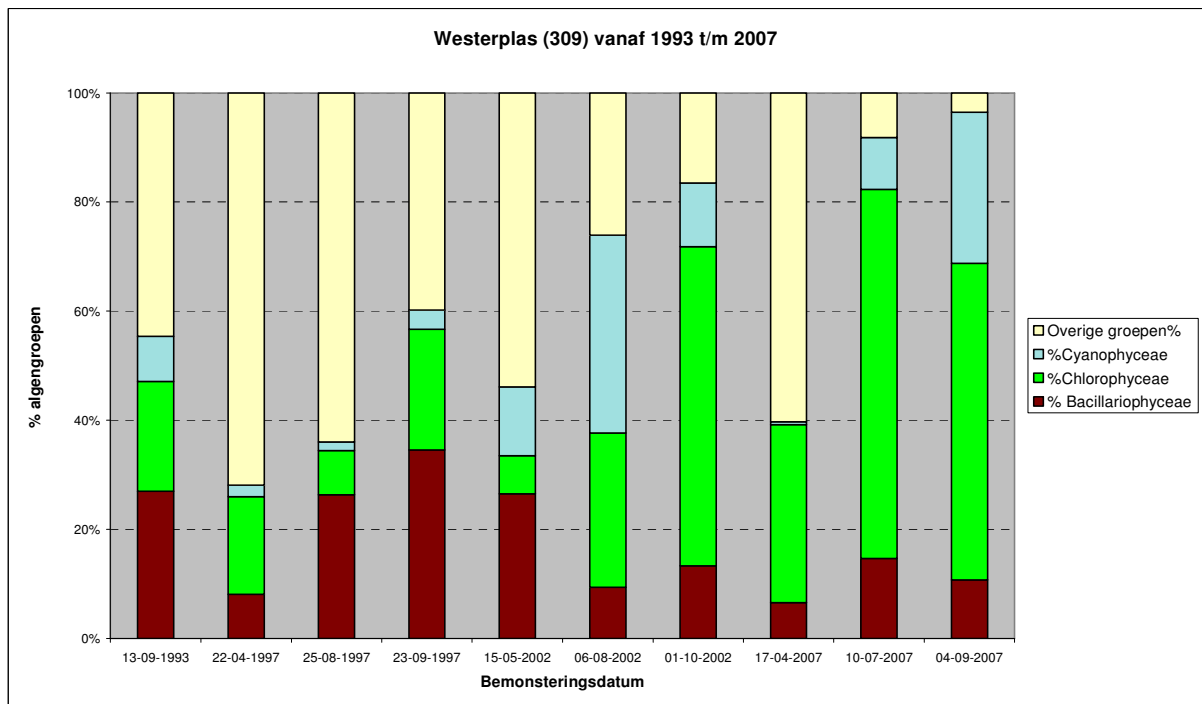
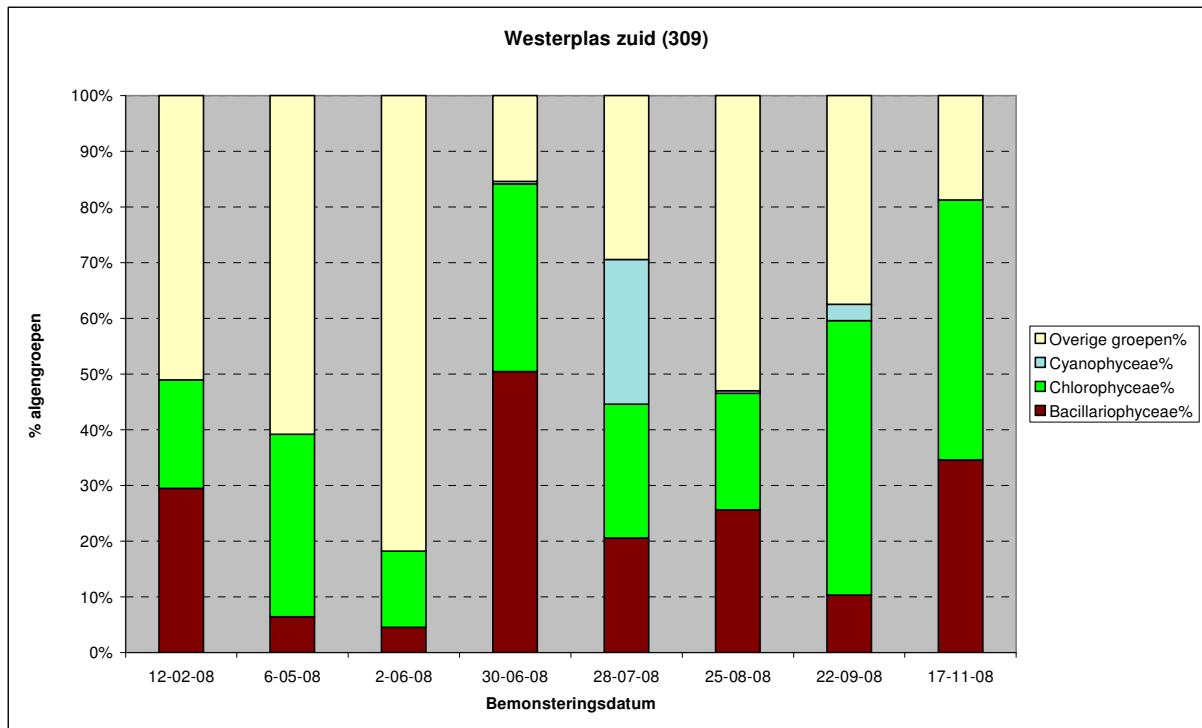
		bicarbonaat	bromide	calcium	fluoride	EGV	kalium	lithium	magnesium	natrium	sulfaat
Code	Datum	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/m	mg/l	ug/l	mg/l	mg/l	mg/l
309	Schiermonnikoog, Westerplas										
	15-1-2008					40.7					
	12-2-2008					46.1					
	11-3-2008	2	0.26	34	0.12	44.9	8.3	<10	9.6	36	16
	8-4-2008					42.3					
	6-5-2008					46.8					
	2-6-2008	2.7	0.33	41	0.14	52.5	10	<10	11	44	8
	3-6-2008										
	30-6-2008					64.2					
	28-7-2008					63.8					
	25-8-2008	2.6	0.38	41	0.14	54.3	11	<10	12	46	13
	22-9-2008					58					
	20-10-2008					51.3					
	17-11-2008	2.1	0.33	37	0.13	47.7	9.6	<10	10	37	19
	15-12-2008					44.5					
1279	Schiermonnikoog, Westerplas dorpskant										
	15-1-2008					71.7					
	12-2-2008					36.3					
	11-3-2008	1.7	0.23	29	0.1	39.9	7.1	<10	7.9	33	15
	8-4-2008					32.6					
	6-5-2008					46.8					
	3-6-2008										
	25-8-2008	1.2	0.16	28	0.09	31	4.9	<10	6.4	25	21
	22-9-2008					43.3					
	20-10-2008					32.8					
	17-11-2008	0.8	0.15	16	0.08	23.6	6.1	<10	4.3	21	11
	15-12-2008					27.1					
1280	Schiermonnikoog, Westerplas midden										
	15-1-2008					78.7					
	12-2-2008					46.1					
	11-3-2008	2	0.26	34	0.12	45.3	8.2	<10	9.6	36	16
	8-4-2008					42.4					
	6-5-2008					46.8					
	2-6-2008	2.7	0.32	41	0.14	52.3	10	<10	11	44	8
	3-6-2008										
	30-6-2008					64.3					
	28-7-2008					64					
	25-8-2008	2.6	0.38	41	0.14	54.5	11	<10	12	46	12
	22-9-2008					58					
	20-10-2008					51.4					
	17-11-2008	2.1	0.33	37	0.13	47.6	9.6	<10	10	37	18
	15-12-2008					44.7					

Waterbodemanalyse

				Droge stof	Gloeirest	Gloeiverlies	Kjeldahl-N	Totaal fosfaat (als P)
Monster	Monsterpunt	Datum	Tijd	%	%	%	mg/kg ds	mg/kg ds
806808	309	3-6-2008	11:15	44.3	94.1	5.9	870	130
806804	1279	3-6-2008	10:30	27.4	86.2	13.8	4900	500
806806	1280	3-6-2008	10:45	42.2	95	5	2500	250

Bijlage 2: Algen grafieken en biologische gegevens





Dominante soorten algen		
	13-09-1993	
% Bacillariophyceae	27	Centrales Pennales
%Chlorophyceae	20	Scenedesmus
%Cyanophyceae	8	Aphanocapsa Merismopedia
%Rest	45	Flagellaten Mu-algen
	22-04-1997	
% Bacillariophyceae	8	Centrales Pennales
%Chlorophyceae	18	Monoraphidium
%Cyanophyceae	2	
%Rest	72	Chrysophyceae Flagellaten
	25-08-1997	
% Bacillariophyceae	26	Pennales
%Chlorophyceae	8	Euglena
%Cyanophyceae	2	
%Rest	64	Flagellaten Trachelomonas
	23-09-1997	
% Bacillariophyceae	35	Pennales
%Chlorophyceae	22	Monoraphidium
%Cyanophyceae	4	
%Rest	40	Flagellaten Trachelomonas
	15-05-2002	
% Bacillariophyceae	27	pennales
%Chlorophyceae	7	
%Cyanophyceae	13	Anabaena
%Rest	54	Flagellaten Cryptomonas
	06-08-2002	
% Bacillariophyceae	9	Centrales
%Chlorophyceae	28	Monoraphidi Chlorococcales
%Cyanophyceae	36	Chroococca Anabaena
%Rest	26	Algen indet.
	01-10-2002	
% Bacillariophyceae	13	Pennales
%Chlorophyceae	59	Monoraphidi Chlorococcales
%Cyanophyceae	12	Centrales
%Rest	16	Algen indet.
	17-04-2007	
% Bacillariophyceae	7	Pennales
%Chlorophyceae	33	Actinastrum Monoraphidium
%Cyanophyceae	1	
%Rest	60	Cryptomona Flagellaten Mallomonas Plagioselmis nannoplanctica
	10-07-2007	
% Bacillariophyceae	15	Centrales
%Chlorophyceae	68	Monoraphidi Chlorococcales
%Cyanophyceae	9	
%Rest	8	
	04-09-2007	
% Bacillariophyceae	11	Pennales
%Chlorophyceae	58	Monoraphidi Chlorococcales
%Cyanophyceae	28	Chroococca Hormogonal Merismopedia
%Rest	4	

Dominante soorten algen		
	12-02-2008	
% Bacillariophyceae	29	Centrales
%Chlorophyceae	19	Ankyra Scenedesmus
%Cyanophyceae	1	
%Rest	50	Flagellaten Cryptomonas
	06-05-2008	
% Bacillariophyceae	6	Pennales
%Chlorophyceae	33	Scenedesm Chlorococcales
%Cyanophyceae	0	
%Rest	61	Flagellaten Cryptomonas
	02-06-2008	
% Bacillariophyceae	5	Pennales
%Chlorophyceae	14	Scenedesmus
%Cyanophyceae	0	
%Rest	82	Flagellaten Cryptomona Plagioselmis nanoplanctica
	30-06-2008	
% Bacillariophyceae	51	Pennales
%Chlorophyceae	32	Scenedesmus
%Cyanophyceae	0	
%Rest	16	Flagellaten Cryptomonas
	28-07-2008	
% Bacillariophyceae	21	Pennales
%Chlorophyceae	24	Scenedesmus
%Cyanophyceae	26	Anabaena
%Rest	29	Flagellaten Plagioselmis nanoplanctica
	25-08-2008	
% Bacillariophyceae	26	Pennales Centrales
%Chlorophyceae	21	Scenedesmus
%Cyanophyceae	0	
%Rest	53	Flagellaten Cryptomona Plagioselmis nanoplanctica
	22-09-2008	
% Bacillariophyceae	10	Pennales Centrales
%Chlorophyceae	49	Scenedesm Chlorococce Monoraphidium, Dictuospharium
%Cyanophyceae	3	
%Rest	37	Flagellaten
	17-11-2008	
% Bacillariophyceae	35	Pennales Centrales
%Chlorophyceae	47	Scenedesmus
%Cyanophyceae	0	
%Rest	19	Flagellaten

Bijlage 3: Macrofyten en macrofauna

bemonsteringscode datum	309 15-7-1993	309 15-7-1997	309 27-6-2002	309 20-6-2007	
soortnaam					
DRIJVEND					
Callitriche sp.		2			Sterrekroos
Lemna minor		2	2	3	Klein kroos
EMERS					
Agrostis stolonifera			2		Fioringras
Alisma plantago-aquatica		2			Grote waterweegbree
Bidens cernua		2			Knikkend tandzaad
Carex sp.		3	3		Zegge species
Eleocharis palustris		4	5	6	Waterbies
Epilobium hirsutum	2				Harig wilgeroosje
Hippuris vulgaris		3	3	3	Lidsteng
Lycopus europaeus	2	2	2	4	Wolfsplot
Mentha aquatica		2	3	4	Watermunt
Myosotis laxa				2	Zompvergeet-mij-nietje
Myosotis scorpioides		2			Moerasvergeet-mij-nietje
Phragmites australis	8	5	2	5	Riet
Persicaria amphibia			2		Veenwortel
Potentilla palustris		3	1	2	Wateraardbei
Ranunculus flammula		2	2	2	Egelboterbloem
Ranunculus sceleratus			2		Blaartrekkende boterbloem
Rorippa palustris				1	Moeraskers
Rumex hydrolapathum			2		Waterzuring
Rumex maritimus				4	Goudzuring
Schoenoplectus tabernaemontani				1	Steenbies
Schoenoplectus lacustris		2			Mattenbies s.l.
Bolboschoenus maritimus			3		Heen
Scirpus sp			1		Bies species
Solanum dulcamara	2		1		Bitterzoet
Sparganium emersum		3			Kleine egelskop
Stachys palustris		2			Moerasanddoorn
Veronica catenata		3	2	1	Rode waterereprijs
OEVER					
Bidens tripartita			2		Veerdelig tandzaad
Carex nigra			2		Zwarte zegge
Galium palustre		2	2	2	Moeraswalstro
Hydrocotyle vulgaris	2	2		3	Waternavel
Juncus alpinoarticulatus			1		Duinrus s.l.
Juncus articulatus				2	Zomprus
Juncus effusus		3	5	2	Pitrus
Lysimachia vulgaris				2	Grote wederik
Lythrum salicaria		2	2	2	Grote kattestaart
Rumex conglomeratus		2			Kluwenzuring
Tephrosia palustris				1	Moerasandijvie
SUBMERS					
Myriophyllum spicatum			3	2	Aarvederkruid
Potamogeton pectinatus	3	4	3	2	Schedefonteinkruid
Potamogeton pusillus				3	Tenger fonteinkruid
Ranunculus baudotii			2	2	Zilte waterranonkel
Zannichellia palustris ssp pedicellata				5	Gesteelde zannichellia
Aantal soorten	6	23	26	25	
Bedekkingspercentage					
Draadwieren %	<1	0	<1	10	
Drijfbladplanten %				<1	
Drijf laag %	0	2	2	1	
Emers %	15	15	10	<1	
Kroos %				<1	
Submers %	5	20	5	10	
Totaal %	20	35	15	10	

Macrofauna			
Bemonsteringspunt:	309	1279	1280
Bemonsteringsplaats:	zuidkant	dorpskant	midden
Datum:	3-6-2008	3-6-2008	3-6-2008
Oligochaeta (Wormen)			
Chaetogaster	22		
Lumbriculidae	81	5	
Stylaria lacustris	405		167
Tubificidae met haarborstels	22	70	77
Tubificidae zonder haarborstels	4	16	13
Hirudinea (Bloedzuigers)			
Glossiphonia spp juv			4
Helobdella stagnalis	43	5	3
Arachnoidea (Mijten)			
Arrenurus crassicaudatus mannetje			3
Arrenurus spp vrouwtje			5
Neumania deltoides			3
Piona conglobata mannetje			1
Piona imminuta vrouwtje	1		1
Piona	3	4	
Piona laminata vrouwtje		2	
Piona neumani		1	2
Piona obturbans			1
Pionidae indet nympe			7
Coleoptera (Kevers)			
Colymbetinae larve	4		
Enochrus spp larve	8		
Enochrus testaceus	1		
Gyrinus spp larve	1		1
Halipilus spp larve		2	
Helophorus aequalis	2		
Helophorus brevipalpis	9		
Hydroporus		1	
Hygrotus inaequalis	1		
Hygrotus spp larve	1		
Laccophilus spp larve		8	
Ochthebius marinus	2		
Rhantus spp larve	4	1	1
Spercheus emarginatus larve	2		
Crustacea (Kreeftachtigen)			
Asellus aquaticus	143	9	1
Asellidae indet juveniel	102	3	
Diptera Muggenlarven)			
Ablabesmyia phatta		3	
Ceratopogonidae	1	49	
Chironomidae	12		
CHIRONOMINI		3	12
Chironomus	137		123
Cryptochironomus		18	16
Cricotopus sylvestris gr	23		4
Cricotopus intersectus agg	23		4
Cricotopus	1		
Dicrotendipes		3	
Diptera indet pop	3		14
Einfeldia carbonaria	3		4
Endochironomus albipennis	15		

Macrofauna			
Bemonsteringspunt:	309	1279	1280
Bemonsteringsplaats:	zuidkant	dorpskant	midden
Datum:	3-6-2008	3-6-2008	3-6-2008
Diptera Muggenlarven)			
Glyptotendipes	18		8
Fleuria lacustris		3	8
Microtendipes chloris gr	15	9	
Parachironomus arcuatus gr	4		
Paratanytarsus		78	
Polypedilum	1		4
Polypedilum nubeculosum gr	29	133	341
Procladius	6	176	136
Psectrocladius		14	
Tanytarsini	1	97	
Tanypus punctipennis			12
Tanytarsus		10	4
Tanytarsus sylvaticus		3	
Ephemoptera (Haften)			
Caenis luctuosa		1	
Caenis robusta		2	
Heteroptera (Wantsen)			
Corixidae indet nymfhe	116	63	20
Hesperocorixa sahlbergi	1		
Micronecta minutissima		4	1
Notonectidae indet nymfhe	3		
Paracorixa concinna		1	
Plea minutissima		1	
Sigara striata	1		1
Megaloptera			
Sialis		1	
Molusca (Slakken)			
Armiger crista	44		
Pisididae indet		109	
Physa fontinalis	89		
Radix spec juveniel	2	2	
Radix auricularia			1
Valvatidae	1		
Valvata cristata	11	1	
Valvata piscinalis		9	
Platycaeria (Platwormen)			
Polycelis	1		
Trichoptera (Kokerjuffers)			
Agrypnia pagetana	202		1
Ecnomus tenellus	1		2
Mystacides longicornis		1	
Mystacides longicornis/nigra		7	
Oecetis lacustris		3	
Oecetis ochracea	2	9	
Oecetis		6	
Trichoptera	1		
Totaal aantal:	1628	962	992
Aantal soorten:	52	49	33

Rapport status

RAPPORT STATUS	Definitief
TITEL	AUTEUR(S) / OPGESTELD DOOR
Waterkwaliteitsontwikkelingen in de Westerplas op Schiermonnikoog van 1993 tot en met 2008	T.H.L. Claassen & I. Meijer-Bielenin
SAMENSTELLING	DATUM
Afdeling Beleid en Plannen (cluster Plannen) van Wetterskip Fryslân	Februari 2010
SAMENVATTING EN CONCLUSIES	
<p>In de periode 1997 t/m 2006 is polderwater uit de Banckspolder ingelaten in de Westerplas op Schiermonnikoog. Die inlaat was bedoeld als compensatie voor de grondwaterwinning nabij de Westerplas. Die grondwaterwinning startte daar gelijktijdig (1997) om daarmee de onttrekking van grondwater in de Hertenbosvallei op het eiland te reduceren. Opzet was om de gehele winning naar de Westerplas te verplaatsen.</p> <p>Vanwege de tegenvallende kwaliteit van het opgepompte grondwater is de winning niet geheel verplaatst; nu wordt er grofweg de helft van het voor het eiland benodigde grondwater gewonnen. Vanwege eutrofiëring van de Westerplas is eind 2007 gestopt met de inlaat van polderwater. Dit eutrofiëringproces kon gevolgd worden met periodiek waterkwaliteitsonderzoek in de periode 1993 tm 2008. Ondanks beëindiging van inlaat van voedselrijk polderwater is de waterkwaliteit daarna (nog) niet hersteld. Het met de inlaat van polderwater in gang gezette proces van interne nutriëntennalevering gaat ook daarna nog (enige tijd) door. Daarenboven kan de veranderde vogelpopulatie op de plas (met meer grazende Grauwe ganzen) herstel van de waterkwaliteit aanzienlijk frustreren en vertragen. De plas verkeert nu waarschijnlijk in een stabiele troebele toestand.</p> <p>Een herstelmaatregelen zou kunnen zijn om de plas te baggeren en vervolgens zonodig waterplanten te enten en Grauwe ganzen te weren. Voor beide maatregelen is nog vooronderzoek nodig. Een geheel andere optie is om de plas weer voor zee te leggen en een zoet-zout gradiënt te herstellen.</p>	
BIBLIOGRAFISCHE REFERENTIE	
<p>Claassen, T.H.L. & I. Meijer-Bielenin 2010. Waterkwaliteitsontwikkelingen in de Westerplas op Schiermonnikoog van 1993 tot en met 2008. Wetterskip Fryslân, Leeuwarden.</p>	
TREFWOORDEN	RAPPORT / PROJECTCODE /DIGITALE OPSLAG
Westerplas inlaat van polderwater, verzoeting, interne eutrofiëring	G:\ABPL\Onderzoek en rapportage\Ecologie en waterkwaliteit (Theo)\gebieden\eilanden\Schiermonnikoog\Westerplas