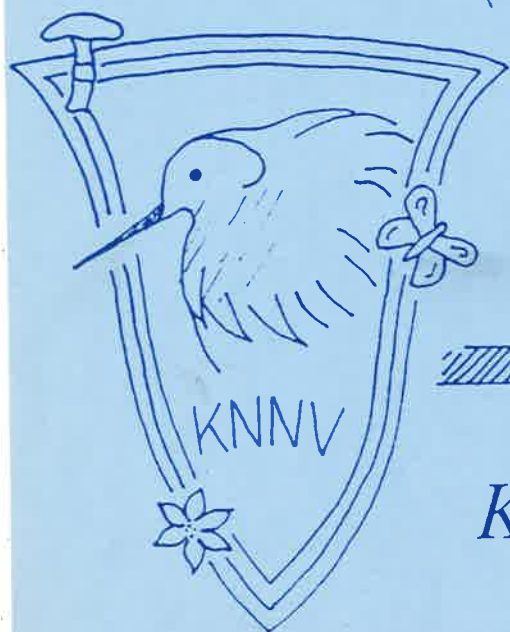


*Inventarisatie-rapport  
van  
Het Zwake*



*Kemphaan nr. 7 April 1994*



## INVENTARISATIERAPPORT HET ZWAKE

### Inhoudsopgave

- 1 Inhoudsopgave
  
- 2 *J. Hoogveld*  
Voorwoord.
  
- J. Hoogveld*  
Algemene inleiding.
  
- R. Peelen*  
Chemie en plankton van het Zwake in de jaren 80 en 90.
  
- W. Kuijs*  
Paddenstoelen van het Zwake.
  
- P. van Rijswijk*  
Overzicht van de plantengroei rond het Zwake.
  
- J. Hoogveld*  
Gedetailleerde kartering van een aantal plantensoorten in het Zwake.
  
- J. Eckhardt en T. Outermans*  
Resultaten van het maaibeheer van een perceel oeverland aan de Zwaakse Weel.
  
- B. Krebs*  
De aquatische macrofauna van het Zwake eind zeventiger, begin tachtiger jaren.
  
- B. Krebs*  
Voorlopige lijst van loopkevers van het Zwake.
  
- A. Hannewijk*  
Vogels van het Zwake.
  
- R. Peelen*  
Dankwoord
  
- Adressenlijst.



## VOORWOORD

*Jos Hoogveld*

Voor u ligt het "Inventarisatierapport Zwaakse kreekrest". Dit rapport is opgesteld door leden van de afdeling Beveland van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging (KNNV).

Voor de opstelling van dit rapport is veel werk verzet door leden van de afdeling, veelal in werkgroepsverband. In 1991 en 1992 zijn de meeste veldgegevens verzameld, daarna volgde de verslaglegging. Naast dit rapport wordt door de fotowerkgroep een foto- en een diaserie over het gebied gemaakt.

Het uitvoeren van een projekt als dit is voor een vereniging van vrijwilligers als de KNNV een grote uitdaging. Niet zelden is de rapportage daarbij een zware en overtijdige bevalling. Dit rapport is daar geen uitzondering op.

Met het Zwaakse kreekrest-projekt wil de afdeling een bijdrage leveren aan de grootse plannen voor natuurontwikkeling in het gelijknamige gebied. De natuur-historische inventarisaties kunnen dienen als basis voor de effektbeschrijving van de uit te voeren maatregelen. De foto- en de diaserie kunnen belangrijk bijdragen aan het vergroten van het draagvlak voor de kostelijke, maar ook kostbare plannen. Na uitvoering van de natuurontwikkelingsplannen wil de afdeling graag herhalingsonderzoek doen. We zullen dan kunnen genieten van een nog veel grootser natuurgebied.

De natuur terug !

Jos Hoogveld  
Natuurhistorisch secretaris  
KNNV afdeling Beveland  
Goes, voorjaar 1994.

## ALGEMENE INLEIDING

*Jos Hoogveld*

### Ligging en kenschets van de Zwaakse kreekrest

Het studiegebied "de Zwaakse kreekrest" ligt in de Zak van Zuid-Beveland ten zuiden en zuid-westen van 's-Gravenpolder, ongeveer 5 kilometer ten zuiden van Goes. Het wordt gevormd door de Oosterzwakepolder en het grootste deel van de Westierzwakepolder.

De hierna volgende kenschets is grotendeels overgenomen uit "Plan Zwake" (Everts en de Vries, 1992). Het gebied bestaat uit twee polders die ontstaan zijn door bedijking van de vroegere, eens machtige stroomgeul de Zwake, die Zuid-Beveland doorsneed. De kreekrest in het studiegebied is hiervan een gaaf restant.

Landschappelijk gezien maakt de Zwaakse kreekrest deel uit van het kreekruigenstelsel van Zuid-Beveland en behoort in een wat bredere context tot de nieuwlandpolders die tezamen met de oudlandpolders het Zeeuwse polderlandschap vormen.

Het oudland beslaat daarbij uitgestrekte gebieden en was reeds voor de eerste bedijkingen bewoond. Voorbeelden van oudlandgebieden zijn op Zuid-Beveland onder andere de Poel en de Yerseke en Kapelse Moer. De oudlandgebieden bestaan hier grotendeels uit klei-op-veen gronden met veelal een kalkarme bovengrond ("poelgronden"). Het zijn tegenwoordig de laaggelegen gebieden (ongeveer 1 tot 1,5 m onder NAP) met een open en wijds landschapsbeeld. De oudlandgebieden waren van oudsher in gebruik als grasland en werden voor de ruilverkavelingen gekenmerkt door een kleinschalig, onregelmatig verkavelingspatroon met hoge waterstanden. Kenmerkend is hier bovendien kwel van zout water.

Het nieuwland waartoe ook de Zwaakse kreekrest behoort, komt in de Zak van Zuid-Beveland voor tussen de oudlandgebieden. Dit nieuwland ligt hier als een hoger gelegen rug in het landschap, de kreekrug van Zuid-Beveland. Dergelijke kreekruigen vormden eens de stroomgeulen waar het veen door getijdewerking op grote schaal werd opgeruimd. Later werden deze geulen weer opgevuld met zandig materiaal en slib. Tegenwoordig liggen de nieuwlandpolders één tot meer dan twee meter hoger dan de aangrenzende oudlandpolders, doordat ze na de bedijking van het oudland nog langdurig konden opslibben, terwijl gelijktijdig de poelgronden van het oudlandgebied (klei-op-veen) lager kwam te liggen onder invloed van het zware kleidek en de sterke inklinking van de bodem. Hierdoor is er sprake van een omkering van het reliëf sinds het ontstaan ervan (de diepe geulen kwamen uiteindelijk hoger te liggen dan het voormalige land). In de kreekrug is veelal een zoetwaterlens in de ondergrond aanwezig. De bodem bestaat uit kalkrijke klei- of zavelafzettingen. Door ligging en peilbeheersing zijn de nieuwlandpolders verhoudingsgewijs droog en zoet. Alleen langs de laaggelegen oude kreekloop heersen natte omstandigheden met nog plaatselijk brakwaterinvloeden.

De nieuwlandpolders van het plangebied hebben een tamelijk rationeel karakter met daarin nog een restant van de oude Zwakegeul in de vorm van het open water en moerasgebied van de Zwaakse Weel en de 's-Gravenpolderse Weel. Voor het plangebied als geheel is er sprake van een tamelijk besloten en kleinschalig landschapsbeeld door de polderdijken en de vele beplanting. Hun rationele karakter ontleenen de polders aan het regelmatige, grootschalige verkavelingspatroon dat door de recente ruilverkaveling nog is versterkt. De gronden in de nieuwlandpolders worden overwegend gebruikt voor

akkerbouw en voor een deel als boomgaard en grasland (dit laatste vooral in het lage deel).

Afgezien van de polderdijken ("bloemdijken") zijn de natuurwaarden momenteel vooral geconcentreerd langs de kreekloop en in de direct aangrenzende lage gronden. Plaatselijk is nog een voor dergelijke systemen (kreeken met lage gronden in nieuwland) karakteristieke ecologische gradiënt aanwezig van zoet naar brak. Die gradiënt wordt in stand gehouden door toestroming van zoet grondwater vanuit de kreekrug van Zuid-Beveland en kwel van zout water vanuit de diepere watervoerende lagen. De Zwaakse kreekrest bestaat uit open water, plaatselijk omzoomd door (knot)wilgen, riet- en lisdoddevegetaties, moerasbos, zeggevegetaties en kreekbegeleidende graslandvegetaties. Plaatselijk zijn waardevolle vegetaties aanwezig in de vorm van enerzijds rietland met veenmos ("zoet") en anderzijds moeras- en graslandvegetaties met onder andere Lidsteng en Zilte rus ("brak").

Faunistisch is het gebied vooral van belang door het voorkomen van rietvogels. Met name door de afwisseling in biotopen is het gebied van grote betekenis voor flora en fauna.

### **Waarom dit rapport?**

De Zwaakse kreekrest is één van de belangrijkste kreekresten van Zuid-Beveland en maakt dan ook deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur. Sinds eind jaren '80 proberen verschillende overheden samen met Vereniging Natuurmonumenten de natuurlijke kwaliteiten van het gebied te verbeteren. Daar was alle reden toe. Het water was eutroof en troebel, (half)natuurlijke ecotopen waren beperkt tot de kreekrest in engere zin (het lage deel van het gebied) en de dijken waren in kwaliteit achteruit gegaan. Zowel voor het water als voor het landgedeelte werden verstrekkende verbeteringsvoorstellen voor de natuur gemaakt. Het water zal volgens deze plannen worden uitgebaggerd en de oppervlakte natuurgebied zal sterk worden uitgebreid.

Deze ontwikkeling werd door de KNNV-Beveland uiteraard zeer toegejuicht. Om hieraan een actieve bijdrage te leveren werd door de afdeling besloten tot een inventarisatie van de Zwaakse kreekrest. De kennis en vaardigheden van de afdeling werden hiervoor, veelal in werkgroepsverband in het gebied ingezet. De meeste natuurhistorisch gerichte werkgroepen hebben veel tijd en energie gestoken in het veldwerk en de verslaglegging van het project. Daarnaast heeft de fotowerkgroep veel opnamen gemaakt voor een foto- en diaserie over de kreekrest. De beheerswerkgroep voert al jaren werkzaamheden uit in het gebied. Met name wordt jaarlijks een hooilandje aan de zuidkant van de Zwaakse Weel gehooit.

### **Inleiding tot de artikelen**

De veldgegevens voor het project zijn vooral in 1991 en 1992 verzameld. Met het verschijnen van dit rapport wordt het project afgesloten. In 1992 is in opdracht van Vereniging Natuurmonumenten "Plan Zwake" (Everts en de Vries, 1992) opgesteld. In dit rapport is een deel van de door de KNNV verzamelde gegevens reeds gebruikt.

De artikelen in dit inventarisatierapport zijn vooral een weergave van de veldwaarnemingen. Hiermee wordt de huidige toestand vastgelegd. Na uitvoering van de natuurontwikkelings-/herstelplannen kan de nieuwe toestand van de natuur hiermee vergeleken worden. Effecten van de maatregelen kunnen zo vastgesteld worden. Slechts in

bepaalde mate worden verbanden gelegd met abiotische factoren. Voor een uitgebreidere beschrijving van het gebied, met name wat betreft het abiotisch milieu, wordt verwezen naar "Plan Zwake". De artikelen zijn in systematische volgorde geplaatst : eerst lagere organismen, dan hogere, eerst planten, dan dieren.

"**Chemie en plankton van het Zwake in de jaren 80 en 90**" is geschreven door Rob Peelen die in zijn eentje de hydrobiologische werkgroep vormt. Opvallend zijn de sterke afname van het zoutgehalte sinds eind jaren '60 en het zeer troebele water van de Zwaakse Weel (de grote plas). Enkele malen is er in het middengedeelte zeer sterke vervuiling vastgesteld.

"**Paddestoelen van de Zwaakse kreekrest**" is van de hand van Wim Kuijs, onze paddestoelendeskundige. Het bestaat grotendeels uit een soortenlijst. De meeste soorten zijn rond bomen gevonden.

Daarna volgen drie artikelen over hogere planten. "**Overzicht van de plantengroei rond de Zwaakse kreekrest**" wordt ons aangereikt door Pieter van Rijswijk. Dit betreft grotendeels een soortenlijst met verspreiding per km<sup>2</sup>. De soorten die op de Rode Lijst van bedreigde planten staan betreffen voornamelijk dijkplanten.

"**Gedetailleerde kartering van een aantal plantensoorten in de Zwaakse kreekrest**" is door Jos Hoogveld aangeleverd. Een groot aantal indicatorsoorten is gebiedsdekkend gekarteerd. Door de mate van detaillering is deze kartering bij uitstek geschikt voor het vaststellen van veranderingen in het gebied in de toekomst. Er worden verbanden gelegd met het abiotisch milieu. Uit vergelijking met oudere gegevens blijkt de verzoeting van het gebied.

Het derde artikel over hogere planten gaat over de vegetatieontwikkeling van "**het hooilandje**" onder invloed van het beheer door de beheerswerkgroep van de KNNV. Het is geschreven door Johan Eckhardt.

Voor "**De aquatische macrofauna van het Zwakegebied eind zeventiger, begin tachtiger jaren**" is Bernard Krebs verantwoordelijk. Ook hieruit blijkt het veelal zoete, eutrofe karakter van het gebied. Opvallend is dat hij de hoogste zoutgehalten vaststelt aan de oostkant van de Zwaakse kreekrest, terwijl de oeervervegetatie juist vooral in het westelijk deel zout-invloed aangeeft. Opmerkelijk is verder het voorkomen van zeer zoet water met bijbehorende soorten in het rietland ten oosten van de spoorlijn, waar ook de bijbehorende vegetatie met veenmos voorkomt.

Ook van zijn hand is "**De voorlopige lijst van loopkevers uit het Zwake gebied**". Hierin geeft hij een overzicht van zijn loopkeverwaarnemingen die zoals de titel suggereert geen volledig overzicht van de in het gebied voorkomende soorten vormt.

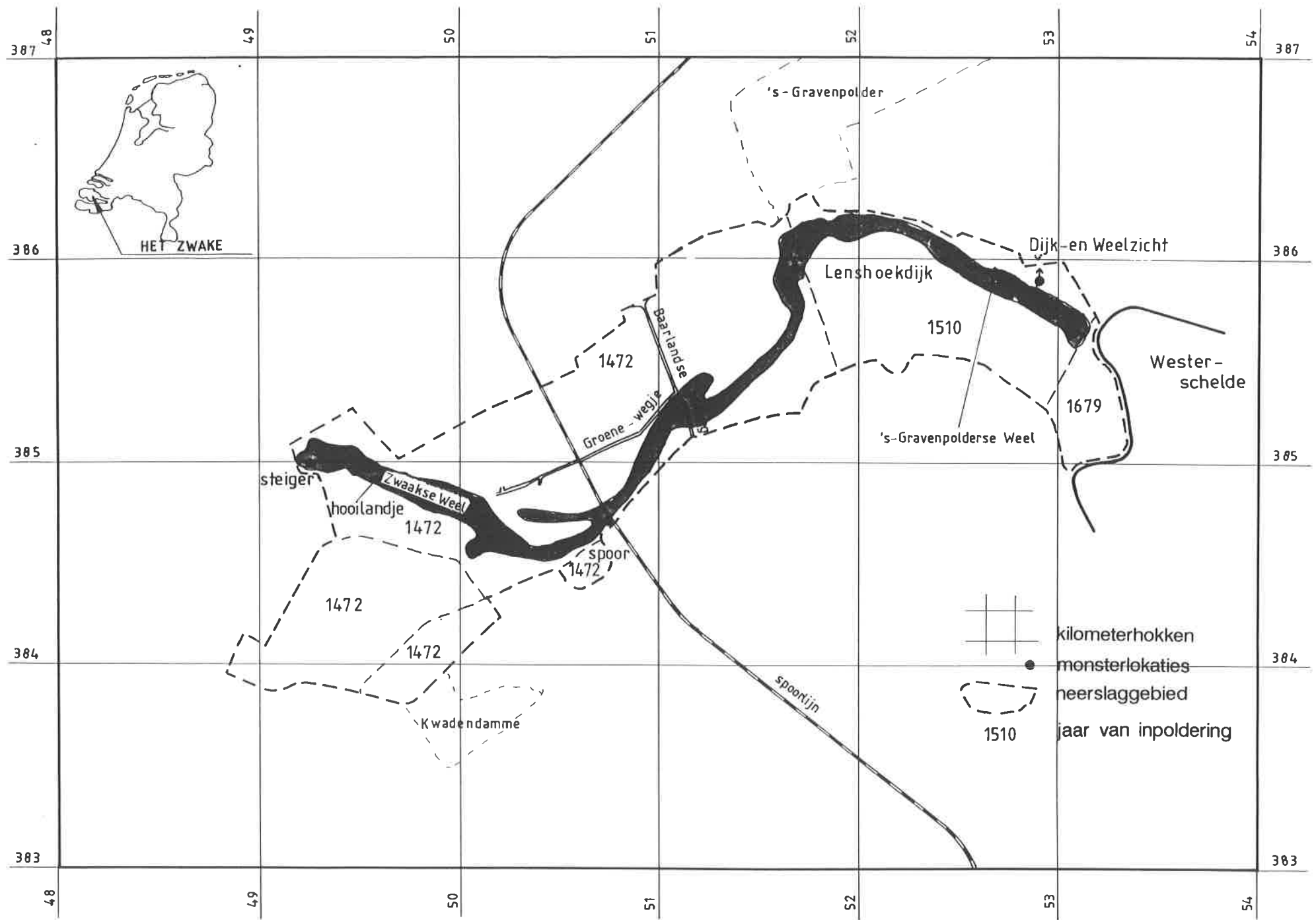
Ten slotte volgt het artikel "**Vogels van de Zwaakse kreekrest**" door André Hannevijk. Vergelijking van de verschillende broedvogelinventarisaties blijkt een moeilijke zaak. Het gebied is vooral van belang voor riet- en weidevogels.

## Literatuur

Everts, F.H. en N.P.J. de Vries (1992) : Plan Zwake - Een visie op de natuurontwikkeling van de Zwaakse kreekrest. Bureau Everts en de Vries, Groningen.

Jos Hoogveld.





Het Zwake afwateringsgebied overzichtskaart



# CHEMIE EN PLANKTON VAN HET ZWAKE IN DE JAREN 80 EN 90

*Rob Peelen*

## Inleiding

Tijdens de storm van 1014 is in het eilandenlandschap bij 's-Gravenpolder een geul ontstaan, die de naam Zwake kreeg. Deze geul vormde een verbinding tussen het Veerse Gat en de Westerschelde. Op deze wijze heeft het Zwake enige honderden jaren als scheepvaartweg gefunctioneerd. Door opslibbing werden verschillende aanwassen gevormd en naderhand ingedijkt. Aan de Zuid-Bevelandse kant werd de eerste aanwas in 1316, de 's-Gravenpolder, ingedijkt en omstreeks 1350 volgde de aanwas ten noorden van Oudelande. Als gevolg van de landaanwinningswerken nam de stroomsnelheid van het water in de geulen af, waardoor de opslibbing toenam. Zo werd in 1445 het Zwake bij 's-Gravenpolder afgedamd met de later zo genoemde Lenshoekdijk. De aanleg van deze dam vond plaats op bevel van Philips van Bourgondië met de bedoeling een verbinding te verkrijgen tussen Zuid-Beveland en het eiland van Borssele.

Het feit dat over de dam met paard en wagen gereden kon worden, was vooral voor de stad Goes van economisch belang in verband met het intensievere marktbezoek: men hoefde nu geen gebruik meer te maken van een veerdienst (Wilderom 1968).

De tweede Zwakedam, het Zwakedijk, werd aangelegd in 1474 en in 1510 werd de derde dam een feit toen de Brilletjesdijk voor het Zwake werd gelegd. De vierde Zwakedam tenslotte is gerealiseerd in 1554 en wat overbleef zijn de huidige welen, ook aangeduid als het Zwake.

Het huidige watersysteem is gelegen op ongeveer een halve meter beneden NAP. Het water dat afvloeit, bestaande uit regenwater en kwel, vloeit van west naar oost en wordt, via het gemaal Maelstede uitgeslagen op de Westerschelde. Het afwateringsgebied omvat ongeveer 385 ha. Het betreft in hoofdzaak akkerland, grasland en gebieden met fruitteelt. Doordat het peil lager ligt dan het grondwaterpeil, treedt er regelmatig in hoofdzaak zoete kwel uit de kreekruggen en zoute kwel uit de veenbanken en diepe lagen, die brak water bevatten. Daardoor kan het water variëren in zoutgehalte.

De oppervlakte van het water in het westelijk deel van het Zwake bedraagt 8.5 ha. en in het oostelijk deel 4.0 ha. Het gebied is ongeveer 4.5 km lang. De inhoud van het meer bedraagt naar schatting 100.000 m<sup>3</sup>. In het westen vindt men een open plas van 100 x 800 meter, die naar het oosten toe overgaat in een kronkelende, ondiepe watergang met een variërende breedte van ongeveer 3 tot 5 meter. Onder 's-Gravenpolder vindt men een plaatselijke verbreding van het water tot maximaal 75 meter. Naar de Westerschelde toe is de watergang begroeid met riet, lisdodden en andere waterplanten.

In dit verhaal worden achtereenvolgens de chemie van een serie monsterpunten, gelegen in de west-oost richting, besproken. Een vergelijking van de gegevens met de normen vermeld in de richtlijnen Derde Nota Waterhuishouding besluit dit hoofdstukje. Vervolgens wordt ingegaan op de planktonsamenstelling van de monsterplaatsen over een aantal jaren. Tot slot wordt de saprobiegraad over de jaren 1991/1992 en 1992/1993 van respectievelijk het nanoplankton, het netplankton en het totaal plankton berekend en besproken. Als bijlage wordt de soortenlijst van het gevonden plankton gegeven. Op deze wijze wordt een referentiekader verkregen om de veranderingen die het gevolg zullen zijn van de verschillende ingrepen in het waterhuishoudingssysteem van het Zwake te kunnen volgen en te interpreteren.

## Vervuilingbronnen

Op het Zwake hebben in het verleden nogal wat lozingen plaatsgevonden van woonhuizen, agrarische bedrijven en kleine industrieën. Deze lozingen kwamen in het water en gaven aanleiding tot slibvorming. Het voedselrijke slib gaf aanleiding tot bloei van plantaardig plankton in het water. Bloei wil zeggen, dat het aantal plantaardige organismen dermate groot is, dat het water er door gekleurd wordt. Deze bloei bleef niet beperkt tot een periode in het zomerhalfjaar, maar kwam het hele jaar voor.

Inmiddels zijn de vervuilingbronnen gesaneerd. Het in het water zwevende algenmateriaal sterft regelmatig af, mineraliseert en zinkt naar de bodem. De nutriënten komen daarbij vrij, gevoegd bij de nutriënten afkomstig van het kwelwater, waarna de cyclus weer van voren af aan begint. De enige manier om deze cyclus te doorbreken is het nutriëntenrijke slib en de dode algen op te zuigen en af te voeren en de toevoer van nutriënten te beperken.

## CHEMIE

### a) chloridegehalte

In de ondergrond bevinden zich oude veenbanken en zandrugger, die zout water bevatten. Aangezien het gemiddelde peil -60 cm NAP bedraagt, kwelt zout water uit de diepere ondergrond omhoog en vermengt zich met het regenwater van de oppervlakte. Dit geeft een periodiciteit in chloriniteit gedurende het jaar te zien.

De Munck, Sandee, Verschuure en de Wolf (1978) bemonsterden iedere maand in de periode van 1968 tot 1975 het water bij de steiger aan de westkant van het Zwake. De seizoensvariatie van het chloridegehalte, weergegeven in mg per liter gedurende deze periode is aangegeven in onderstaande tabel.

<i>jan</i>	<i>feb</i>	<i>maa</i>	<i>apr</i>	<i>mei</i>	<i>juni</i>	<i>juli</i>	<i>aug</i>	<i>sep</i>	<i>oct</i>	<i>nov</i>	<i>dec</i>
770	650	960	970	2130	990	2530	2040	1150	960	173	750

Tabel 1. *gemiddeld chloridegehalte in mg/l. van het Zwake per maand over de jaren 1968 tot 1975.*

Duidelijk valt op dat in het zomerhalfjaar de chloridegehalten hoger liggen dan in het winterhalfjaar. De afname van het chloridegehalte in de loop der jaren wordt door dezelfde auteurs vermeld; hetzelfde blijkt uit de gegevens van het waterschap Noord- en Zuid-Beveland over 1989 t/m 1992.

Een relatie met de neerslag wordt verkregen door gebruik te maken van de maandelijkse gegevens van het KNMI. In de tabel hieronder worden in de eerste regel de jaren aangegeven; in de tweede het chloridegehalte in mg/liter en in de ondertse regel de neerslag in mm te Vlissingen over het betreffende jaar. De gemiddelde neerslag over de jaren bedroeg 739 mm.

<i>1968</i>	<i>1969</i>	<i>1970</i>	<i>1971</i>	<i>1972</i>	<i>1973</i>	<i>1974</i>	<i>1975</i>	<i>1989</i>	<i>1990</i>	<i>1991</i>	<i>1992</i>
4260	1120	1150	1200	1130	690	480	790	340	340	260	180
721	804	706	607	577	682	968	756	526	614	610	762

Tabel 2. *Relatie gemiddeld chloridegehalte (regel 2) en gemiddelde neerslag (regel 3) voor het Zwake over de jaren 1968 t/m 1975 en 1989 t/m 1992.*

In 1974 bijvoorbeeld trad door de hoge neerslag een relatieve verzoeting op, terwijl in 1968 het chloridegehalte relatief hoog was bij een normale regenval: hier is sprake van zoute kwel.. Hieruit blijkt in welke mate het Zwake vroeger zouter is geweest, hetgeen ook zijn consequenties moet hebben gehad voor de aanwezige flora en fauna. Ook in de west-oost richting van het Zwake was in de periode 1989 t/m 1991 een chlorideverloop te zien. (Oranjewoud 1993), zie tabel 3.

<i>Steiger</i>	<i>Zwaakse dijk</i>	<i>Spoor</i>	<i>Lenshoekdijk</i>	<i>Weelzicht</i>
220-420	105	330	308	265

**Tabel 3.** Gemiddeld chloridegehalte over de periode 1989 tot en met 1991 op de vijf monsterplaatsen.

De periodiciteit gedurende het jaar kent gemiddeld hogere chloridewaarden in het zomerhalfjaar tengevolge van minder neerslag en een hogere verdamping en lagere gedurende het winterhalfjaar tengevolge van meer neerslag en minder verdamping. De daling van het chloridegehalte over de jaren is veroorzaakt door wijzigingen in het polderpeil en daaraan gekoppeld de kwelintensiteit.

#### b) overige chemisch/fysische parameters

Uit de chemische gegevens van het Waterschap (1989-1992) blijkt hoezeer ook de andere fysisch/chemische parameters kunnen variëren. Achtereenvolgens worden de gegevens per station (van west naar oost: Steiger, Zwaakse Dijk, Spoor, Lenshoekdijk en Dijk en Weelzicht) gepresenteerd en besproken.

**Tabel 4.** Fysisch-chemische gegevens van de STEIGER (Waterschap)

	1989	1990	1991	1992	gemiddeld
Temp. max	21,1	22,1	22,0	22,5	21,9
pH gem	9,2	9,2	8,7	8,8	9,0
Zuurstof mg/l	12,8	11,0	13,8	12,4	12,4
Zuurstof verzadigings %	123,7	123,2	104,3	123,1	118,5
NH <sub>4</sub> mg/l	61,7	54,4	57,9	29,9	51,0
N totaal Kjeldahl mg/l	62,1	55,9	58,6	32,0	52,1
Orthofosfaat mg/l	0,4	0,2	0,4	0,6	0,4
Totaal fosfaat mg/l	1,1	0,7	0,7	0,8	0,8
Chloride mg/l	342	341	204	182	282
Chlorophyl a mg/m <sup>3</sup>	291	435	236	202	291
Phaeophytine mg/m <sup>3</sup>	87	86	81	28	70
Doorzicht in cm	-	-	23,8	26,2	25,0

De Steiger, gelegen in het uiterste westen van het Zwake, vormt de opvangkom voor regenwater. De maximale temperatuur komt niet boven de 22,5°C. De pH is basisch: ± 9. De zuurstofverzadiging ligt boven de 100%, gemiddeld 120. Dit wordt veroorzaakt door de algenproductie overdag. Uit de literatuur blijkt dat 's nachts door ademhaling onderverzadiging kan optreden; echter door ons zijn geen nachtelijke metingen gedaan. Uit de literatuur blijkt dat in ernstige gevallen het zuurstoftekort aanleiding kan geven tot vissterfte.

Het ammoniumgehalte is hoog. De variatie door de jaren heen is groot. Het aandeel van het NH<sub>4</sub>-gehalte in het totaal N-gehalte is groot: 98%. Het orthofosfaatgehalte is ongeveer de helft van het totaalgehalte. Alleen het orthofosfaat is opneembaar voor algen. Deze voedingsstof is voor hen niet groeibepkend.

Het chloridegehalte beweegt zich juist op de biologische grens van zoet en zwak brak water; ± 300 mg chloride/liter.

Door de sterke algenbloei is het chlorophyl-a gehalte zeer hoog. Waarden tot het drievoudige van het normale gehalte werden gemeten, waardoor het water er als groene soep uitziet.

Het doorzicht is gering, ongeveer 25 cm. Tengevolge van de stroming ontstaat turbulentie, waardoor het idee ontstaat dat de algen langzaam als een wolk door het water bewegen. Hierdoor kunnen de algen efficiënter het licht opvangen, zodat de fotosynthese optimaler is dan wanneer het water stagnant zou zijn. In stagnant water blijven alleen de algen in de bovenste laag voldoende licht ontvangen om te blijven groeien.

**Tabel 5.** Fysisch-chemische gegevens van de ZWAAKSE DIJK (Waterschap)

	1989	1990	1991	gemiddeld
Temp max	18,0	15,0	16,3	16,4
pH gem	8,1	8,0	8,1	8,1
Zuurstof mg/l	7,1	7,8	5,5	6,8
Zuurstof verzadigings %	66,4	69,4	50,4	62,1
NH4 mg/l	53,8	51,8	20,0	41,9
N totaal Kjeldahl mg/l	56,5	55,9	29,3	47,2
Orthofosfaat mg/l	2,5	2,0	0,7	1,7
Totaal fosfaat mg/l	3,2	2,2	0,8	2,1
Chloride mg/l	98	250	117	155
chlorophyl a mg/l	116,3	31,0	134,2	93,8
Phaeophytine mg/l	26,5	18,2	32,8	25,8
Doorzicht in cm	-	-	-	-

Onderaan de Zwaakse Dijk loopt een sloot die op het Zwake uitkomt. De temperatuurmaxima hiervan liggen duidelijk lager dan die van het open water. Ook de zuurgraad ligt lager: 8. Het zuurstofgehalte bedraagt ongeveer de helft van de verzadiging. Het ammoniumgehalte is hoog, ook ten opzichte van het totaal N-gehalte. Het orthofosfaatgehalte is hoog, evenals het totaal-PO4 gehalte. Mogelijk spoelen in de sloot meststoffen uit. Het chloridegehalte is laag en zoet te noemen. Het chlorophyl-a gehalte is normaal en het phaeophytinegehalte is ongeveer weer 1/4 van het chlorophyl gehalte.

Er zullen in dit water niet zoveel algen groeien. Het is meer een water voor microorganismen (bacteriën bijvoorbeeld). Bij doorstroming zal de verblijftijd van het water niet hoog zijn. Dit is voor algenontwikkeling niet gunstig.

**Tabel 6.** Fysisch-chemische gegevens van SPOOR (Waterschap)

	1989	1990	1991	1992
<b>gemiddeld</b>				
Temp. max	18,0	17,0	17,6	17,9
pH gem	8,2	7,9	8,1	8,0
Zuurstof mg/l	5,5	5,3	4,8	5,0
Zuurstof verzadigings %	54,1	33,9	46,6	44,4
NH4 mg/l	21,4	28,9	22,2	23,6
N totaal Kjeldahl mg/l	23,8	30,6	25,1	26,1
Orthofosfaat mg/l	2,5	1,6	1,1	1,6
Totaal fosfaat mg/l	3,3	2,0	1,8	2,2
Chloride mg/l	438	288	206	282
Chlorophyl a mg/m3	243,8	78,8	134,6	128,5
Phaeophytine mg/m3	55,3	52,0	69,1	50,1
Doorzicht in cm	-	-	>23,8	>30,7

Ook bij de duiker van Spoor is de temperatuur laag. De zuurgraad is normaal. Het zuurstofgehalte is niet hoog, evenals de zuurstofverzadiging.

Het NH<sub>4</sub> is lager dan dat van de Zwaakse Dijk, evenals het totaal N gehalte. Het orthofosfaat en het totaal fosfaatgehalte variëren in de loop van de jaren en is hoog te noemen. Het chloridegehalte is de laatste jaren laag. Het chlorophyl-a gehalte is sterk variabel en vrij hoog, terwijl het phaeophytinegehalte naar verhouding lager is. Omdat de waterkolom gering is in hoogte, is het zicht moeilijk te bepalen. De indruk bestaat dat het ongeveer 50 cm. zal zijn. Er blijkt een reinigend effect te bestaan in het traject van Steiger naar Spoor vanwege de riet en biezenvelden. De verblijftijd zal over het algemeen gering zijn door de geringe hoogte van de waterkolom.

**Tabel 7.** Fysisch-chemische gegevens van LENSHOEKDIJK (Waterschap)

	1989	1990	1991	1992
<b>gemiddeld</b>				
Temp max	19,8	19,2	20,2	20,1
pH gem	8,1	8,2	8,0	8,1
Zuurstof mg/l	7,1	7,3	4,6	6,7
Zuurstof verzadigings %	67,3	68,3	43,6	64,0
NH <sub>4</sub> mg/l	34,9	45,7	14,2	27,5
N totaal Kjeldahl mg/l	37,4	47,9	16,3	29,9
Orthofosfaat mg/l	1,7	0,9	1,7	1,4
Totaal fosfaat mg/l	2,3	2,1	2,4	2,1
Chloride mg/l	360	327	237	273
Chlorophyl a mg/m <sup>3</sup>	266	510	75	232
Phaeophytine mg/m <sup>3</sup>	71	65	41	50
Doorzicht in cm	-	-	>41	>44

Het monsterpunt de Lenshoekdijk bij 's-Gravenpolder bevat water met een grotere verblijftijd dan de Zwaakse Dijk en Spoor maar minder dan van Steiger. Wanneer er stroming in de duiker is, dan is deze gering. De maximum temperatuur is hoger dan van Spoor, evenals de zuurgraad en het zuurstofgehalte. Van het N-totaal gehalte vormt het ammonium de grootste component. Ortho- en totaal fosfaat zijn hoog te noemen. Het chloride gehalte ligt op de grens van zoet en zwak brak. Het chlorophyl-a gehalte is vooral in 1990 hoog. Ook is het hoog in vergelijking met station Spoor. Evenals bij het vorige monsterpunt is de waterdiepte te gering om exact het doorzicht te kunnen bepalen. De indruk bestaat dat deze ongeveer 60 cm. zal bedragen, mogelijk meer.

**Tabel 8.** Fysisch-chemische gegevens van DIJK EN WEELZICHT (Waterschap)

	1989	1990	1991	1992
<b>gemiddeld</b>				
Temp max	20,0	24,9	20,6	21,7
pH gem	8,4	8,3	8,3	8,3
Zuurstof mg/l	9,2	9,2	6,7	8,5
Zuurstof verzadigings %	86,8	87,6	62,9	80,6
NH <sub>4</sub> mg/l	30,1	16,2	46,6	27,0
N totaal Kjeldahl mg/l	31,7	34,3	48,1	32,8
Orthofosfaat mg/l	1,3	0,4	0,7	0,9
Totaal fosfaat mg/l	1,8	1,1	0,9	1,3
Chloride mg/l	317	276	204	246
Chlorophyl a mg/m <sup>3</sup>	111	122	48	81
Phaeophytine mg/m <sup>3</sup>	47	88	31	47
Doorzicht in cm	-	-	>43	>44

Tussen station Lenshoekdijk en het station Dijk en Weelzicht stroomt het water gedurende ongeveer één kilometer door riet en biezenvelden. Dijk en Weelzicht vormt

dan ook het schoonste station van het hele traject. Na gemaal Maelstede bereikt te hebben wordt het uitgeslagen op de Westerschelde. Het water heeft een iets hogere zuurgraad en bevat meer zuurstof dan de twee vorige monsterpunten. Het N-totaal is hoog te noemen. Het orthofosfaat is het laagste. Het PO4-totaal gehalte varieert in de jaren vrij sterk. Het chloridegehalte ligt onder de grens van brak water. Het doorzicht is wederom een schatting; ongeveer 70 cm.

### Vergelijking richtlijnen Derde nota Waterhuishouding.

In de volgende tabel worden de gegevens van de behandelde monsterpunten getoetst aan de normen zoals vermeld in de 3e Nota Waterhuishouding. Voor de Zwaakse Dijk zijn de gegevens over 1989-1991 gebruikt.

Tabel 9 Vergelijking fysisch-chemische gegevens (Waterschap)

1989-1992 gem.	3e Nota WHH	Steiger	Zwaakse dijk	Spoor	Lensh.dijk	Weelzicht
Temp max	25	21,9	16,4	18,0	20,1	21,7
pH gem	6,5-9	9,0	8,1	8,0	8,1	8,3
Zuurstof mg/l	5	12,4	6,8	5,0	6,7	8,5
Zuurstofverz %		118,5	62,1	44,4	64,0	80,6
NH4 mg/l	0,02	51,0	41,9	23,6	27,5	27,0
N totaal mg/l	2,2	52,1	47,2	26,1	29,9	32,8
Orthofosfaat mg/l	0,4	1,7	1,6	1,4	0,9	
Totaal fosfaat "	0,15	0,8	2,1	2,2	2,1	1,3
Chloride mg/l	200	282	155	282	273	246
Chlorophyl a	100	291	94	129	232	81
Phaeophytine		70	26	50	50	47
Doorzicht in cm.	>40	25	-	>31	>44	>44

Een vergelijking levert het volgende op. De genormeerde maximum temperatuur wordt nergens bereikt. De zuurgraad wordt alleen in de Steiger overschreden tengevolge van de waterbloei en de verschuiving daardoor van het kalk-koolzuur evenwicht.

Aan de norm voor het zuurstofgehalte wordt voldaan. Het zuurstofverzadiging is temperatuur afhankelijk en in de Nota buiten beschouwing gelaten. Het ammonium NH4 wordt zeer ver overschreden, vooral bij Steiger. Het Kjeldahl N-totaal ligt ook boven de norm. PO4 orthofosfaat is niet vastgesteld in de Nota, maar als onderdeel van PO4 totaal, is het duidelijk dat de grens vele malen wordt overschreden.

Het chloridegehalte ligt in de buurt van de norm. De vaststelling hiervan in de 3e Nota WHH is echter voor discussie vatbaar; hogere chloridewaarden zijn in Zeeland zeer natuurlijk en brakke wateren kennen een hogere, niet te vervangen natuurwaarde. Het zou beter zijn voor natuurlijke brakke gebieden geen normstelling aan te geven. Het chlorophyl-a gehalte wordt vooral tengevolge van de algenbloei bij de Steiger overschreden.

Phaeophytine geeft een beeld van de hoeveelheid afgestorven algen.

Aan het doorzicht voldoet Steiger niet, maar Spoor, Lenshoekdijk en Weelzicht waarschijnlijk wel. Aldus zijn de fysisch-chemische gegevens van het water beschreven waarin het plantaardig en het dierlijk plankton kan leven.

### HET PLANKTON

In dit hoofdstuk worden de bemonsteringstechnieken en de telmethode aangegeven. Vervolgens worden de resultaten per monsterpunt besproken. Tot slot wordt het saprobiesysteem van Sladeczek toegepast om tot een waardeoordeel te komen over de



mate van vervuiling van het water in het Zwake gebied.

### Methodieken.

Het plankton omvat zwevende organismen van plantaardige en dierlijke aard in het water. Het plantaardige plankton bevat chlorophyl. Ook zijn er organismen, die over een geringe eigen beweging beschikken en daardoor binnen een etmaal in wisselende aantallen in de waterkolom aanwezig zijn. Onze bemonstering vond maandelijks aan de oppervlakte plaats op ongeveer hetzelfde tijdstip, zodat vergelijkbaarheid gewaarborgd was.

Monsterplaatsen waren, evenals bij de chemie, de Steiger, Spoor, Lenshoekdijk en Dijk en Weelzicht. Station Zwaakse Dijk deed deze keer niet mee.

Er werden twee monsters genomen: de eerste bestond uit ongefilterd water voor de bepaling van het allerkleinste (nano-) plankton. Het tweede monster bestond uit het plankton groter dan 55  $\mu\text{m}$ , aanwezig in 20 liter water, gezeefd over een net met een maaswijdte van 55  $\mu\text{m}$  (1.000  $\mu\text{m}$  = 1 mm.). Dit monster was bestemd voor het wat grotere plankton, dat voornamelijk van dierlijke aard was. De monsters werden gefixeerd met alcohol, om vraat en afbraak te voorkomen. Een nadeel van fixeren is dat organismen zonder huisje, zoals amoeben, gedehydrateerd worden en zodanig ineenschrompelen dat ze onherkenbaar worden. Analyse van enkele levende monsters leerde dat dit aantal dieren gering in aantal is. Bij lage aantallen organismen is het noodzakelijk de monsters te centrifugeren met een handcentrifuge, hetgeen vooral in het winterhalfjaar herhaaldelijk nodig bleek. Een uitzondering hierop vormde de Steiger, waar het water meestal genoeg organismen bevatte.

De eigenlijke kwalitatieve analyse van het plankton gebeurde met behulp van een research microscoop bij vergrotingen van 84-900 x bij het Waterschap van Noord- en Zuid-Beveland. Daarnaast zijn kwalitatieve analyses volgens het principe van Utermohl verricht door Aquasense in Amsterdam en door mevrouw J. Vermue van de Provinciale Waterstaat Zeeland. Hierbij worden in een cylinder met een cuvet eronder, organismen uit een bepaalde hoeveelheid water afgezonken. In een omkeermicroscoop (Olympus IM) worden bij maximaal 1.000 x vergroting de organismen in het cuvet geteld. Metingen werden zowel bij de kwalitatieve- als de kwantitatieve analyse verricht met een oculair micrometer. Er werd een x aantal beeldvelden geteld, totdat er 100 individuen waren gedetermineerd. Het laatste beeldveld is vervolgens volledig geteld, waardoor het totaal aantal getelde individuen altijd minimaal 100 is.

Bij een bepaalde vergroting is het aantal beeldvelden in het cuvet bekend. Met behulp van het aantal (random) getelde beeldvelden kon een schatting worden gemaakt van het aantal algen per millimeter.

Vaste personen controleerden de determinaties en de random gekozen monsters waardoor een constante kwaliteit van determinaties ontstond (Aquasense).

Het aantal soorten dat gezien wordt, is met de kwantitatieve methode hoger dan met de kwalitatieve methode omdat men een groter watervolume in  $\text{m}^3$  te zien krijgt.

In 1981-'82 werden door mevrouw J. Vermue de eerste planktonmonsters kwantitatief bekeken. De monsters van 1991, 1992 en 1993 werden bekeken door Aquasense en ondergetekende. De totale planktonlijst van alle 149 organismen die tijdens het onderzoek gevonden werden is als bijlage bij dit artikel te vinden.

Dan volgt nu de bespreking van de resultaten per monsterpunt.

### **De Steiger.**

De soortenlijst van blauwalgen waarvan meer dan 1.000 individuen/ml voorkomen ziet er als volgt uit: *Anabaena solitaria*, *Anabaena spiroïdes*, *Aphanizomenon flos aquae*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Merismopedia warmingiana*, *Oscillatoria agardhii*, *Oscillatoria limnetica*, *Oscillatoria planctonica*, *Oscillatoria redeke*, *Oscillatoria spec.*,

*Phormidium tenu* en *Pseudanabaena spec.* Aanvankelijk werden in 1981/1982 8 van de 12 soorten waargenomen. In grafiek 1 wordt het verloop over het seizoen van de meest dominante soorten weergegeven. Ook in de winter zijn de aantallen vrij hoog. (VOLGT GRAFIEK 1)

De firma Aquasense heeft 9 jaar later 6 soorten waargenomen. De waargenomen aantallen van Aquasense zijn hoger dan die over de periode 1981/1982, zie grafiek 2. Het verschijnen van *Aphanizomon flos aquae* en het talrijk worden van *Oscillatoria agardhii* en *Oscillatoria limnetica*, tezamen met de toename van de aantallen in de monsters van Aquasense duiden op een toename van de mate van eutrofiëring. In het winterhalfjaar zijn de aantallen lager dan in het zomerhalfjaar; ook komen er nogal wat schommelingen voor. (VOLGT GRAFIEK 2)

In grafiek 3 is het verloop te zien over de periode 1991/1992. Hierin is een sterk wisselend beeld van de aantallen te zien. De boventoon wordt gevoerd door *Aphanizomon flos aquae*, *Oscillatoria agardhii*, *Oscillatoria redekei* en *Oscillatoria limnetica*. Waarom de aantallen zo sterk wisselen is niet duidelijk. (VOLGT GRAFIEK 3)

Daarnaast kwamen de volgende groenalgen soorten voor in aantallen van > 1.000/ml.: *Actinastrum hantschii*, *Ankistrodesmus convolutus*, *Chlamydomonas spec.*, *Chlorococcum spec.*, *Scenedesmus acuminatus*, *Sc. intermedius*, *Sc. opaliens* en *Sc. quadricauda*.

De belangrijkste kiezelwieren waren *Cyclotella meneghiniana* en *Nitzschia palea* in aantallen van > 500/ml. gedurende de periode maart tot oktober.

Het water is voedselrijk te noemen. Aanvankelijk zaten er in de monsters van 1981/1982 een groot aantal groenwieren, vooral in de periode van mei tot augustus. Kiezelwieren kwamen niet zo overvloedig voor, evenmin als de geselwieren. Tien jaar later waren er nog veel groenwieren te vinden.

Van het zoöplankton vallen *Chydorus sphaericus* en *Bosmina longirostris* op. Daarnaast de roeipootkreeftjes met o.a. *Canthocyclops vernalis* en de raderdieren *Keratella cochlearis tecta* en *Keratella quadrata*.

Als afsluiting van de bespreking van dit monsterpunt nog een enkel woord over de karpers, die op hier algemeen zijn. Begin mei paaien zij in de plas. Opzich een prachtig zicht, maar de keerzijde is dat deze grondvis door zijn omwoelen van de bovenste bodem enorm veel slib in het water brengt, waardoor het zicht sterk vermindert.

## Spoor

De duiker in de Spoordijk bevat langzaam stromend water dat bijna een kilometer lange weg heeft afgelegd door een ongeveer 40 cm. diepe met veel riet begroeide sloot. Het zelfreinigend vermogen is hierdoor bevorderd en het water is daardoor helderder geworden en bevat veel minder plankton. Vaak zijn de blauwalgen t.o.v. monsterpunt Steiger in aantallen afgenomen, zoals b.v. *Oscillatoria agardhii* en *Oscillatoria limnetica*. Daarnaast komen er meer groenalgen voor zoals *Pediastrum boryanum*, *Synedra acus*, *Scenedesmus quadricauda* en *Scenedesmus falcatus*.

Op 2 december 1991 was het water stinkend en anaeroob. Er lag een vlies over het water. Hier groeiden de zwavelbacteriën *Achromatium oxaliferum* en *Spirulina undulans*. Er hing een lucht van zwavelwaterstof. Later, in februari groeiden er *Dictyosphaerium pulchellum*, een groenwier en de kiezelwieren *Monoraphidium komarkovae*, *Synedra ulna* en *Synedra acus*.

Het volgende jaar, op 12 oktober en 16 november 1992, lag er eveneens een vlies op het water en witte vegen op de kanten. Er waren weer de zwavelbacteriën *Beggiatoa*

*alba* en *Beggiatoa minima*. Het water bevatte verder geen organismen en stonk naar zwavelwaterstof. De volgende maand werden er weer diverse organismen aangetroffen: de groenwier *Dictyosphaerium pulchellum*, het geselwier *Euglena proxima* en de ciliaat *Paramecium putrinum*. Van het dierlijke plankton zijn de raderdieren *Brachionus angularis* en *Brachionus calyciflorus pala*, evenals *Keratella quadrata* en roeipootkreeftjes belangrijk. Ook de bladvoetkreeftjes *Chydorus sphaericus* en *Bosmina longirostris* komen voor.

### Lenshoekdijk of 's-Gravenpolderse Weel

Deze plas is een verwijding van de toevoerende sloot waarin zich een overstort bevindt van een uienverwerkend bedrijf. Deze overstort wordt een enkele keer benut wanneer binnen het bedrijf een calamiteit plaatsvindt. Zo werd bijvoorbeeld op 4 november 1991 *Spirulina undulans*, een karakteristieke blauwalg van afvalwater gevonden. Op 2 december 1991 was het water bedekt met een vlies met gasblazen. Het water was volledig dood: er kwamen geen organismen in voor en het stonk naar rotte uien. Het bedrijf heeft later voorzieningen getroffen.

Normaal voor dit water is het fytoplankton spectrum van een Scenedesmostype, met in het water: *Sc. quadricauda*, *Sc. falcatus*, *Sc. opoliensis*, *Pediastrum tetras*, *Pediastrum boryanum*, allen groenwieren en de kiezelwieren *Scenedra acus*, *Cyclotella comta*, *Nitischia acicularis* en een enkele blauwalg *Oscillatoria agardhii*, *Oscillatoria limnetica* en *Oscillatoria limosa*.

In het zoöplankton komen de raderdieren *Brachionus calyciflorus pala* (met een bloei op 23 september 1991), *Brachionus angularis* en *Keratella quadrata* voor en - roeipootkreeftjes, vaak in ontwikkelingsstadia van nauplii, metanauplii en copepodieten. Verder *Chydorus sphaericus* en *Bosmina longirostris*, een bladpootkreeftje. *Acanthocyclops* werd een enkele maal waargenomen eveneens het raderdier *Notholca acuminata*.

Het valt op dat in dit water, ten opzichte van de twee andere behandelde wateren, het zoöplankton gedeelte een steeds grotere plaats krijgt. Was de Steiger het hele jaar door een typisch blauwalgen water en de Spoorweg een rotatoren water, hier vormt het zoöplankton bestaande uit kleine kreeftjes een belangrijk aspect, terwijl ook de groenalgen toenemen.

### Dijk en Weelzicht

Het water is zwak stromend. Het stroomde weer honderden meters door ondiep water met riet- en biezenvelden om uiteindelijk aan te komen bij de overstort en duiker aan de dijk, voordat het naar het gemaal Maelstede stroomt om daar uitgeslagen te worden op de Westerschelde.

De water is hier het meest helder met een geschatte zichtdiepte van 70 cm. Het is het een typisch groenwieren water met in hoofdzaak *Scenedesmus falcatus*, *Scenedesmus quadricauda*, *Scenedesmus opoliensis*, *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex* en *Westella botryoides*. Een enkele keer de blauwalg *Oscillatoria tenuis*. Een andere soort dus dan die in de rest van de wateren voorkomt. Ook hier komt een bloei van *Chlorococcon* voor op 23 september 1991 en 8 april 1993.

Kiezelwieren komen nog het meeste voor: *Meridion circulare*, *Achnantes minutissima*, *Nitzschia palea*, *Stephanodiscus astrea*, *Diatoma elongatum* en *Navicula cryptocephala*.

Een verrassing is het aantal Phacus soorten (oogflagellaten): *Phacus accuminata*, *Phacus pyrum* en *Phacus pleuronectus*.

Het netplankton bevat raderdieren, met o.a. *Keratella quadrata*, *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus pala*, *Brachionus quadridenta*, *Keratella quadrata*, *K. achliaris tecta*, roeipootkreeftjes en de bladvoetkreeftjes *Ceriodaphnia reticulata*, *Chydorus sphaericus* en *Bosmina longirostris*.

Een zwak brakke invloed is merkbaar aan het voorkomen op 2 maart 1992 van het kiezelwier (diatomee) *Syredra ulna*, een vertegenwoordiger van het zoet-brakke biotoop. In iets zouter water komt binnen het brak-zoete traject de diatomee *Amphiprora paludosa* voor op 11 maart 1993. De organismen geven duidelijk aan waar de brakke invloed te vinden is.

De waarde van het plankton van deze monsterplaats scoort qua soortendiversiteit het hoogste van het hele watersysteem. De zelfreinigend vermogen is hier het meest optimaal. Het is een plezier deze monsters te mogen analyseren. Het merkwaardige is, dat wanneer men de monsters per voorkomende planktonsoort analyseert op waterkwaliteit volgens Sladeczek 1974, een vrij gelijkmatig beeld ontstaat, terwijl toch een verschuiving optreedt in de groepen organismen van blauwalgen, raderdieren en groenwieren naar kiezelwieren. Dit geeft misschien de relatieve waarde van Sladeczek aan.

#### Toepassing saprobiesysteem Sladeczek.

In de 192 monsters werden 149 soorten aangetroffen. Dat zijn er veel te veel om hier te beschrijven. Er is een indeling gemaakt volgens het saprobiën-systeem van Sladeczek uit 1974. Deze heeft de volgende vijf graden van vervuild water onderscheiden.

Xenosaproob = niet vervuild water  
 Oligosaproob = heel weinig vervuild water  
 $\beta$ -mesosaproob = matig vervuild water  
 $\alpha$ -mesosaproob = vervuild water  
 polysaproob = zeer vervuild water

De planktonsoorten werden door Sladeczek ingedeeld binnen deze vijf groepen. Voor de gegevens van 1991-1993 betekent dit het volgende lijstje.

Type	Aantal soorten
xenosaproob	2
oligosaproob	16
oligo- $\beta$ mesosaproob	14
$\beta$ mesosaproob	44
$\alpha$ - $\beta$ mesosaproob	11
$\alpha$ -mesosaproob	11
$\alpha$ -mesosaproob-polysaproob	3
polysaproob	7

Uit dit lijstje blijkt duidelijk dat het Zwake in zijn geheel  $\beta$ -mesosaproob van karakter is: een matig vervuild water.

Naast deze algemene indruk is het ook mogelijk de saprobiëgraad per meetstation te berekenen, waarbij xenosaproob overeenkomt met de waarde 0, oligosaproob met 1,  $\beta$  mesosaproob met 2,  $\alpha$ -mesosaproob met 3 en polysaproob met 4. In de eerste tabel is de berekening gedaan voor het nanoplankton over de periode 1991/1992 en 1992/1993. De gemiddelde saprobiëgraad van het nanoplankton over de vier stations bedraagt over de periode 1991/1992 2.19; over de periode 1992/1993 2.21.

#### Saprobiëgraad nanoplankton

	Steiger	Spoor	Lenshoekdijk	Weelzicht
1991/1992	2.10	2.41	2.28	1.93
1992/1993	2.19	2.44	2.05	2.16

Tabel 10. Saprobiëgraad nanoplankton berekend over 1991/1992 en 1992/1993 per monsterplaats.

In de volgende tabel worden de resultaten gepresenteerd over de resultaten uitgaande van het netplankton. De gemiddelde saprobiegraad van het netplankton over de vier stations bedraagt over de periode 1991/1992 **1.98**; over de periode 1992/1993 **1.83**.

#### *Saprobiegraad netplankton*

	<i>Steiger</i>	<i>Spoor</i>	<i>Lenshoekdijk</i>	<i>Weelzicht</i>
1991/1992	1.98	1.81	1,74	1.93
1992/1993	1.85	1.63	1.92	1.93

**Tabel 11.** *Saprobiegraad netplankton berekend over 1991/1992 en 1992/1993 per monsterplaats.*

De gemiddelde saprobiegraad berekend over **nanoplankton en netplankton samen** bedraagt over de periode 1991/1992 **2.08** en over 1992/1993 **2.02**.

Het verschil van de saprobiegraad tussen het nano- en het netplankton is op de stations Steiger, Lenshoekdijk en Weelzicht klein. Op station Spoor is het beduidend groter. Dit monsterpunt omvat relatief heel weinig water, is zeer ondiep en de stroomsnelheid varieert er nogal. Daardoor kan het plankton hier meer van samenstelling wisselen dan op de andere monsterpunten. De variabiliteit van de saprobiegraad gedurende een jaar van alle monsterpunten bedraagt een halve tot ongeveer een hele eenheid met uitzondering van Spoor met ruim twee eenheden door de tijdelijke anaërobie. Het is een vrij stabiel water.

#### **Naschrift**

Het is zeer de moeite waard om een water als het Zwake in hydrologische zin te restaureren en saneren, zodat er een goed voorbeeld kan ontstaan van een onvervuilde kreekrest. Het is te hopen, dat de halve meter zand, die op de bodem na uitzuiging wordt aangebracht, in voldoende mate het voedselrijke water uit de ondergrond tegen zal houden. Een vervolg onderzoek zal geboden zijn om het effect op chemie en plankton te volgen. Doelstelling is, dat het water minder rijk aan nutriënten (fosfaten en nitraten) wordt. Als gevolg hiervan komen er minder blauwalgen in het water. In plaats daarvan verschijnen de groenalgen en kiezelwieren. Deze laatste groep vormt een beter voedsel voor predatoren dan de blauwalgen, zodat er een evenwichtiger situatie kan gaan ontstaan met het zoöplankton.

Wanneer nu ook de karpers uit het water worden gevist, zodat de bodem minder omgewoeld wordt, kan er een situatie ontstaan waarin uitzicht is op helderder water. De dikte van de fotische (belichte) zone zal toenemen en de groenalgen en diatomeën zullen beter kunnen leven. Zo zal zich een nieuw en soortenrijker biologisch evenwicht instellen.

#### **Dankbetuigingen**

Met dank aan mevrouw F. Kalteren voor de hulp en steun bij het bemonsteren in 1991-1992 en aan het Waterschap Noord- en Zuid-Beveland voor een plaats om te kunnen microscopiseren. Ook gaat mijn dank uit naar de heer P.J.J. van Weerlee voor de assistentie bij het monstern in 1992-1993.

## Lijst van plankton organismen uit het Zwake

Graden van vervuiling van het water:

- 0= X = Xenosaprobisch, niet vervuild water  
 1= o = oligosaprobisch, heel weinig vervuild water  
 2= β = β mesosaprobisch, matig vervuild water  
 3= α = α mesosaprobisch, vervuild water  
 4= p = polysaprobisch, zeer vervuild water

ccc = heel veel voorkomend cc = veel voorkomend c = voorkomend

Sapr.	naam	getal	sapr.	voorkomen
β	Achnantes microcephala	2,0		cc
o	Actinastrum hantschii	1,0		
o-β	Adineta barbata	1,5		
o	Adineta gracilis	1,3		
o	Alona rectangula	1,2		
β	Alonella exigua	2,0		
β-α	Amphiprora paludosa			
	Ankistrodesmus acicularis	2,0		
	Ankistrodesmus falcatus			2,35c
	Ankistrodesmus spirilliiformis			
β-α	Anomoeoneis sphaerophora	1,6		
β	Aphanizomenon flos aqua	1,7		ccc
	Arcella gibbosa			
	Arcella artocrea			
β	Arcella vulgaris	1,85		
o	Archonotholca foliacea	1,2		
o-β	Asplanchna priodonta	1,55		
o	Ascomorpha saltans	1,0		
	Astasia klebsi			
β	Bacillaria paradoxa	2,8		
o-β	Bosmina longirostris	1,55		cc
o-β	Botryococcus Braunii	1,5		
β-α	Brachionus angularis	2,5		
β	Brachionus bidens	1,9		
β-α	Brachionus calyciflorus pala	2,5		ccc
β	Brachionus urceus	2,2		
	Campylodiscus clypeus bicostatus			
	Catenula lemnea			
β	Cephalodella gibba	1,8		
	Chilodonella uncinata			
α	Chlorormidium flaccidum	3,0		
	Chlorormidium pseudostichococcus			
p-α	Chlorella vulgaris	3,6		
	Chlorococcus multinucleatum			
β	Chydorus sphaericus	1,75		ccc
	Closterium gracile			ccc
o	Closterium Kutzingii	1,0		
β-α	Coleps hirtus	2,5		
	Cryptocyclops bicolor			
	Cryptomonas reflexa			
	Cyclops strenuus			
o	Cyclotella comta	1,15		
β	Cyclotella Kützingiana	2,5		
	Cypria ophthalmica			
β	Daphnia longispina	2,05		
	Diacyclops bicuspidatus			ccc
β-o	Diatoma elongatum	1,5		cc
β	Dicranopus caudatus	2,0		
β	Dictyosphaerium ehrenbergianum	2,0		
β	Dictyosphaerium pulchellum	2,15		cc
	Eucyclops macrurus			
β	Eucyclops serrulatus	1,85		c
o	Euglanis triquetra	1,2		
β	Euglena acus	2,25		c

	<i>Euglena acutissima</i>		
o-α	<i>Euglena intermedia</i>	2,0	
β-α	<i>Euglena pisiformis</i>	2,5	
β-p	<i>Euglena proxima</i>	3,45	cc
β	<i>Euglena sanguinea</i>	2,0	
β	<i>Euglena tripteris</i>	1,8	
β-α	<i>Euglena variabilis</i>	2,5	
β-α	<i>Euglena viridis</i>	4,5	
β	<i>Filinia longiseta</i>	2,35	ccc
o	<i>Filinia longiseta passa</i>	1,5	
o-β	<i>Fragillaria crotonensis</i>	1,4	
o-α	<i>Frustulia rhomboïdes</i>	0,6	
p-h	<i>Fusarium aquaducteum</i>	7,0	
β	<i>Holophrya nigricans</i>	2,0	
β-o	<i>Keratella cochlearis</i>	1,55	cc
	<i>Keratella cochlearis tecta</i>		
o-β	<i>Keratella quadrata</i>	1,55	
o	<i>Keratella serrulata</i>	1,1	
	<i>Kirchneriella contorta</i>		
β	<i>Kirchneriella obesa</i>	2,0	
β	<i>Lagerheimia wratislaw</i>	2,0	
	<i>Lepocinclis steinii</i>	2,0	c
β	<i>Melosira varians</i>	1,85	
α-o	<i>Meridion circulare</i>	0,65	
β-α	<i>Merismopedia tenuissima</i>	2,45	
o	<i>Mongeotia scalaris</i>	1,0	
	<i>Monhystera similis</i>		
	<i>Mytilina videns</i>		
	<i>Navicula acicularis</i>		
α	<i>Navicula cryptocephala</i>	2,7	
	<i>Nephrochlamys subsolitaria</i>		
o-β	<i>Nitzschia dissipata</i>	1,5	
β	<i>Nitzschia sigmoïdea</i>	2,0	
α	<i>Nitzschia acicularis</i>	2,7	
α	<i>Nitzschia angusta</i>	2,9	
o	<i>Notholca acuminata</i>	1,2	cc
α	<i>Notosolenus apocamptus</i>	2,7	cc
p-m	<i>Oikomonas mutabilis</i>	6,0	
	<i>Opisthomum schutzeanum</i>		
β	<i>Oscillatoria agardhii</i>	2,2	ccc
p	<i>Oscillatoria chlorina</i>	3,8	
o-β	<i>Oscillatoria limnetica</i>	1,4	ccc
α-β	<i>Oscillatoria limosa</i>	2,35	
	<i>Oscillatoria planctonica</i>		ccc
p	<i>Oscillatoria putrida</i>	3,8	
β-o	<i>Oscillatoria redekei</i>	1,6	ccc
α	<i>Oscillatoria tenuis</i>	2,85	ccc
β	<i>Paramecium barsaria</i>	2,3	
β	<i>Pediastrum boryanum</i>	1,85	
β	<i>Pediastrum duplex</i>	1,7	
β	<i>Pediastrum titras</i>	1,75	
o	<i>Peracantha tuncata</i>	1,3	c
α	<i>Peranema trichophorum</i>	3,0	cc
	<i>Phacus aquuminatus</i>		
β	<i>Phacus caudata</i>	2,2	
β	<i>Phacus pleuronectes</i>	2,0	
β	<i>Phacus pyrum</i>	2,0	cc
	<i>Phacus torta</i>		
α	<i>Phormidium foveolarum</i>	3,0	
	<i>Plagiocampa rouxi</i>		
β	<i>Pleurosigma coronatum</i>	2,3	
o	<i>Pleurotrocha petromyzon</i>	1,0	
o	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	1,1	
	<i>Polyarthra platyptera</i>		
p	<i>Rotaria neptunea</i>	3,8	
	<i>Rotaria rotaria</i>	3,25	
β	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	2,2	
	<i>Scenedesmus falcatus</i>		
β	<i>Scenedesmus obliquus</i>	2,3	
β	<i>Scenedesmus opaliens</i>	2,0	
β	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	2,0	cc
	<i>Scenedesmus securiformis</i>		

	Schizothrix vaginata		
β	Selenastrum gracile	2,15	
	Selenastrum westii		
o	Sphaerocystis schroeteri	1,0	
α	Sphaeroca volvox	3,2	
p	Spirulina undulans	3,5-4,0	
β	Stauroneis anceps	2,0	
α	Stephanodiscus hantschii	2,7	c
β	Synedra acus	1,85	c
	Synechococcus aeruginosa		
β	Synedra ulna	1,95	
β	Synedra uvella	1,85	cc
o-β	Tabellaria fenestrata	1,4	
	Tetraspora lacustris		
	Trachelomonas euchlora		
β	Trachelomonas volvocina	2,0	
	Trebouxia humicola		
o	Trichocerea bicristata	1,0	
p-m	Trimyema compressum	5,5	ccc
	Vasicola ciliata		
β	Westella botryococcus	2,15	
β	Westella botryoïdes	2,0	



Lijst van illustraties

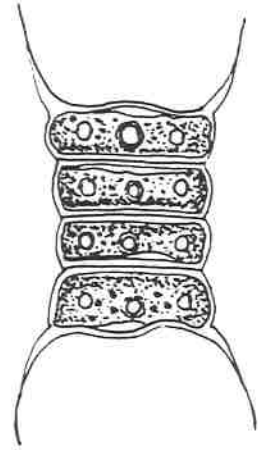
- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| .Anabaena solitaria                                     | . Scenedesmus               |
| Anabaena spiroïdes                                      | quadricauda Scenedesmus     |
| .Aphanizomenon flos aquae                               | falcatus                    |
| Gomphosphaeria lacustris                                | .Dictyosphaerium pulchellum |
| Merismopedia warmingiana                                | Monoraphidium Komarleone    |
| .Oscillatoria agardhii                                  | .Synedra ulna               |
| .Oscillatoria limnetica                                 | Euglena proxima             |
| Oscillatoria planctonica                                | . Paramecium                |
| Oscillatoria redeke                                     | putrinum                    |
| duplex  | Scenedesmus opoliensis      |
| Phormidium tenue  | . Pediastrum                |
| .Pediastrum boryanum                                    | Cyclotella comta            |
| Synedra acus  | . Nitzschia                 |
| .Chydorus sphaericus                                    | acicularis Oscillatoria     |
| .Bosmina longirostris                                   | limosa Westella             |
| Acanthocyclojes verualis                                | botryoïdes Oscillatoria     |
| .Cyclops spec   | tenuis                      |
| Keratella cochlearis tecta                              | .Meridion circulare         |
| .Keratella quadrata                                     | Achonantes                  |
| elongatum   | minutissima                 |
| .Brachiomus angularis                                   | Nitzschia palea             |
| .Brachiomus calyciflorus                                | Diatoma                     |
| .Achromatium oxaliferum                                 | Stephanodiscus              |
| .Spirulina undulans                                     | astrea                      |
| Reggiatoa alba  | .Cyclotella comta           |
| Reggiatoa minima  | Staureneis elongatum        |
| .Notholca acumminata                                    | Navicula                    |
| .Anklistrodesmus falcatus                               | cryptocephala               |
| .=worden gebruikt als onderschrift van de illustraties. | Phacus acuminata            |
|   | .Phacus pyrum               |
|   | . Phacus                    |
|   | pleuronectes                |
|   | Amphiprora paludisa         |

## GEBRUIKTE LITERATUUR

- Bavedamm, W. 1924. Die farblosen und roten Schwefelbakterien des Süß- und Salzwassers. Pflanzenforschung H2; Verlag von Gustav Fischer, Jena.
- Harding, J.P. & W.A. Smith. 1974. A key to the British Freshwater cyclopoïd and calanoïd copepods. Freshw. Biol. ass. Scie. Publ. 18 p. 54.
- Hoogenraad, H.R. & A.A. de Groot. 1940. Zoetwaterrhizopoden en heliozoen. Fauna van Nederland Afl.IX p.303.
- Hutchinson, G.E. 1967. A Treatise on Limnology I en II. John Wiley & Sons inc. New York London Sydney.
- John, T.L. 1949. How to know the Pratozoa. W.M.C. Brown Company, Dubugne, Iowa.
- de Munck, W., A.J.J. Sandee, J.M. Verschuure en L. de Wolf. 1978. Chloridegehalte, peilvariatie en zuurgraad van een aantal binnenwateren in het Deltagebied gedurende de periode 1968-1975. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke, Rapporten en Verslagen nr. 1978-8.
- Nijgaard, G. 1945. Dansk Plante Plankton. Gyldendalse Boghandel Nordisk Forlag Gyldendal, Kobenhavn.
- Oranjewoud. 1993. Onderzoek naar eutrofiëringsbestrijdingsscenario's voor de zwaakse Weel. Capelle a/d Yssel Projectnr. 0589-36306.
- Prescott, G.W. 1954. How to know the fresh water algae. W.M.C. Brown Company, Dubugne, Iowa.
- Redeke, H.C. 1935. Amphidinium (Rotundinium) pellucidum nov. spec., eine neue peridinee des Niederländischen Brackwassers. Rec. Trav. Bot. Neerl. XXXII p. 391-395.
- Sládeček, V. 1974. System of water quality from the biological point of view. Archiv für Hydrobiologie Hft 7: p. 218 Buch 7. E. scheizer verlagsbuchhandlung stuttgart.
- Streble, H. und D. Krauter. 1973. Das leben im Wassertrophen. Kosmos.
- Streble, H. und D. Krauter. 1973. Mikroflora und Mikrofauna des Süßwassers. Kosmos Natur Führer, Stuttgart.
- Waterschap Noord- en Zuid-Beveland. 1991. Eutrofiëringsproject Zwaakse Kreekrest. Uitgave Waterschap Goes p. 5-26.
- Werff, A. van der & A. Huls. 1957-1974. Diatomeënflora van Nederland. Abcoude-de Hoef uitg. A. van der Werff.
- Werff, A. van der. 1975. Kiezelwieren - Diatomeën. Wetenschappelijke Mededelingen KNNV 109. Kon. Ned. Natuurhist. Ver. p.44.
- Wilderom, M.H. 1968. Tussen Afsluitdammen en Deltadijken 3. Vlissingen.



*Bosmina longirostris*



*Scenedesmus quadricauda*



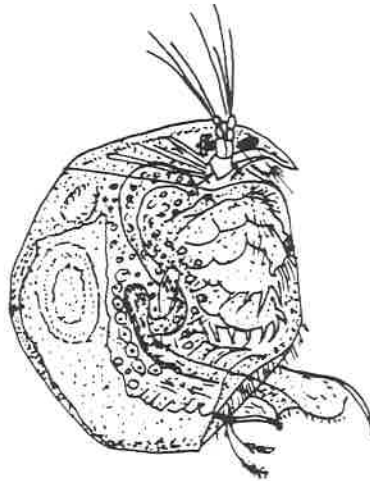
*Oscillatoria agardhii*



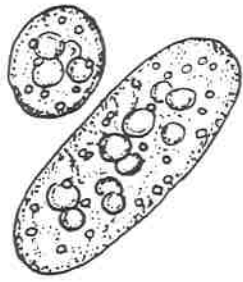
*Nitzschiapalea*



*Oscillatoria limnetica*



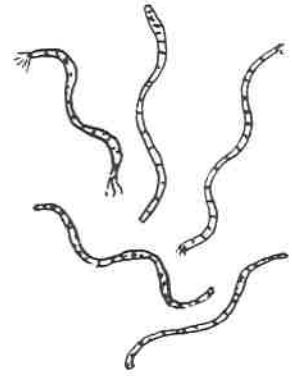
*Chydorus sphaericus*



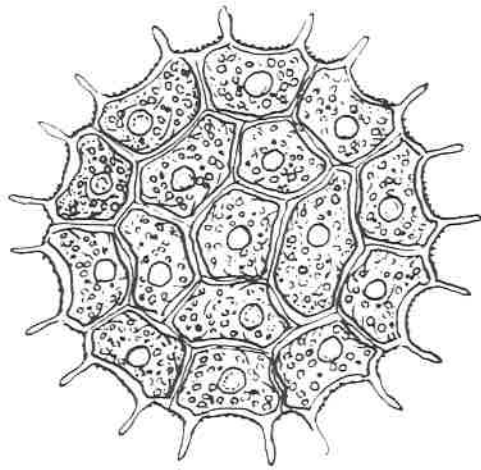
*Achromatium oxaliferum*



*Dictyosphaerium pulchellum*



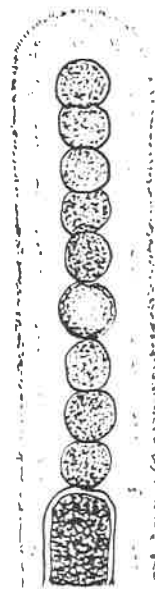
*Spirillum undulans*



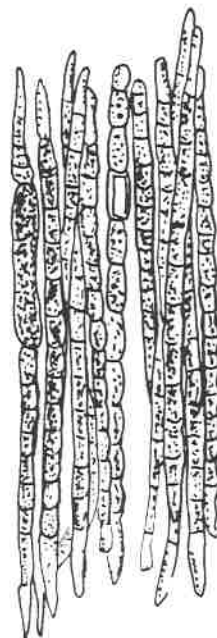
*Pediastrum boryanum*



*Keratella quadrata*



*Anabaena solitaria*



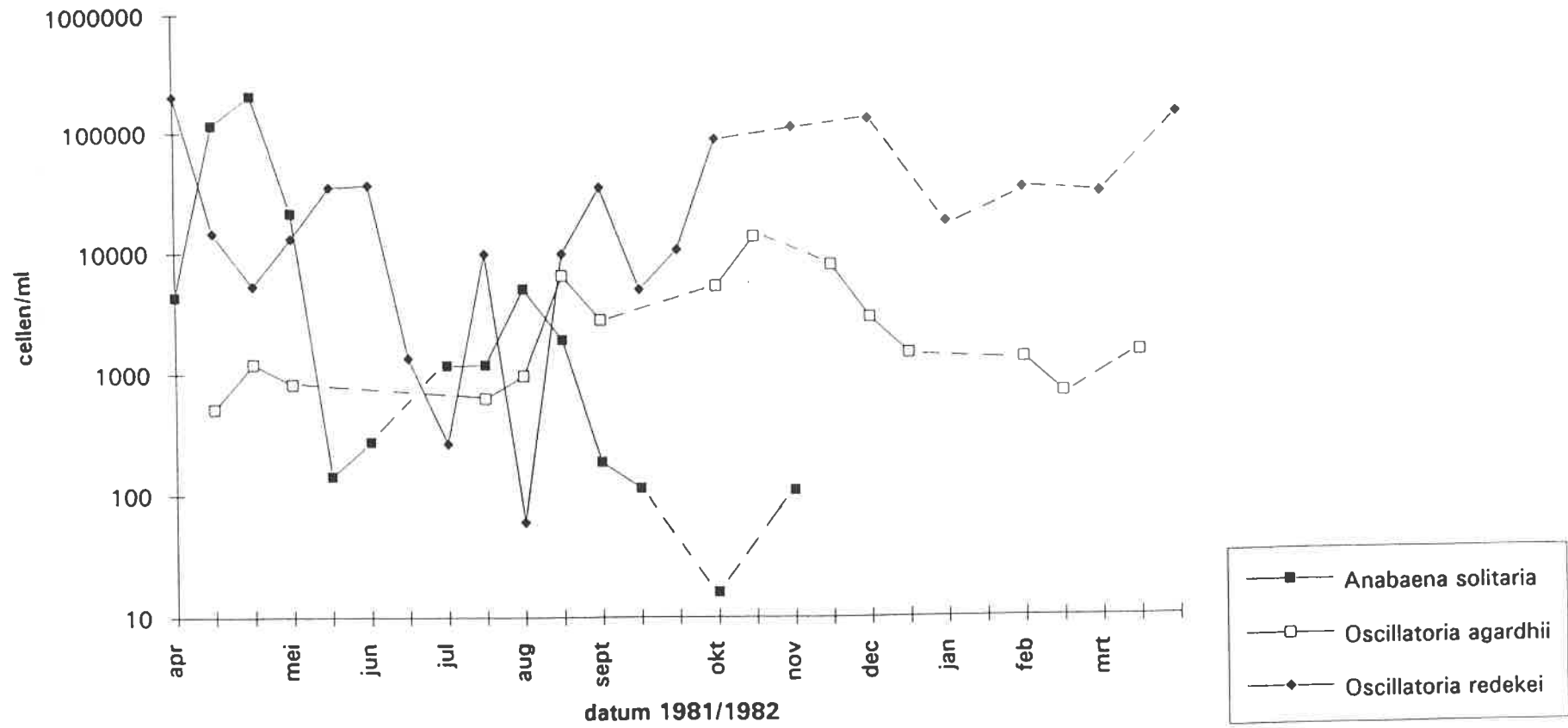
*Aphanizomenon flos aquae*



*Synedra ulna*

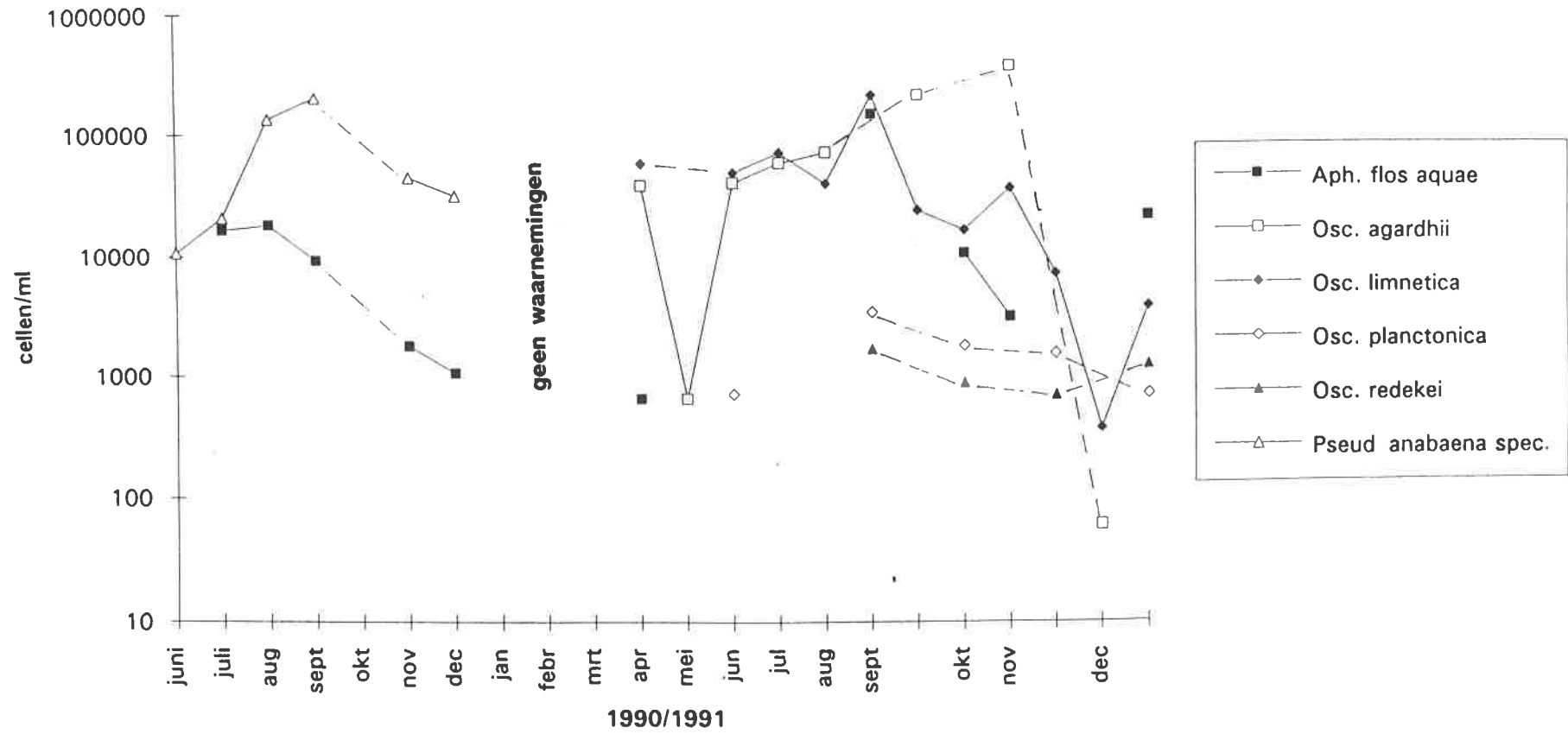
Grafiek 1

Kwantitatieve planktontellingen (provinciale waterstaat, J. Vermüe)



Grafiek 1

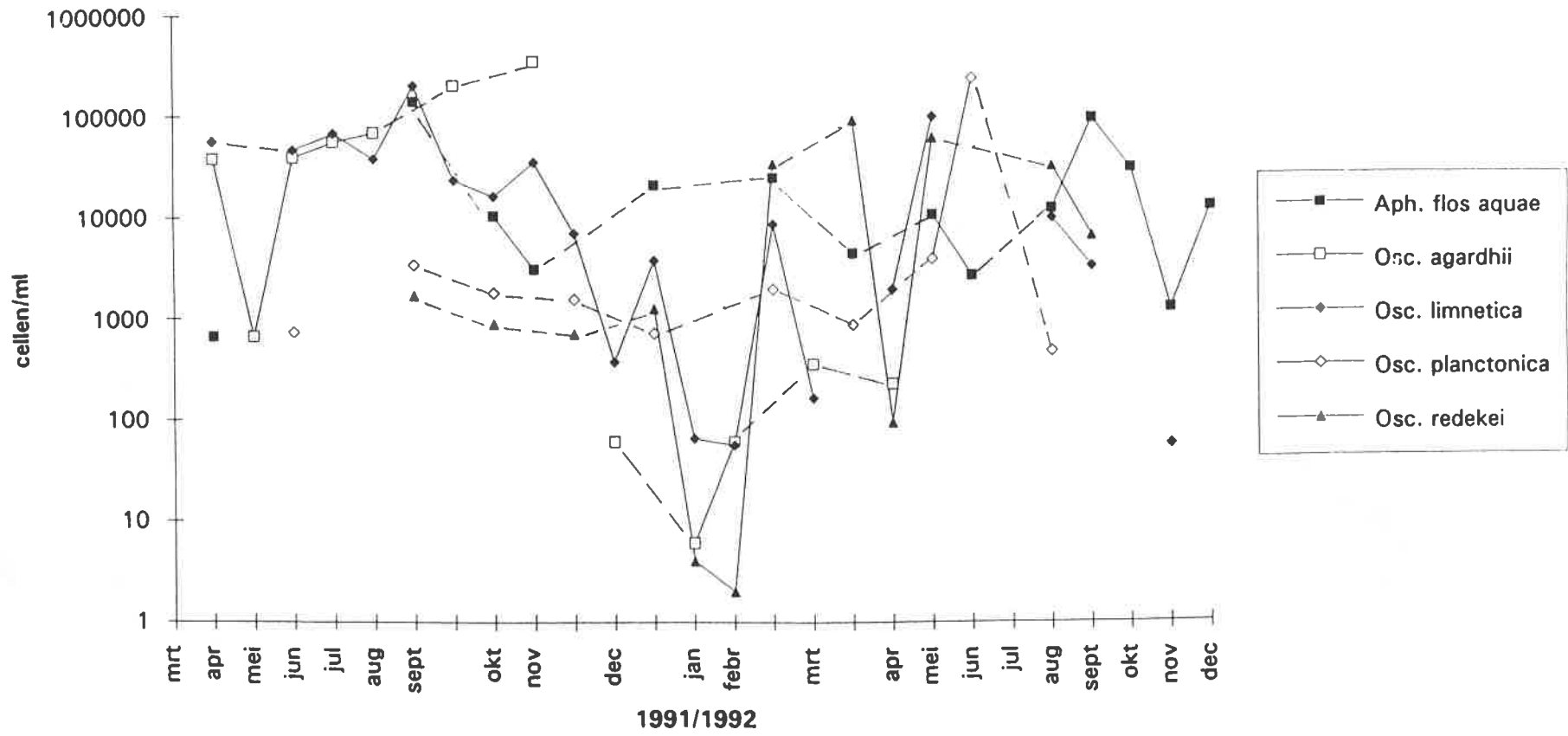
Kwantitatieve planktontellingen (Aquasense)



15

Grafiek 3

Kwantitatieve planktellingen (Aquasense)

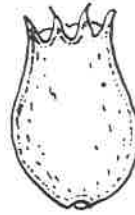




*Brachionus angularis*



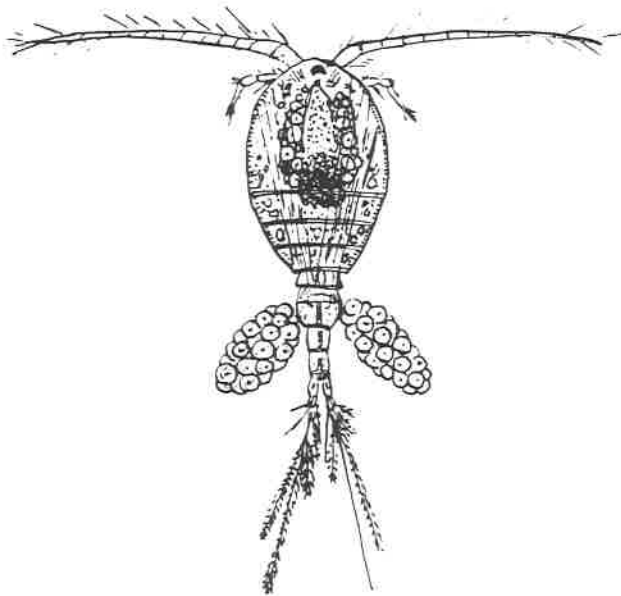
*Cyclothella comta*



*Brachionus calyciflorus pala*



*Nitzschia acicularis*

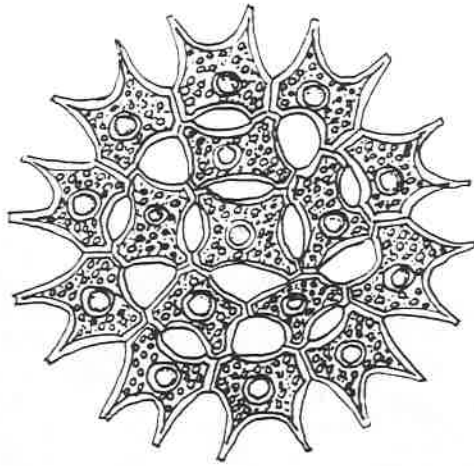


*Copepoda spec.*

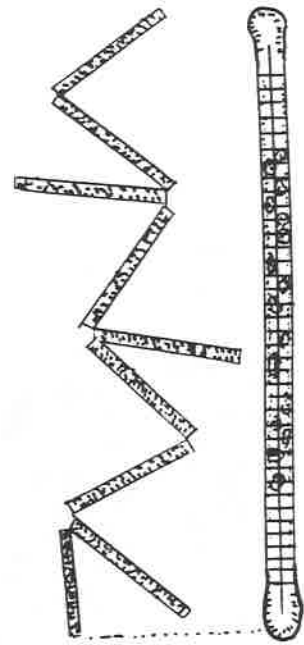


*Paramecium putrum*

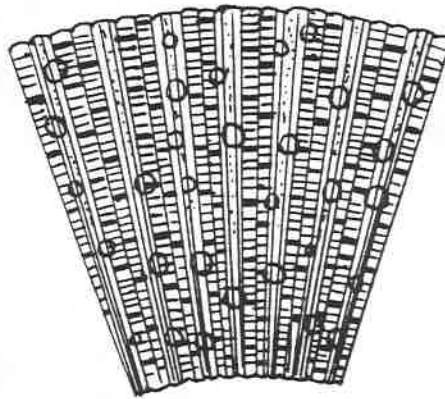




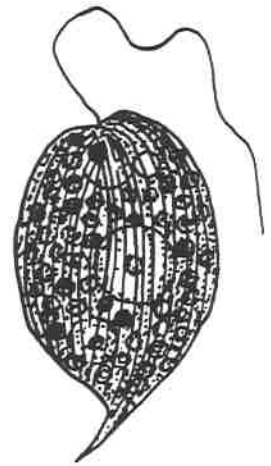
*Pedicellina duplex*



*Diatoma elongatum*



*Meridion circulare*



*Phacus pleuronectes*



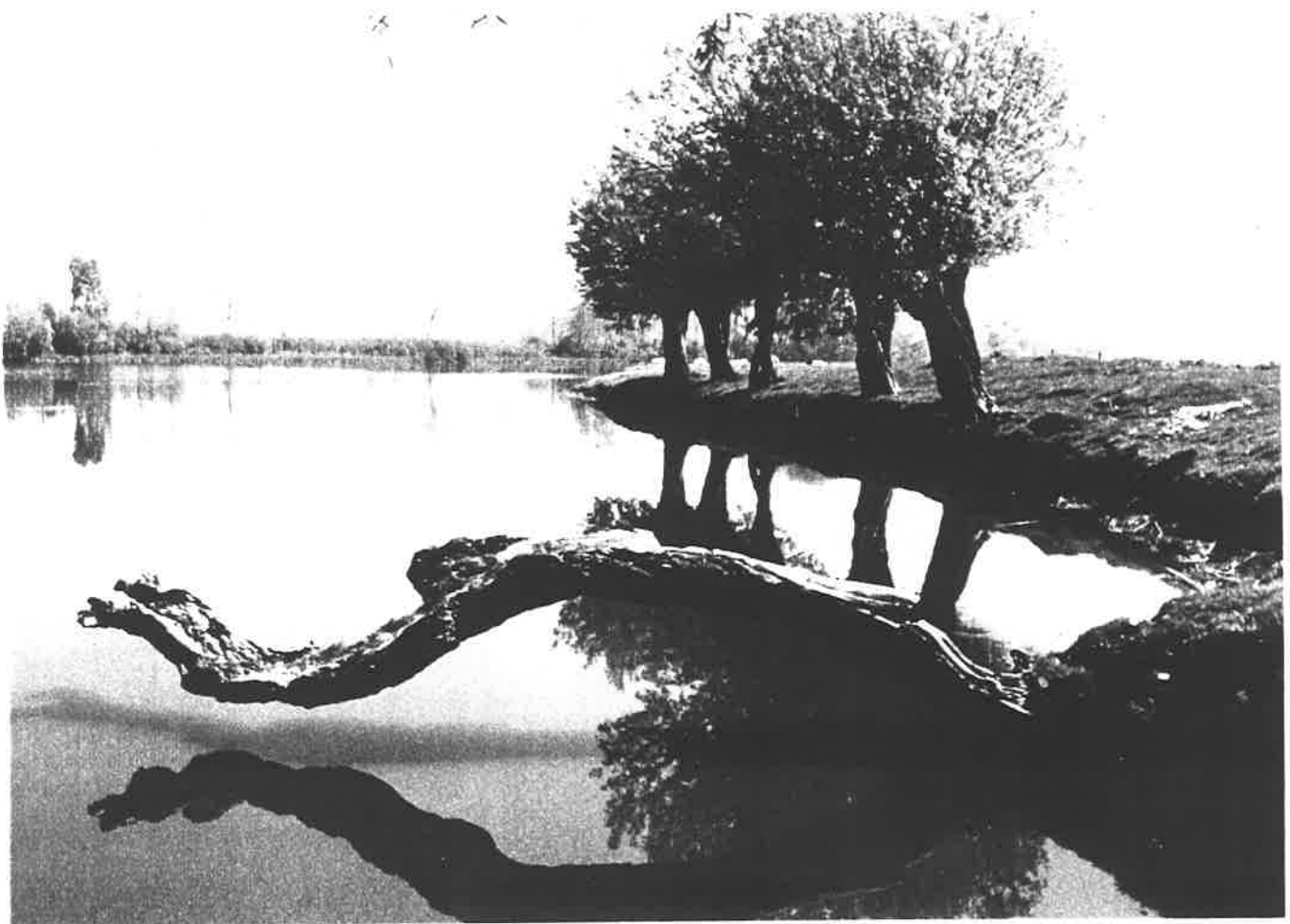
*Notholca acuminata*



*Phacus pycnum*



*Voorjaar.* Rietland bij Dijk- en Weelzicht.



*Zomer.* Oude knotwilg en andere knotwilgen bij de Zwaakse Weel. Waterbloei van blauwalgen.

# DE PADDESTOELEN VAN HET ZWAKE

Wim Kuijs

## Inleiding

Van het Zwakegebied is op mycologisch gebied al veel bekend. Het is in de 19e eeuw begonnen met Roelof Benjamin van den Bosch, een huisarts in Goes die getrouwd was met een telg uit de familie Lenshoek, afkomstig uit het Zwake. Van den Bosch was in de botanische wereld van die tijd niet de eerste de beste: hij is één van de oprichters van de Koninklijke Botanische Vereniging en is van deze Vereniging ook een aantal jaren president geweest. Naast deze werkzaamheden heeft van den Bosch ook voor een mycologische nalatenschap gezorgd in de vorm van een Iconescollectie, die is samengesteld tijdens de jaren 1844-1847. Door C. Kool en M.A. Donk, beide mycologen van het Rijksherbarium te Leiden, is deze collectie gecontroleerd, waarna lijsten zijn samengesteld van de vondsten. De gegevens die betrekking hebben op het Zwake zijn in deze bijdrage verwerkt. Voor de goede orde dient erop gewezen te worden dat van den Bosch zich alleen met *Agaricales*, de plaatjeszwammen heeft beziggehouden.

Gedurende de periode 1982-1987 heeft de auteur het Zwakegebied uitgebreid op paddestoelen geïnventariseerd. Dit gebeurde in het kader van een breder onderzoek dat gericht was op een inventarisatie van geheel Zuid-Beveland (Kuijs, 1988).

Toen bekend werd dat er plannen voor een groot natuurproject voor het Zwake in voorbereiding waren, is gedurende jaren 1991-1993 in samenwerking met de KNNV-leden Franse en Jacobs en de auteur, opnieuw een inventarisatieronde gestart. Het doel hiervan was om de oude situatie nog beter vast te leggen, teneinde veranderingen in paddestoelenflora tengevolge van deze plannen te kunnen volgen. In 1993 werd de inventarisatie reeds voor de zomer beëindigd, zodat in dat jaar de vochtige periode niet benut is.

## Resultaten

De uitkomsten van bovengenoemde onderzoeken zijn in de tabel kolomsgewijs gepresenteerd. Zo mogelijk is ook het substraat waarop de soort gevonden is aangegeven.

Aantal gevonden soorten periode 1844-1847:	50
Aantal gevonden soorten periode 1982-1987:	94
Aantal gevonden soorten periode 1991-1993:	70.

Het aantal soorten dat direct of indirect verbonden is met gras- of rietland bedraagt 29. het aantal soorten afhankelijk van populieren-, wilgen- of andere houtsoorten bedraagt 89. De laatste groep is duidelijk de grootste. De gegevens van van den Bosch zijn hierin niet verwerkt omdat het substraat meestal niet bekend was.

De meeste soorten die door Kuijs en de KNNV werden gevonden kwamen voor langs en in de sloot met knotwilgen nabij de Lenshoekdijk. Een ander rijk gebiedje betreft het gedeelte langs de weel in de omgeving van het fruitteeltbedrijf van de heer Hoekman, waar veel knotwilgen en een elzenwindscherm te vinden zijn.

## Bijzondere vondsten

*Agrocybe aegerita*, de populierleemhoed is een mediterrane soort die in Zeeland, op een enkele uitzondering na, de noordelijkste grens van zijn verspreidingsgebied bereikt.

*Claviceps purpurea*, in de wandelgangen moederkoren genoemd, groeit op allerlei grassoorten, zo ook op rogge. In het verleden heeft deze zeer giftige soort veel slachtoffers geëist. Wanneer de aangetaste rogge werd gemalen, kwam het moederkoren in het meel terecht. Na consumptie was het leed dan niet te overzien.

*Bisporella subpallida* is een circa 1 mm groot bekertje dat ik slechts enkele malen in Zeeland heb gevonden. Alle vondsten werden gedaan op het zaagvlak van wilgen.

*Diatrype bullata* groeit alleen op vochtig liggende wilgentakken. Ook hiervan zijn slechts enkele vondsten uit Zeeland bekend.

*Leccinum aurantiacum*, de rosse populierboleet is voor zover bekend na de vondst door van den Bosch niet meer in Zeeland gevonden.

*Lentinus lepideus*, dwarsliggerzwam genoemd, werd op een spoorbiels van het toeristenspoorlijntje dat het Zwake doorkruist, gevonden.

*Morchella esculenta*, de gewone morielje werd verschillende keren in het Zwake waargenomen. Het is een soort die men hier niet zou verwachten, aangezien zij in de binnenduinrand thuishoort.

*Naucoria amarescens*, de bittere naucoria, is eveneens een vrij zeldzame plaatjeszwam die onder een grauwe wilg in een sloot werd gevonden.

*Trichophaea woolhopia* is een klein bekerzwammetje dat in de regel op humusrijke vochtige grond groeit; in ons geval echter in een droge sloot.

## Literatuur

Kuijs, W.D.J. 1988. De paddestoelen van Zuid-Beveland. Rapport KNNV-Beveland, 201 pp.

## Lijst van soorten, waargenomen in het Zwake.

Soort	Substraat	1844-1847	1982-1987	1991-1993
<b>Agrocybe</b>				
<i>aegerita</i>	populier		+	+
<i>praecox</i>	grasland	+		
<b>Anellaria</b>				
<i>semiovata</i>	paardemest	+		

Soort	Substraat	1844-1847	1982-1987	1991-1993
<b>Armillariella</b>				
<i>mellea</i>	knotwilgen + populierestobbe		+	+
<b>Ascobolus</b>				
<i>furfuraceus</i>	rundermest		+	+
<b>Ascocoryne</b>				
<i>sarcoïdes</i>	populierestobbe		+	
<b>Auricularia</b>				
<i>mesenterica</i>	populierestobbe			+
<b>Auriculariopsis</b>				
<i>ampla</i>	populieretak		+	
<b>Bisporella</b>				
<i>subpallida</i>	zaagvlak knotwilgen		+	+
<i>sulphurina</i>	wilgetakken		+	+
<b>Bjerkandera</b>				
<i>adusta</i>	wilgestobben		+	+
<i>fumosa</i>	populierestobbe + knotwilg		+	+
<b>Bolbitius</b>				
<i>vitellinus</i>	grasiand		+	+
<b>Callorina</b>				
<i>fusarioïdes</i>	brandnetel		+	+
<b>Calocera</b>				
<i>cornea</i>	populierestobben		+	+

Soort	Substraat	1844-1847	1982-1987	1991-1993
<b>Calocybe</b>				
<i>gambosa</i>	grasland			+
<b>Camarophyllus</b>				
<i>niveus</i>	grasland	+		
<i>pratensis</i>	grasland	+		
<b>Cerocorticium</b>				
<i>confluens</i>	populierestobbe			+
<b>Chaetosphaerella</b>				
<i>phaeostroma</i>	populieretak			+
<b>Cheilymenia</b>				
<i>pucherrima</i>	rundermest			+
<b>Chondrostereum</b>				
<i>purpureum</i>	wilgestam + populierestobbe		+	+
<b>Ciboria</b>				
<i>amentacea</i>	elzekatjes		+	
<b>Claviceps</b>				
<i>microcephala</i>	riet		+	+
<i>purpurea</i>	diverse grassoorten zoals glanshaver en strandkweek.		+	+
<b>Clitocybe</b>				
<i>cf cerrusata</i>	-----	+		
<b>Collybia</b>				

Soort	Substraat	1844-1847	1982-1987	1991-1993
<i>cirrhata</i>	-----	+		
<b>Coniophora</b>				
<i>puteana</i>	wilgetak			+
<b>Conocybe</b>				
<i>lactea</i>	grasland		+	
<i>subovalis</i>	grasland		+	
<i>tenera</i>	grasland		+	
<b>Coprinus</b>				
<i>atramentarius</i>	houtresten	+	+	+
<i>comatus</i>	grasland		+	+
<i>disseminatus</i>	populierestobben	+	+	+
<i>domesticus s.l.</i>	populierestobbe			+
<i>cf ephemerus</i>	-----	+		
<i>erythrocephales</i>	-----	+		
<i>friesii</i>	riet		+	
<i>hemerobius</i>	-----	+		
<i>lagopus</i>	-----	+		
<i>micaceus s.s.</i>	stobben		+	+
<i>plicatilis s.l.</i>	grasland		+	+
<b>Coprobria</b>				
<i>granulata</i>	rundermest		+	+
<b>Crepidotus</b>				
<i>variabilis s.l.</i>	populieretakken		+	+
<b>Cudoniella</b>				
<i>aciculare</i>	rottend hout			+
<i>clavus</i>	wilgetakken		+	+

Soort	Substraat	1844-1847	1982-1987	1991-1993
<b>Cytospora</b>				
<i>cryosperma</i>	populierestam		+	
<b>Dacrymyces</b>				
<i>stillatus s.l.</i>	populieretakken		+	+
<b>Dasyscyphus</b>				
<i>sulphureus</i>	brandnetel		+	+
<i>virginus</i>	wilgetwijn			+
<b>Datronia</b>				
<i>mollis</i>	wilgetak			+
<b>Diatrype</b>				
<i>bullata</i>	wilgetakken, massaal			+
<i>disciformis</i>	wilgetakken		+	
<i>stigma</i>	wilgetakken, massaal		+	+
<b>Entoloma</b>				
<i>sericeum</i>	grasland		+	
<b>Exidia</b>				
<i>alba s.l.</i>	takken		+	
<b>Flammulina</b>				
<i>velutipes</i>	populier + wilgestam		+	+
<b>Galerina</b>				
<i>cf marginata</i>	mosrijk grasland	+		
<i>mniophila</i>	mosrijk grasland		+	
<i>mycenopsis</i>	mosrijk grasland		+	
<i>cf vittaeformis</i>	mosrijk grasland	+		



Soort	Substraat	1844-1847	1982-1987	1991-1993
<b>Ganoderma</b>				
<i>aplantatum</i>	populierestam +		+	+
<i>australe</i>	populierestobbe			+
<b>Gymnopilus</b>				
<i>hybridus</i>	knotwilg		+	
<i>spectabilis</i>	stam	+		+
<b>Hirneola</b>				
<i>auricula-judae</i>	liggende populier + vlier		+	+
<b>Hygrocybe</b>				
<i>conica</i>	grasland		+	
<i>psittacina</i>	grasland	+		
<i>cf ounica</i>	grasland	+		
<i>insipida</i>	grasland	+		
<b>Hymenoscyphus</b>				
<i>caliculus</i>	takje		+	
<i>fructigenus</i>	eikeldop		+	
<b>Hyphoderma</b>				
<i>sambuci</i>	vlier		+	+
<b>Hypholoma</b>				
<i>fasciculare</i>	-----	+		
<b>Hypocrea</b>				
<i>aureoviridis</i>	wilge- + vliertakken		+	+
<b>Hypoxylon</b>				
<i>fragiforme</i>	elzetak			+

Soort	Substraat	1844-1847	1982-1987	1991-1993
<i>multiforme</i>	elzestobbe		+	+
<i>rubiginosum</i>	populierestobbe		+	
<b>Inocybe</b>				
<i>cf fastigiata</i>	-----	+		
<i>geophylla</i>	-----	+		
<b>Laccaria</b>				
<i>laccata</i>	-----	+		
<b>Lactarius</b>				
<i>controversus</i>	bij populier	+		
<b>Laetiporus</b>				
<i>sulphureus</i>	op appelboom		+	
<b>Leccinum</b>				
<i>aurantiacum</i>	bij populier	+		
<b>Lentinus</b>				
<i>lepideus</i>	op spoorbiels		+	
<b>Lepiota</b>				
<i>excoriata</i>	-----	+		
<i>cf naucoria</i>	-----	+		
<i>cf cristata</i>	-----	+		
<b>Lepista</b>				
<i>nuda</i>	strooisel aan slootkant		+	
<i>saeva</i>	-----	+		
<b>Leptosphaeria</b>				
<i>acuta</i>	brandnetel		+	+

Soort	Substraat	1844-1847	1982-1987	1991-1993
<b>Lycogala</b>				
<i>epidendrum</i>	dode wilg			+
<b>Lyophyllum</b>				
<i>decastes</i>	begraven hout		+	
<b>Marasmiellus</b>				
<i>vaillantii</i>	-----		+	
<b>Marasmius</b>				
<i>graminum</i>	dode grasstengels		+	
<i>epiphyllus</i>	-----	+		
<i>oreades</i>	grasland		+	+
<b>Melanoleuca</b>				
<i>cf arcuata</i>	grasland		+	
<b>Melastiza</b>				
<i>chateri</i>	kale grond, bouwland		+	+
<b>Meruliopsis</b>				
<i>corium</i>	wilgetakken		+	+
<b>Mollisia</b>				
<i>cinerea</i>	tak		+	
<i>discolor</i>	takje			+
<b>Morchella</b>				
<i>esculenta</i>	terrestrisch		+	+
<b>Mycena</b>				
<i>acicula</i>	takjes	+	+	
<i>adscendens</i>	takjes			+

Soort	Substraat	1844-1847	1982-1987	1991-1993
<i>filipes</i>	strooisellaag		+	
<i>flavoalba</i>	grasland		+	
<i>galericulata</i>	wilgestobbe + knotwilg	+	+	+
<i>cf hiemalis</i>	-----	+		
<i>lactea</i>	-----	+		
<i>oortiana</i>	met mos begroeide wilg		+	
<i>speirea</i>	wilgetakjes			+
<i>vitalis</i>	-----	+		
<b>Mycoacea</b>				
<i>uda</i>	tak			+
<b>Naucoria</b>				
<i>amarens</i>	onder grauwe wilg		+	
<i>escharoides</i>	onder elzen			+
<b>Nectria</b>				
<i>cinnabarina</i>	takjes		+	+
<i>episphaeria</i>	parasiet op Diatrype		+	+
<b>Orbilina</b>				
<i>xanthostigma</i>	tak		+	
<b>Panaeolina</b>				
<i>foenisecii</i>	grasland		+	+
<b>Panaeolus</b>				
<i>sphinctrinus</i>	rundermest		+	+
<b>Panus</b>				
<i>tigrinus</i>	-----	+		
<b>Peniophora</b>				

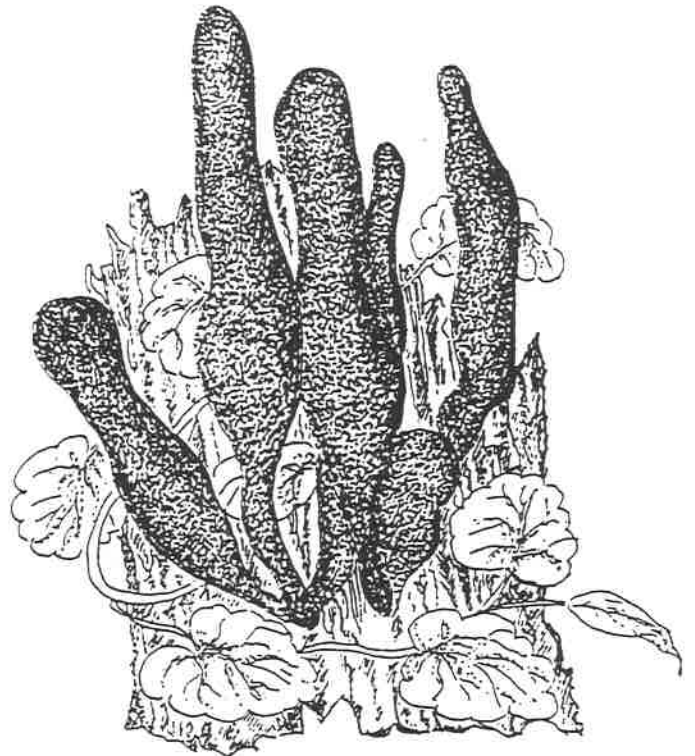
Soort	Substraat	1844-1847	1982-1987	1991-1993
<i>incarnata</i>	wilgetak		+	
<b>Paxillus</b>				
<i>involutus</i>	onder els	+		+
<b>Peziza</b>				
<i>repanda</i>	populierestobbe		+	
<b>Pezizella</b>				
<i>alniella</i>	elzepropfen		+	
<b>Pholiota</b>				
<i>oedipus</i>	-----	+		
<b>Pleurotus</b>				
<i>ostreatus</i>	populierestobbe		+	
<b>Polydesmia</b>				
<i>pruinosa</i>	parasiet op Diatrype stigma			+
<b>Polyporus</b>				
<i>brumalis</i>	populieretak		+	
<i>badius</i>	stobbe			+
<i>squamosus</i>	stobbe			+
<i>varius</i>	stobbe			+
<b>Psathyrella</b>				
<i>candolleana</i>	wilg	+		+
<i>cf hydrophila</i>	-----	+		
<i>microrrhiza</i>	strooisel-wilgen		+	
<i>multipedata</i>	-----	+		
<i>pigmaea</i>	stobbe			+

Soort	Substraat	1844-1847	1982-1987	1991-1993
<i>typhae</i>	riet		+	
<i>velutina</i>	terrestrisch			+
<b>Psilocybe</b>				
<i>coprophila</i>	mest	+		
<b>Reticularia</b>				
<i>lycoperdon</i>	populierestobbe			+
<b>Rhodocybe</b>				
<i>palmata</i>	-----	+		
<b>Rickenella</b>				
<i>fibula</i>	mosrijk grasland		+	
<i>setipes</i>	mosrijk grasland		+	
<b>Rosellinia</b>				
<i>cf thelena</i>	wilgetak			+
<b>Russula</b>				
<i>cf pelargonica</i>	-----	+		
<b>Schizopora</b>				
<i>paradoxa</i>	dode tak, wilg		+	+
<b>Scutellinia</b>				
<i>scutellata</i>	populierestobbe + wilgetakken		+	+
<b>Stereum</b>				
<i>hirsutum</i>	wilge- + elzetak		+	+
<b>Stropharia</b>				
<i>aeruginosa</i>	-----	+		

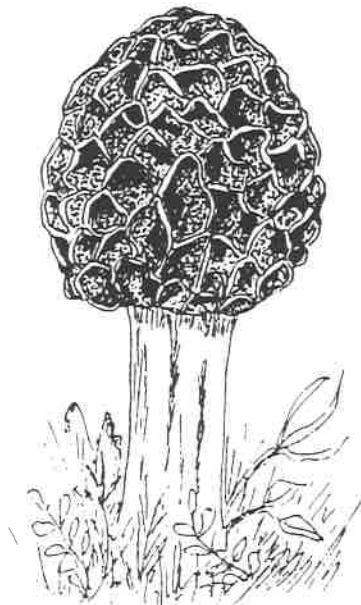
Soort	Substraat	1844-1847	1982-1987	1991-1993
<i>semiglobata</i>	paardemest	+	+	
<b>Tapesia</b>				
<i>retincola</i>	riet		+	+
<b>Trametes</b>				
<i>gibbosa</i>	populierestobbe		+	+
<i>versicolor</i>	wilgen		+	+
<b>Tricholoma</b>				
<i>cf populinum</i>	-----	+		
<i>cf scalpturatum</i>	-----	+		
<i>cf terreum</i>	-----	+		
<b>Trichophaea</b>				
<i>woolhopia</i>	opdrogende sloot			+
<b>Tubaria</b>				
<i>cf conspersa</i>	-----	+		
<i>furfuracea s.l.</i>	takjes	+	+	
<i>hiemalis</i>	houtresten			+
<b>Vascellum</b>				
<i>pratense</i>	grasland		+	
<b>Volvariella</b>				
<i>speciosa</i>	grasland		+	+
<b>Vuilleminia</b>				
<i>comedens</i>	elzetak		+	
<b>Xylaria</b>				
<i>hypoxylon</i>	populierestobben		+	+



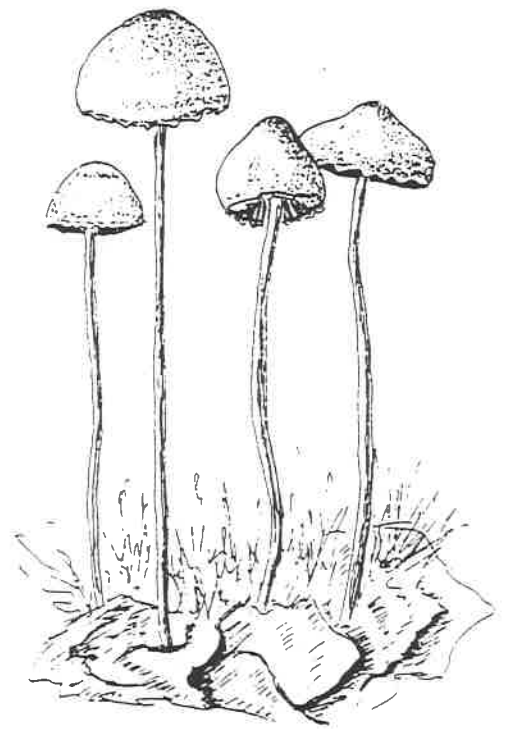
*Psathyrella candolleana* (bleke franjehoed)



*Xylaria polymorpha* (houtknotszwam)



*Morchella esculenta*  
(gewone morielje)



*Paneolus sphinctrinus*  
(Franjeulekplaat)

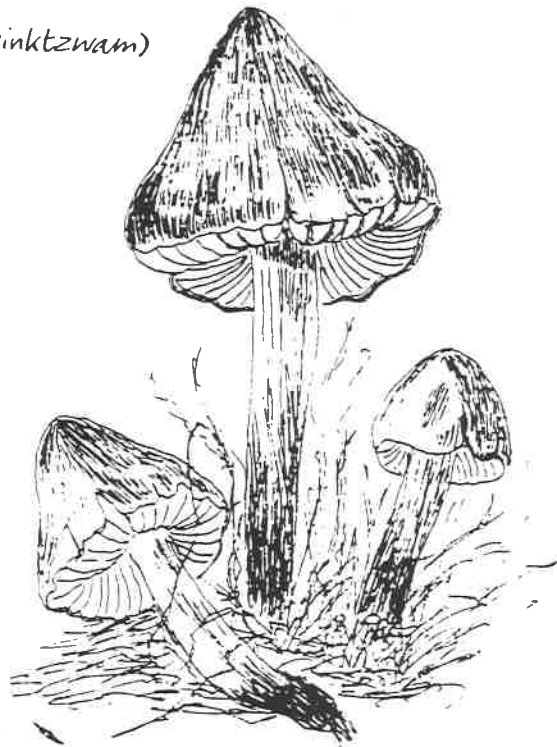




*Coprinus atramentarius* (kale inktzwam)



*Coprinus micaceus* (glimmerinktwam)



*Hygrocybe conica* (zwartwordende wasplaat)

## OVERZICHT VAN DE PLANTENGROEI ROND HET ZWAKE

*Pieter van Rijswijk*

### Inleiding

Het Zwake is één van de weinige natuurgebieden in de Zak van Zuid-Beveland van enige omvang.

Als gevolg van de vele agrarische activiteiten en de agro-industrie in de directe omgeving, is het gebied sterk in waarde achteruit gegaan. Het water van de kreek is zeer voedselrijk en dus troebel. Uit oude beschrijvingen van het gebied blijkt dat er vroeger duikeenden in het gebied voorkwamen. Dit duidt op water dat minder troebel en minder voedselrijk was. In de weilanden rondom de kreek zijn vroeger orchideën gevonden. Deze waarnemingen geven aan dat het gebied mogelijkheden heeft die nu niet tot uiting komen..

Het Waterschap, de Provincie en Natuurmonumenten hebben een plan opgesteld om de natuurwaarden van dit gebied te herstellen. In de inleiding tot deze bundel is hieraan al ruimschoots aandacht besteed. Voor de plantengroei zijn het baggeren van de waterbodem, het veranderen van het waterpeil en het omzetten van agrarisch gebied naar gebieden met natuurlijke ontwikkeling, de belangrijkste maatregelen.

Om het effect van deze maatregelen te volgen heeft de plantenwerkgroep de (hogere) planten in het gebied geïnventariseerd. Hierdoor werd het mogelijk om van de verschillende deelgebieden zo compleet mogelijke soortenlijsten te maken, waarmee tevens de uitgangssituatie vastgelegd werd.. Deze werkwijze sluit aan bij de jaarlijks herhaalde inventarisatie van een weilandje aan de zuid-west kant van de kreek..

Vanaf mei 1991 tot aan september 1991 is in het oostelijk deel van het gebied om de veertien dagen geïnventariseerd. Het westelijk deel is in een vergelijkbaar seizoen in 1992 bekeken. De aanwezigheid van een plantensoort is per km.hok genoteerd. (zie fig.1) Het accent van onze activiteiten lag voornamelijk op de natte gebieden. Onze gegevens zijn aangevuld met waarnemingen van J. Hoogveld. (zie elders in dit nummer) en van G. van de Krogt (ongekl.).

Op deze wijze werd een globaal overzicht verkregen van de plantengroei in het gebied. In de twee seizoenen zijn 9 kilometerhokken bekeken. Km.hok 049-384 is opgesplitst in een deel ten noorden en een deel ten zuiden van het watergebied. Km.hok 049-383 is niet bekeken.

### Resultaten

Voordat aan de inventarisatie van het oostelijk deel werd begonnen, waren de verwachtingen niet hoog gespannen. Vanaf de Westerscheldedijk ziet het landschap er aantrekkelijk uit, maar de plantengroei lijkt voornamelijk uit Riet te bestaan. Het was een verrassing dat er zoveel andere soorten tussen het riet werden aangetroffen. Soorten die er veel werden gevonden waren Koninginnekruid, Engelwortel, Pinksterbloem, Gele lis en Valeriaan. Dit zijn geen zeldzame of bedreigde soorten maar door hun bloeiwijze maken ze dat het gebied er aangenaam uitziet wanneer je er door heen loopt.

Het middengebied bestaat uit een smalle watergang met in het westelijk deel een weilandje. De smalle watergang loopt vanaf de Lenshoekdijk tot aan de oude Baarlandsezandweg. Dit deel is moeilijk toegankelijk; er groeit voornamelijk Riet. Het weiland loopt naast de watergang vanaf de Baarlandsezandweg via het spoor tot aan een dijkje. In het weilandje werden veel soorten gevonden, o.a. Rode waterereprijs.

Het westelijk deel is landschappelijk erg mooi. Er zijn ook meer milieu typen te vinden. In dit deel troffen wij dan ook de meeste soorten aan. In km.hok 050-384 werden 101 soorten gevonden. Dit wordt mede veroorzaakt door de zoute kwel die hier op

enkele plaatsen optreedt, zoals ook elders beschreven is door J. Hoogveld. Voor ons was de vondst van addertong in km.hok 049-384 de verrassing van de Zwaakse kreekrest, omdat dit een soort is van voedselarme milieu's.

Van de soorten die in vijf of meer km.hokken voorkwamen is de ecologische groep opgezocht in de Flora van Nederland (21e druk 1990). Met behulp van deze ecologische groepen is het gebied gekarakteriseerd. De aangetroffen plantensoorten horen volgens dit systeem thuis in een vochtige tot natte bodem die matig tot zeer voedselrijk is.

Het feit dat het merendeel van de soorten die wij aantreffen wijzen op een voedselrijk milieu, is niet zo verwonderlijk. Een kleibodem is van zichzelf al voedselrijk. Daarnaast vindt er waarschijnlijk ook uitspoeling plaats van meststoffen uit de agrarische gebieden.

Ook is nagegaan welke soorten er op de zgn. Rode Lijst staan. Op deze lijst staan soorten die zeldzaam zijn of/en in voorkomen achteruit gaan. De lijst is opgedeeld in vijf groepen al naar gelang de soorten bedreigd zijn. De meest bedreigde soorten zijn ingedeeld in de hoogste groep (zie voor meer details: Flora van Nederland, Heukels 21e druk). De volgende soorten van de derde groep van de Rode Lijst werden in het gebied aangetroffen: Agrimonie, Moeslook, Marjolein en de Rietorchis. Van de tweede groep (dus meer bedreigd) troffen wij de Ruige Anjer en de Rode Kamperfoelie aan. Van deze laatste soort is het niet uitgesloten dat het om een verwilderde tuinplant ging.

### **Verwachte gevolgen van de maatregelen**

Van de vervuilde waterbodem zal een laag weggebaggerd worden; vervolgens wordt een laag schoon zand aangebracht. De verwachting is dat het water minder troebel zal worden, hetgeen kan leiden tot de ontwikkeling van hogere waterplanten zoals bijvoorbeeld de fonteinkruiden, die nu op maar enkele plaatsen werden aangetroffen. Door het omzetten van agrarisch gebied in natuurgebied zal het natuurareaal zich enorm uitbreiden. Er zullen voornamelijk drogere gebieden bijkomen, waardoor meer milieutypes beschikbaar komen voor de planten. Het is te hopen dat de planten die nu alleen op de dijkellingen voorkomen, zoals Marjolein en de Ruige Anjer, zich in deze gebieden zullen gaan vestigen. Het probleem is dat deze gebieden de laatste jaren zwaar bemest zijn waardoor er in eerste instantie ruigteplanten zich zullen vestigen en domineren. Om deze gebieden wat sneller te versralen is het misschien aan te raden om een beheersregime toe te passen van begrazen of maaien. Met het bemaaien van o.a. ruig rietland heeft de beheerswerkgroep van de KNNV in de Rietput bij het Goese Sas en op een weilandje bij de Zwaakse Weel positieve ervaring; zie hoofdstukje T Outermaans en J. Eckhardt elders in dit nummer .

Voorts zijn er de plannen om iets met het waterpeil te gaan doen. Welke gevolgen dit zal hebben, is tot nu toe niet duidelijk. Met het verhogen of verlagen van het peil zal ook de intensiteit van de zoute kwel veranderen. Wel is duidelijk dat door verhoging van het peil een aantal drassige weilandjes onder water zullen komen te staan, waardoor er rietland voor in de plaats komt.

### **Literatuur**

van der Krogt, G. van der (ongepubliceerd) : Kartering bloemdijken in 1991. NBLF, Goes.

### **Plantenlijst het Zwake**



soortnaam	kilometerhok	053 385	052 386	052 385	051 386	049 385	050 385	051 385	049 384 zuid	049 384 noord	050 384 algm	N
51 Guichelheil	rood			*				*				2
52 Hanepoot				*								1
53 Heelblaadjes		*		*		*		*	*	*		6
54 Heen			*	*	*		*	*	*	*	*	8
55 Heermoes		*		*						*	*	4
56 Heggerank								*		*	*	3
57 Herderstasje				*				*		*	*	4
58 Hertshooi	gevleugeld			*					*	*	*	4
59 Hoefblad	klein	*						*				2
60 Hondsdraf				*						*	*	3
61 Hoornblad	fijn									*	*	2
62 Hoornbloem	gewone	*		*					*	*	*	5
63 Hoornbloem	kluwen									*		1
64 Hop								*				1
65 Hopklaver		*									*	2
66 Iep	gladde									*		1
67 Iep	ruwe							*				1
68 Kale jonker			*							*		2
69 Kamgras									*	*	*	3
70 Kamille	echte			*				*	*			3
71 Kamperfoelie	rode			*								1
72 Kaardebol	grote					*	*	*		*		4
73 Kattedoom		*					*			*		3
74 Kervel	dolle										*	1
75 Klaver	aardbei										*	1
76 Klaver	rode								*	*	*	3
77 Klaver	witte	*							*	*	*	4
78 Klaver	liggende	*									*	2
79 Kleefkruid		*	*	*				*	*	*	*	7
80 Klit	middelste									*		1
81 Knoopkruid		*									*	2
82 Koninginnekruid		*	*	*	*			*		*	*	7
83 Kroontjeskruid								*				1
84 Kroos	klein			*								1
85 Kropaar		*	*	*				*	*	*	*	7
86 Kruisbes										*	*	1
87 Kruisdistel	echte									*	*	2
88 Kruiskruid	jacobs	*										1
89 Kruiskruid	klein			*								1
90 Kruiskruid	viltig	*									*	2
91 Kweek		*									*	2
92 Kweldergras	gewoon										*	1
93 Lathyrus	gras	*										1
94 Lathyrus	veld	*		*					*		*	4
95 Lidrus			*	*			*	*	*	*	*	7
96 Lidsteng									*	*	*	3
97 Liesgras			*	*	*	*		*		*		6
98 Lis		*	*	*			*	*				5
99 Lisdodde	grote		*		*							2
100 Lisdodde	kleine				*	*	*	*	*	*	*	7

R

W

soortnaam		kilometerhok	053 385	052 386	052 385	051 386	049 385	050 385	051 385	049 384 zuid	049 384 noord	050 384 alqm	N
101	Look	kraai	*								*		2
102	Look	moes	R *				*	*					3
103	Look zonder Look								*			*	2
104	Madelief		R *							*	*	*	4
105	Marjolein		R *		*		*	*				*	5
106	Meidoorn	eenstijlig			*							*	3
107	Melkdistel	akker			*								1
108	Melkdistel	gekroesde							*				1
109	Melkdistel	gewone								*		*	2
110	Melkkruid											*	2
111	Muizenoor		*									*	2
112	Munt	water	*	*	*					*	*		5
113	Muur	vogel									*	*	2
114	Muur	zand	*										1
115	Nagelkruid	geel					*		*		*	*	4
116	Ooievaarsbek	slipbladig	R *									*	2
117	Orchis	riet								*		*	2
118	Paardebloem	gewone	R *							*	*	*	4
119	Peen	wilde	R *									*	2
120	Penningkruid			*	*				*	*	*	*	6
121	Pinksterbloem			*	*				*	*	*	*	6
122	Raaigras	engels	*									*	2
123	Raket	gewone	*						*		*		3
124	Ratelaar	kleine						*					1
125	Reukgras	gewoon								*	*		2
126	Riet		*	*	*	*			*	*	*		7
127	Rietgras			*		*			*				3
128	Robertskruid				*						*		2
129	Roos	honds							*		*		2
130	Rolklaver	gewone	R *									*	2
131	Rus	pit								*			1
132	Rus	zeegroene					*	*	*	*	*	*	6
133	Rus	zilte		*		*		*	*	*		*	6
134	Rus	ziltegreppel								*		*	2
135	Rus	zomp		*	*			*	*	*	*	*	7
136	Schijnspurrie	zilte			*							*	2
137	Schorrekruid										*		1
138	Sleedoorn											*	1
139	Smeerwortel	gewone	R *		*	*			*				4
140	Speenkruid	gewoon		*							*		2
141	Stekelvaren	smalle							*				1
142	Sterrekroos	stomphoekig			*	*		*	*			*	5
143	Streepzaad	klein	R *									*	2
144	Struisgras	gewoon	R *									*	2
145	Struisgras	hoog			*								1
146	Torkruid	pijp						*					1
147	Torkruid	water		*									1
148	Valeriaan	echte	R *	*	*				*	*	*	*	7
149	Varkensgras								*		*		2
150	Veenwortel				*				*	*	*		4

42

soortnaam	kilometerhok	053 385	052 386	052 385	051 386	049 385	050 385	051 385	049 384 zuid	049 384 noord	050 384 algm
151	Veldbies									*	
152	Veldkers	*		*							
153	Veldkers			*						*	
154	Vergeet-mij-niet							*			
155	Violtje						*			*	
156	Vlier			*				*		*	
157	Vossestaart		*								*
158	Walstro		*						*	*	
159	Walstro	*									*
160	Waterbies								*		*
161	Waterbies						*	*	*	*	*
162	Waterkers							*			
163	Waterkers		*	*			*	*	*		*
164	Waterpunge						*				
165	Waterweegbree			*	*			*		*	*
166	Waterweegbree								*		
167	Waterranonkel			*			*				*
168	Wederik						*		*		
169	Weegbree			*						*	
170	Weegbree									*	
171	Weegbree	*		*						*	*
172	Wikke	*		*							
173	Wikke	*		*						*	
174	Wilg									*	
175	Wilgeroosje										*
176	Wilgeroosje	*	*	*	*			*			
177	Winde				*						
178	Winde	*	*	*	*			*			
179	Witbol	*							*	*	*
180	Witbol			*							
181	Witte krodde			*							
182	Wolfspoot		*						*	*	
183	Zannichellia									*	*
184	Zegge						*	*			
185	Zegge	*	*				*	*			
186	Zegge								*		
187	Zegge						*	*		*	*
188	Zegge		*		*			*	*	*	
189	Zegge	*						*		*	
190	Zegge										*
191	Zevenblad	*		*				*			
192	Zilverschoon			*					*	*	
193	Zoutgras										*
194	Zoutgras						*	*	*		*
195	Zulte			*	*						*
196	Zuring									*	
197	Zuring							*	*		
198	Zuring	*	*					*			*
199	Zuring								*		
200	Zuring			*	*					*	*

N  
1  
2  
2  
1  
2  
3  
2  
3  
2  
2  
5  
1  
6  
1  
5  
1  
3  
2  
2  
1  
4  
2  
3  
1  
5  
4  
1  
1  
3  
2  
2  
4  
1  
4  
5  
3  
1  
3  
3  
1  
4  
3  
1  
2  
4  
1  
4

soortnaam	kilometerhok	053 385	052 386	052 385	051 386	049 385	050 385	051 385	049 384 zuid	049 384 noor	050 384 algm	N	
201 Zuring	schape									*		1	
202 Zuring	veld	*							*	*	*	4	
203 Zuring	water	*	*		*			*				4	
204 Zwenkgras	riet	*			*				*		*	4	
205 Zwenkgras	rood	*							*	*	*	4	
		N	75	38	68	25	9	29	78	59	98	100	579

hokfrequentie	1	2	3	4	5	6	7	8	N
aantal soorten	64	55	22	24	14	13	11	2	205





# GEDETAILLEERDE KARTERING VAN EEN AANTAL PLANTENSOORTEN IN HET ZWAKE

*Jos Hoogveld*

## I. INLEIDING

### **I.1 Waarom een gedetailleerde kartering**

De plantenwerkgroep heeft zich vooral gericht op het karteren van de plantensoorten per kilometerhok (zie elders in dit rapport). De resultaten hiervan geven een beeld van het milieu op die plaats en van het voorkomende landschapstype. In het geval van het Zwake is het landschapstype een overwegend zoete tot licht brakke kreek met plaatselijk zilte plekken (voor een toelichting op de betekenis van zoutgehaltes, zie bijlage 1). Voor nadere analyse waar een soort binnen een landschapstype voorkomt, zijn karteringen nodig, die meer gedetailleerd van aard zijn. Deze karteringen bieden ook een betere mogelijkheid veranderingen in het voorkomen van soorten in de tijd vast te stellen; bijvoorbeeld als gevolg van de voorziene ingrepen in het Zwake. Aanvullend op de kartering per kilometerhok zijn een aantal plantensoorten vrijwel gebiedsdekkend gekarteerd. Daarvan wordt in dit artikel verslag gedaan. Het accent lag hierbij op soorten van natte milieus. Daarnaast zijn een aantal kenmerkende dijkplanten gekarteerd, soorten van juist droge milieus.

Natte milieus zijn om verschillende redenen interessant. Het zijn samen met de dijken de minst intensief gebruikte delen van het gebied. Het vochtgehalte en de samenstelling van het water (zoet of zout) zijn in het Zwake de meest bepalende factoren in het voorkomen van plantensoorten. In natte milieus komen verschillen in deze factoren sterk tot uiting in de soortensamenstelling. Een andere belangrijke factor, het bodemtype, varieert in het gebied niet zo sterk. De bodem bestaat overwegend uit lichte tot zware zavel.

### **I.2 Plantensoorten als milieu-indikator**

Planten komen onder bepaalde milieu-omstandigheden voor. Het voorkomen van een soort zegt daarom iets over het milieu. Plantensoorten kunnen daarom als indicator gebruikt worden voor milieufactoren, zoals het zoutgehalte. Er zijn planten die kenmerkend zijn voor zoute, voor brakke en voor zoete milieus. Bij de beoordeling van deze indicatiewaarde van plantensoorten wordt aangesloten bij het onderzoek naar de relatie tussen hydrologie en vegetatie in de provincie Zeeland (Everts en de Vries, 1991). Deze zelfde auteurs hebben ook de natuurontwikkelingsvisie voor het Zwake opgesteld (Everts en de Vries, 1992). Bij de keuze van te karteren soorten is uitgegaan van de door hun genoemde indicatorsoorten. In paragraaf II zijn hiervan alleen de soorten genoemd die in het Zwake zijn gevonden. Daarnaast zijn een aantal soorten toegevoegd. Deze zijn zoveel mogelijk in de indicatorgroepen van Everts en de Vries ingedeeld. Als extra groep zijn dijkplanten gekarteerd. Dit zijn soorten van droge graslanden en overgangen van grasland naar struweel en bosranden (zogenaamde zoomvegetaties); milieus die overeenkomen met onbeplante of licht beplante dijken.

### **I.3 Begrenzing studiegebied en veldwerk**

Als gebiedsgrens zijn de dijken rond het Zwake aangehouden (fig.1.a). Meer nauwkeurig zijn de wegen die over deze dijken lopen als grens aangehouden, ook waar deze op

enkele plaatsen onder langs de dijk lopen. De preciese grens is met name van belang voor dijkplanten.

De gegevens zijn verzameld tijdens de avondbezoeken van de plantenwerkgroep in 1991 en 1992. Daarnaast zijn in 1992 enkele aanvullende bezoeken gebracht. Het aantal uren veldwerk bedraagt ruim 25. Het voorkomen van de gekarteerde soorten werd zo nauwkeurig mogelijk op kaarten 1:10.000 vastgelegd. De lage gebiedsdelen werden helemaal gekarteerd. Dit gebeurde vrij globaal, vooral bij moeilijk toegankelijke en weinig overzichtelijke rietlanden. Met name minder opvallende soorten zijn hierdoor niet volledig gekarteerd. Buiten de lage gebiedsdelen zijn alleen enkele sloten gekarteerd (fig.1.a). De meeste gegevens van de dijken zijn afkomstig van een kartering uit 1991 door G. van der Krogt. Hierbij is van de meeste dijken rond het Zwake een opname gemaakt (Tansley-schaal) en zijn bijzondere dijkplanten gekarteerd. De opnamegegevens zijn veelal niet bruikbaar, omdat ze vaak niet (alleen) op het dijkdeel dat binnen het studiegebied ligt betrekking hebben.

## II. VERSPREIDING VAN PLANTENSOORTEN PER ECOLOGISCHE GROEP

Per ecologische groep is van één kenmerkende soort een verspreidingskaartje in de tekst opgenomen (fig.1), de overige verspreidingskaartjes staan in bijlage 2. Behalve groep 10 betreft het allemaal vochtige tot natte standplaatsen.

### **1. Plantensoorten van zoute standplaatsen (fig.1b, bijlage 2.1)**

Gewoon kweldergras en Schorrekruid.

Dit zijn de enige voorkomende soorten uit deze groep. Ze zijn op de twee meest zoute plaatsen aangetroffen. In het verleden kwam ook Zeekraal voor.

### **2. Soorten die zowel op zoute als brakke standplaatsen voorkomen (fig.1c, bijlage 2.II en 2.III)**

Zeeaster, Schijnspurrie en Schorrezoutgras.

Zeeaster is op enkele plaatsen gevonden, waaronder de twee meest zoute. Schijnspurrie stond op de twee zoute plaatsen, Schorrezoutgras alleen op die ten oosten van de Weel.

### **3. Soorten van brakke standplaatsen (fig.1d, bijlage 2.IV)**

Melkkruid en Zilte rus.

De beide voorkomende soorten komen vooral op brakke standplaatsen voor, maar ook op zoute en zwak brakke. Melkkruid is voornamelijk rond bovengenoemde meest zoute plekken aangetroffen. Dat geldt ook voor Zilte rus, alleen komt deze veelvuldiger en over een groter gebied voor.

### **4. Soorten van zwak brakke standplaatsen (fig.1e, bijlage 2.V-2.IX)**

Ruwe bies, Heen (=Zeebies), Aardbeiklaver, Slanke waterbies, Waterpunge, Moeraszoutgras, Behaarde boterbloem.

De laatste twee soorten zijn niet door Everts en de Vries meegenomen, maar zijn in Zeeland ook kenmerkend voor zwak brakke standplaatsen.

Ruwe bies, Heen en Slanke waterbies komen in het westelijk deel van de Zwaakse kreekrest vrij veel voor, met een zwaartepunt rond de oostelijke helft van de Weel (de plas). Heen en Ruwe bies staan op natte plaatsen, in de lage oeverzone. Slanke waterbies en Moeraszoutgras zijn kenmerkend voor periodiek overstroomde zones van grasland. Moeraszoutgras komt minder voor dan Slanke waterbies. Opvallend is het vrijwel ontbreken van Moeraszoutgras in het "hooilandje", terwijl de soort in het naastliggende begraasde grasland veel voorkomt. Dit is waarschijnlijk het gevolg van het verschil in beheer.