

Dubbel

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

rijkswaterstaat

DI: 4321

Directie Zeeland

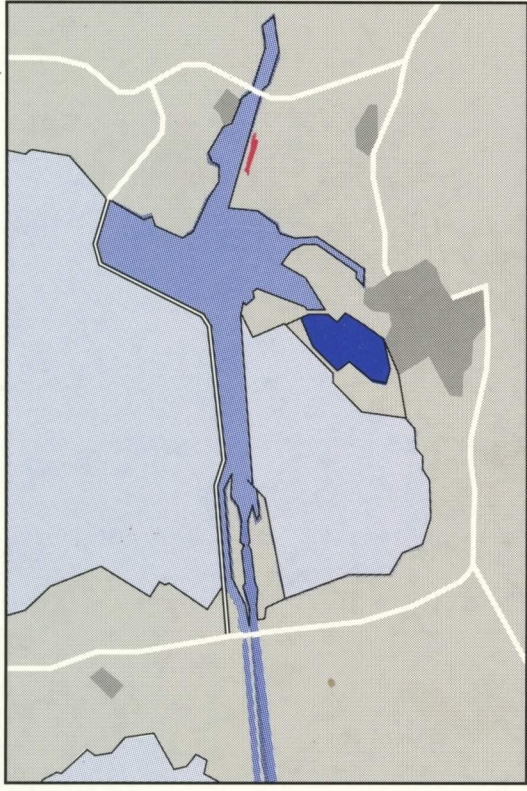
Nummer: Lg60



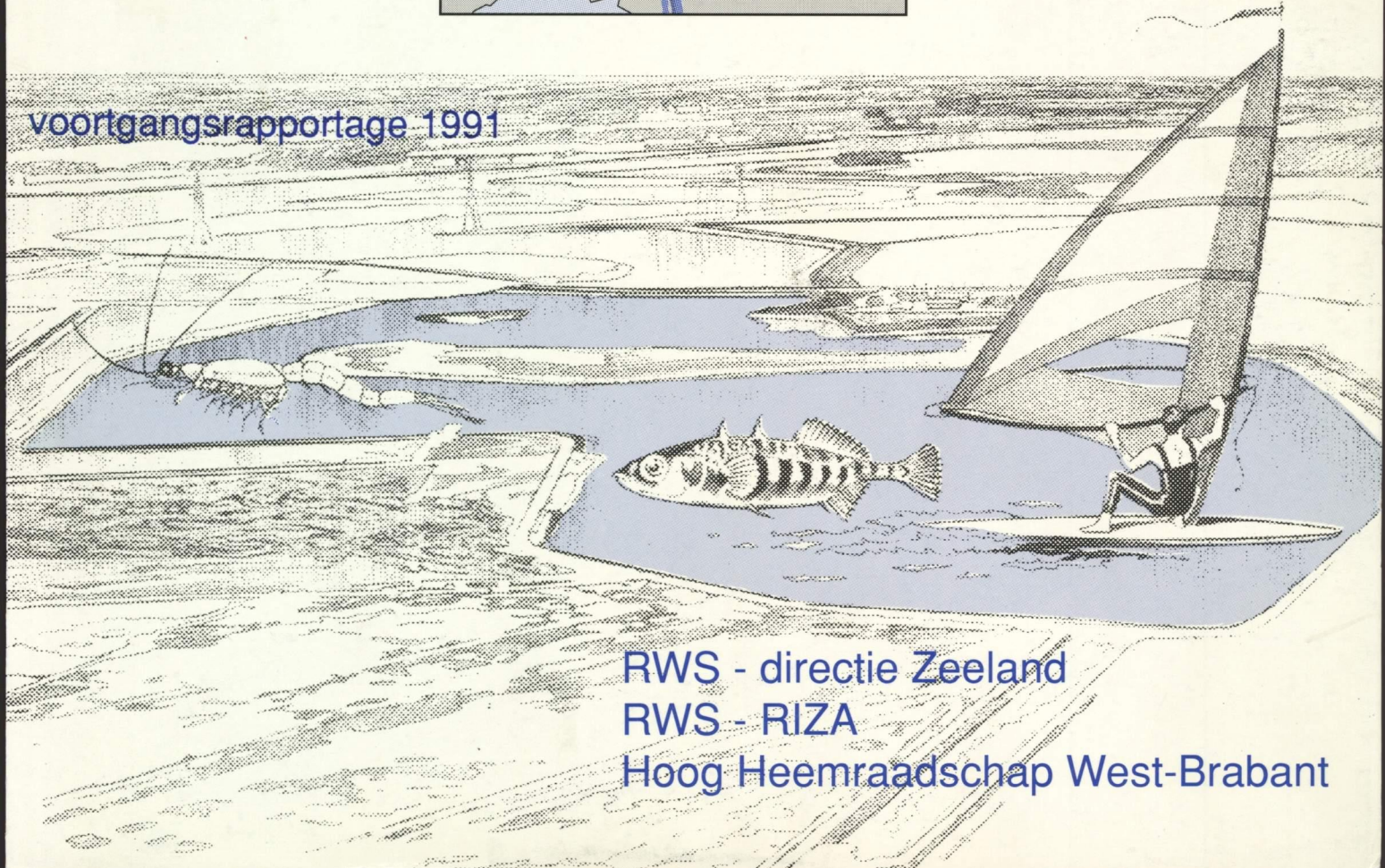
directie zeeland

RWS BIBLIOTHEEK
locatie Utrecht
Postbus 20.000
3502 LA Utrecht

WATERBEHEER BINNENSCHDELDE



voortgangsrapportage 1991



RWS - directie Zeeland
RWS - RIZA
Hoog Heemraadschap West-Brabant



VOORTGANGSRAPPORTAGE BEHEER BINNENSCHELDE 1991



werkgroep actief biologisch beheer Binnenschelde

M.H.C. van den Hark (RWS-RIZA)
C.W.Iedema (RWS- directie Zeeland)
april 1992



1. inleiding

In aansluiting op de eindrapportage over het waterbeheer van de Binnenschelde (AX 91.047) worden in deze notitie de ontwikkelingen in 1991 weergegeven en worden beheersadviezen opgesteld voor het toekomstig beheer.

2. gevoerd beheer in 1991

2.1. waterbeheer

In de zomer van 1991 is 237.300 m³ water vanuit het Zoommeer naar de Binnenschelde gepompt. Hierbij is geen gebruik gemaakt van het filterdoek, dat de bedoeling heeft visbroed tegen te houden. Er is geen water vanuit de Binnenschelde afgevoerd naar de afleidingssloot. Wel is water afgevoerd naar het Zoommeer via de duiker in de noordelijke Markiezaatskade en wel in die periodes dat het waterpeil hoger was dan NAP+1.60 m (de hoogte van de overstortdrempel). De hoeveelheid water die op deze manier is afgevoerd is echter niet geregistreerd.

Het **peilverloop** over 1991 is weergegeven in figuur 1. In tabel 1 staat de **waterbalans** voor 1991. In vergelijking met voorgaande jaren is veel minder water ingelaten.

tabel 1: waterbalans Binnenschelde 1989, 1990 en 1991 (*10⁶ m³)

IN				UIT			
	1989	1990	1991		1989	1990	1991
neerslag	1.15	1.20	1.18	verdamping	1.39	1.3	1.5
inlaat	0.58	0.38	0.24	wegzijging	0.04	0.08	--
kwel	<0.01	<0.01	<0.01	uitlaat	0.01	0.06	--
totaal	1.73	1.58	1.42	totaal	1.44	1.53	1.5
verblijftijd (in maanden)							
	18	20	23				

2.2. actief biologisch beheer

Op 25 april 1991 werden 5000 baarsjes van gemiddeld 6.57g (totaal:33 kg) uitgezet om te voorkomen dat de aasgarnaal weer extreem zou kunnen toenemen. Verder waren gelet op de ontwikkelingen in de Binnenschelde geen speciale maatregelen nodig.

3. ontwikkelingen

3.1. waterkwaliteit

In 1991 zijn 1 maal per twee weken in het zomerhalfjaar en 1 maal per vier weken in het winterhalfjaar (met uitzondering van februari door vorst) watermonsters genomen op een punt midden op het meer. De analyses zijn grotendeels uitgevoerd in het laboratorium van het Hoogheemraadschap West-Brabant. Alleen de metingen van zwevende stof, chlorofyl-a (ook door HWB) en extinctie bij 380 nm zijn uitgevoerd in het laboratorium van het RIZA.

In tabel 2 zijn voor een aantal parameters de zomergemiddelde waarden in 1991 vermeld. Voor alle parameters is tevens het seizoensverloop grafisch weergegeven (de vetgedrukte doorlopende lijnen) in figuren 2 tot en met 12. Ter vergelijking zijn in tabel 2 en de figuren ook de waarden voor de periode 1988-1990 vermeld.

De zomergemiddelde waarden voor **totaal-P** en **PO₄P** in 1991 liggen beduidend lager dan in voorgaande jaren (fig 2 en 3). Het totaal-fosfaat gehalte voldoet nu aan de norm van 0.15 mg P/l van de Algemene Milieukwaliteit. Het gehalte is echter nog te hoog voor groeibeperking voor algen. Dit blijkt ook uit vergelijking met de mbv de CUWVO-enquete opgestelde relaties (fig 13). Met name het particulier-en/of organisch fosfaatgehalte is sterk gedaald. Er is geen duidelijk seizoensverloop in de fosfaatgehalten.

Het totaal **stikstofgehalte** (fig 4) is redelijk constant in 1991 en is gemiddeld lager dan in de voorgaande jaren. Het gehalte aan opgeloste stikstoffracties fluctueert sterk (fig 5) en ligt soms voor de verschillende fracties benden de detectielimiet. Het lijkt dan ook niet uitgesloten dat de algengroei tijdelijk stikstofgelimiteerd is geweest. Dit valt overigens niet af te leiden uit de door de CUWVO opgestelde relaties (fig 14). De zomergemiddelde stikstofconcentraties van zowel het totaal-stikstof als opgeloste stikstof zijn lager dan in de periode 1988-1990. De basiskwaliteitsnorm van 2.2 mgN_{tot}/l wordt overschreden. Het gehalte N_{kj} is minder sterk gedaald dan het gehalte P_{tot}; hiervoor kan vooralsnog geen verklaring worden gevonden.

Reeds in het najaar van 1990 was het **chlorofyl-a** gehalte gedaald tot minder dan 10 µg/l. Ook in 1991 is het chlorofyl-a gehalte laag gebleven (fig 6). De hoogste waarden (maximum is 25 µg/l) zijn gemeten in het 3e en 4e kwartaal.

Ten opzichte van voorgaande jaren 1988-1990 is het chlorofylgehalte bijzonder laag. De lage chlorofyl-a gehalten kunnen worden verklaard uit de hoge graasdruk door zoöplancton (zie ook 3.2.)

tabel 2: Zomergemiddelde waarden van een aantal waterkwaliteits-parameters in de Binnenschelde in 1988-1991 (in mg/l, tenzij anders vermeld).
Bron: 1988, RWS-DBW; 1989, HWB; 1990 en 1991 HWB / DBW

parameter	1988	1989	1990	1991
doorzicht (dm)	3	5	3	12
pH	8.9	8.8	9	8.7
zwevende stof	59	-	98	16
gloeirest	24	-	17	7
chloride	865	874	1028	1127
totaal-P	0.33	0.37	0.39 / 0.31	0.11
PO ₄ -P	0.04	0.10	0.08 / 0.05	0.03
part-P	0.27	0.27	0.37 / 0.27	0.08
chlorofyl- α ($\mu\text{g/l}$)	114	25	56 / 59	13/10
totaal-N	3.42	3.00	3.7	< 2.4
opgelost-N	0.24	0.5	0.8	< 0.3
NH ₄ -N	0.05	0.2	0.6	0.2
NO ₃ +NO ₂ -N	0.18	0.32	< 0.13	< 0.11
Kjeldahl-N	3.3	2.7	3.1	2.3

part-P (particulair-P) = totaal-P min PO₄-P

< nn; waarden beneden de detectielimiet zijn op de detectielimiet gesteld, de weergegeven waarden zijn dan maximale waarden.

In figuur 8 is het verloop van het zwevende stof gehalte en gloeirest weergegeven. Van de twee lijnen met dezelfde signatuur geeft de bovenste lijn het zwevende stofgehalte weer en de onderste lijn de gloeirest. Beide gehalten zijn in 1991 erg laag ten opzichte van voorgaande jaren. Ook het verschil tussen zwevende stofgehalte en gloeirest is sterk gedaald. Dat houdt in dat de organische fractie, bestaande uit algen en detritus, sterk is afgenomen. Het lijkt aannemelijk dat dit voor een belangrijk deel moet worden toegeschreven aan de hoge graasdruk door zoöplancton.

In figuur 9 is de verdeling van de verschillende fracties van het zwevend materiaal te zien. Het organisch materiaal is voor een groot deel uit detritus opgebouwd; algen vormen een gering aandeel. In vergelijking met voorgaande jaren bestaat het zwevende materiaal niet meer voor het grootste deel uit detritus.

De verbetering van het doorzicht die reeds eind 1990 werd gemeten heeft zich in 1991 doorgezet (fig 7). In 1991 is het zomergemiddelde doorzicht 1.2 meter. Vanaf het voorjaar voldoet de zichtdiepte aan de zwemwaternorm van 1 meter, met uitzondering van de maanden juli en augustus. In deze zomermaanden nam de zichtdiepte af tot een minimum van 0.6 meter.

De verbetering hangt duidelijk samen met de sterke afname van het zwevende stof- en detritusgehalte en van het gehalte aan chlorofyl-a. Het geringe doorzicht in juli en augustus valt ook samen met het maximum in chlorofylgehalte en zwevende stofgehalte. Dit wordt onderschreven door de uitkomsten van het door Buitenveld (1990) ontwikkelde model UITZICHT (fig 15 en 16). Het met het model berekende doorzicht en extinctie komen goed overeen met de gemeten waarden.

De pH hangt samen met de hoeveelheid algen en heeft invloed op de nalevering van fosfaat uit de bodem. In 1991 is de pH gemiddeld lager dan in voorgaande jaren (fig 10). Een piek in pH is, waarschijnlijk als gevolg van de geringe algenbloei niet gemeten.

Het chloridegehalte (fig. 11) is in 1991 nog verder toegenomen ten opzichte van de periode 1988-1990 tot meer dan 1100 mg Cl/l. Het zoutgehalte van het water bevindt zich hiermee op de grens van zoet naar brak. Dit relatief hoge zoutgehalte kan van invloed zijn op het ecosysteem doordat bepaalde zoetwaterorganismen bij dergelijke hoge chloridegehalten geen optimale leefcondities aantreffen.

Het zuurstofgehalte (fig 12) varieert van 9 mg/l in de zomer tot 16 mg/l in de winter en voldoet ruim aan de AMK van 5 mg/l.

3.2. fyto- en zoöplankton

algen

De ontwikkelingen in de algenpopulatie zijn aangegeven in figuur 17. De geschatte biovolumes, op basis waarvan de verhoudingen tussen de verschillende algensoorten zijn bepaald, variëren van 0.4 tot 20 mm³/l en zijn hiermee even hoog als voorgaande jaren. Dit is niet in overeenstemming met de chlorofylgehalten die in 1991 zeer laag zijn in tegenstelling tot de voorgaande jaren. De biovolumes worden echter geschat en de betreffende algen kunnen een zeer laag chlorofylgehalte bevatten. Als maat voor de hoeveelheid algen is het biovolume dan ook niet erg betrouwbaar; voor de weergave van de soortensamenstelling geeft de verhouding tussen biovolumina echter een beter beeld dan aantallen.

Uitgaande van de biovolumes wordt de algenpopulatie in 1991 gekenmerkt door een opeenvolging van kiezelalgen in het vroege voorjaar, cryptophyceae in het late voorjaar en vanaf de zomer zijn de groenalgen dominant. De cryptophyceaeën gaat het om de soort *Rhodomonas minuta* en in week 24 Cryptomonas. De groenalgen bestaan uit de soort *Ankyra judai* en *A. lanceolata*. In week 39 is een groot aantal blauwalgen van de soort *Phormidium mucicola* aanwezig. Deze soort vormt geen drijfslagen.

De algensamenstelling is veranderd ten opzichte van voorgaande jaren; i.p.v. blauwalgen zijn nu de cryptophyceae dominant. De verandering was eind 1990 al waargenomen. De soort *Rhodomonas minuta* was toen reeds aanwezig. Al met al wordt de algenpopulatie gekenmerkt door kleine, snelgroeiende soorten en is hiermee karakteristiek voor een water met een hoge graasdruk door zoöplankton en een lage predatiedruk door vis. Drijfslagvormende blauwalgen worden in de Binnenschelde niet verwacht.

zoöplankton

De zoöplanktonsamenvatting in de Binnenschelde in 1991 is weergegeven in figuur 18. In 1991 wordt de soortensamenstelling gedomineerd door *Daphnia*'s. De grootste aantallen zijn gemeten in week 20 (35 ind./l en week 33 (28 ind./l). De eerste piek bestaat uit *Daphnia magna* met een gemiddelde lengte van 1.8-2.7 mm en de tweede piek bestaat uit *Daphnia pulex* met een lengte van 1.0-1.4 mm. Deze piek wordt meteen gevolgd door een dominantie van cyclopoida. In week 47 komen geen *Daphnia*'s meer voor. Het zoöplankton bestaat dan voor 98 % uit rotiferen van de soort *Syncheata*.

Daphnia's werden in de Binnenschelde reeds vanaf september 1990 aangetroffen. De aantallen in 1991 zijn echter lager dan in het najaar van 1990, echter beduidend hoger dan in de voorgaande jaren. De verschuiving van grote *Daphnia magna* naar kleinere *Daphnia pulex* in 1991 kan het gevolg zijn van een toename in predatie.

Het is nog onduidelijk of het voorkomen van *daphnia*'s vanaf najaar 1990 samenhangt met een afname in aantallen aasgarnalen. Momenteel wordt bij het RIZA onderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen aasgarnalen en *Daphnia*'s.

aasgarnalen

In 1991 is een schatting gemaakt van de hoeveelheid aasgarnalen (*Neomysis integer*). De gegevens staan in tabel 3, waarin ook de gegevens uit 1989 en 1990 zijn vermeld.

tabel 3. Hoeveelheid aasgarnalen in 1989, 1990 en 1991.

datum	kg/ha	n/m ² (adult>10mm)
1989: 26 jun	94	± 3000
26 jul	34	± 580-1100
22 aug	36	± 580
1990: 18 apr		4 (1.5)
29 mei		1.5 (0.6)
19 jun*		136 (42.7)
18 jul		9 (1.6)
14 aug		134 (124)
11 sep		10 (2.9)
1991: 21 mei		8 (0.7)
29 jun**		70 (5)
3 sept		83 (6)

(*) : Op 19 juni 1990 is slechts op 2 i.p.v 5 locaties bemonsterd.

(**) : Op 29 juni 1991 is slechts op 1 locatie bemonsterd.

In 1991 variëren de gevonden dichtheden aasgarnalen van 8 - 83 ind./m². De dichtheden komen overeen met wat er in vergelijkbare perioden in 1990 ook is gemeten en liggen hiermee aanmerkelijk onder het niveau van 1989. Bij dichtheden van meer dan 100 adulten/m² kunnen aasgarnalen effecten op het voorkomen van daphnia's hebben (M.L.Meyer, mondelinge mededeling). In de Binnenschelde is het aantal adulten echter zeer gering (tabel 3). Slechts éénmaal werden meer dan 100 adulten/l aangetroffen, juist op het moment dat de Daphnia-populatie opkwam. In 1990 en 1991 lijkt dan ook geen sprake te zijn van sterke beïnvloeding van het zoöplancton door aasgarnalen.

3.3. waterplanten

Op 11 juli 1991 is met behulp van een sportvliegtuig een globale vegetatie-inspectie vanuit de lucht uitgevoerd. Hierbij zijn kleurendia's gemaakt. Op 25 en 26 september is een deel van de vegetatie in het veld onderzocht. Uit bovenstaande veld- en luchtindrukken en gemaakte dia's is bijgevoegde globale vegetatiekaart samengesteld (fig 19).

De enig aanwezige soort ondergedoken waterplant is schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*). De vegetatie is nog duidelijk in pollen (geen velden) aanwezig. Binnen de pollen is de bedekking 100%. In 1991 werd in totaal ongeveer een kwart van de Binnenschelde bedekt met waterplanten. In meer dan de helft van het gebied waar waterplanten voorkwamen was de bedekking 1-5%; de rest had een bedekking van 5-10%.

De oevervegetatie heeft zich niet duidelijk uitgebreid.

3.4. vis

Uit de bemonsteringen van juli en oktober 1991 komt naar voren dat de totale visbiomassa met 10-20 kg/ha nog steeds zeer laag is en daardoor nog van weinig invloed is op de ontwikkelingen in het totale aquatisch ecosysteem. Snoek (1.6-3.1 kg/ha) en baars (2.3-3.7 kg/ha) maken een belangrijk deel van de populatie uit. Verder werden blankvoorn en aal regelmatig aangetroffen. Brasem, stekelbaars, karper en ruisvoorn werden slechts incidenteel aangetroffen.

De groei van de snoek is matig (fig 20). Dit wordt geweten aan het nagenoeg ontbreken van vis als voedsel; het voedsel bleek vooral uit brakwatersteurkrabben te bestaan. De uitgezette jonge baars vertoonde een zeer goede groei, dankzij het voor deze lengteklasse overvloedig aanwezige voedsel in de vorm van aasgarnalen, steurkrabben en dierlijk plankton (fig 21).

Opvallend is dat met uitzondering van stekelbaars ook in 1991 waarschijnlijk geen recrutering van jonge vis heeft plaatsgevonden.

In hoeverre de uitgezette baars de aasgarnaal heeft weten te onderdrukken blijft speculatief; vergelijkingsmateriaal ontbreekt hiervoor.

4. conclusies en prognoses

De in de rapportage van 1991 opgestelde prognose over het te verwachten doorzicht in de Binnenschelde is te pessimistisch gebleken. De oorzaak hiervoor moet vooral worden gezocht in de opkomst van groot zoöplankton vanaf eind 1990. De hierdoor veroorzaakte afname van het chlorofylgehalte was verwacht, de afname van het detritusgehalte was veel gunstiger dan voorzien. Verdere ontwikkelingen zullen vooral afhangen van de ontwikkeling van waterplanten en de visstand, maar ook van het verwachte nutriëntengehalte.

In 1991 lagen de fosfaat- en stikstofgehalten onder die in voorgaande jaren. Korte perioden van met name stikstofbeperking zijn niet uitgesloten. Momenteel is nog niet duidelijk hoe de nutriëntengehalten zich verder zullen ontwikkelen. Fosfaatnalevering door de bodem blijft van invloed op het fosfaatgehalte; in 1992 zal dit nader worden bekeken. De verwachting is overigens dat het huidige fosfaatgehalte niet veel verder zal dalen. Fosfaatlimitatie wordt dan ook vooralsnog niet verwacht. Voor stikstof ligt dat anders. De verwachte uitbreiding van de waterplanten zal kunnen leiden tot meer stikstofopname door waterplanten en sterkere denitrificatie, waardoor stikstoflimitatie vaker zal kunnen optreden.

Bij het huidige doorzicht zullen waterplanten zich verder uitbreiden tot maximaal 50-75% van het totale oppervlak; in de begroeide delen zal de maximale biomassa ca 30 ton/ha natgewicht bedragen. Vooral de diepere delen (>3m) en de geëxponeerde ondiepe delen vlak langs de oever zullen naar verwachting niet begroeid raken. Een bedekking van ten minste 30% verspreid over het meer is nodig voor het handhaven van een helder systeem. Schedefonteinkruid, snavelruppia en Zanichelia zullen de kenmerkende soorten zijn.

Door het ontbreken van recrutering en intrek ontwikkelt de vispopulatie in de Binnenschelde zeer langzaam, wat gunstig is voor het beheer. Het is echter moeilijk prognoses te doen over ontwikkelingen op lange termijn. Dit hangt nl. nauw samen met de verwachte nutriëntengehalten. Voor het in stand houden van een stabiel helder systeem is een jaargemiddeld fosfaatgehalte van maximaal 0.10 mgP/l vereist. In dat geval zijn er mogelijkheden voor duurzame regulatie van de planktonetende vis door snoek en baars. Mocht het fosfaatgehalte te hoog blijven, dan zal roofvis op termijn de planktonetende vis niet kunnen reguleren. Bij de verwachte ontwikkeling van de waterplanten kan echter een stikstofbeperkt systeem ontstaan, waarin de produktie van planktonetende vis wordt vertraagd. Een optimaal beheerde roofvisstand kan in dat geval wel regulerend optreden. Het huidige hoge chloridegehalte is overigens minder gunstig voor de voortplanting van cypriniden; baars en snoek ondervinden hier minder hinder van.

5. beheersaanbevelingen

5.1. doorspoel- en peilbeheer

Het huidige doorspoelbeheer hoeft niet te worden gewijzigd. Bij doorspoeling van de afleidingssloot, stedelijke waterlopen en de moeraszone hoeft bij de huidige kwaliteit van het in te laten Zoommeerwater niet direct rekening te worden gehouden met volumelimiten.

Bij het huidige peilbeheer vindt binnen de vastgestelde peilgrenzen een natuurlijk peilverloop plaats als gevolg van neerslag en verdamping. Pas bij onderschrijding van een peil van NAP+1.40m en overschrijding van NAP+1.60m wordt water aangevoerd c.q. afgevoerd. Voor de afzet van eieren van snoek en de overleving van jong broed is het wenselijk dat zeker in de periode maart-half mei een hoog peil aanwezig is, zodat de aanwezige oevervegetatie in het water staat. Voorgesteld wordt tot half mei het peil op NAP+1.60m te houden. Dit houdt in dat met name in droge jaren eerder water zal moeten worden aangevoerd dan nu het geval is. Voor de ontwikkeling van oevervegetatie zou het peil verder verlaagd moeten worden dan bij de huidige inrichting mogelijk is.

5.2. waterplantenbeheer

Bij de huidige en verwachte ontwikkeling van de waterplanten wordt hinder ondervonden door recreanten. Zolang ervoor wordt gezorgd dat ten minste 30% van de Binnenschelde bedekt blijft door waterplanten en wel verspreid over het meer, kan t.b.v. de recreanten worden gemaaid. Voorwaarde is dat het gemaaide materiaal wordt afgevoerd. Zolang de waterplantenbedekking onder de 30% ligt, is maaien in principe ongewenst. Toch is lokale verwijdering van waterplanten t.b.v. de recreatie acceptabel, zolang de totale bedekking niet wezenlijk wordt aangetast (richtwaarde: <10% van het totale areaal). Bij een verwachte biomassa van 30 ton/ha betekent dit dat op ca fl 1000,- per ha moet worden gerekend (ervaring Speelmansplaten). Hoeveel jaarlijks zal moeten worden gemaaid hangt vooral af van de locaties waar de vegetatie tot ontwikkeling zal komen.

Maaien kan het best geschieden m.b.v. maaibootjes in combinatie met een kraantje. Maaien van scheidfonteinruyter is het meest effectief wanneer dit eind juni/begin juli gebeurt.

Daarnaast is het aan te bevelen in het najaar opeengehoopt, afgestorven plantenmateriaal te verwijderen om stankoverlast en detritusvorming tegen te gaan; ook wordt op deze wijze fosfaat uit het systeem verwijderd.

5.3. visstandsbeheer

Het ligt niet in de verwachting dat de Binnenschelde een fosfaatbeperkt systeem wordt, waarin geen gericht visstandsbeheer hoeft te worden gevoerd. Gelet op de ontwikkelingen in 1991 en de prognoses is de kans op een stikstofbeperkt systeem daarentegen zeer wel mogelijk. De aanwezigheid van een goed snoek- en baarsbestand is daarin essentieel. De huidige roofvisstand is in verhouding tot de witvisstand goed, maar niet groot genoeg om onverwachte recrutering van witvis te kunnen reguleren. De opbouw van een goed bestand blijft daarom van belang. Op 29 januari 1992 is nogmaals jonge baars uitgezet (2700ex., 153 kg). Verwacht wordt dat baars zich als eerste goed zal kunnen voortplanten in de Binnenschelde. Voor de voortplanting van snoek is de beperkte aanwezigheid van paai- en opgroeigebied, in de vorm van in het water gegroeide oevervegetatie, mogelijk een probleem. Gezien de opbouw van de oevers van de Binnenschelde is sterke vegetatieuitbreiding niet te verwachten. Hieraan kan worden tegemoet gekomen door kunstmatig paaisubstraat aan te brengen in de vorm van uitlopend rijshout. De kosten van een uitgebreide proef bedragen ca. fl 15.000,-

Vanwege de onzekerheden over de toekomstige ontwikkelingen is nog geen uitsluitend te geven over het te voeren visstandsbeheer. De eerste jaren zal een gericht beheer niet nodig zijn. Ingeval van een stikstoflimitatie zal op termijn uitdunning gericht op de verwijdering van grote roofvis

nodig zijn, om een hoog produktieve roofvisstand te behouden. Ervaringen elders hebben geleerd dat aanvullend eens in de 5-10 jaar een uitdunning van witvis nodig kan zijn. Gelet op de marktwaarde van baars en snoek kunnen de kosten van de beheersvisserijen gering zijn.

De beheersvisserijen kunnen het best worden geregeld door de visrechten vooralsnog niet te verhuren, maar te laten vissen op basis van vergunningen, waarin voorwaarden zijn gesteld m.b.t. het te voeren visstandsbeheer. Het maken van een jaarlijkse beperkte bestandsopname blijft tot de instelling van een meer stabiel ecosysteem noodzakelijk.

5.4. onderzoek

De eerste jaren blijft begeleiding van het beheer d.m.v. onderzoek noodzakelijk. Hierbij dient te worden voortgeborduurd op het tot nu toe uitgevoerde onderzoek. In onderstaande tabel is een korte samenvatting van het gewenste onderzoek gegeven.

tabel 4: monitoring Binnenschelde

	frequentie	locaties	uitvoerende /kosten
waterkwaliteit	18*	1	HWB
fyto/zoöplankton	18	1	5000
waterplanten	1	gehele plas	RWS
vis	2	gehele plas	30.000
aasgarnalen	2-6	gehele plas	RWS

: 1x4 wk van okt-mrt; 1x2wk van apr-sep

6. literatuur

Buitenveld, H., 1990: Uitzicht; model voor berekening van doorzicht en extinktie. DBW/RIZA notanr.90.058, Lelystad.

CUWVO, 1988: Vergelijkend onderzoek naar de eutrofiëring in nederlandse meren en plassen. Resultaten van de derde eutrofiëringsenquête. Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren, werkgroep VI.

HWB, 1988-1989-1990: analyseresultaten waterkwaliteit Binnenschelde (ongepubliceerd). Hoogheemraadschap West- Brabant, Breda.

Hydrobiologisch adviesbureau Klink, 1988-1989-1990-1991 analyseresultaten fyto- en zoöplancton in de Binnenschelde. Ongepubliceerd.

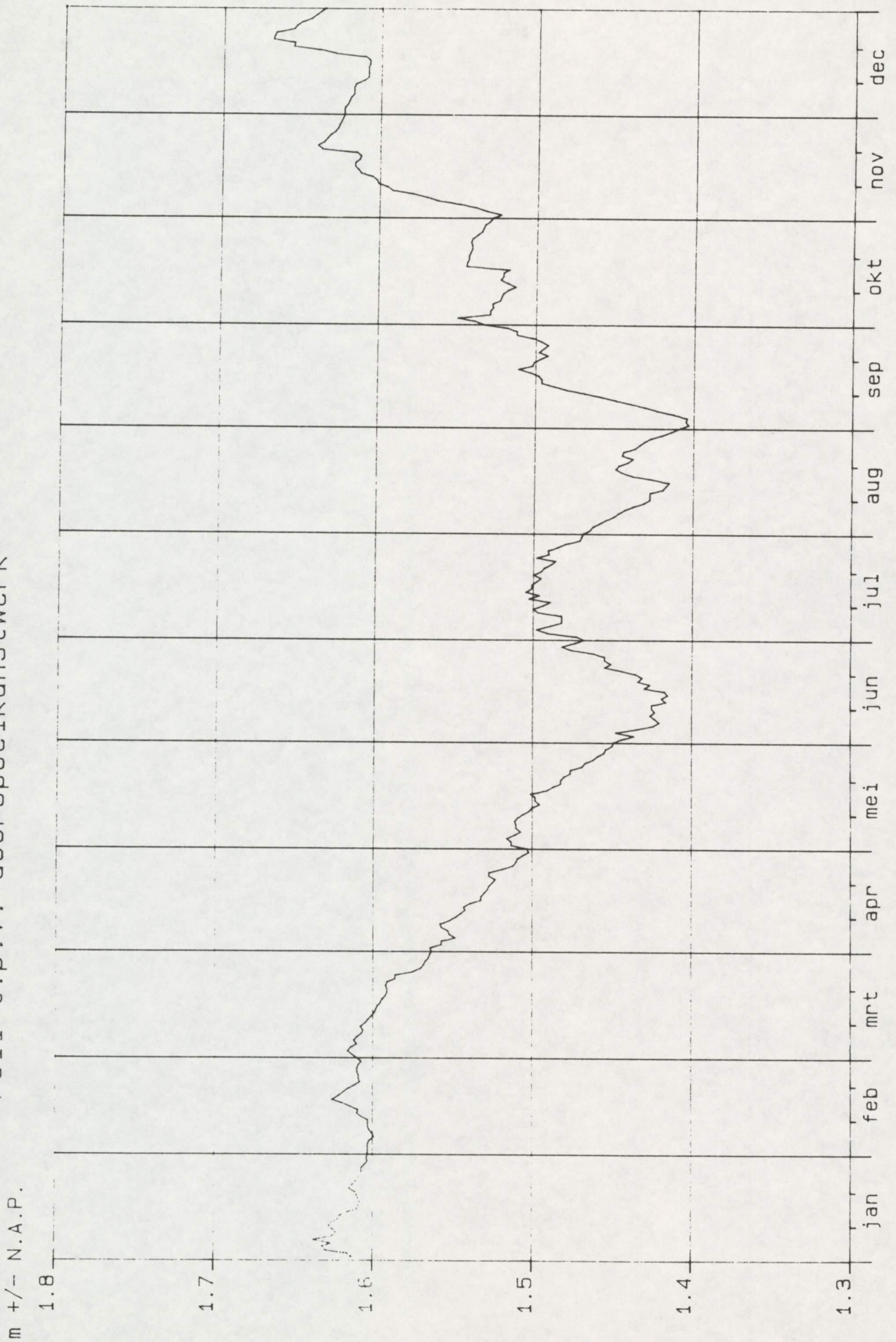
Houthuijzen, R.P.; Klinge, M. en Grimm, M.P., 1991: Visstandsbeheer in de Binnenschelde in 1991. Witteveen+Bos, werknummer Boz.80.8

Hark, van de M; Iedema, C.W., 1991: Waterbeheer Binnenschelde. RWS directie Zeeland. Nota AX 91.047

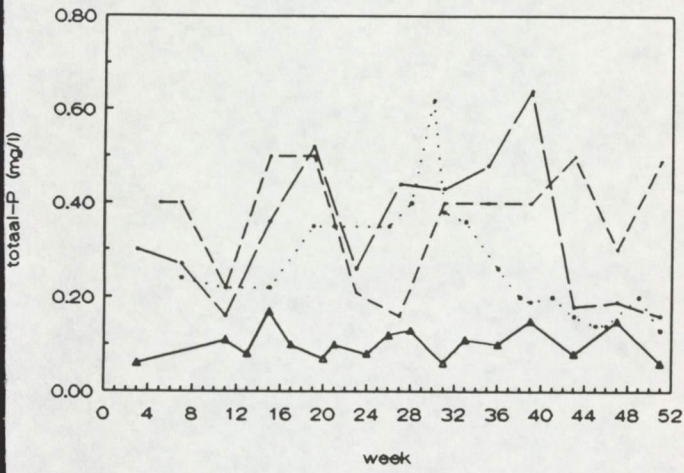
RWS-DBW/RIZA, 1988-1989-1990-1991: analyseresultaten waterkwaliteit Binnenschelde (ongepubliceerd). DBW/RIZA, Lelystad.

figuur 1: peilverloop Binnenschelde 1991

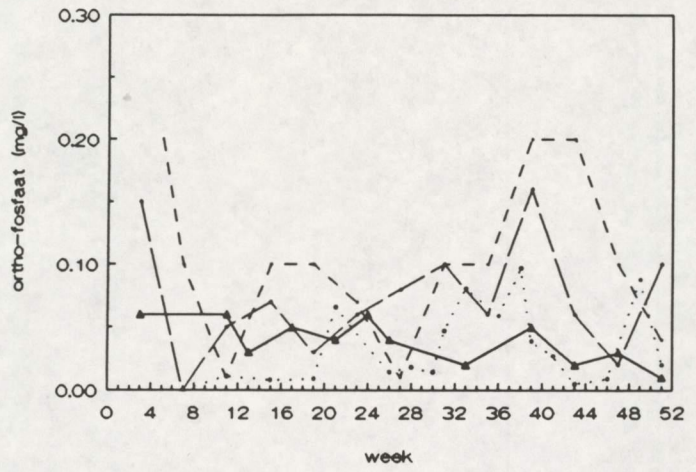
Peil t.p.v. doorspoelkunstwerk



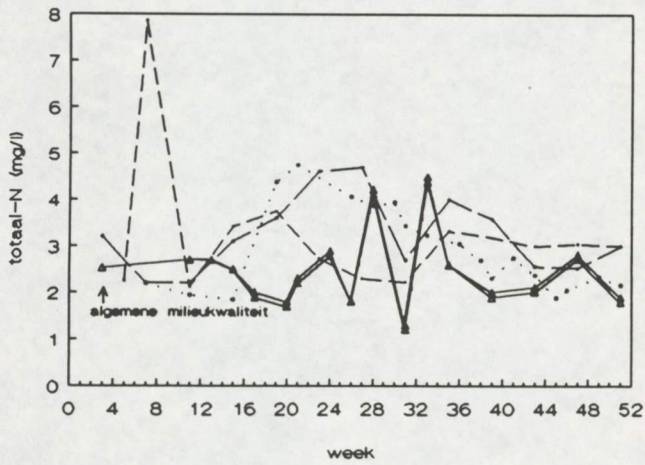
Figuur 2. totaal-P-concentratie



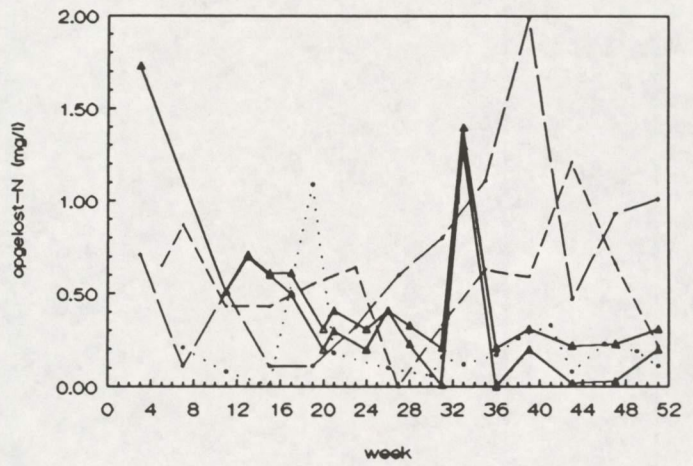
Figuur 3. ortho-P-concentratie



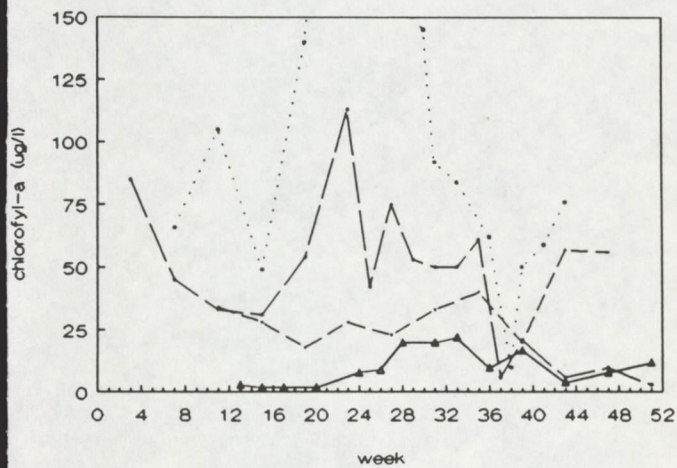
Figuur 4. totaal-N-concentratie



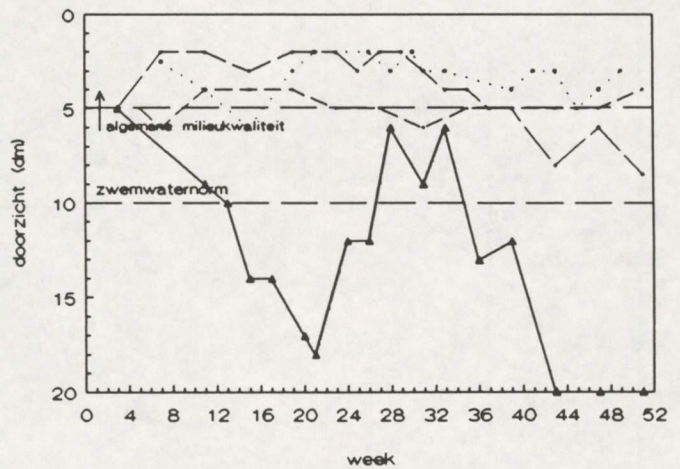
Figuur 5. opgelost-N-concentratie

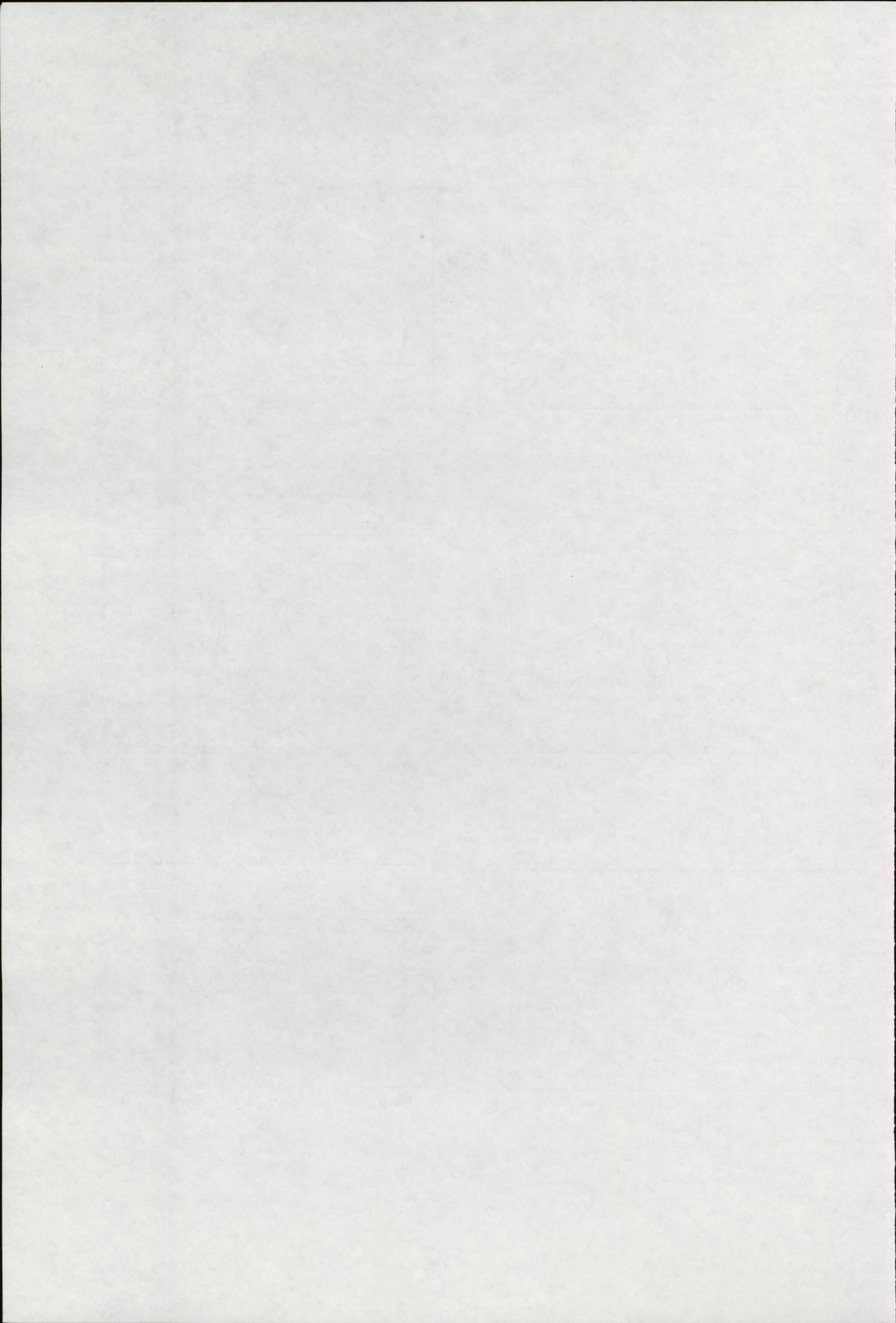


Figuur 6. chlorofyl-a

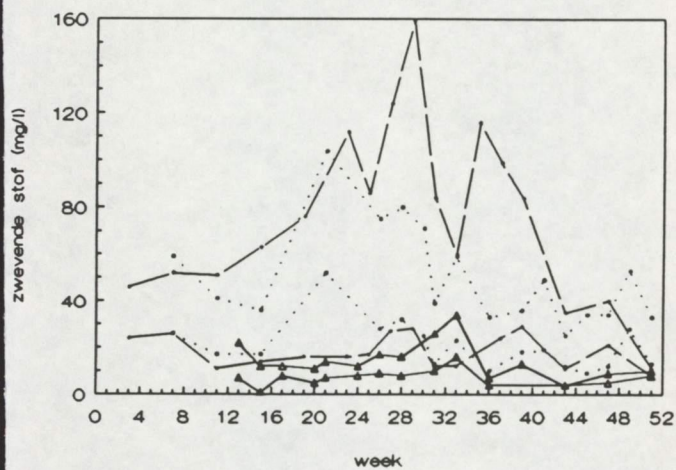


Figuur 7. secchi-schijf diepte

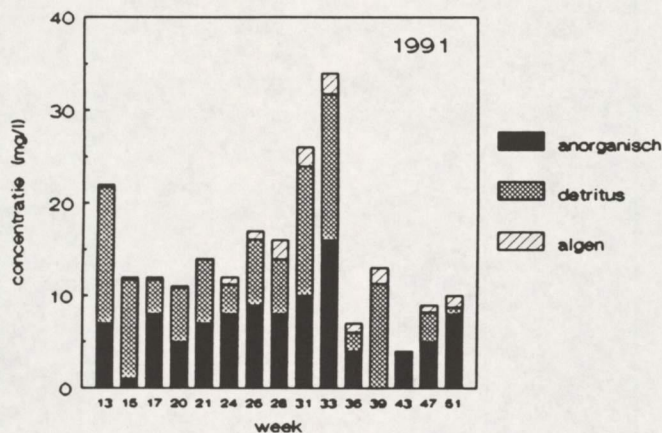




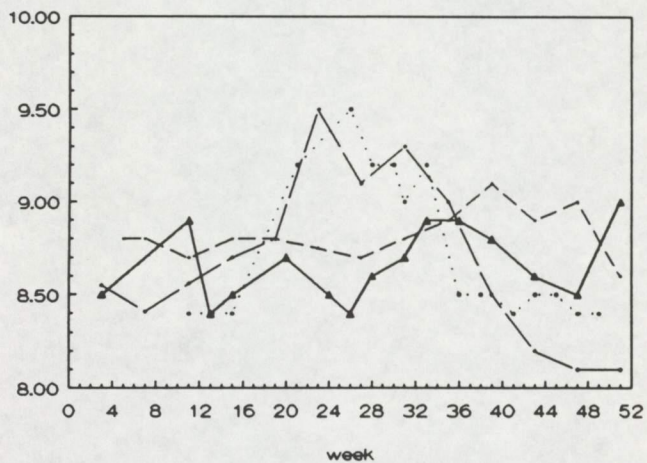
Figuur 8. zwevende stof en gloeirest



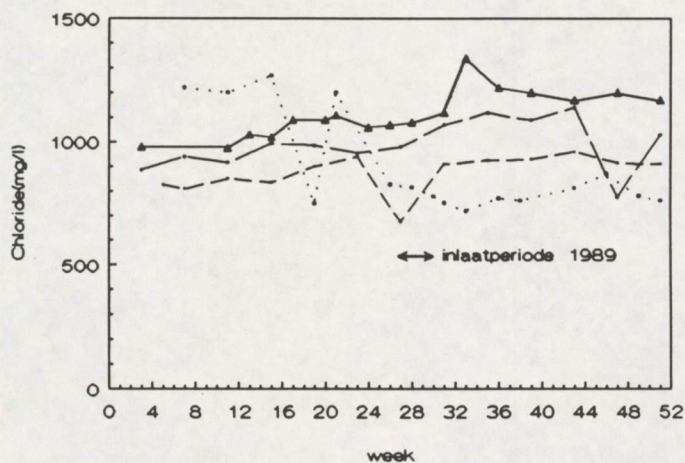
Figuur 9. Opbouw van zwevende stof



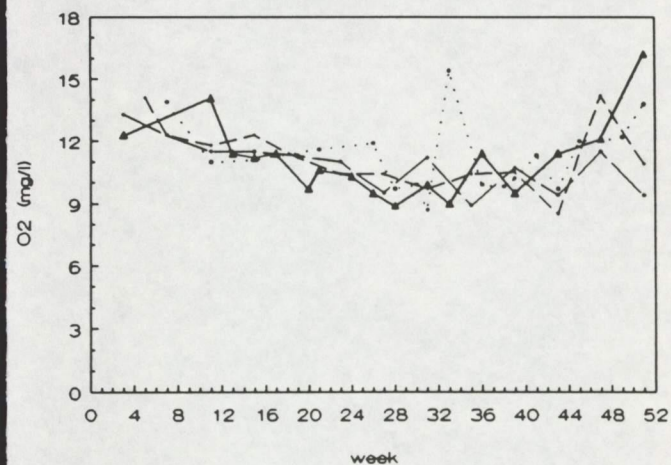
Figuur 10. Zuurgraad



Figuur 11. chloride concentratie



Figuur 12. Zuurstof

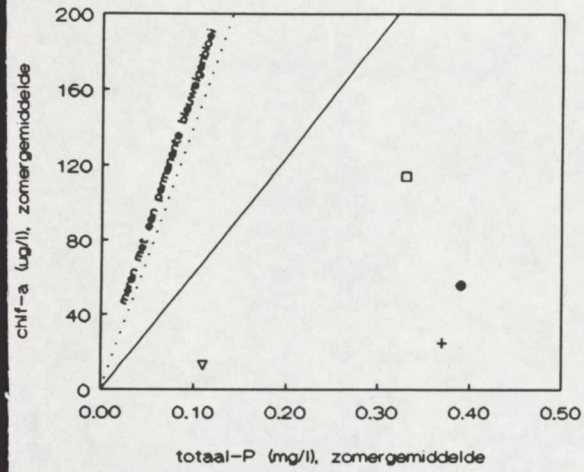


legenda bij figuren 2 tot en met 12

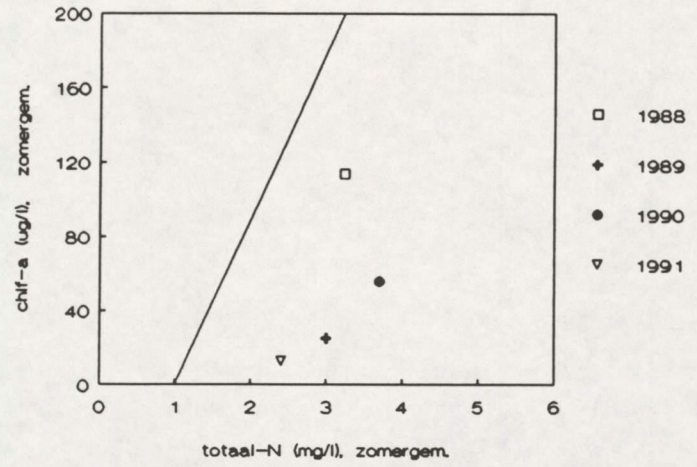
- 1988
- 1989
- .-.-.- 1990
- 1991

toelichting figuur 8; van de lijnen met dezelfde signatuur geeft de bovenste lijn het zwevende stof gehalte weer en de onderste lijn de gloeirest

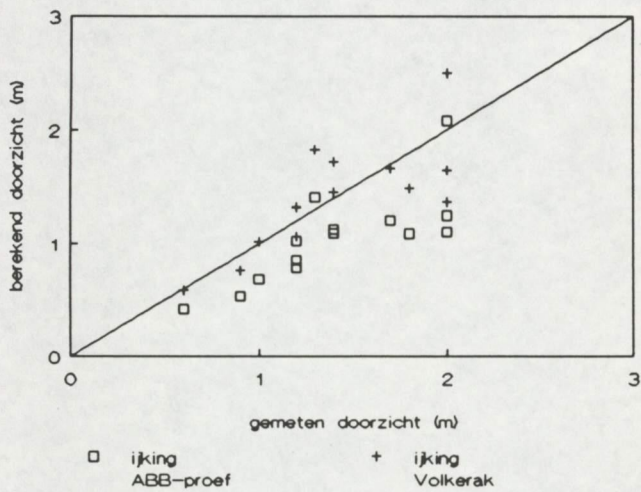
Figuur 13. Chlorofyl-a versus totaal-P



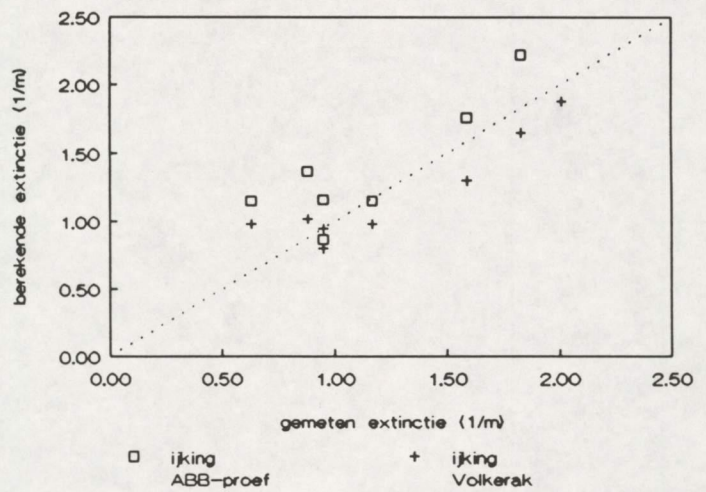
Figuur 14. Chlorofyl-a versus totaal-N



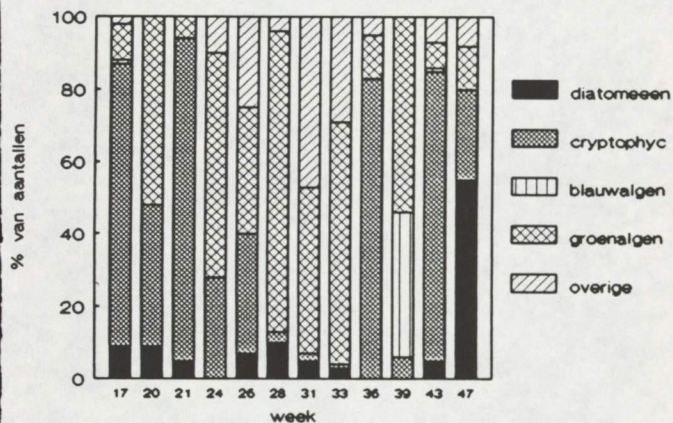
Figuur 15. Doorzicht berekend met model UITZICHT



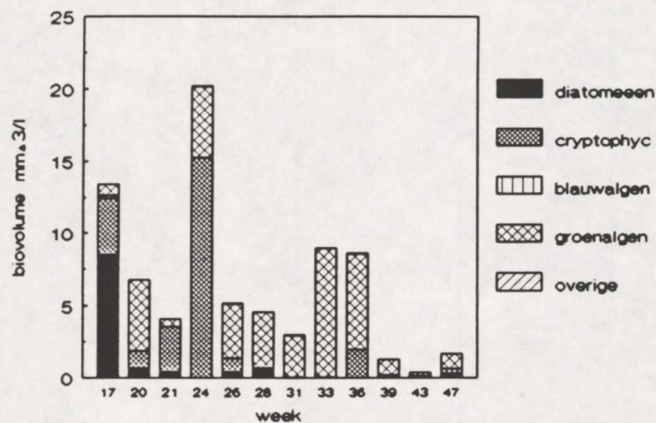
Figuur 16. Extinctie berekend met model UITZICHT



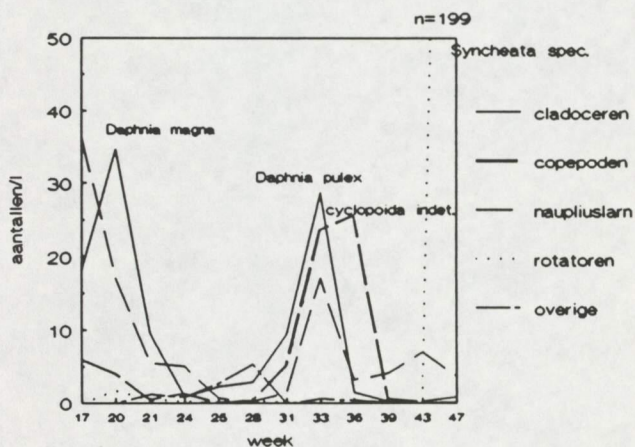
Figur 17b. Fytoplanktonsamenstelling 91



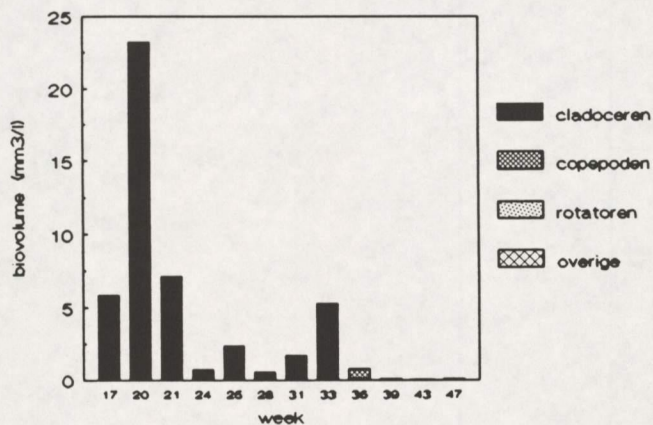
Figur 17b. Fytoplankton biovolume 1991



Figur 18a. zooplanktonsamenstelling '91





Figur 18b. Biovolume zooplankton 1991



BINNENSCHELDE

Schaal ± 1:10 000



 1 - 5 % bedekking
 5 - 10 %
soort = schedefonteinkruid (D. pectinotus)

Globale Vegetatiekaart 1991

J. Schutten RIZA - AOBD 3-3-92