



Water- en stoffenbalans Volkerak-Zoommeer; microverontreinigingen en nutriënten 1996-2000

RIZA werkdocument 2003.204X

Projectnummer 6100.010.042

Auteurs: R.M. Kouer (RIZA WST)
en A. Griffioen (RIZA-WSE)

Dordrecht, december 2003

Samenvatting 7

1. Inleiding 9

- 1.1 Gebiedsbeschrijving 9
- 1.2 Doelstelling van het onderzoek 11

2. Basisgegevens en berekeningsmethoden voor de water-, nutriënten- en chloridebalansen 13

- 2.1 Opzet van de balansen 13
- 2.2 Beschrijving van het balansprogramma CONVER 15
- 2.3 Beschrijving van de balansposten 16
 - 2.3.1. Algemeen 16
 - 2.3.2. Posten Volkerakmeer 17
 - 2.3.3. Posten Zoommeer 22

3. Water- en chloridebalansen 27

4. Fosfaatbalansen 31

5. Stikstofbalansen 35

6. Balansen microverontreinigingen 40

- 6.1 Beschikbare gegevens 40
 - 6.1.1. Waterkwaliteit 40
 - 6.1.2. Verwerkingsmethode 42
 - 6.1.3. Atmosferische depositie 45
- 6.2 Resultaten 45
 - 6.2.1. Aanvoer van verontreinigingen 45
 - 6.2.2. Balansen van verontreinigingen 48
- 6.3 Invloed van extra doorspoeling vanuit het Hollandsch Diep 52

7. Conclusies en aanbevelingen 56

- 7.1 Water- en nutriëntenbalansen 56
- 7.2 Microverontreinigingen 58

Literatuur 60

Bijlagen 62

Bijlage 1.1 Water- en chloridebalans Volkerakmeer 1996 64

Bijlage 1.2 Water- en chloridebalans Volkerakmeer 1997 65

Bijlage 1.3 Water- en chloridebalans Volkerakmeer 1998 66

Bijlage 1.4 Water- en chloridebalans Volkerakmeer 1999 67

Bijlage 1.5 Water- en chloridebalans Volkerakmeer 2000	68
Bijlage 2.1 Water- en chloridebalans Zoommeer 1996	70
Bijlage 2.2 Water- en chloridebalans Zoommeer 1997	71
Bijlage 2.3 Water- en chloridebalans Zoommeer 1998	72
Bijlage 2.4 Water- en chloridebalans Zoommeer 1999	73
Bijlage 2.5 Water- en chloridebalans Zoommeer 2000	74
Bijlage 3.1 Water- en totaal-P-balans Volkerakmeer 1996	76
Bijlage 3.2 Water- en totaal-P-balans Volkerakmeer 1997	77
Bijlage 3.3 Water- en totaal-P-balans Volkerakmeer 1998	78
Bijlage 3.4 Water- en totaal-P-balans Volkerakmeer 1999	79
Bijlage 3.5 Water- en totaal-P-balans Volkerakmeer 2000	80
Bijlage 4.1 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Volkerakmeer 1996	82
Bijlage 4.2 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Volkerakmeer 1997	83
Bijlage 4.3 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Volkerakmeer 1998	84
Bijlage 4.4 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Volkerakmeer 1999	85
Bijlage 4.5 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Volkerakmeer 2000	86
Bijlage 5.1 Water- en totaal-P-balans Zoommeer 1996	88
Bijlage 5.2 Water- en totaal-P-balans Zoommeer 1997	89
Bijlage 5.3 Water- en totaal-P-balans Zoommeer 1998	90
Bijlage 5.4 Water- en totaal-P-balans Zoommeer 1999	91
Bijlage 5.5 Water- en totaal-P-balans Zoommeer 2000	92
Bijlage 6.1 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Zoommeer 1996	94
Bijlage 6.2 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Zoommeer 1997	95
Bijlage 6.3 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Zoommeer 1998	96
Bijlage 6.4 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Zoommeer 1999	97
Bijlage 6.5 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Zoommeer 2000	98
Bijlage 7 Waterbalansen Volkerak-Zoommeer 1988-2000	100

-
- Bijlage 8 Chloridebalansen Volkerak-Zoommeer 1996-2000 101**
- Bijlage 9 Totaal P-balansen Volkerak-Zoommeer 1988-2000 102**
- Bijlage 10 Kjeldahl-N-balansen Volkerak-Zoommeer 1990-2000 103**
- Bijlage 11 NO₃NO₂-N-balansen Volkerak-Zoommeer 1990-2000 104**
- Bijlage 12 Totaal-N-balansen Volkerak-Zoommeer 1990-2000 105**
- Bijlage 13 gemeten totaalgehalten organische
microverontreinigingen Bovensluis (1996–2000) 107**
- Bijlage 14 gemeten totaalgehalten organische
microverontreinigingen Steenbergen (1996–2000) 108**
- Bijlage 15 gemeten totaalgehalten organische
microverontreinigingen Dintel (1996-1997) 109**
- Bijlage 15 (vervolg) gemeten totaalgehalten organische
microverontreinigingen Dintel (1998–2000) 110**
- Bijlage 16 gemeten totaalgehalten organische
microverontreinigingen Steenbergsche Vliet (1996–1997)
111**
- Bijlage 16 (vervolg) gemeten totaalgehalten organische
microverontreinigingen Steenbergsche Vliet (1998–2000)
112**
- Bijlage 17 gemeten totaalgehalten organische
microverontreinigingen Zoom (1996-1997) 113**
- Bijlage 17 (vervolg) gemeten totaalgehalten organische
microverontreinigingen Zoom (1998–2000) 114**
- Bijlage 18 procentuele verdeling van verontreinigingen over de
verschillende aanvoerposten naar het Volkerakmeer
(differentiatie naar jaren (1996-2000)) 116**

Samenvatting

Doel van deze studie is om aan te geven welke vrachten aan nutriënten en micro-verontreinigingen het Volkerak-Zoommeer in en uit gaan en aan te geven welke hoeveelheden verontreiniging in het meer achterblijven. Het gaat om balansen voor beide afzonderlijke meren van 1996 t/m 2000. Daarnaast is voor microverontreinigingen ingeschat hoe groot de belasting wordt tijdens een periode van doorspoelen vanuit de Volkeraksluizen.

De nauwkeurigheid van de waterbalansen is redelijk tot zeer goed. De chloridebalans heeft voor het Volkerakmeer geen meerwaarde t.a.v. de nauwkeurigheid van de waterbalans omdat er waarschijnlijk sprake is van zoute kwel of lekkage van water via de Krammersluizen.

Voor nutriënten zijn de belangrijkste bronnen voor het Volkerakmeer het Hollandsch Diep (via de Volkeraksluizen) en de Brabantse rivieren Dintel en Vliet. Samen bepalen ze 90% van de totale nutriëntenbelasting. In natte jaren is het aandeel van de Dintel het hoogst. In droge jaren is het aandeel van de Volkeraksluizen het hoogst. Het aandeel van de Vliet is de laatste jaren verdubbeld, waarschijnlijk door waterinlaat vanuit de Bergsche Maas in de zomer. De belangrijkste bron van nutriënten voor het Zoommeer is de aanvoer uit het Volkerakmeer via het kanaal de Eendracht (aandeel bedraagt 80%).

De fosfaatbelasting is tussen 1988 en 1991 vrij sterk gedaald door afkoppeling en defosfatering van RWZI's en het gebruik van fosfaatvrije wasmiddelen. Na die periode stagneert de daling. Wel varieert de belasting sterk door klimatologische verschillen. De retentie van fosfaat in het Volkerakmeer is sterk teruggelopen van 50% in de voorgaande periode tot 25% in de jaren 1999 en 2000. Een mogelijke verklaring is dat de nalevering van P uit de bodem is toegenomen. Het verdient aanbeveling om dit nader te onderzoeken. Een andere verklaring is dat de retentie veranderd is door verbeterde berekeningsmethoden. De stikstofbelasting is de afgelopen jaren gelijk gebleven. De retentie lijkt te zijn toegenomen.

Voor microverontreinigingen zijn de belangrijkste bronnen de Dintel, het Hollandsch Diep en de Vliet. Het Hollandsch Diep is een zeer grote bron van HCB. Opvallend is ook de relatief grote bijdrage van atmosferische depositie (voor organische microverontreinigingen, lood en cadmium). Het belang van atmosferische depositie lijkt hoger dan in het verleden is aangenomen. Wat betreft retentie blijkt de helft van het zwevend stof achter te blijven in het Volkerakmeer (met de hieraan gebonden verontreinigingen). In het Zoommeer is de uitgaande vracht van zwevend stof groter dan de ingaande.

Dit kan duiden op oeverafslag. Voor alle verontreinigingen, behalve PAK, zijn de uitgaande vrachten lager dan de inkomende vrachten, wat duidt op retentie. Voor PAK is er waarschijnlijk sprake van een onbekende bron in het Zoommeer.

De invloed van extra doorspoeling vanuit het Hollandsch Diep op de vracht aan micro-verontreinigingen richting het Volkerak-Zoommeer is ingeschat. De jaarlijks ingelaten hoeveelheid water verdubbelt indien wordt doorgespoeld met 125 m³/s gedurende 60 dagen. De vracht aan microverontreinigingen neemt voor de meest stoffen evenredig toe. Alleen de vracht aan nikkel en DDE wordt minder sterk verhoogd (het Hollandsch Diep heeft relatief lage concentraties nikkel en DDE) en de vracht van HCB wordt wel vier maal zo hoog (de concentraties van HCB zijn relatief hoog in het Hollandsch Diep).

Vervolgens zijn voorstellen gedaan om voor nutriënten nauwkeuriger te gaan meten in de Vliet, bij gemaal De Eendracht en om de ontwikkeling van de fosfaatnalevering goed te volgen. Voor microverontreinigingen wordt aanbevolen de meetfrequentie te verhogen tot maandelijks en om tevens metingen aan zwevend stof uit te voeren.

1. Inleiding

1.1 Gebiedsbeschrijving

Het Volkerak-Zoommeer is in 1987 ontstaan door het sluiten van de Philipsdam, waardoor de scheiding van de Oosterschelde een feit was. Na de afsluiting is het meer in hoog tempo doorgespoeld met water uit het Hollandsch Diep, waardoor na ongeveer een jaar een stagnant zoet meer is ontstaan. Het Volkerakmeer is door een kanaal, De Eendracht, verbonden met het Zoommeer. Het oppervlak van het Volkerakmeer is 6.305 ha waarvan 1.775 ha drooggevallen grond. De Eendracht en het Zoommeer hebben een gezamenlijk oppervlak van 1.800 ha inclusief 220 ha drooggevallen grond. Het Volkerak-Zoommeer vormt een belangrijke hoofdtransportas voor de beroepsvaart (Schelde-Rijnverbinding). De landbouw benut het meer voor zoetwateronttrekking. Overige gebruiksfuncties zijn visserij en recreatie. Een deel is natuurgebied.

Een overzicht van het gebied wordt in figuur 1.1 gegeven. In het noorden wordt het meer begrensd door de Volkerakdam (1969). De Philipsdam (1987) vormt samen met de Grevelingendam (1965) de westelijke afsluiting van het Volkerakmeer. De Eendracht vormt de verbinding met het Zoommeer dat in het westen door de Oesterdam (1986) van de Oosterschelde afgescheiden wordt. De oostelijke grens van het Zoommeer wordt grotendeels door de Markiezaatskade (1982) gevormd. De zuidelijke grens wordt gevormd door de spuisluisen bij Bath, waar het overtollige water op de Westerschelde wordt geloosd.

Figuur 1.1

Overzicht van het Volkerak-Zoommeer met meetlocaties.



1.2 Doelstelling van het onderzoek

Het Volkerak-Zoommeer wordt gevoed door Rijn/Maaswater via de Volkeraksluizen en door enkele West-Brabantse rivieren, waarvan de Dintel veruit de voornaamste is. Het inlaatwater voldoet niet aan de normen voor een goede waterkwaliteit. Om die reden wordt de kwaliteit van het water en het zwevende stof sinds 1987 systematisch onderzocht, zowel in de aanvoerende wateren als in het meer zelf. Het doel van de z.g. chemische monitoring is om vast te stellen welke risico's er bestaan voor het duurzaam functioneren van het ecosysteem. De resultaten van deze monitoring worden vastgelegd in rapporten en werkdocumenten (lit. 1 t/m 5) De belangrijkste probleemstoffen in het Volkerak-Zoommeer zijn koper, nikkel, zink, PCB's, PAK's en DDE. De gehalten van deze stoffen liggen regelmatig boven het MTR, met name in het Volkerakmeer (metalen en PCB's), soms in het Zoommeer (vooral PAK's).

In het Volkerak-Zoommeer komen 's zomers als gevolg van de overbelasting met P en N steeds drijfslagvormende cyanobacteriën, met name *Microcystis* voor. Deze vormen een groot probleem door stankoverlast en toxiciteit. Door intensivering van het doorspoelen vanuit het Hollandsch Diep kan de overlast mogelijk worden bestreden. De consequentie van dit doorspoelen is wel dat de aangevoerde hoeveelheid microverontreinigingen en P en N dan fors toeneemt.

Het doel van dit werkdocument is aan te geven welke *vrachten* aan microverontreinigingen en nutriënten het Volkerak-Zoommeer in en uit gaan en zo mogelijk aan te geven welke hoeveelheden verontreiniging in het meer achterblijven. Hiertoe is een water- en stoffenbalans opgesteld. Allereerst is de huidige belasting van het Volkerak-Zoommeer bepaald. Daarnaast is de retentie van het systeem bepaald om de vraag te kunnen beantwoorden wat er in het systeem achter blijft. In het verleden zijn door het RIZA water- en nutriëntenbalansen opgesteld vanaf het ontstaan van het Volkerak-Zoommeer. Om een volledig overzicht te hebben (zowel natte als droge jaren) is deze reeks voortgezet vanaf 1996. In dit werkdocument worden de balansen van de jaren 1996 t/m 2000 gepresenteerd.

Om aan te geven hoe groot de belasting met microverontreinigingen van het systeem tijdens een periode van doorspoelen wordt is een berekening uitgevoerd met een verhoogd debiet via de Volkeraksluizen. Aan de hand hiervan kan de vraag beantwoord worden in hoeverre de vracht aan (toxische) stoffen toeneemt ten gevolge van het doorspoelen.

Ook als er besloten wordt om niet door te spoelen, is de water en stoffenbalans van belang om het functioneren van het systeem inzichtelijker te maken.

Bij het maken van een keuze welke stoffen in de op te stellen balans mee genomen zullen worden valt te denken aan N, P, Cl, metalen, PCB's, OCB's en PAK's, in totaal een 50-tal stoffen. Aangezien bij de organische micro's veelal waarden worden bepaald onder de detectielimiet is het verstandig het aantal stoffen waarvoor een balans opgesteld wordt te beperken tot die waarvoor veelal concrete meetwaarden beschikbaar zijn. Voor PCB's en PAK's kan volstaan worden met twee representatieve stoffen. De stoffen welke in de balans opgenomen zijn staan vermeld in tabel 1.1.

Tabel 1.1

Geselecteerde stoffen voor balansen.

stofnaam (afkorting)	stofnaam (volledig)
N	totaal stikstof (nitraat + Kjeldahl)
P	totaal fosfaat
Cl	chloride
Cd	cadmium
Cu	koper
Cr	chroom
Hg	kwik
Ni	nikkel
Pb	lood
Zn	zink
PCB52	2,2',5,5'-tetrachloorbifenyyl
PCB153	2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyyl
44DDE	4,4'-dichloordifenyldichlooretheen
HCB	hexachloorbenzeen
Flu	fluorantheen
BaP	benzo(a)pyreen

2. Basisgegevens en berekeningsmethoden voor de water-, nutriënten- en chloridebalansen

2.1 Opzet van de balansen

Voor een waterbalans en een balans voor conservatieve¹ stoffen, zoals bijv. chloride, geldt in principe dat:

Aanvoer - Afvoer = Berging

ofwel: $Aanvoer - Afvoer - Berging = 0$

De berging is hierbij de voorraad- of hoeveelheidsverandering in (de waterfase van) het watersysteem waarover een balans wordt gemaakt.

De definitie van de berging is:

Eindvoorraad - Beginvoorraad = Berging (de berging kan dus ook negatief zijn!).

De Eindvoorraad is de totale hoeveelheid van de stof in het watersysteem aan het eind van de balansperiode; de Beginvoorraad die hoeveelheid aan het begin van de balansperiode.

In de praktijk zijn balansen echter vrijwel nooit sluitend. Metingen en schattingen van aan- en afvoeren en berging zijn altijd behept met fouten. Een balans voor water en conservatieve stoffen ziet er daarom in de praktijk als volgt uit :

$$Aanvoer - Afvoer - Berging = Sluitpost$$

De sluitpost of sluitfout bevat dus alle (gesommeerde) fouten in de metingen en aannamen.

Bij een balans voor niet-conservatieve (ofwel reactieve) stoffen, zoals fosfor en stikstof, bevat de sluitpost naast de meetfouten tevens alle (niet gemeten) veranderingen van de voorraad in het meer a.g.v. "processen". Voorbeelden hiervan zijn : sedimentatie en resuspensie van particulaire deeltjes, nitrificatie/denitrificatie en gasvormige uitwisseling met de atmosfeer (bij stikstof), opname door algen, vastlegging en afgifte van stoffen door de bodem, e.d. Bij balansen voor totaal-P en totaal-N wordt de sluitpost dan ook gezien en gebruikt als schatting van de retentie in het systeem. De retentie is de totale hoeveelheid van een stof die in de balansperiode netto achter blijft op of in de bodem van het systeem. Hoewel daar dus ook de meetfouten in zitten is het, naast berekening met modellen, meestal de enige manier om een indruk van de retentie te verkrijgen. Bij stikstof is deze retentie overigens inclusief de gasvormige uitwisseling met de atmosfeer.

¹ Conservatieve stoffen zijn stoffen die niet aan processen of (chemische) reacties deelnemen. Hun verschijningsvorm verandert niet in een watersysteem.

In uitzonderlijke gevallen of gedurende korte(re) balansperioden kan de retentie ook negatief zijn. Dit is b.v. het geval als er netto meer uit of van de bodem komt dan er naar toe gaat (en bij stikstof óók als er veel stikstoffixatie uit de atmosfeer door algen heeft plaatsgevonden).

De balansen over 1996 t/m 2000 zijn, net als in de jaren daarvóór, apart voor het Volkerakmeer en het Zoommeer berekend. Er zijn balansen gemaakt voor:

water, chloride, totaal-P, Kjeldahl-N en nitraat+nitriet-N (de balansen voor microverontreinigingen worden apart in hoofdstuk 6 beschreven). Al deze balansen zijn, net als die van 1994 en 1995, gemaakt m.b.v. het programma CONVER (zie hoofdstuk 2.2) en zowel per jaar als per maand uitgerekend. Voor totaal-N is (door optelling van de twee genoemde N-balansen) alleen de jaarbalans berekend. Totaal-N is immers de som van Kjeldahl-N en nitraat+nitriet-N.

In dit werkdocument worden met name de resultaten van de jaarbalansen gepresenteerd en besproken. De volledige maanbalansen zijn echter wel op verzoek digitaal te verkrijgen.

Bij de balansen zijn de volgende afzonderlijke aan- en afvoerposten in beschouwing genomen c.q. berekend (zie ook figuur 1.1) :

VOLKERAKMEER

Aanvoerposten:

Dintel
Volkeraksluizen
Vliet
Polders/Gemalen (4) totaal
RWZI's (3) totaal
Kwel
Neerslag
Droge Depositie
Aanvoer uit Zoommeer

Afvoerposten:

Krammersluizen
Dintel - instroming
Vliet - instroming
Wegzijing
Verdamping
Afvoer naar Zoommeer

Overige posten:

Berging
Sluitpost

ZOOMMEER (incl. kanaal de Eendracht en Spuikanaal Bath)

Aanvoerposten:

Zoom
Gemaal De Eendracht (op Tholen)
Overige Gemalen (5) totaal
Plaat-Vliet (incl. gemaal Hazen)
Markizaatsmeer
Volkerakmeer
RWZI-Tholen
Kreekraksluizen - instroming
Kwel
Neerslag
Droge Depositie
Aanvoer uit Volkerakmeer

Afvoerposten:

Kreekraksluizen - uitstroming
Bathse Spuisluis
Wegzijing
Verdamping
Afvoer naar

Overige posten:

Berging
Sluitpost

Een uitgebreide beschrijving van elke balanspost, inclusief gebruikte basisgegevens, toegepaste bewerkingen en aannamen, e.d. wordt gegeven in § 2.3.

2.2 Beschrijving van het balansprogramma CONVER

Zoals in § 2.1 reeds vermeld zijn de balansen gemaakt met behulp van het balans-programma CONVER (van der Vat en van der Molen, 1996 en handleiding CONVER 1.2.0, 1999). Eerder werden de balansen van 1994 en 1995 reeds m.b.v. dit programma gemaakt.

CONVER is een menugestuurd PC-programma onder Windows met mogelijkheden om de resultaten zowel numeriek (in tabelvorm) als grafisch te presenteren. Daarnaast kan ook kant en klare invoer worden gegenereerd voor het eutrofiëringsmodel DBS², waarvan CONVER oorspronkelijk werd afgeleid. Invoerfiles voor CONVER kunnen overigens ook rechtstreeks door DBS worden ingelezen.

CONVER maakt water- en stofbalansen door van alle afzonderlijke balansposten een (tekst-) bestand met basale (meet-)gegevens in te lezen en deze te bewerken. Een groot voordeel hierbij is dat de gegevens zo veel mogelijk in de vorm waarin ze gemeten zijn kunnen worden aangeboden (bijv. debieten in m³/dag en neerslag en verdamping in mm/dag. Verder is de opbouw van de files, hoewel deels voorgeschreven, erg flexibel en kunnen eenheden in in- en uitvoer zèlf geregeld worden.

Voor het verwerken van gegevens afkomstig uit DONAR en BEVER is gebruikgemaakt van het programma DONBAL (RDIJ, dec. 2002). Dit programma converteert DONAR-bestanden naar "kant en klare" invoerfiles voor CONVER

CONVER is in staat met meerdere, met elkaar in verbinding staande, segmenten te werken. Voor het Volkerak-/Zoommeer is uitgegaan van 2 segmenten: het Volkerakmeer en "het Zoommeer" (dit is incl. kanaal de Eendracht en het Bathse Spuikanaal).

Voor de waterbalans wordt per segment een sluitpost gedefinieerd. Dit kan zijn een "echte sluitpost" (als alle posten gemeten zijn) òf één onbekende niet gemeten post welke dan door CONVER als sluitpost op de waterbalans wordt berekend. Voor het Volkerakmeer, als segment 1, is de uitwisseling met het Zoommeer (segment 2) als sluitpost gekozen. Deze debieten worden namelijk niet gemeten. De waterbalans van het Volkerakmeer wordt zo fictief sluitend gemaakt! Voor segment 2 is deze uitwisseling nu géén onbekende meer. De sluitpost voor het Zoommeer is dan ook een "echte sluitpost" c.q. sluitfout. Bedenk echter dat alle fouten en onnauwkeurigheden van het hele watersysteem, dus óók die van het Volkerakmeer, op deze wijze a.h.w. bij het Zoommeer worden gelegd.

² DBS staat voor DELWAQ-BLOOM-SWITCH, een door Waterloopkundig Laboratorium en RIZA ontwikkeld eutrofiëringsmodel.

De kleinste tijdstap waarmee CONVER kan rekenen is 1 dag. “Inwendig” voert CONVER ook altijd alle balansberekeningen per dag uit. Bij de uitvoer worden deze daggegevens vervolgens gesommeerd over de opgegeven balansperiode(n). Daarom kan het voor komen dat de uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer ook wel eens negatief is. Op die dag stroomt er dus netto water van het Zoommeer (“terug”) naar het Volkerakmeer en wordt dan beschouwd als een aanvoerpost voor het Volkerakmeer (met de kwaliteit van het Zoommeer). Daarom kan de uitwisseling tussen de twee meren zowel op de aanvoer- als de afvoerkant van de balans staan.

Voor de waterbalans genereert CONVER, als de debieten niet dagelijks gemeten zijn, voor elke aan- en afvoerpost dagwaarden door lineair te interpoleren tussen de wèl gemeten dagwaarden. Sommatie van deze dagwaarden geeft vervolgens het totaal over een periode.

Het berekenen van de stofvrachten gebeurt binnen CONVER d.m.v. een speciale manier van lineair interpoleren. Deze methode van vrachtberekening zou kunnen worden aangeduid als “**het interpoleren in vrachten**”! CONVER genereert namelijk eerst op de dagen dat er òf een debiet òf een concentratie òf allebei is/zijn gemeten een (“gemeten”) dagvracht. Als beide zijn gemeten geeft debiet X concentratie de dagvracht. Als slechts één van beide is gemeten wordt de ontbrekende er door CONVER “bijgezocht” d.m.v. lineair interpoleren en worden deze twee vervolgens met elkaar vermenigvuldigd tot dagvracht. Deze is dan a.h.w. “half gemeten”! In de aldus ontstane reeks “gemeten” en “half gemeten” dagvrachten wordt vervolgens (indien nodig) nog lineair geïnterpoleerd zodat een volledige reeks dagvrachten ontstaat. Sommatie van deze dagvrachten geeft vervolgens de totale vracht over een periode. De (gewogen gemiddelde) concentraties over een periode worden berekend door de totale vracht te delen door het totale debiet over die periode.

2.3 Beschrijving van de balansposten

2.3.1. Algemeen

Vóór aanvang van de berekeningen moeten aan CONVER per segment minimaal 2 (meer màg!) waterstanden met de daarbij behorende volumes worden opgegeven. Deze waterstanden moeten de hele range van voorkomende waterstanden omvatten. Uit deze waterstand/volume verhoudingen berekent CONVER (per dag) de (natte) oppervlakte van elk segment. Deze oppervlakte wordt dan o.a. weer gebruikt om de waterhoeveelheden te berekenen voor posten die zijn opgegeven in mm/dag, zoals bijv. voor kan komen bij neerslag, verdamping, kwel en wegzijging. Voor tussenliggende waterstanden wordt door CONVER lineair geïnterpoleerd. Voor de onderhavige balansen zijn de volgende gegevens gebruikt:

<u>Segment</u>	<u>Waterstand [m]</u>	<u>Volume [m³]</u>
Volkerakmeer	NAP -1 m	191.940.000
	NAP +1 m	283.340.000
Zoommeer	NAP -1 m	66.360.000
	NAP +1 m	97.960.000

Wat betreft de gebruikte basisgegevens: er zijn gegevens gebruikt van het RIZA, Rijkswaterstaat - directie Zeeland (DZL), Hoogheemraadschap West-Brabant (HWB), Waterschap Zeeuwse Eilanden (WZE) en het KNMI. Veelal betrof dit routinematig ingewonnen gegevens doch door het RIZA en directie Zeeland zijn óók, specifiek voor deze balansen, extra metingen uitgevoerd op routinelocaties danwel op extra bemonsteringspunten in of in de buurt van de grote in- en uitlaatpunten (Dintel, Volkeraksluizen, Krammersluizen en Bathse Spuisluis).

Van een groot aantal kleine posten op de balans is, op basis van de gedetailleerde balansen van 1994, uit efficiencyoverwegingen besloten om hun bijdragen niet op (eventuele) werkelijke metingen te baseren maar op (ruwe) schattingen. De totale bijdrage van al deze kleine posten samen bedroeg meestal slechts enkele procenten (max. 10%) en het werd daarom "niet lonend" geacht om daar zoveel tijd in te steken.

In de hiernavolgende hoofdstukken zal per balanspost (c.q. invoerfile voor CONVER) kort worden aangegeven welke gegevens of schattingen zijn gebruikt en hoe en waarom deze eventueel eerst zijn vóórbewerkt.

2.3.2. Posten Volkerakmeer

Dintel

Debieten in m³/dag (gemeten met een akoestische debietmeter) zijn geleverd door HWB. Dagen met negatieve debieten zijn beschouwd als "inlaat" en staan dan ook op de afvoerkant van de balans (zie post "Dintel-instroming"). De aanvoer is op zo'n dag op 0 (nul) gesteld. Voor de concentraties zijn de gegevens gebruikt van RIZA/DZL (locatie DINTSSSS) zowel als van HWB (bemonsteringspunt 200.001). Deze 2 punten liggen niet erg ver uit elkaar en worden als één reeks beschouwd. De planning is dat er voor nutriënten (voor chloride 12x minder) in totaal 78 maal per jaar wordt bemonsterd (1x/week in het zomerhalfjaar en 2x/week in het winterhalfjaar). Door uitval en planningsfouten zijn het er meestal wat minder. Het kwam in totaal 17 maal voor dat de twee locaties op dezelfde dag waren bemonsterd ! In dat geval is steeds de waarde van DINTSSSS genomen (representatiever meetpunt).

Volkeraksluizen

Debieten in m³/dag zijn afkomstig van DZL. Dit is inclusief het geschatte schut- en lekverlies waarvoor gem. 2,5 m³/s is aangehouden. De debieten door de inlaatsluizen zijn gemeten.

Concentraties komen van locatie VOLKRSZNDVHV van RIZA/DZL. Deze locatie wordt echter pas sinds april 1996 bemonsterd en soms was er uitval. Deze “gaten” in de reeks zijn daarom opgevuld (7x) met gegevens van locatie BOVSS in het Hollandsch Diep, welke voorheen altijd werd gebruikt. Overigens loopt er momenteel nog een representativiteits-onderzoek om vast te stellen wát het verschil is tussen deze 2 locaties. De geplande bemonsteringsfrequentie op VOLKRSZNDVHV bedroeg 33x/j (1x/4 weken in het winterhalfjaar en 1x/week in het zomerhalfjaar). De monstervrequentie is in de zomer veel hoger omdat dan het meeste water wordt ingelaten (circa 80% van het jaardebiet).

Vliet

De debieten aan de monding van de Vliet worden niet rechtstreeks gemeten en zijn daarom als volgt berekend: Ter plaatse van de Bovensas (zie fig. 1.1) wordt door HWB het debiet van het z.g. Bovenpand m.b.v. een akoustische debietmeter gemeten en aangeleverd in m³/dag. De debieten van het z.g. Benedenpand (het gedeelte van de Vliet tussen Bovensas en Benedensas, c.q. de monding) zijn berekend door het optellen van de uitgeslagen hoeveelheden water van de 7 gemalen die lozen op het benedenpand. Dit debiet was als maandtotaal aangeleverd en is daarom weer gedeeld door het aantal dagen in elke maand om er dagwaarden van te maken. Deze “dagwaarden” zijn vervolgens opgeteld bij de positieve debieten van de Bovensas en beschouwd als het debiet van de Vliet bij de monding. De negatieve dagdebieten van de Bovensas zijn beschouwd als “inlaat” (zie bij post “Vliet – instroming”).

De concentraties zijn 1x/maand in de monding gemeten en komen van HWB (bemonsteringspunt 300.001).

Polders/Gemalen (4) totaal

Het betreft hier de op het Volkerakmeer lozende gemalen Ooltgensplaat, Galathee, De Haas van Dorsser en Krammerse Polders. De bijdragen van deze gemalen zijn voor de balansen van 1994 uitgerekend op basis van maandsomdebieten en concentraties 1x/maand. Voor de onderhavige balansen zijn de gegevens van 1994 gebruikt als ruwe schatting voor deze kleine posten. Daartoe zijn de jaartotalen van de 4 gemalen gesommeerd en zijn voor P en N de gewogen gemiddelde jaarconcentraties voor de 4 gemalen samen berekend. Het jaardebiet (met dus constante P- en N-concentraties) is vervolgens als volgt over het jaar verdeeld:

mei t/m oktober = 20% van het jaardebiet.
november t/m april = 80% van het jaardebiet.

Voor chloride (in 1994 niet berekend) is een iets afwijkende berekening toegepast n.l.; de rekenkundig gemiddelde gehalten van 1994 per maal per bovengenoemde periode en deze zijn vervolgens met de jaardebieten van de gemalen “gewogen”.

RWZI's (3) totaal

Het betreft hier de op het Volkerakmeer lozende RWZI's van Ooltgensplaat, Oude Tonge en Dinteloord. Ook hier zijn de gegevens van 1994 genomen als ruwe schatting. Uit de jaarsommen zijn voor P en N de gewogen gemiddelde jaarconcentraties berekend. Het debiet is constant in de tijd gehouden. Voor chloride (in 1994 niet berekend) is een schatting van het WL overgenomen (250 mg/l) door hen gebruikt in een toepassing van het eutrofiëringsmodel DBS over de jaren 1988–1995.

Kwel

Het debiet bedraagt volgens opgave van DZL $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ voor het Volkerakmeer en Zoommeer samen. Dit debiet is naar rato van hun oppervlakte over de twee meren verdeeld. Voor het Volkerakmeer betekent dit : $0,1 * 86.400 * 4.570/6.150 = 6.420,29 \text{ m}^3/\text{dag}$.

De gehalten (constant in de tijd) zijn overgenomen uit de eerder genoemde DBS-toepassing op het Volkerak/Zoommeer door het WL, t.w.: Chloride: 800 , Kjeldahl-N: 0,83 , $s_{\text{NO}_3\text{NO}_2}$: 0,02 en Totaal-P: 0.06 mg/l.

Neerslag

Voor de neerslag op het Volkerakmeer is genomen het (rekenkundig) gemiddelde van de KNMI-stations Den Bommel en Anna Jacoba Polder. Deze gegevens zijn beschikbaar c.q. geleverd met een nauwkeurigheid van 0,1 mm/dag. Normaal gesproken wordt de neerslag betrokken op het natte, c.q. wateroppervlak van een meer. In het Volkerak/Zoommeer liggen echter grote oppervlakten slikken en schorren die vrijwel permanent boven water staan maar waarvan de neerslag, mede door het licht hellend vlak, voor een flink deel oppervlakkig afstroomt naar het meer. Door DZI werd de neerslag altijd berekend over het totale oppervlak, dus incl. dat van de slikken en schorren. Dit nu lijkt minder juist. Uit onderzoek (o.a. van RIZA, Harry van Manen) blijkt dat van de neerslag die op de slikken en schorren valt een flink deel verdampt en/of wegzijgt. Geschat is daarom dat: in het winterhalfjaar (1-10 t/m 31-3) **75%** en in het zomerhalfjaar (1-4 t/m 30-9) **25%** van de neerslag op slikken en schorren tot afstroming komt.

CONVER kent echter alleen de NATTE oppervlakte. Om de neerslag toch juist door CONVER te laten berekenen zijn de neerslagcijfers per dag vermenigvuldigd met een factor ter correctie voor het "extra neerslag invangend oppervlak" van de slikken en schorren.

Voor het Volkerakmeer bedraagt deze correctiefactor:

- in het winterhalfjaar: $(1 + ((1775/4570) * 0,75)) = 1,2913020$

- in het zomerhalfjaar: $(1 + ((1775/4570) * 0,25)) = 1,0971007$

(4.570 ha = natte oppervlakte; 1.775 ha = slik en schor;

= samen 6.345 ha).

Voor de omrekening naar mm/dag is de dagsom vervolgens nog vermenigvuldigd met 0,1.

De gehalten zijn overgenomen van PER/BOVAR - Veluwe-/Drontermeer. Alleen voor chloride is een wat hogere waarde genomen (12 i.p.v. 7 mg/l) omdat het VZM veel meer (zuid-)westelijk is gesitueerd en de chlorides naar de kust toe hoger worden. Voor de nutriënten is gebruikt: Kjeldahl-N: 2,40, s_NO₃NO₂: 0,70 en Totaal-P: 0,08 mg/l.

Droge Depositie

De gegevens zijn overgenomen van het WL (toepassing DBS over de jaren 1988–1995). De oorspronkelijke bron is echter Casarotto (1989). De gebruikte waarden zijn (in g/m²/dag):

Kjeldahl-N = 0,0078651 Totaal-P = 0,0
s_NO₃NO₂ = 0,0011254 Chloride = 0,1

Aanvoer uit Zoommeer

Het debiet wordt door CONVER per dag berekend als SLUITPOST op de waterbalans van het Volkerakmeer. Op dagen dat die sluitpost negatief is is er sprake van (netto) aanvoer vanuit het Zoommeer. Dat water krijgt de kwaliteit mee ván het Zoommeer. Hiervoor zijn dezelfde locaties/gegevens gebruikt als bij de afvoerpost "Bathsespuisluis" van het Zoommeer (zie aldaar).

Krammersluizen

Debieten in m³/dag zijn afkomstig van DZL. Concentraties zijn gemeten door RIZA/DZL. De volgende locaties zijn hierbij gebruikt:

- 1996 t/m 1998: locatie PHILDM (freq. = 31x/j, t.w. 1x/2 weken, echter van half april tot half juni 1x/week);
- 1999 t/m 2000: locatie KRAMMSZOTLKV (freq. = 35x/j, t.w. 2x/3 weken).

Dintel - instroming

Voor debieten: zie bij post "Dintel". Dagen met negatieve (aanvoer-)debieten van de Dintel kwamen t/m september 1997 regelmatig voor. Merkwaardigerwijs daarna in 't geheel niet meer! Voor de kwaliteit van dit "terug stromende" water zijn de gehalten gebruikt van locatie VOLKRK02 (freq. = 31x/j, t.w. 1x/2 weken, echter van half april tot half juni 1x/week).

Vliet - instroming

Voor debieten: zie ook bij post "Vliet". In de monding van de Vliet worden dus geen debieten (of inlaten) gemeten. "Bij gebrek aan beter" zijn daarom de negatieve (aanvoer-) debieten van de Bovensas beschouwd als inlaten, rechtstreeks uit het Volkerakmeer. Alsof ze in de monding van de Vliet plaats vonden. Voor de kwaliteit hiervan is de locatie STEENBGN genomen, bemonsterd door RIZA/DZL. De bemonsteringsfrequenties waren:

- 1996 t/m 1998 : 31x/j, t.w. 1x/2 weken, echter van half april tot half juni 1x/week;
- 1999 t/m 2000 : 21x/j, t.w. 1x/4 weken, echter van half maart tot half oktober 1x/2 weken.

Wegzijing

Het debiet bedraagt volgens opgave van DZL $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$ voor beide meren samen. Dit debiet is naar rato van hun oppervlakte over de twee meren verdeeld. Voor het Volkerakmeer betekent dit een debiet van $0,1 * 86.400 * 4.570/6.150 = 6.420,29 \text{ m}^3/\text{dag}$.

Mèt de wegzijing verlaten alleen opgeloste stoffen het systeem. Chloride en $\text{s_NO}_3\text{NO}_2$ zijn per definitie opgelost. Hiervoor zijn de concentraties van locatie STEENBGN genomen (frequenties : zie hier-vóór). Voor Kjeldahl-N en Totaal-P is de bepaling "na filtratie" (nf) een goede maat. Deze bepaling is echter na 1994 nergens meer uitgevoerd. Daarom zijn voor deze twee parameters de ("jaargemiddelde") gehalten uit de balansen van 1994 overgenomen. Het gaat slechts om een zeer kleine post! Dat waren toen gehalten van locatie VOLKRK02.

Verdamping

Uitgegaan is van de door DZL geleverde verdamping per dag van het KNMI-station Wilhelminadorp. Dit is de z.g. "referentie gewasverdamping" (E-ref) volgens Makking in $0.1 \text{ mm}/\text{dag}$. Deze zijn omgerekend naar "open water verdamping" (E-ow) in mm/dag door vermenigvuldiging met: $1 * 0,1$ in het winterhalfjaar, en met: $1,25 * 0,1$ in het zomerhalfjaar.

Daarna is E-ow nog gecorrigeerd voor de warmtecapaciteit van het meer conform PER en BOVAR. Deze correctie bedraagt in mm/maand :

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
+2	-1	-3	-5	-6	-4	-1	+2	+4	+5	+5	+2

Deze $\text{mm}'\text{s}/\text{maand}$ zijn evenredig verdeeld over 't aantal dagen in die maand.

Mèt de verdamping verdwijnt er alléén water uit het systeem. Gehalten van stoffen hoeven daarom niet te worden opgegeven.

Afvoer naar Zoommeer

Het debiet wordt door CONVER per dag berekend als SLUITPOST op de waterbalans van het Volkerakmeer. Op dagen dat die sluitpost positief is is er sprake van (netto) afvoer vanuit het Volkerakmeer náár het Zoommeer. Dat water krijgt de kwaliteit mee ván het Volkerakmeer. Hiervoor zijn gebruikt de gehalten van locatie STEENBGN , be-monsterd door RIZA/DZL (frequenties als bij post "Vliet – instroming").

Berging

Het debiet wordt door CONVER berekend a.d.h.v. de waterpeilen in het meer. Deze peilen (in meters t.o.v. NAP in 2 decimalen) zijn af-komstig van DZL. Het zijn de **daggemiddelde** peilen van station "Vossemeer". Dit station ligt ongeveer op "het knikpunt" van Volkerakmeer en Zoommeer en wordt door DZL voor **beide** meren representatief gesteld.

Voor het berekenen van de berging aan stoffen heeft CONVER ook de gehalten “van het Volkerakmeer” nodig. Hiervoor zijn gebruikt de gehalten van locatie STEENBGN , bemonsterd door RIZA/DZL (frequenties als bij post “Vliet – instroming”).

2.3.3. Posten Zoommeer

Zoom

Debieten in m³/dag zijn gemeten en afkomstig van HWB. De gehalten zijn 1x/maand gemeten door HWB op locatie 400003 gelegen in de monding van het riviertje.

Gemaal De Eendracht (op Tholen)

De debieten zijn bepaald door WZE. Ze zijn aangeleverd in m³/maand. Levering in m³/dag werd weliswaar aan gewerkt maar daar kon helaas voor deze balansen niet meer op worden gewacht. De maandsommen zijn daarom omgerekend naar m³/dag door ze evenredig over het aantal dagen in die maand te verdelen.

De concentraties in het uitslagwater worden door WZE (helaas nog steeds!) slechts om de 3 jaar gemeten. Zodoende berusten alléén de vrachtberekeningen van 1997 en 2000 op in dat jaar gemeten concentraties (resp. 9 en 12 per jaar). Voor de 3 andere jaren is op basis van hydrologische overeenkomst het (“jaargemiddelde”) gehalte van één van deze jaren genomen (dus constant in de tijd). Voor 1996 zijn de gehalten van 1997 gebruikt en voor de jaren 1998 en 1999 die van 2000. Omdat 1998 extreem nat was is alleen het chloride-gehalte in dat jaar echter wat lager genomen (1.250 i.p.v. 1.429 mg/l).

Overige Gemalen (5) totaal

Het betreft hier de op “het Zoommeer” lozende gemalen Van Haften, Drie Grote Polders, Prins Hendrikpolder, Zoutesluis en De Pals. De bijdragen van deze gemalen zijn voor de balansen van 1994 uitgerekend op basis van maandsom-debieten en concentraties 1x/maand. Voor de onderhavige balansen zijn de gegevens van 1994 gebruikt als ruwe schatting voor deze kleine posten. Daartoe zijn de jaartotalen van de 5 gemalen gesommeerd en zijn voor P en N de gewogen gemiddelde jaarconcentraties voor de 5 gemalen samen berekend. Het jaardebiet (met dus constante P- en N-gehalten) is vervolgens als volgt over het jaar verdeeld:

mei t/m oktober = 20% van het jaardebiet.

november t/m april = 80% van het jaardebiet.

Voor chloride (in 1994 niet berekend) is een iets afwijkende berekening toegepast n.l. ; de rekenkundig gemiddelde gehalten van 1994 per gemaal per bovengenoemde periode en deze zijn vervolgens met de jaar-debieten van de gemalen “gewogen”. Van de 3 kleinste gemaaltjes waren geen chloridecijfers voorhanden en zijn de cijfers van een naburig gemaal gebruikt, t.w. voor Prins Hendrikpolder die van gemaal Zoutesluis en voor Drie Grote Polders en Van Haften die van gemaal De Eendracht (Tholen).

Plaat-Vliet (incl. gemaal Hazen)

De debieten zijn geschat en overgenomen van de balansen van 1994. De Plaat-Vliet, ten westen van Bergen op Zoom, voert óók het water af van gemaal Hazen (Augustapolder). In 1994 waren de debieten grofweg geschat op 1,5 maal dat van gemaal Hazen. Dat gaf toen een jaardebiet van 4,886 miljoen m³. Dat is nu wéér genomen.

Voor de vrachten van 1994 is nu echter bemonsteringspunt 840.001 gebruikt van HWB. Dit punt ligt in de Plaat-Vliet t.h.v. de nooduitlaat AWP en was toen nog niet beschikbaar. Deze gehalten waren in 1994 2x/maand gemeten en zijn per "periode" (nov-april en mei-okt) rekenkundig gemiddeld. Deze periodegemiddelde gehalten zijn voor de onderhavige balansen gebruikt.

Markizaatsmeer

Ook hier is het debiet overgenomen van 1994 (4,22 miljoen m³/j volgens opgave van HWB). Dit jaardebiet is (bij gebrek aan nadere informatie) evenredig verdeeld over 6 "afvoermaanden" november t/m april. Gezien de opmerkelijke ontwikkelingen in de waterkwaliteit van het meer zijn hier (m.u.v. s_NO₃NO₂) niet de gehalten van 1994 gebruikt maar zijn de gehalten gebaseerd op metingen door HWB op het (midden in het meer gelegen) monsterpunt 820001 in de jaren 1995, 1998 en 2000 (frequentie 1x/maand). Voor die drie jaren zijn de gehalten van november t/m april rekenkundig gemiddeld. Voor de tussenliggende jaren werd hiertussen lineair geïnterpoleerd.

RWZI-Tholen

Debieten en gehalten (constant in de tijd) zijn overgenomen van 1994. Deze waren destijds aangeleverd door het voormalige Waterschap Tholen. Chloride (toen niet berekend) is geschat op 400 mg/l.

Kreekraksluizen - instroming

Debieten van de Kreekraksluizen in m³/dag zijn verstrekt door DZL. De normale stroomrichting is natuurlijk richting Antwerps Kanaalpand, het Zoommeer uit. Soms komt het echter voor (meestal doordat het gemaal defect is) dat het water "terug stroomt" van het Antwerps Kanaalpand naar het Zoommeer. Voor het Zoommeer is dat dan een aanvoerpost op de balans. Deze post bevat dus alle dagen dat de afvoer bij de Kreekraksluizen negatief was!

Het terugstromende water zou in principe de kwaliteit moeten mee krijgen van het Antwerps Kanaalpand vlak bij de sluis. Helaas wordt, m.u.v. chloride, de waterkwaliteit daar niet gemeten. Daarom zijn voor P en de N-parameters ('t is maar een kleine post!) dezelfde gehalten gebruikt als bij de post "Kreekraksluizen - uitstroming" (zie aldaar). Voor chloride zijn gehalten gebruikt afkomstig uit het ZEGE-meetnet van DZL (locatie ANKA ; DONAR-code : BATHSBLKOV). Hier wordt op 2 diepten (oppervl. -0,5 m en bodem + 1 m) continu gemeten bij de meetpaal in het Antwerps Kanaalpand niet ver van de Kreekraksluizen. Gebruikt zijn de daggemiddelde waarden van de 2 sensoren welke rekenkundig zijn gemiddeld. Incidenteel is het de waarde van slechts 1 sensor.

Kwel

Het debiet bedraagt volgens opgave van DZL 0,1 m³/s voor het Volkerakmeer en Zoommeer samen. Dit debiet is naar rato van hun oppervlakte over de twee meren verdeeld. Voor het Zoommeer betekent dit: $0,1 * 86.400 * 1.580/6.150 = 2.219,71 \text{ m}^3/\text{dag}$.

De gehalten (constant in de tijd en 't zelfde als bij het Volkerakmeer) zijn overgenomen uit de eerder genoemde DBS-toepassing op het Volkerak/ Zoommeer door het WL, t.w.:

Chloride: 800, Kjeldahl-N: 0,83, s_NO₃NO₂: 0,02 en Totaal-P: 0,06 mg/l.

Neerslag

Voor de neerslag op het Zoommeer is genomen het (rekenkundig) gemiddelde van de KNMI-stations Bergen op Zoom en Anna Jacoba Polder. Verder is de berekeningsmethodiek 't zelfde als bij de neerslag op het Volkerakmeer (zie aldaar!).

De correctie voor het "extra neerslag invangend oppervlak" van de slikken en schorren bedraagt voor het Zoommeer:

- in het winterhalfjaar: $(1+((220/1.580)*0,75)) = 1,1044304$

- in het zomerhalfjaar: $(1+((220/1.580)*0,25)) = 1,0348101$

(1.580 ha = nat oppervlak; 220 ha = slik en schor; = samen 1.800 ha).

De gehalten zijn 't zelfde genomen als bij het Volkerakmeer (zie aldaar), t.w.:

Chloride: 12, Kjeldahl-N: 2,40, s_NO₃NO₂: 0,70 en Totaal-P: 0,08 mg/l.

Droge Depositie

Voor het Zoommeer zijn dezelfde waarden gebruikt als bij het Volkerakmeer (zie aldaar!).

Aanvoer uit Volkerakmeer

Deze aanvoerpost voor het Zoommeer wordt berekend door CONVER en is uiteraard dezelfde als de afvoerpost "Afvoer naar Zoommeer" voor het Volkerakmeer (zie aldaar !).

Kreekraksluizen - uitstroming

Debieten in m³/dag zijn bepaald door DZL. Alleen de positieve dagdebieten zijn hier "meegenomen". De negatieve dagdebieten (kwamen gedurende 7 perioden van meerdere dagen achtereen voor) zijn beschouwd als aanvoer (zie post "Kreekraksluizen – instroming").

Concentraties zijn gemeten door RIZA/DZL. Hier zijn dezelfde locaties/gegevens gebruikt als bij de afvoerpost "Bathse Spuisluis" (zie hierna).

Bathse Spuisluis

Debieten in m³/dag zijn bepaald door DZL.

Concentraties zijn gemeten door RIZA en DZL. De volgende gegevens zijn gebruikt:

-
- 1996 t/m 1998 : alléén locatie OESTDM (freq. = 31x/j, t.w. 1x/2 weken, echter van half april tot half juni 1x/week).
 - 1999 t/m 2000 : locatie BATHSSKNSSS (freq. = 39x/j, t.w. 1x/week in het winterhalfjaar en 1x/2 weken in het zomerhalfjaar), aangevuld met gehalten van locatie OESTDM (freq. = 21x/j, t.w. 1x/4 weken, echter van half maart tot half oktober 1x/2 weken).

Hierbij is echter wèl een aantal extreem hoge chloridewaarden op locatie BATHSSKNSSS (duidelijk het gevolg van lekkage door de spuuis) wèggelaten. Verder waren de 2 locaties zeer frequent op dezelfde dag bemonsterd. Op die dagen werd, alléén voor de parameters Cl en s_NO₃NO₂, de waarde van OESTDM genomen. Dit is gedaan op basis van de eerste resultaten van een momenteel nog lopend representativiteitsonderzoek om vast te stellen wàt het verschil is tussen deze 2 locaties. In het jaar 2000 waren er op locatie BATHSSKNSSS (a.g.v. fouten in de planning) 11 monsters te weinig genomen, vnl. in het 1^e kwartaal.

Wegzijing

Het debiet bedraagt volgens opgave van DZL 0.1 m³/s voor beide meren samen. Dit debiet is naar rato van hun oppervlakte over de twee meren verdeeld. Voor het Zoommeer betekent dit een debiet van $0,1 * 86.400 * 1.580 / 6.150 = 2.219,71 \text{ m}^3/\text{dag}$.

Mèt de wegzijing verlaten alleen opgeloste stoffen het systeem. Chloride en s_NO₃NO₂ zijn per definitie opgelost. Hiervoor zijn de concentraties genomen welke óók zijn gebruikt bij de afvoerpost "Bathsespuisluis" (zie hiervóór). Voor Kjeldahl-N en Totaal-P is de bepaling "na filtratie" (nf) een goede maat. Deze bepaling is echter na 1994 nergens meer uitgevoerd. Daarom zijn voor deze twee parameters de ("jaargemiddelde") gehalten uit de balansen van 1994 overgenomen. Het gaat slechts om een zeer kleine post ! Dat waren toen gehalten van locatie OESTDM.

Verdamping

Voor de verdamping uit het Zoommeer (in mm/dag) zijn dezelfde waarden gebruikt als bij het Volkerakmeer (zie aldaar).

Afvoer naar Volkerakmeer

Deze afvoerpost voor het Zoommeer wordt berekend door CONVER en is uiteraard dezelfde als de aanvoerpost "Aanvoer uit Zoommeer" bij het Volkerakmeer (zie aldaar!).

Berging

Het debiet wordt door CONVER berekend a.d.h.v. de waterpeilen in het meer. Deze peilen (in meters t.o.v. NAP in 2 decimalen) zijn afkomstig van DZL. Het zijn de **dagg**gemiddelde peilen van station "Vossemeer". Dit station ligt ongeveer op "het knikpunt" van Volkerakmeer en Zoommeer en wordt door DZL voor **beide** meren representatief gesteld.

Voor het berekenen van de berging aan stoffen in het Zoommeer heeft CONVER ook de gehalten “van het Zoommeer” nodig. Hiervoor zijn dezelfde locaties/gegevens gebruikt als bij de afvoerpost “Bathsespui-sluis” (zie aldaar).

3. Water- en chloridebalansen

Doordat door de automatisering van veel werkzaamheden het niet zoveel extra werk was zijn deze keer óók balansen voor chloride opgesteld. Chloridebalansen worden vaak gemaakt ter controle van de waterbalans. Vandaar dat ze hier in één hoofdstuk met de waterbalansen worden besproken.

De resultaten van de water- en chloridebalansen per jaar voor de jaren 1996 t/m 2000 zijn voor het Volkerakmeer opgenomen in de bijlagen 1.1 t/m 1.5 en voor het Zoommeer in de bijlagen 2.1 t/m 2.5. Voorts zijn voor alle balansen in de bijlagen 7 t/m 12 de beschikbare gegevens vanaf 1988 gepresenteerd in samenvattende overzichten. Deze "historische overzichten" verschenen in vele rapportages over het Volkerak/Zoommeer en zijn nu dus aangevuld t/m het jaar 2000. Wèl zijn deze overzichten nu opgenomen in Excel-spreadsheets zodat er ook weer makkelijk mee gerekend kan worden. Ook zijn in de jaren vóór 1996 hier en daar ontbrekende gegevens alsnog aangevuld (meestal met schattingen) om de balansen zo goed mogelijk vergelijkbaar te maken. Deze aanvullingen onzerzijds zijn herkenbaar aan de geel gekleurde achtergrond van de betreffende "cel". De balansen in deze overzichten zijn steeds gepresenteerd voor de beide meren afzonderlijk maar óók voor het Volkerak/Zoommeer als één geheel, als één meer! De samenvattende overzichten 1988-2000 voor waterbalansen zijn te vinden in bijlage 7. Voor chloride (slechts beschikbaar vanaf 1996) staan ze in de bijlage 8.

Zoals ook uit de waterbalansen zal blijken kunnen de jaren als volgt getypeerd worden:

1996 en 1997	:	erg Droog
1998	:	extreem Nat
1999 en 2000	:	Nat

In de droge jaren 1996 en 1997 is voor het Volkerakmeer de aanvoer uit het Hollandsch Diep via de Volkeraksluizen de grootste wateraanvoerpost met resp. 53,2 en 38,6% van het totaal. In de natte jaren daarna is dat de rivier de Dintel met resp. 56,4, 53,5 en 55,0%. Opvallend is voorts (bijlage 7) de dalende trend in ingelaten waterhoeveelheden uit het Hollandsch Diep. Passeerde in 1988 nog 406 miljoen m³ water de Volkeraksluizen, in het jaar 2000 was dat voor 't eerst (iets) minder dan 100 miljoen m³/j. Hierdoor was in de laatste 3 (natte !) jaren niet de Volkeraksluis de op één na grootste wateraanvoerpost maar de rivier de Vliet.

De waterbalans van het Zoommeer (bijlage 2) wordt in alle jaren vrijwel geheel gedomineerd door de aanvoer vanuit het Volkerakmeer (post "Uitwisseling VM<->ZM") via het kanaal de Eendracht. In alle jaren wordt circa 88% van het water naar het Zoommeer via deze post aangevoerd (m.u.v. 1997, toen 83%).

Voor de groei van algen is de verblijftijd van het water in de meren van belang. In onderstaande tabel 3.1 staan deze voor de 2 meren afzonderlijk vermeld. Ze zijn berekend volgens de meest gebruikelijke methode, namelijk: totale inhoud / totale aanvoer.

Tabel 3.1

Gemiddelde verblijftijd van water in het Volkerakmeer en het Zoommeer, 1988-2000.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<u>Volkerakmeer</u>													
[dagen]	70	129	122	115	107	99	94	105	129	147	83	101	109
[maanden]	2.3	4.2	4.0	3.8	3.5	3.2	3.1	3.5	4.2	4.8	2.7	3.3	3.6
<u>Zoommeer</u>													
[dagen]	34	93	71	64	64	55	53	64	89	106	44	57	60
[maanden]	1.1	3.0	2.3	2.1	2.1	1.8	1.7	2.1	2.9	3.5	1.5	1.9	2.0

De gemiddelde verblijftijd van water per jaar is in het Volkerakmeer altijd méér dan 2 maanden met een maximum van 4,8 in 1997. In het Zoommeer is die verblijftijd korter (minimaal 1 maand) met een maximum van 3,5 in 1997.

Gemiddeld was de verblijftijd in het Volkerakmeer over de jaren 1996 t/m 2000 (114 dagen) iets langer dan in de 8 jaren daarvoor (toen gem. 105 dagen). Voor het Zoommeer bedroegen die verblijftijden gem. 71 dagen over 1996 t/m 2000 en gem. 62 dagen over 1988 t/m 1995.

Over de nauwkeurigheid van waterbalansen kan op twee manieren een indruk worden verkregen. Allereerst kan gekeken worden naar de sluitposten. Hoe kleiner die zijn hoe nauwkeuriger de balans over het algemeen. Een addertje onder het gras kàn zijn als zowel de totale aanvoer als de totale afvoer beiden (fors) te hoog óf te laag zijn berekend. De sluitpost blijft dan tòch klein omdat de fouten elkaar a.h.w. opheffen maar zo'n balans kan tòch heel onnauwkeurig zijn. Een manier om daar zicht op te krijgen is het óók opstellen van chloride-balansen. Chloride is een "conservatieve stof" die niet verandert in een watersysteem. Als daarom óók de sluitposten van de chloridebalansen klein zijn is dat een bevestiging van de nauwkeurigheid van de waterbalansen.

Zoals in § 2.2 al werd beschreven worden de waterbalansen van het Volkerakmeer fictief sluitend gemaakt en worden de (sluit)fouten in hun geheel naar het Zoommeer "doorgeschoven". In bijlage 7 staan de sluitfouten van het Zoommeer van 1988 t/m 2000 vermeld. Uitgedrukt in procenten van de totale aanvoer liggen de sluitfouten in de jaren 1996 t/m 2000 ruim binnen de foutenrange van de jaren daarvóór. De kleinste resp. grootste sluitfout was die van 1998 (-1,6%) resp. 1996 (+19,0%). In de periode 1988 t/m 1995 waren dat de jaren 1993 (+1,5%) resp. 1995 (-33,8%).

Wat is nu “goed” en wat is nu “slecht”? In het algemeen kan bij dit soort balansen het volgende waardeoordeel worden gegeven:

< 5 %	zeer goed
5 – 10 %	goed
10 – 15 %	redelijk
15 – 25 %	matig
> 25 %	slecht

In ons geval mogen we iets “coulanter” zijn omdat alle fouten van een groot systeem bij het relatief kleine Zoommeer zijn gelegd. We kunnen óók kijken naar de sluitfouten van het Volkerak/Zoommeer als één meer (bijlage 7). Dan blijkt dat de sluitfouten meestal kleiner zijn dan 10% en vrijwel altijd kleiner dan 15%. De slechtste in deze reeks is het jaar 1995 met een sluitfout van –22,5%.

Kijken we vervolgens naar de chloride-balansen van 1996 t/m 2000 dan springt een aantal zaken direct in het oog. De sluitposten bij het Volkerakmeer (bijlage 8) zijn zéér groot (-122 tot -268 %)! De balansen liggen systematisch helemaal “scheef”. Er wordt namelijk véél meer chloride afgevoerd dan er wordt aangevoerd (zie “TOTAAL IN” en “TOTAAL UIT”). Daar de afgevoerde hoeveelheden wel juist lijken te zijn berekend moet de conclusie zijn dat er in het Volkerakmeer nog grote onbekende chloridebronnen zijn welke niet zijn meegenomen in de balans. Hierbij denken wij vooral aan twee mogelijkheden:

- 1) Zoute kwel. Er is veel méér kwel en/of het chloridegehalte daarvan is véél hoger dan nu is aangenomen.
- 2) Lekkage van zout of brak (zee-) water via de Krammersluizen. Een aanwijzing hiervoor vormen de chloridegehalten in het uitstromende water (zie bijlagen 1-1 t/m 1-5). Bij de Krammersluizen ligt dat systematisch (veel) hoger dan bij de afvoer naar het Zoommeer. Om een indruk te krijgen om wélke hoeveelheden het eventueel zou kunnen gaan is in bijlage 8 uitgerekend hoeveel zeewater met 16 g Cl/l “nodig is” om de chloridebalans van het Volkerak/Zoommeer sluitend te maken. De hoeveelheden variëren dan van 4,7 tot 11,9 miljoen m³/j. Dat zijn zeker geen onrealistische getallen.

De chloridebalansen van het Zoommeer (bijlage 8) blijken overigens wél behoorlijk goed te kloppen. De sluitfouten liggen hier tussen 2,3 en 20,9% en zijn niet systematisch. Over de 5 jaren opgeteld bedraagt de sluitfout hier zelfs maar +2,6%.

De eindconclusie is dat voor het Volkerakmeer de huidige chloride-balansen helaas géén toegevoegde waarde hebben t.a.v. de nauwkeurigheid van de waterbalansen door het voorkomen van (onbekende) bronnen van zout in het beschouwde systeem.

4. Fosfaatbalansen

De balansen voor totaal-fosfaat per jaar over de jaren 1996 t/m 2000 voor het Volkerakmeer zijn opgenomen in de bijlagen 3-1 t/m 3-5 en voor het Zoommeer in de bijlagen 5-1 t/m 5-5. Het geaggregeerde langjarig overzicht van de balansen vanaf 1988 is voor fosfaat te vinden in de bijlage 9.

Zoals blijkt uit de bijlagen 3 en 9 zijn de belangrijkste toevoerbronnen van fosfaat naar het Volkerakmeer het Hollandsch Diep (via de Volkeraksluizen) en de Brabantse rivieren Dintel en Vliet. Deze 3 posten samen zorgen al voor gem. 90% van de totale P-belasting op het Volkerakmeer. In tabel 4.1 is dit procentuele aandeel per post én voor de 3 posten samen vanaf 1988 weergegeven.

Tabel 4.1

Procentueel aandeel in de totaal-P-belasting van het Volkerakmeer van de 3 grootste aanvoerposten en van deze 3 posten samen, 1988-2000.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Dintel	68	51	38	38	50	47	69	59	30	32	67	65	65
Vliet	6	7	4	8	6	6	6	8	6	5	16	13	12
Volkeraksluizen	20	33	51	45	35	36	19	19	49	46	10	12	11
Deze 3 samen	94	91	93	91	92	89	93	87	85	84	93	90	88

Het aandeel van de Dintel is in natte jaren (1988, 1994, 1998 t/m 2000), a.g.v. uit- en afspoeling van landbouwgronden en overstorten van rioolstelsels, het hoogst (65 – 69%).

Het aandeel van de Volkeraksluizen is juist in droge jaren hoog (1990, 1991, 1996, 1997) en bereikt dan waarden van 45 – 51%.

Opvallend is voorts de verdubbeling van het aandeel van de Vliet in de laatste 3 jaren waardoor deze post een grotere is geworden dan de Volkeraksluizen! Dit is vooral het gevolg van de veel hogere debieten die in die jaren in de Vliet gemeten zijn (zie bijlage 7). De oorzaak hiervan moet o.i. gezocht worden in de waterinlaten uit de Bergsche Maas die de laatste jaren 's zomers plaats vinden ter bestrijding van de blauwalgenoverlast. Dit water wordt via het Wilhelminakanaal in "het achterland" van het Mark/ Dintel/Vlietsysteem ingelaten (Dintel en Vliet staan in hun benedenloop middels het Mark-Vlietkanaal in open verbinding met elkaar). Kennelijk wordt een relatief groot deel van dit water via de Vliet afgevoerd.

De belangrijkste toevoerbron van fosfaat voor het Zoommeer is de aanvoer uit het Volkerakmeer via het kanaal de Eendracht. Deze zorgt voor 70 à 80% van de totale P-belasting op het Zoommeer. Dit maakt dat het Zoommeer, wat eutrofiëring betreft, sterk afhankelijk is van ontwikkelingen in het Volkerakmeer. De andere wat grotere fosfaatbronnen voor het Zoommeer in 1996–2000 zijn het gemaal de Eendracht op Tholen (gem. 8,0%), de overige 5 gemalen (samen gem. 5,6%) en Plaatvliet + Markizaatsmeer (samen gem. 6,1%).

De fosfaatbelasting van het Volkerakmeer was aanvankelijk tussen 1988 en 1991 vrij sterk gedaald (bijlage 9) door onder andere afkoppeling van de RWZI-Nieuwveer van de Dintel, defosfatering van RWZI's en het gebruik van fosfaatvrije wasmiddelen. Ná die periode lijkt er nauwelijks meer van een verdere structurele daling te kunnen worden gesproken. Wèl varieert de belasting van jaar tot jaar sterk a.g.v. klimatologische verschillen. Alléén de zeer hoge belasting van 1988 wordt, ook in zeer natte jaren (1994, 1998), niet meer bereikt.

Belangrijker nog dan de fosfaatbelasting in tonnen P is het P-gehalte in de toevoerbronnen. Het (jaargemiddelde debiet-gewogen) P-gehalte in alle aanvoerposten samen ("P-in") is een belangrijke ruwe indicator voor het te verwachten eutrofiëringniveau in een meer. In tabel 4.2 zijn deze P-gehalten voor de Dintel, Vliet en Volkeraksluizen vanaf 1988 weergegeven, alsmede P-in voor de totale aanvoer naar het Volkerakmeer en het Zoommeer.

Tabel 4.2

Gewogen jaargemiddelde totaal-P-concentraties ("P-in" in mg P/l) in de 3 grootste aanvoerposten èn in de totale aanvoer naar het Volkerakmeer en het Zoommeer, 1988-2000.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Dintel	0,50	0,51	0,32	0,20	0,24	0,22	0,36	0,29	0,20	0,19	0,31	0,25	0,22
Vliet	0,28	0,40	0,17	0,21	0,16	0,14	0,15	0,18	0,11	0,09	0,22	0,14	0,12
Volkeraksluizen	0,22	0,24	0,22	0,16	0,18	0,17	0,22	0,18	0,15	0,23	0,19	0,15	0,16
Volkerakmeer													
TOTAAL – in	0,37	0,35	0,24	0,18	0,20	0,19	0,28	0,23	0,16	0,19	0,26	0,20	0,19
Zoommeer													
TOTAAL – in	0,20	0,17	0,13	0,10	0,10	0,12	0,13	0,17	0,15	0,15	0,17	0,16	0,16

Ook uit tabel 4.2 blijkt dat P-in voor het Volkerakmeer na 1989 ogenschijnlijk structureel niet veel meer is gedaald. Hierbij kan wèl worden opgemerkt dat P-in in de laatste 3 (zeer) natte jaren 1998 t/m 2000 toch niet meer helemaal het niveau van b.v. 1994 bereikt. Hierbij moet dan ook nog bedacht worden dat de debieten door de Volkeraksluizen in deze 3 jaren beduidend lager waren dan in alle jaren daarvóór.

Omdat de P-gehalten in dit Hollandsch Diepwater wat lager zijn dan P-in is het gevolg hiervan dat P-in hierdoor ook nog iets hoger (circa 0,01 mg P/l) is uitgevallen. Het water uit het Hollandsch Diep werkt a.h.w. enigszins “verdunnend” op P-in.

Een ander opmerkelijk feit in de fosfaatbalansen is de ontwikkeling van de retentie in beide meren. In het Volkerakmeer (zie bijlage 9) lag deze in de periode 1988-1994 altijd ruim boven de 50% (gem. 58%). Dit betekent dus dat ruim de helft van het aangevoerde fosfaat in het meer achter bleef. In 1995 kwam de retentie voor 't eerst onder de 50% (44,7%) wat toen gezien werd als een toevalligheid of onnauwkeurigheid in die balans. Echter, in de jaren 1996–2000 blijkt dat de retentie steeds onder de 50% blijft en in de laatste 2 jaren zelfs verder daalt naar 26,5%! Dit is heel opmerkelijk.

De vraag is natuurlijk òf hier sprake is van een structurele verandering en wàt de oorzaak hiervan zou kunnen zijn. In theorie zijn er enkele mogelijkheden. Zo zou de aard/verschijningsvorm van het aangevoerde fosfaat veranderd kunnen zijn, bijv. minder in de vorm van gemakkelijk sedimenteerbaar particulier P (dit lijkt niet erg waarschijnlijk). Een andere mogelijkheid is dat de afgifte/nalevering van P uit de bodem is toegenomen. Getalsmatig leidt dat tot een lagere retentie. Na jaren van oplading met fosfaat is dit een reële mogelijkheid maar zal door nader onderzoek eerst moeten worden bevestigd. Tenslotte moet ook de mogelijkheid dat e.e.a. berust op een artefact a.g.v. gewijzigde (verbeterde) berekeningsmethoden niet helemaal uitgesloten worden. Deze laatste gedachte wordt enigszins gevoed door de ontwikkeling van de retentie in het Zoommeer (zie bijlage 9). In tegenstelling tot het Volkerakmeer zou hier de retentie in de laatste 5 jaren juist zijn toegenomen! Alhoewel de schommelingen in de retenties hier groot zijn a.g.v. het leggen van alle sluitfouten in het Zoommeer, is het gemiddelde beeld toch dat de retentie in de jaren 1988–1995 -3,4% bedroeg en in de jaren 1996–2000 gemiddeld +21,9%! Voor een zo duidelijke toename van de retentie in het Zoommeer is niet zo gauw een logische verklaring voorhanden. De artefactgedachte wordt anderzijds weer “ondermijnd” door het gegeven dat de balansen reeds vanaf 1994 (retentie 60,3%) m.b.v. CONVER zijn berekend. Verbeteringen in de meetprogramma's waardoor grote aan- en afvoerposten nauwkeuriger konden worden bepaald zijn daarentegen doorgevoerd m.i.v. 1996.

Het lijkt zaak de verdere ontwikkeling van de retentie nauwlettend te volgen òf over de afgelopen jaren nader te onderzoeken. Met name het eventuele signaal van een toenemende nalevering door de bodem is belangrijk.

5. Stikstofbalansen

Voor stikstof zijn 3 balansen opgesteld. Eén voor Kjeldahl-N en één voor de som van nitraat en nitriet ($s_{\text{NO}_3\text{NO}_2}$). De balans voor totaalstikstof (totaal-N) is vervolgens berekend door optelling van de 2 voornoemde balansen. Totaal-N bestaat dus uit Kjeldahl-N + $s_{\text{NO}_3\text{NO}_2}$. In dit hoofdstuk zullen voornamelijk de totaal-N-balansen besproken worden.

Stikstofbalansen zijn pas opgesteld vanaf 1990. Voor het jaar 1995 zijn géén (definitieve) stikstofbalansen beschikbaar (wel voorlopige, maar deze werden niet vertrouwd en zijn daarom niet opgenomen).

De balansen voor Kjeldahl-N en $s_{\text{NO}_3\text{NO}_2}$ per jaar over de jaren 1996 t/m 2000 voor het Volkerakmeer zijn opgenomen in de bijlagen 4-1 t/m 4-5 en voor het Zoommeer in de bijlagen 6-1 t/m 6-5. Voor totaal-N zijn deze tabellen niet beschikbaar.

De geaggregeerde langjarige overzichten van de balansen vanaf 1988 zijn voor Kjeldahl-N te vinden in bijlage 10, voor $s_{\text{NO}_3\text{NO}_2}$ in bijlage 11 en voor totaal-N in bijlage 12.

De 3 belangrijkste toevoerbronnen van stikstof naar het Volkerakmeer (zie bijlagen 4 en 12) zijn, net als bij fosfaat, het Hollandsch Diep (via de Volkeraksluizen) en de Brabantse rivieren Dintel en Vliet. Deze 3 posten samen zorgen voor gem. 91% van de totale N-belasting op het Volkerakmeer. In tabel 5.1 is dit procentuele aandeel per post én voor de 3 posten samen vanaf 1990 weergegeven.

Tabel 5.1

Procentueel aandeel in de totaal-N-belasting van het Volkerakmeer van de 3 grootste aanvoerposten en van deze 3 posten samen, 1990-2000.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Dintel			41	54	60	58	67		42	48	63	61	59
Vliet			10	11	13	14	15		15	17	27	22	26
Volkeraksluizen			40	27	19	22	10		31	20	5	7	5
n													
Deze 3 samen			90	92	92	93	92		88	86	94	90	90

Bij totaal-N zien we globaal dezelfde tendensen als bij totaal-P. Grote procentuele bijdragen van de Dintel in natte jaren (59–67%) terwijl het aandeel van de Volkeraksluizen juist groot is in droge jaren (20–40%). Ook voor stikstof is de globale verdubbeling van het aandeel van de

Vliet in de laatste 3 jaren terug te vinden om dezelfde reden als bij fosfaat werd vermeld.

Het aandeel van de Volkeraksluizen daalt in de laatste 3 jaren zelfs tot ruim onder de 10% a.g.v. de verminderde inlaten uit het Hollandsch Diep.

De belangrijkste bron van stikstof voor het Zoommeer is de aanvoer uit het Volkerakmeer. Deze zorgt voor 73–87 (gem. 82) % van de totale N-aanvoer naar het Zoommeer.

De andere wat grotere totaal-stikstofbronnen voor het Zoommeer in 1996–2000 zijn het gemaal de Eendracht op Tholen (gem. 4,8%), de overige 5 gemalen (samen gem. 5,0%) en het riviertje de Zoom (gem. 2,4%). De stikstofgehalten in de Zoom waren regelmatig zéér hoog (> 30 mg totaal-N/l), in 1996 zelfs 2 maal > 50 mg totaal-N/l!

De aangevoerde stikstof bestond zowel voor het Volkerakmeer als voor het Zoommeer voor gem. 75% uit het opgeloste en voor algen gemakkelijk opneembare $\text{NO}_3 + \text{NO}_2$.

De stikstofvrachten naar beide meren zijn in de periode 1996 t/m 2000 niet wezenlijk veranderd t.o.v. de jaren daarvóór.

De ontwikkeling van de N-gehalten in de belangrijkste toevoerbronnen is weergegeven in tabel 5.2. Hierin zijn vermeld de (jaargemiddelde debiet-gewogen) totaal-N-concentraties voor Dintel, Vliet en Volkeraksluizen, alsmede voor de totale aanvoer naar het Volkerakmeer en het Zoommeer ("N-in").

Tabel 5.2

Gewogen jaargemiddelde totaal-N-concentraties ("N-in" in mg N/l) in de 3 grootste aanvoerposten en in de totale aanvoer naar het Volkerakmeer en het Zoommeer, 1990-2000.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Dintel			9,4	13,9	13,0	11,3	12,0		11,7	11,7	13,7	8,8	10,0
Vliet			11,4	15,2	15,3	13,0	13,9		12,2	12,9	18,0	9,3	12,7
Volkeraksluizen			4,7	4,6	4,5	4,3	3,9		4,2	4,2	4,1	3,4	3,7
<u>Volkerakmeer</u>													
TOTAAL - in Zoommeer			6,6	8,7	9,2	8,2	9,6		7,1	8,0	12,3	7,8	9,3
TOTAAL - in			4,7	6,8	6,5	6,2	7,7		3,6	5,6	7,6	7,4	5,8

Ook uit het verloop van de totaal-N concentraties kan voor de jaren 1996 t/m 2000 géén structurele verandering worden afgeleid t.o.v. de voorafgaande jaren. De gehalten in de Brabantse rivieren Dintel, Vliet en Zoom zijn hoog tot zeer hoog te noemen.

De retentie van totaal-N in de beide meren (zie bijlage 12) laat een wat ander en minder opmerkelijk verloop zien als bij fosfaat. De retentie van totaal-N in het Volkerakmeer bedroeg over de periode 1990–1994 gemiddeld 35,6%. Over de periode 1996–2000 is dat gemiddeld 39,8%. Een geringe stijging dus die echter niet significant hoeft te zijn. Voor het Zoommeer zijn deze gemiddelde percentages resp. 12,2 en 25,1%. Deze stijging is dus wat duidelijker en lijkt wèl significant maar kan óók berusten op het bij fosfaat reeds beschreven artefact a.g.v. gewijzigde meetfrequenties en berekeningsmethoden. Voor het Volkerak/Zoommeer als één meer (bijlage 12) zou de N-retentie zijn toegenomen van gem. 38,5% in 1990-1994 tot gem. 48,0% in 1996-2000.

6. Balansen microverontreinigingen

6.1 Beschikbare gegevens

In hoofdstuk 2 zijn bij de bespreking van de waterbalans alle in- en uitgaande posten die van belang zijn vermeld. Om de vrachten te kunnen berekenen moet aan elk debiet een gehalte van de voor de vrachtberekeningen geselecteerde stoffen worden gekoppeld. In tabel 6.1 is voor alle posten van de waterbalans aangegeven van welke locaties concentratiegegevens voor de betreffende post beschikbaar zijn. Tevens is de bron van de gegevens vermeld.

6.1.1. Waterkwaliteit

Van de aanvoerende rivieren is in de bijlagen 13 t/m 17 weergegeven welke kwaliteitsgegevens (waterfase) beschikbaar waren. Voor alle rivieren blijkt slechts een gering aantal gegevens beschikbaar. De locaties Bovensluis (Hollandsch Diep) en Steenberg (Volkerakmeer) behoren tot het MWTL-meetnet en worden één maal per twee maanden bemonsterd. Dit resulteert in 5 à 6 (soms maar 4) waarnemingen per jaar. De door het Hoogheemraadschap van West-Brabant (nu: Waterschap Brabantse Delta, verder in dit document HWB) aangeleverde gegevens van de Brabantse rivieren zijn weliswaar groter in aantal maar het merendeel van de gegevens ligt onder de detectielimiet. In het Zoommeer wordt alleen de locatie Oesterdam bemonsterd, dit zijn evenwel uitsluitend zwevend stofmonsters. Voor poldergemalen en RWZI's zijn zeer beperkt gegevens beschikbaar.

De voor de balans benodigde zwevend stofconcentraties in de Dintel welke door het HWB aangeleverd zijn liggen veelal onder de detectielimiet, in dit geval 2,5 mg/l. Dit komt vermoedelijk door een te geringe hoeveelheid bemonsterd materiaal. Hetzelfde probleem doet zich voor bij de Steenbergsche Vliet.

In DONAR is een beperkt aantal gegevens beschikbaar voor de Dintel. Deze waarden komen qua niveau overeen met in eerdere studies vermelde waarden (Van Veen, 1993 en Kerdijk, 1993). In het laatste rapport staan ook reële waarden voor de Steenbergsche Vliet vermeld. Er is voor gekozen om als resultante van deze gegevens voor de Dintel een zwevend stofwaarde van 13 mg/l en voor de Steenbergsche Vliet een waarde van 10 mg/l bij de vrachtberekeningen te hanteren.

Tabel 6.1

Overzicht beschikbare data voor balansposten (debieten, concentraties en vrachten).

posten waterbalans	figuur	Concentraties van locatie	figuur	gegevensbron /instantie
	1.1		1.1	
Volkerak				
<i>aanvoer</i>				
Dintel	C	200.001	17	HWB
Volkeraksluizen	B	Bovensluis	3	MWTL
Vliet	E	300.001	19	HWB
Polders/gemalen	5-8	Gemaal De Eendracht (Tholen)	27	WZE (Waterschap Zeeuwse Eilanden)
RWZI's	4,9,15	RWZI Tholen	26	WZE
Atmosferische depositie				TNO
Neerslag + kwel				
Aanvoer uit Zoommeer	G	Oesterdam *)	30	MWTL
<i>afvoer</i>				
Krammersluizen	F	Steenbergen	13	MWTL
Dintel en Vliet	C,E	Steenbergen	13	MWTL
Verdamping en wegzijging		Steenbergen	13	MWTL
Afvoer naar Zoommeer	G	Steenbergen	13	MWTL
Zoommeer				
<i>aanvoer</i>				
Aanvoer uit Volkerakmeer	G	Steenbergen	13	MWTL
Polders/gemalen	21-25, 27	Gemaal De Eendracht (Tholen)	27	WZE
Zoom	J	400.003	29	HWB
Plaat-Vliet + Markiezaat	K, L			
Kreekraksluizen	M			
RWZI Tholen	26	RWZI Tholen	26	WZE
Atmosferische depositie				TNO
Neerslag en kwel				
<i>afvoer</i>				
Afvoer naar Volkerakmeer	G	Oesterdam *)	30	MWTL
Verdamping en wegzijging		Oesterdam *)	30	MWTL
Kreekraksluizen	M	Oesterdam *)	30	MWTL
Bathse Spuisluis	O	Oesterdam *)	30	MWTL

*) berekend uit Steenbergen

6.1.2. Verwerkingsmethode

De bij de vrachtberekening voor nutriënten toegepaste verwerkingsmethode met behulp van het programma CONVER is, gezien de geringe hoeveelheid beschikbare gegevens voor de gehalten van microverontreinigingen die soms ook nog van matige kwaliteit zijn, niet erg zinvol. Met de beschikbare gegevens kan slechts een indicatieve balans opgesteld worden.

De posten van de stoffenbalans zijn berekend met de formule:

jaarvracht = totaal jaardebiet x jaargemiddelde concentratie

Voor de **metalen** zijn voor Bovensluis, Dintelmond, Steenberg, Steenbergsche Vliet en Zoom rechtstreeks gegevens beschikbaar uit de waterfase. De gegevens van Bovensluis en Steenberg zijn afkomstig uit het landelijk monitoringsnetwerk (MWTL), de andere zijn door het HWB aangeleverd.

In het Zoommeer zijn uitsluitend gegevens bekend van aan zwevend stof gebonden metalen. Er is geen betrouwbare Kd-waarde voorhanden, waarmee uit de aan zwevend stof gebonden fractie een totaalgehalte berekend zou kunnen worden:

$$C(\text{totaal, } \mu\text{g/l}) = C(\text{metaalgehalte in zwevend stof, mg/kg}) \times [\text{ZST (mg/l)} / 1.000 + 1/\text{Kd (l/g)}]$$

Als men ervan uitgaat dat de zwevend stof concentratie (ZST) in het Zoommeer gelijk is aan die in het Volkerakmeer, hetgeen bij benadering het geval is, en dat de Kd in het Zoommeer gelijk is aan die in het Volkerakmeer aangezien dit min of meer hetzelfde water is, dan wordt de totaal metaal concentratie alleen nog maar bepaald door het metaalgehalte in het zwevende stof.

Ofwel: $C(\text{totaal}) = \text{constante} \times C(\text{metaalgehalte in zwevend stof})$.

Dan volgt hieruit

$$C(\text{totaal, Zoommeer}) = C(\text{totaal, Volkerakmeer}) \times C(\text{metaalgehalte zwevend stof, Zoommeer}) / C(\text{metaalgehalte zwevend stof, Volkerakmeer})$$

De metaalconcentratie in het Zoommeer is op deze wijze te berekenen op grond van de metaalgehalten in het zwevende stof (in Volkerakmeer en Zoommeer) en de totaal metaal concentratie in het Volkerakmeer. Dit kan voor elke monstername datum afzonderlijk gebeuren waarbij een verschil van enkele dagen tussen monstername in Volkerakmeer en Zoommeer acceptabel is. Omdat het aantal overeenstemmende datumparen gering is, is er voor gekozen om uit deze paren per metaal de factor $(C(\text{metaalgehalte zwevend stof, Zoommeer}) / C(\text{metaalgehalte zwevend stof, Volkerakmeer}))$ te bepalen waarmee de totaalconcentratie in het Zoommeer uit die van het Volkerakmeer te berekenen is. Per metaal is uit deze factoren de mediaan bepaald. Met die waarden zijn de jaargemiddelde concentraties in het Zoommeer berekend uit die van het Volkerakmeer.

Voor de organische microverontreinigingen zijn de totaalconcentraties berekend uit de gemeten zwevend stofconcentraties. Omdat gegevens voor de Vliet en de Zoom niet beschikbaar zijn is er van uitgegaan dat de concentraties hier gelijk zijn aan die in de Dintel.

Van alle gegevens zijn jaargemiddelden bepaald. Mogelijke uitbijters zijn verwijderd. Bij voorkomende waarden onder de detectielimiet is gerekend met de halve waarde van die limiet. De berekende jaargemiddelde waarden zijn vermeld in tabel 6.2. Het bovenstaande is in deze tabel middels kleuren verduidelijkt.

Tabel 6.2

Jaargemiddelde gehalten.

		CD ug/l	CR ug/l	CU ug/l	HG ug/l	NI ug/l	PB ug/l	ZN ug/l	PCB52 ng/l	PCB153 ng/l	DDE44 ng/l	HCB ng/l	FLU ug/l	BAP ug/l
BOVENSLUIS	1996	0,041	1,10	3,86	0,014	3,17	2,18	17,8	0,49	0,32	0,05	0,24	0,037	0,006
BOVENSLUIS	1997	0,112	2,60	4,37	0,030	3,80	3,68	17,5	0,78	1,16	0,40	0,94	0,073	0,016
BOVENSLUIS	1998	0,105	2,52	5,65	0,020	3,73	3,13	19,6	0,67	1,00	0,18	0,67	0,076	0,015
BOVENSLUIS	1999	0,103	1,99	3,63	0,017	2,86	2,81	22,0	0,74	0,97	0,19	0,87	0,061	0,012
BOVENSLUIS	2000	0,082	1,08	3,43	0,014	8,55	2,30	12,8	0,62	1,04	0,22	0,92	0,077	0,016
DINTELMOND	1996	0,096	1,73	2,79	0,046	9,92	2,04	16,2	0,38	1,02	0,38	0,02	0,047	0,008
DINTELMOND	1997	0,071	0,90	3,33	0,023	9,92	0,75	15,4	0,34	0,86	0,34	0,02	0,039	0,009
DINTELMOND	1998	0,113	1,44	4,25	0,030	10,42	1,54	21,8	0,31	0,59	0,39	0,05	0,044	0,009
DINTELMOND	1999	0,068	0,77	2,36	0,022	10,18	0,68	17,3	0,36	0,69	0,46	0,08	0,032	0,008
DINTELMOND	2000	0,158	1,92	3,67	0,021	7,92	2,83	21,1	0,10	0,60	0,42	0,05	0,047	0,009
STEENBERGEN	1996	0,008	0,38	1,94	0,015	5,99	0,43	21,8	0,09	0,24	0,10	0,06	0,058	0,009
STEENBERGEN	1997	0,005	0,31	2,36	0,017	4,18	0,74	8,8	0,05	0,13	0,01	0,02	0,049	0,011
STEENBERGEN	1998	0,014	0,55	4,22	0,006	5,97	0,64	10,4	0,20	0,46	0,20	0,10	0,074	0,016
STEENBERGEN	1999	0,036	0,65	3,43	0,005	6,12	0,48	5,3	0,15	0,29	0,10	0,06	0,039	0,009
STEENBERGEN	2000	0,025	0,42	3,16	0,007	5,06	0,69	2,8	0,11	0,35	0,13	0,06	0,043	0,009
VLIET300001	1996	0,063	0,75	2,46	0,032	6,67	0,88	9,4	0,38	1,02	0,38	0,02	0,047	0,008
VLIET300001	1997	0,054	0,50	2,33	0,020	5,58	0,50	8,8	0,34	0,86	0,34	0,02	0,039	0,009
VLIET300001	1998	0,067	1,04	4,17	0,026	7,33	1,42	13,8	0,31	0,59	0,39	0,05	0,044	0,009
VLIET300001	1999	0,050	0,50	3,50	0,023	9,17	0,67	14,8	0,36	0,69	0,46	0,08	0,032	0,008
VLIET300001	2000	0,133	2,17	5,33	0,041	7,83	2,83	11,5	0,10	0,60	0,42	0,05	0,047	0,009
ZOOM400003	1996	0,136	1,50	5,36	0,064	7,86	2,77	40,7	0,38	1,02	0,38	0,02	0,047	0,008
ZOOM400003	1997	0,123	0,61	4,50	0,050	6,82	2,77	39,6	0,34	0,86	0,34	0,02	0,039	0,009
ZOOM400003	1998	0,238	1,69	6,42	0,044	8,08	1,88	55,6	0,31	0,59	0,39	0,05	0,044	0,009
ZOOM400003	1999	0,167	1,33	4,83	0,047	9,67	1,42	58,5	0,36	0,69	0,46	0,08	0,032	0,008
ZOOM400003	2000	0,233	2,08	7,33	0,048	4,58	2,83	38,8	0,10	0,60	0,42	0,05	0,047	0,009
OESTERDAM	1996	0,006	0,34	1,36	0,008	3,60	0,34	13,1	0,03	0,07	0,04	0,02	0,094	0,018
OESTERDAM	1997	0,004	0,27	1,65	0,009	2,51	0,59	5,3	0,06	0,08	0,04	0,01	0,203	0,040
OESTERDAM	1998	0,010	0,50	2,95	0,003	3,58	0,51	6,2	0,15	0,19	0,15	0,06	0,129	0,035
OESTERDAM	1999	0,025	0,59	2,40	0,002	3,67	0,39	3,2	0,06	0,10	0,06	0,05	0,045	0,012
OESTERDAM	2000	0,018	0,37	2,21	0,004	3,03	0,55	1,7	0,09	0,19	0,10	0,04	0,051	0,012

herkomst gegevens:

berekend uit zwevend stof
 MWTL
 HWB
berekend uit STEENBERGEN
 als DINTELMOND

6.1.3. Atmosferische depositie

De atmosfeer vormt een belangrijke diffuse bron van verontreiniging voor het oppervlaktewater. Het transport van stoffen vanuit de atmosfeer vindt zowel gebonden aan regen als door directe opname uit de lucht plaats. Voor het bepalen van de grootte van de atmosferische depositie op het Volkerak-Zoommeer is gebruik gemaakt van gegevens uit twee recente TNO-rapporten (lit. 20 en lit. 21). De voor de balansen relevante gegevens uit beide rapporten zijn in tabel 4.2 samengevat.

De in lit. 20 (tabel 4.1) voor de Oosterschelde vermelde vrachten (ton/j) zijn omgerekend naar gehalten (g/ha/j). Voor de PCB's is er van uitgegaan dat de afzonderlijke PCB's in gelijke mate bijdragen aan de som. Voor PCB 52 en PCB153 is dan ook 1/7 deel van de som 7PCB waarde gehanteerd.

Voor pesticiden zijn gemiddelde meetwaarden voor Nederland gebruikt over de periode eind 1999 - 2001 (lit. 21: tabellen VI.9 t/m VI.12).

Met de zo verkregen gehalten is de jaarvracht berekend voor het Volkerakmeer en het Zoommeer door dit gehalte te vermenigvuldigen met het betreffende oppervlak.

Tabel 6.3

Atmosferische depositie op het Volkerak-Zoommeer.

	Oosterschelde (400 km ²)		Volkerakmeer (45.7 km ²)	Zoommeer (15.8 km ²)
	ton/j	g/ha/jr	kg/jr	kg/jr
Cd	0.04	1.00	4.6	1.6
Cr	0.09	2.25	10.3	3.6
Cu	0.31	7.75	35.4	12.2
Hg	0.002	0.05	0.23	0.08
Ni	0.33	8.25	38	13
Pb	1.7	42.50	194	67
Zn	2.1	52.50	240	83
FLU	0.07	1.75	8.0	2.8
BaP	0.06	1.50	6.9	2.4
7PCB	0.01	0.25	1.14	0.40
PCB52		0.036	0.16	0.06
PCB153		0.036	0.16	0.06
HCB		0.01	0.05	0.02
o,p'-DDD		0.02	0.08	0.03

6.2 Resultaten

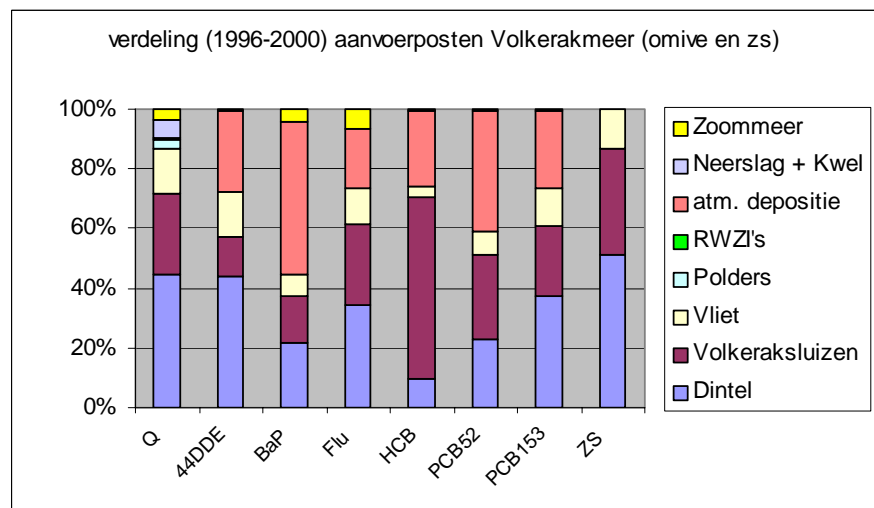
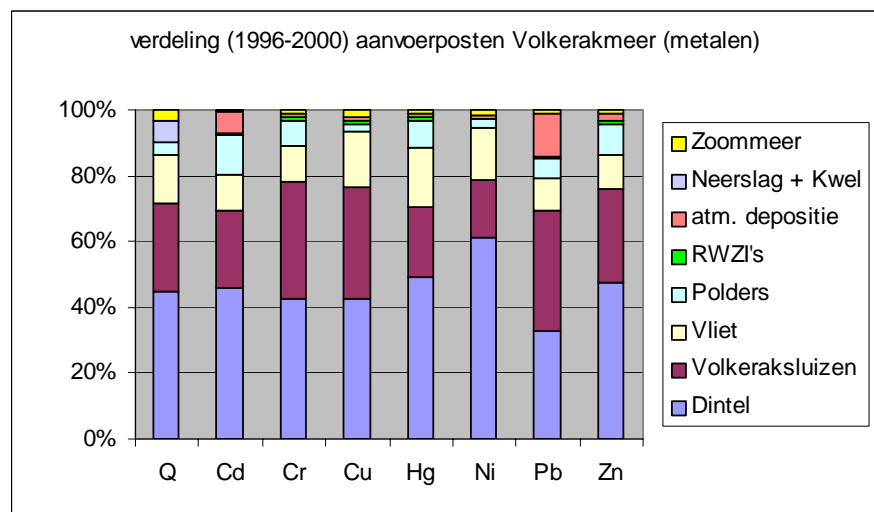
6.2.1. Aanvoer van verontreinigingen

In figuur 6.1 is voor alle beschouwde stoffen de procentuele verdeling van de verschillende aanvoerposten op het Volkerakmeer weergegeven. Deze figuur is gebaseerd op het gemiddelde voor elke post in de periode 1996-2000. Een differentiatie naar individuele jaren wordt gegeven in bijlage 18.

Om het belang van een individuele bron te kunnen duiden dient allereerst het debiet in ogenschouw te worden genomen. De grote bijdrage van de Dintel aan de belasting met microverontreinigingen hangt bijv. samen met het grote aandeel van de Dintel in de waterbalans (circa 45%). Maar tevens blijkt dat de Dintel een bovenmatig groot aandeel van de nikkelbelasting voor zijn rekening neemt (circa 60%). Andere grote bronnen van water en (dus) van microverontreinigingen zijn het Hollandsch Diep en de Steenbergsche Vliet. Het Hollandsch Diep is een zeer grote bron van HCB, zoals eerder is vastgesteld door Zwolsman & Kouer (2002). Opvallend is ook de relatief grote bijdrage vanuit de atmosfeer, met name voor organische microverontreinigingen (20-50%) maar ook voor lood en cadmium. Het belang van atmosferische depositie op het Volkerak-Zoommeer lijkt dus hoger dan in het verleden is aangenomen, althans voor organische microverontreinigingen.

Figuur 6.1

Gemiddelde verdeling van verontreinigingen over de verschillende aanvoerposten naar het Volkerakmeer (1996-2000).



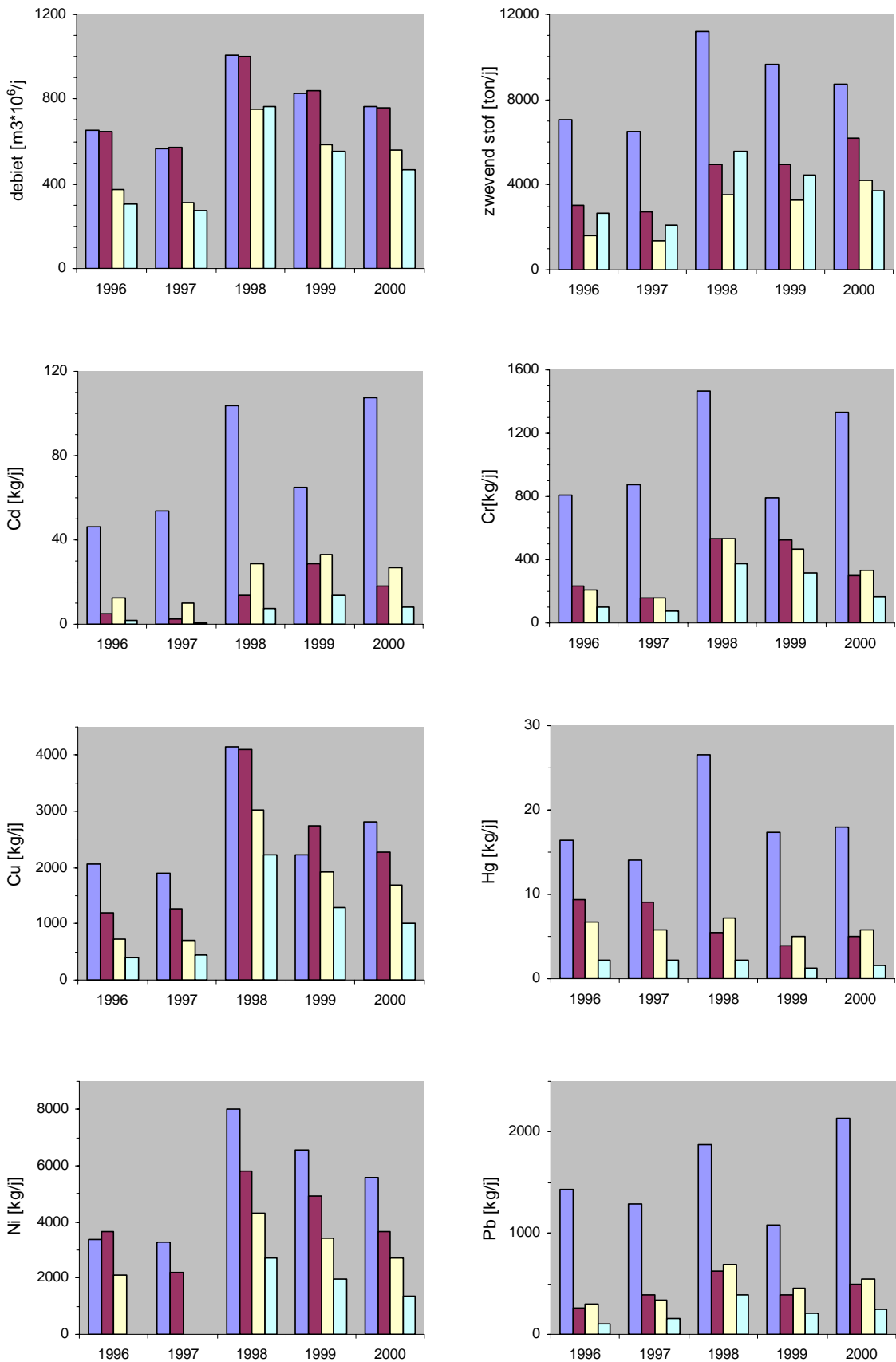
6.2.2. Balansen van verontreinigingen

In figuur 6.2. worden de in- en uitgaande vrachten gepresenteerd op het Volkerakmeer en het Zoommeer voor water, zwevend stof, en de geselecteerde verontreinigingen. De waterbalans laat zien dat het inkomende debiet op het Volkerakmeer nagenoeg gelijk is aan het uitgaande debiet. Dit geldt duidelijk niet voor zwevend stof; circa 50% van de inkomende vracht blijft achter in het Volkerakmeer (vgl. de blauwe en de rode staafjes in figuur 6.2). Een logisch gevolg hiervan is dat er aanzienlijke retentie optreedt van microverontreinigingen die aan het zwevend stof zijn gebonden. De retentie is het minst voor koper en nikkel, hetgeen in overeenstemming is met de ervaring dat deze twee metalen relatief slecht aan zwevend stof binden en dus grotendeels in opgeloste vorm voorkomen. Overigens lijkt de retentie voor de meeste stoffen zelfs groter te zijn dan die voor zwevend stof; dit geldt voor cadmium, chroom, kwik, lood, zink (meestal), PCB's, DDE en HCB. In theorie is dat niet mogelijk en dit beeld kan wellicht worden toegeschreven aan onnauwkeurigheden in de balansposten. De hoofdconclusie moet luiden dat in het Volkerakmeer aanzienlijke retentie optreedt van zwevend stof en daarmee geassocieerde microverontreinigingen.

In het Zoommeer is het uitgaande debiet meestal iets lager dan het inkomende debiet (sluitfout), maar voor de zwevend stof vracht geldt het omgekeerde. Dit zou kunnen wijzen op een onbekende bron van zwevend stof in het meer, bijv. oeverafslag, of het is een artefact. Voor alle verontreinigingen, behalve PAK's, zijn de uitgaande vrachten lager dan de inkomende vrachten op het Zoommeer (vgl. de gele en de lichtblauwe staafjes in figuur 6.2). Ook in het Zoommeer vindt dus retentie plaats van verontreinigingen, echter minder spectaculair dan in het Volkerakmeer. De PAK vrachten die het Zoommeer verlaten zijn vergelijkbaar met de inkomende vrachten in 1996, 1999 en 2000, maar in 1997 en 1998 zijn de uitgaande vrachten aanzienlijk hoger dan de inkomende vrachten. Dit wijst op een belangrijke (onbekende) bron van PAK's in het Zoommeer (zie Zwolsman & Kouer, 2002).

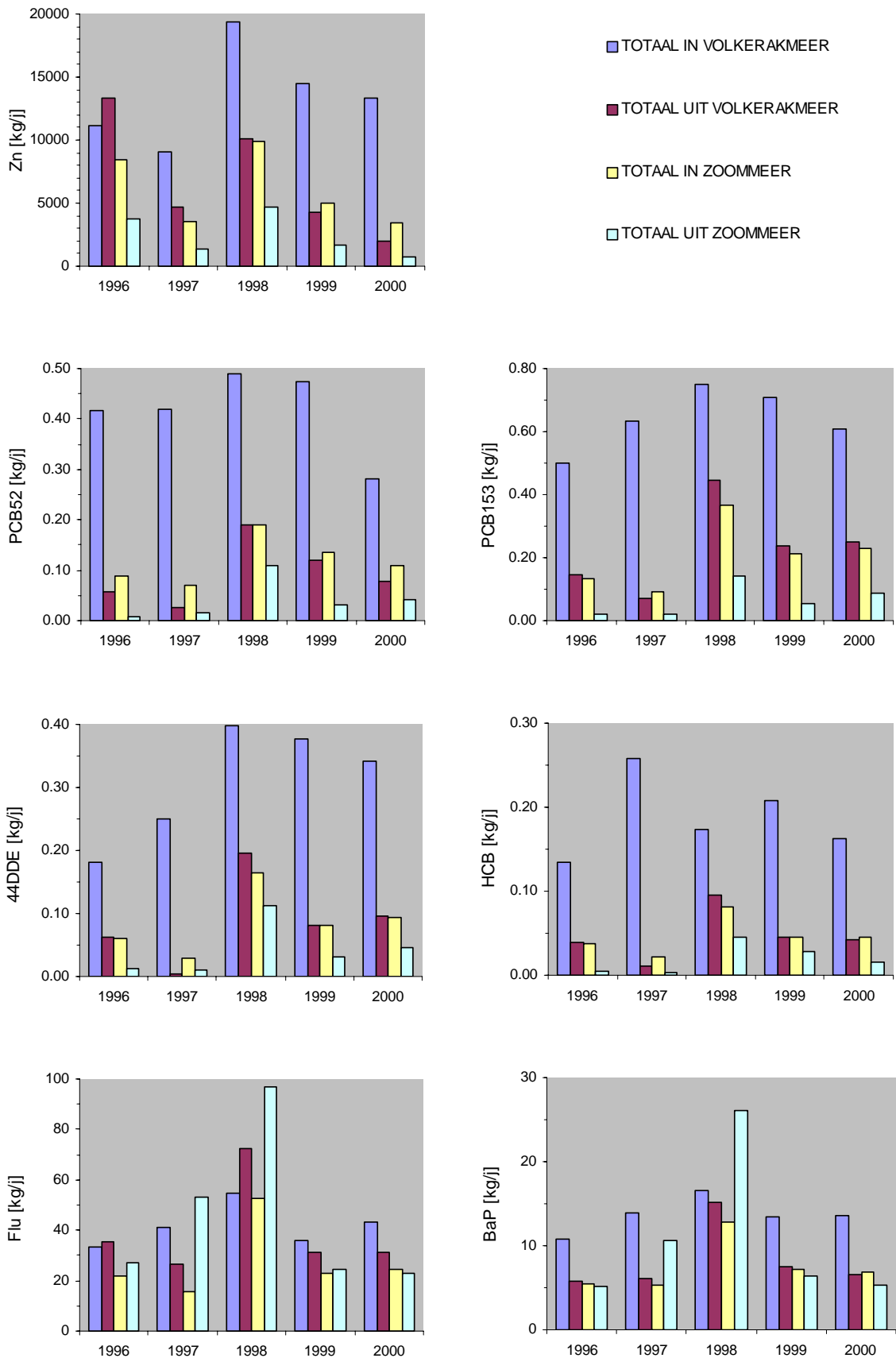
Figuur 6.2

In- en uitgaande vrachten van microverontreinigingen in het Volkerakmeer en het Zoommeer.



Figuur 6.2 (vervolg)

In- en uitgaande vrachten van microverontreinigingen in het Volkerakmeer en het Zoommeer.



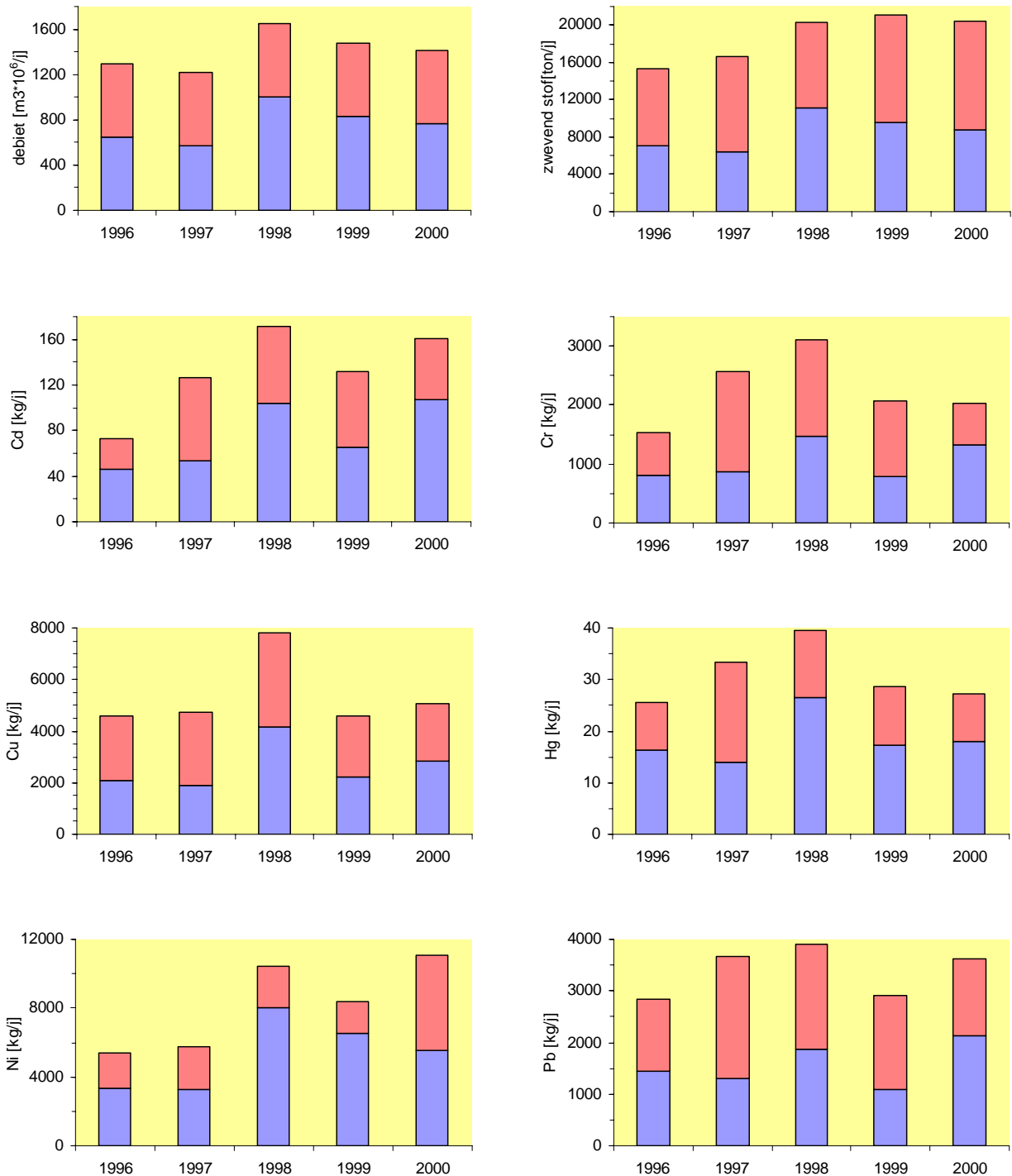
6.3 Invloed van extra doorspoeling vanuit het Hollandsch Diep

In het Volkerak-Zoommeer komen steeds meer drijfvaagvormende cyanobacteriën, met name *Microcystis* voor. Deze vormen een groot probleem door stankoverlast en toxiciteit. Door intensivering van het doorspoelen vanuit het Hollandsch Diep kan de overlast mogelijk worden bestreden, de aangevoerde hoeveelheid microverontreinigingen zal echter fors toenemen. Het extra ingelaten water vanuit het Hollandsch Diep zal via de Eendracht en het Zoommeer bij Bath op de Westerschelde worden geloosd. Het maximale doorspoeldebiet wordt door de capaciteit van de Bathespuisluis beperkt tot 125 m³/s. Het normale inlaatdebiet bij de Volkeraksluizen varieert in de beschouwde periode van 0 tot 60 m³/s waarbij de mediane waarde 2,5 m³/s is. Voor de berekening wordt uitgegaan van een extra debiet van 125 m³/s. Dit is ten aanzien van de extra belasting met verontreinigende stoffen een worst case scenario. In de berekening wordt er van uitgegaan dat dit extra debiet volledig bij Bath gespuid wordt. Men dient zich te realiseren dat er gerekend wordt met concentraties welke gemeten zijn onder normale omstandigheden. Door het extra ingelaten water zal de nu gehanteerde (gemeten) waarde bij de locatie Steenbergem daardoor niet geheel juist zijn. Het resultaat van de berekening is weergegeven in figuur 6.3.

Uit figuur 6.3 blijkt dat de jaarlijks ingelaten hoeveelheid water op het Volkerakmeer ongeveer verdubbelt indien wordt doorgespoeld met 125 m³/s gedurende 60 dagen. De vracht aan microverontreinigingen neemt uiteraard toe, afhankelijk van de gehalten in het Hollandsch Diep ten opzichte van de concentraties in de Dintel en de Vliet. Zo wordt de vracht aan nikkel en DDE (grote vracht vanuit de Dintel) relatief beperkt verhoogd, maar kan de vracht aan HCB wel vier maal zo hoog worden. Voor de meeste stoffen geldt dat de vracht min of meer gelijke tred houdt met de aangevoerde hoeveelheid water en dus verdubbelt in het gekozen scenario.

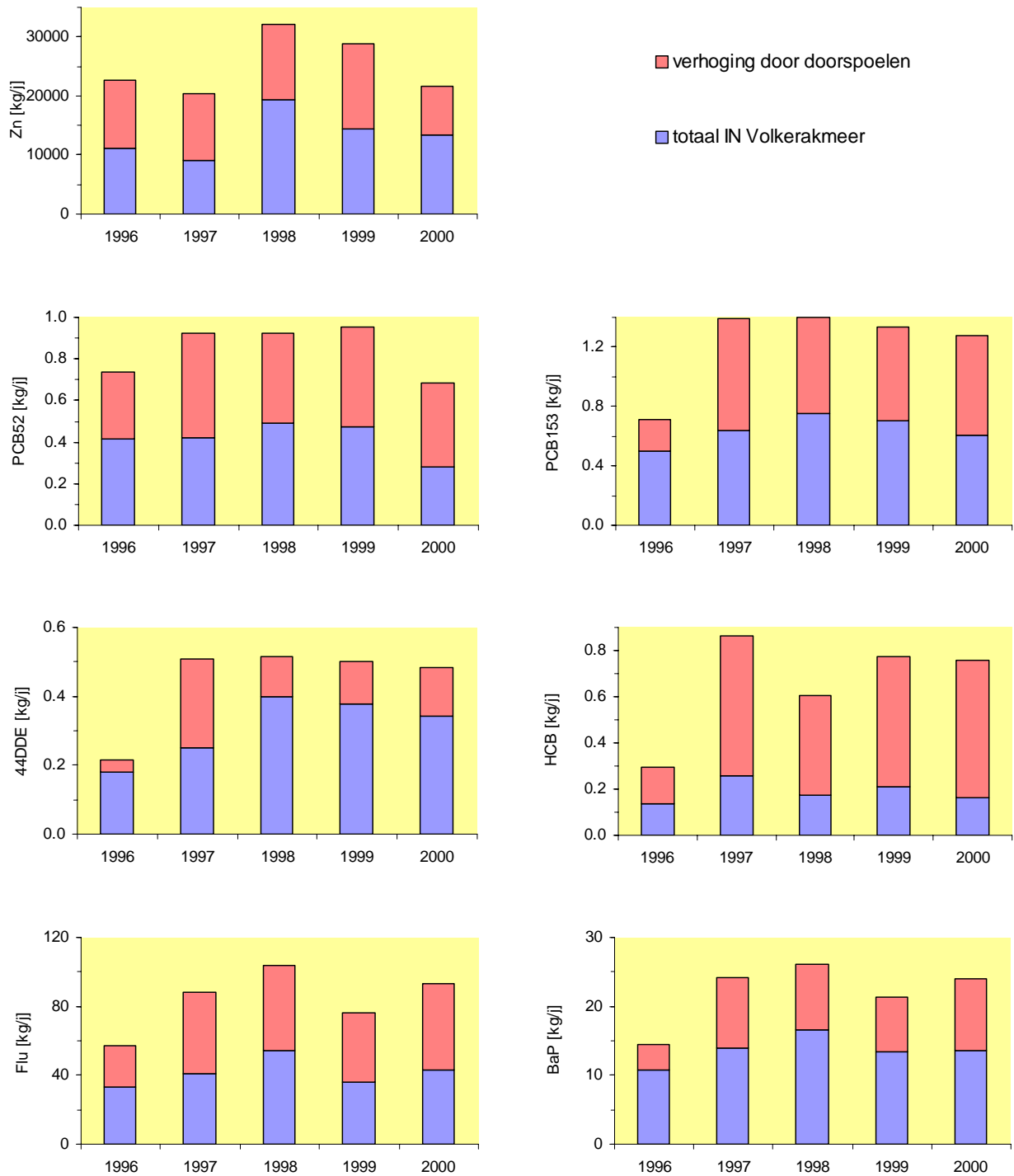
Figuur 6.3

Extra vracht op het Volkerakmeer ten
gevolge van doorspoelen gedurende
60 dagen.



Figuur 6.3 (vervolg)

Extra vrucht op het Volkerakmeer ten
gevolge van doorspoelen gedurende
60 dagen.



7. Conclusies en aanbevelingen

7.1 Water- en nutriëntenbalansen

Over de jaren 1996 t/m 2000 zijn voor het Volkerakmeer en Zoommeer jaar- en maanbalansen opgesteld voor water, chloride, totaal fosfaat, Kjeldahl stikstof, nitraat + nitriet èn (alléén in samengevatte vorm) totaal stikstof. In dit werkdocument zijn alléén de jaarbalansen gepresenteerd en besproken. Ze zijn vergeleken met de eerder opgestelde balansen vanaf 1988. Maanbalansen kunnen op verzoek wèl (digitaal) worden verstrekt.

De wateraanvoeren werden vooral bepaald door klimatologische omstandigheden. De jaren 1996 en 1997 waren “erg Droog”, 1998 “extreem Nat” en 1999 en 2000 “Nat”.

In de droge jaren 1996 en 1997 was voor het Volkerakmeer de aanvoer uit het Hollandsch Diep via de Volkeraksluizen de grootste wateraanvoerpost met resp. 53,2 en 38,6% van het totaal. In de 3 natte jaren daarna was dat de rivier de Dintel met resp. 56,4, 53,5 en 55,0%. Voor het Zoommeer was de aanvoer vanuit het Volkerakmeer via het kanaal de Eendracht in alle jaren de grootste wateraanvoerpost (circa 88%, m.u.v. 1997, toen 83%).

In de ingelaten waterhoeveelheden uit het Hollandsch Diep via de Volkeraksluizen is een duidelijke trend waarneembaar. Passeerde in 1988 nog 406 miljoen m³ water de Volkeraksluizen, in het jaar 2000 was dat voor 't eerst (iets) minder dan 100 miljoen m³/j. O.a hierdoor was in de laatste 3 (natte!) jaren niet de Volkeraksluis de op één na grootste wateraanvoerpost maar de rivier de Vliet.

De verblijftijden varieerden in het Volkerakmeer van 2,7 maanden in 1998 tot 4,8 maanden in 1997. In het Zoommeer was dat (zelfde jaren) 1,5 tot 3,5 maanden. Dit was gemiddeld iets langer dan in de 8 jaren daarvóór.

De nauwkeurigheid van de waterbalansen was redelijk tot zeer goed. De sluitfouten van het hele watersysteem, beschouwd als één meer, bedroegen resp. +10,5, +6,5, -1,1, +4,1 en +11,0%.

De chloridebalansen voor het Volkerakmeer kloppen helaas niet. De sluitposten zijn zéér groot (-122 tot -268 %)!!! De balansen liggen systematisch helemaal “scheef”. Er wordt véél meer chloride afgevoerd dan er wordt aangevoerd. Geconcludeerd wordt dat er nog grote onbekende chloridebronnen zijn welke niet zijn meegenomen in de balans.

Hierbij wordt vooral gedacht aan méér kwel en/of met een véél hoger chloridegehalte en lekkage van zout of brak (zee-) water via de Krammersluizen. Om de balansen voor het hele Volkerak-Zoommeer sluitend te maken zou 4,7 tot 11,9 miljoen m³ zeewater (met 16 g Cl⁻/l) per jaar nodig zijn (0,7 – 1,4% van de totale wateraanvoer). Dit is niet onrealistisch.

Voor het Volkerakmeer hebben de chloridebalansen helaas géén toegevoegde waarde t.a.v. de nauwkeurigheid van de waterbalansen. Bij het Zoommeer kloppen ze overigens wél behoorlijk goed. De sluitfouten liggen hier tussen 2,3 en 20,9% en zijn niet systematisch. Over de 5 jaren opgeteld bedraagt de sluitfout hier zelfs maar +2,6%.

De 3 grootste bronnen van fosfaat voor het Volkerakmeer zijn (nog steeds) het Hollandsch Diep (Volkeraksluizen) en de Brabantse rivieren Dintel en Vliet. Deze 3 samen leverden gemiddeld al 90% van de totale P-belasting op het Volkerakmeer. In natte jaren is de Dintel de grootste post (65-69%) maar in droge jaren was dat de Volkeraksluis (45-51%). Het relatieve aandeel van de Vliet is in de laatste 3 jaren verdubbeld (van gemiddeld 6 naar 14%), waardoor deze post groter is geworden dan de Volkeraksluizen! Als oorzaken worden gezien de waterinlaten uit de Bergsche Maas die de laatste jaren 's zomers plaatsvinden ter bestrijding van de blauwalgenoverlast en de verminderde debieten door de Volkeraksluizen. Voor het Zoommeer is de aanvoer uit het Volkerakmeer met 70-80% de belangrijkste post.

Gezien het toegenomen (en door de lage monsterfrequentie) waarschijnlijk ook onderschatte) aandeel van de Vliet in de P- en N-belasting van het Volkerakmeer is het gewenst de bijdragen van deze rivier nauwkeuriger te bepalen. Aanbevolen wordt daarom: De bemonsteringsfrequentie (nu 1x/maand) te verhogen tot minimaal 1x/week in het winterhalfjaar en 1x/2weken in het zomerhalfjaar. De debieten van de 7 gemalen lozend op het Benedenpand, indien mogelijk, niet per maand maar per dag vast te stellen zodat afvoerpieken (met daarin hoge P- en N-gehalten) niet worden "afgevlakt".

Het gemaal De Eendracht op Tholen is de op één na grootste aanvoerpost voor P en N voor het Zoommeer met bijdragen van 5–10%. Deze bijdragen zijn door de erg lage bemonsteringsfrequentie (nu om de 3 jaar en dan 1x/maand) waarschijnlijk ook nog onderschat. Het is daarom gewenst de bijdragen van dit gemaal nauwkeuriger te bepalen. Aanbevolen wordt daarom om minimaal, in het jaar dat bemonsterd wordt, de bemonsteringsfrequentie op te voeren tot 1x/week in het winterhalfjaar en 1x/2weken in het zomerhalfjaar. Bij voorkeur zou deze bemonsteringsfrequentie jaarlijks moeten worden toegepast of anders om het jaar.

De P-belasting van het Volkerak/Zoommeer alsook de P-gehalten in alle aanvoerposten samen ("P-in") zijn in de periode 1996 t/m 2000 niet of nauwelijks lager dan in de voorafgaande 5 jaren.

De retentie van fosfaat in het Volkerakmeer lijkt sinds 1995 structureel te dalen (van gemiddeld 58% tot 26,5% in 2000). Dit kan duiden op een toename van de nalevering van P uit de bodem. In het Zoommeer, daarentegen stijgt de retentie juist van gem. -3,4% tot gem. 21,9% in 1996-2000. Het kan niet worden uitgesloten dat een en ander berust op een artefact a.g.v. gewijzigde meetfrequenties en berekeningsmethoden. Aanbevolen wordt om de verdere ontwikkeling van de retentie nauwlettend te volgen of over de afgelopen jaren nader te onderzoeken. Met name het eventuele signaal van toenemende nalevering door de bodem is belangrijk.

Voor totaal-stikstof (voor 75% bestaande uit nitraat+nitriet) kunnen globaal dezelfde conclusies worden getrokken als voor fosfaat. Dintel, Vliet en Volkeraksluizen zijn voor het Volkerakmeer de grootste bronnen (samen gem. 91%), het relatieve aandeel van de Vliet verdubbeld in de laatste 3 jaren en is nu groter dan de Volkeraksluis en de N-belasting zowel als N-in zijn in de jaren 1996 t/m 2000 niet structureel veranderd. Alleen de retentie vertoont een iets ander beeld dan bij P.

7.2 Microverontreinigingen

De balansen voor microverontreinigingen zijn, door een gebrek aan meetgegevens, niet zeer betrouwbaar. Toch kunnen er wel conclusies over worden getrokken, die echter semi-kwantitatief van aard zijn. Met betrekking tot de aanvoer kan het volgende worden geconcludeerd:

- De Dintel levert de grootste bijdrage aan de belasting van het Volkerakmeer met microverontreinigingen, hetgeen in de eerste plaats is gerelateerd aan de dominante bijdrage van de Dintel aan de waterbalans. De bijdrage van de Dintel aan de belasting met nikkel is echter bovenmatig groot te noemen.
- Andere grote bronnen van water en (dus) van microverontreinigingen zijn het Hollandsch Diep en de Steenbergsche Vliet (vanaf 1998). Het Hollandsch Diep is een onevenredig grote bron van HCB.
- De bijdrage vanuit de atmosfeer is relatief groot voor organische microverontreinigingen (20-50%) en beperkt voor lood en cadmium.

Uit de balansen kan worden opgemaakt dat er aanzienlijke retentie van zwevend stof en daarmee geassocieerde microverontreinigingen optreedt in het Volkerakmeer (orde 50% of meer). Voor koper en nikkel, die minder sterk hechten aan zwevend stof, is de retentie beduidend lager. Ook in het Zoommeer vindt retentie plaats van microverontreinigingen, echter minder spectaculair dan in het Volkerakmeer. Voor de PAK's geldt dat zich in het Zoommeer een grote (onbekende) bron bevindt, waardoor de uitgaande vrachten tenminste gelijk zijn aan de inkomende vrachten, en soms zelfs aanzienlijk hoger (in 1997 en 1998).

De effecten van doorspoelen met Hollandsch Diep water op de vrachten aan microverontreinigingen naar het Volkerakmeer houden min of meer gelijke tred met de extra aangevoerde hoeveelheid water. Uitzonderingen hierop zijn nikkel en DDE, die vooral door de Dintel worden aangevoerd waardoor de vracht dus minder sterk toeneemt door het doorspoelen. De vracht aan HCB zal juist onevenredig stijgen indien wordt doorgespoeld met Hollandsch Diep water.

Om de nauwkeurigheid van de balansen voor microverontreinigingen te verhogen is het aan te bevelen de meetfrequentie op alle (RWS) locaties te verhogen tot minimaal één maal per maand. Omdat een groot deel van de gemeten waarden van de sterk aan zwevend stof gebonden stoffen in de waterfase onder de detectielimiet ligt kan beter of eveneens een zwevend stof bemonstering worden uitgevoerd. Dit laatste geldt zeer zeker voor de bemonstering van de Brabantse rivieren. Bij de door het HWB gehanteerde analysemethode worden veelal detectielimieten gebruikt die een factor 10 of zelfs 100 groter zijn dan bij de RIZA analyses.

Literatuur

1. Schmidt, C.A., K. Termeer, & C.L.M. van de Ven., 1993. Balansstudie en trend-analyse van microverontreinigingen in het Volkerak/Zoommeer in de periode 1987-1990. RIZA nota 92.023.
2. Termeer, K. & C.A. Schmidt, 1992. ... en het meer werd minder. Resultaten monitoring zwevend stof Volkerak/Zoommeer 1991. RIZA werkdocument 92.128X.
3. Kouer, R.M., K. Termeer, & C.A. Schmidt, 1995. Microverontreinigingen Volkerak/Zoommeer. Jaarrapportage 1991. RIZA nota nr 94.001.
4. Zwolsman, J.J.G. en R.M. Kouer, 2002. Microverontreinigingen in het Volkerak-Zoommeer, Trends en ontwikkelingen van 1992 t/m 2000. RIZA rapport 2002.027.
5. Kouer, R.M. en J.J.G. Zwolsman, 2003. Microverontreinigingen in het Volkerak-Zoommeer, Jaarrapportage 2002. RIZA werkdocument 2003.161X.
6. Casarotto, A., 1989. Onderzoek Stikstofbalansen Wolderwijd-Nuldernauw. Een onderzoek naar de stikstofstromen in twee Veluwerandmeren. Werkdocument 89.118X, DBW/RIZA, Lelystad.
7. Gebruikershandleiding DONBAL, versie 2.0, december 2002. Conversieprogramma DONAR > balansprogramma's BALANS en CONVER. RDIJ, Lelystad.
8. Griffioen, A., Kasemier, E.A. en Breukers, C.P.M., 1996. Water-, fosfor- en stikstofbalansen van het Volkerak-/Zoommeer in 1994. Concept-werkdocument 95.195X, RIZA, Lelystad.
9. Handleiding van het water- en stofbalansmodel CONVER 1.2.0, oktober 1999. WL | Delft Hydraulics, Delft, RIZA, Lelystad en STOWA, Utrecht.
10. Hark, M.H.C. van den, 1993. Eutrofiëringsonderzoek Volkerak/Zoommeer; ontwikkelingen van 1988-1990 en prognoses. Nota 92.027, RIZA, Dordrecht.
11. Kouer, R.M., 1994. Fosfaat- en stikstofbalans voor het Volkerak/Zoommeer in 1993. Werkdocument 94.150X, RIZA, Dordrecht.
12. Kouer, R.M., 1995. Berekening van de polderlozingen op het Volkerak-Zoommeer in 1994 met het model DEMGEN-PC. Werkdocument 95.033X, RIZA, Dordrecht.
13. Michielsen, B.F., 1998. Scenarioberekeningen met DBS voor het Volkerak-Zoommeer voor 1988 - 1995. Rapport nummer T2065, WL | Delft Hydraulics, Delft.
14. Vat, M.P. van der en D.T. van der Molen, 1996. CONVER, Balansprogramma voor oppervlaktewatersystemen, Gebruikershandleiding, versie 2.00, juni 1996. Waterloopkundig Laboratorium, Delft en RIZA, Lelystad.
15. Veen, M.P. van, 1989. Fosfaatbalans Volkerakmeer 1988. Werkdocument 89.086X, DBW/RIZA, Dordrecht.

-
16. Veen, M.P. van, 1990. Fosfaat- en stikstofbalans 1989 voor het Volkerak/Zoommeer. Werkdocument 90.055X, DBW/RIZA, Dordrecht.
 17. Veen, M.P. van, 1992a. Fosfaat- en stikstofbalans voor het Volkerak/Zoommeer 1990. Werkdocument 91.192X, RIZA, Dordrecht.
 18. Veen, M.P. van, 1992b. Fosfaat- en stikstofbalans voor het Volkerak/ Zoommeer 1991. Werkdocument 92.144X, RIZA, Dordrecht.
 19. Vereeke, S.J.P., 1995. Mondelinge mededeling. Rijkswaterstaat, directie Zeeland, Middelburg.
 20. Baart, A.C., J.J.M. Berdowski en J.A. van Jaarsveld, 1995. Calculations of atmospheric deposition of contaminants on the North Sea. TNO-rapport 95/13.
 21. Duyzer, J.H. en A.W. Vonk, 2002. Atmosferische depositie van pesticiden, PAK en PCB's in Nederland. TNO-rapport R 2002/606.
 22. Projectgroep Eutrofiëringsonderzoek Randmeren (PER), 1986. Bestrijding van de Eutrofiëring van het Veluwemeer-Drontermeer. Uitgave : RIZA, Lelystad.

Bijlagen

Bijlage 1.1 Water- en chloridebalans Volkerakmeer 1996

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		#	# Parameter : Chloride		#
		# miljoen m3	%		# ton Cl-	%	
#	# Post						
#	# Dintel	# 163.935	25.2	#	# 13848.	15.5	84. #
#	# Volkeraksluizen	# 346.006	53.2	#	# 43309.	48.5	125. #
#	# Vliet (totaal !)	# 56.566	8.7	#	# 8748.	9.8	155. #
#	# Polders/Gemalen (4)	# 25.596	3.9	#	# 9286.	10.4	363. #
#	# RWZI's (3)	# 2.222	.3	#	# 556.	.6	250. #
#	# Kwel	# 2.350	.4	#	# 1880.	2.1	800. #
#	# Neerslag	# 32.909	5.1	#	# 395.	.4	12. #
#	# Uitwisseling VM<->ZM	# 20.428	3.1	#	# 9520.	10.7	466. #
#	# Droge Depositie	# .000	.0	#	# 1673.	1.9	0. #
#	# AANVOER TOTAAL	# 650.012	100.0	#	# 89214.	100.0	137. #

A F V O E R

#	# Krammersluizen	# 277.508	43.0	#	# 100173.	46.6	361. #
#	# Dintel - instroming	# 3.645	.6	#	# 972.	.5	267. #
#	# Vliet - instroming	# 4.067	.6	#	# 1381.	.6	340. #
#	# Wegzijging	# 2.350	.4	#	# 807.	.4	343. #
#	# Verdamping	# 32.804	5.1	#	# 0.	.0	0. #
#	# Uitwisseling VM<->ZM	# 325.068	50.4	#	# 111440.	51.9	343. #
#	# AFVOER TOTAAL	# 645.442	100.0	#	# 214773.	100.0	333. #

#	# Berging	# 4.570	.7	#	# -16463.	-18.5	
#	# Sluitpost	# .000	.0	#	# -109095.	-122.3	

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer

Bijlage 1.2 Water- en chloridebalans Volkerakmeer 1997

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		#	# Parameter : Chloride		#
		# miljoen m3	%		# ton Cl-	%	
#	Post						
#	Dintel	185.305	32.6	14353.	19.4	77.	#
#	Volkeraksluizen	219.542	38.6	22891.	30.9	104.	#
#	Vliet (totaal !)	61.566	10.8	6733.	9.1	109.	#
#	Polders/Gemalen (4)	25.484	4.5	9250.	12.5	363.	#
#	RWZI's (3)	2.216	.4	554.	.7	250.	#
#	Kwel	2.343	.4	1875.	2.5	800.	#
#	Neerslag	34.604	6.1	415.	.6	12.	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	37.518	6.6	16374.	22.1	436.	#
#	Droge Depositie	.000	.0	1668.	2.3	0.	#
#	AANVOER TOTAAL	568.579	100.0	74114.	100.0	130.	#

A F V O E R

#	Krammersluizen	268.687	47.2	87814.	53.1	327.	#
#	Dintel - instroming	.801	.1	197.	.1	246.	#
#	Vliet - instroming	3.043	.5	873.	.5	287.	#
#	Wegzijging	2.343	.4	689.	.4	294.	#
#	Verdamping	34.225	6.0	0.	.0	0.	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	259.936	45.7	75957.	45.9	292.	#
#	AFVOER TOTAAL	569.036	100.0	165531.	100.0	291.	#

#	Berging	-.457	-.1	3019.	4.1		#
#	Sluitpost	.000	.0	-94436.	-127.4		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 1.3 Water- en chloridebalans Volkerakmeer 1998

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		# Parameter : Chloride			#
		# miljoen m3	%	# ton Cl-	%	mg/l	
#	Post						
#	Dintel	567.065	56.4	30878.	38.3	54.	#
#	Volkeraksluizen	139.130	13.8	13922.	17.3	100.	#
#	Vliet (totaal !)	184.082	18.3	13039.	16.2	71.	#
#	Polders/Gemalen (4)	25.484	2.5	9250.	11.5	363.	#
#	RWZI's (3)	2.216	.2	554.	.7	250.	#
#	Kwel	2.343	.2	1875.	2.3	800.	#
#	Neerslag	63.605	6.3	763.	.9	12.	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	21.079	2.1	8660.	10.7	411.	#
#	Droge Depositie	.000	.0	1668.	2.1	0.	#
#	AANVOER TOTAAL	1005.004	100.0	80610.	100.0	80.	#

A F V O E R

#	Krammersluizen	305.078	30.4	83442.	37.4	274.	#
#	Dintel - instroming	.000	.0	0.	.0	0.	#
#	Vliet - instroming	2.512	.3	581.	.3	231.	#
#	Wegzijging	2.343	.2	551.	.2	235.	#
#	Verdamping	30.630	3.1	0.	.0	0.	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	663.526	66.1	138327.	62.1	208.	#
#	AFVOER TOTAAL	1004.090	100.0	222901.	100.0	222.	#

#	Berging	.914	.1	-44212.	-54.8		#
#	Sluitpost	.000	.0	-98080.	-121.7		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 1.4 Water- en chloridebalans Volkerakmeer 1999

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		#	# Parameter : Chloride		#
		# miljoen m3	%		# ton Cl-	%	
#	Post						
#	Dintel	443.518	53.5	22406.	34.9	51.	
#	Volkeraksluizen	132.019	15.9	9939.	15.5	75.	
#	Vliet (totaal !)	152.231	18.4	10210.	15.9	67.	
#	Polders/Gemalen (4)	25.484	3.1	9250.	14.4	363.	
#	RWZI's (3)	2.216	.3	554.	.9	250.	
#	Kwel	2.343	.3	1875.	2.9	800.	
#	Neerslag	49.487	6.0	594.	.9	12.	
#	Uitwisseling VM<->ZM	22.251	2.7	7695.	12.0	346.	
#	Droge Depositie	.000	.0	1668.	2.6	0.	
#	AANVOER TOTAAL	829.549	100.0	64190.	100.0	77.	

A F V O E R

#	Krammersluizen	285.638	34.1	94202.	47.7	330.	
#	Dintel - instroming	.000	.0	0.	.0	0.	
#	Vliet - instroming	1.080	.1	240.	.1	223.	
#	Wegzijging	2.343	.3	545.	.3	233.	
#	Verdamping	34.659	4.1	0.	.0	0.	
#	Uitwisseling VM<->ZM	514.511	61.4	102673.	51.9	200.	
#	AFVOER TOTAAL	838.233	100.0	197660.	100.0	236.	

#	Berging	-8.683	-1.0	38481.	59.9		
#	Sluitpost	.000	.0	-171952.	-267.9		

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 1.5 Water- en chloridebalans Volkerakmeer 2000

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		#	# Parameter : Chloride		#
		# miljoen m3	%		# ton Cl-	%	
#	Post						
#	Dintel	420.938	55.0	21158.	35.9	50.	#
#	Volkeraksluizen	97.580	12.8	7248.	12.3	74.	#
#	Vliet (totaal !)	146.896	19.2	10180.	17.3	69.	#
#	Polders/Gemalen (4)	25.596	3.3	9286.	15.7	363.	#
#	RWZI's (3)	2.222	.3	556.	.9	250.	#
#	Kwel	2.350	.3	1880.	3.2	800.	#
#	Neerslag	48.988	6.4	588.	1.0	12.	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	20.292	2.7	6435.	10.9	317.	#
#	Droge Depositie	.000	.0	1673.	2.8	0.	#
#	AANVOER TOTAAL	764.863	100.0	59003.	100.0	77.	#

A F V O E R

#	Krammersluizen	233.772	30.9	87976.	40.3	376.	#
#	Dintel - instroming	.000	.0	0.	.0	0.	#
#	Vliet - instroming	.561	.1	143.	.1	254.	#
#	Wegzijging	2.350	.3	636.	.3	271.	#
#	Verdamping	31.695	4.2	0.	.0	0.	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	487.802	64.5	129767.	59.4	266.	#
#	AFVOER TOTAAL	756.179	100.0	218522.	100.0	289.	#

#	Berging	8.683	1.1	-18344.	-31.1		#
#	Sluitpost	.000	.0	-141175.	-239.3		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 2.1 Water- en chloridebalans Zoommeer 1996

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		# Parameter : Chloride			#
		# miljoen m3	%	# ton Cl-	%	mg/l	
#	Post						
#	Zoom	.665	.2	33.	.0	50.	
#	Gemaal De Eendracht	9.697	2.6	25793.	15.8	2660.	
#	Gemalen overig (5)	15.708	4.2	5177.	3.2	330.	
#	Plaat-Vliet	4.906	1.3	4284.	2.6	873.	
#	Markizaatsmeer	4.243	1.1	12207.	7.5	2877.	
#	RWZI-Tholen	1.070	.3	428.	.3	400.	
#	Kreekraksluizen	2.220	.6	2347.	1.4	1057.	
#	Kwel	.812	.2	650.	.4	800.	
#	Neerslag	10.049	2.7	121.	.1	12.	
#	Uitwisseling VM<->ZM	325.068	86.8	111440.	68.3	343.	
#	Droge Depositie	.000	.0	578.	.4	0.	
#	AANVOER TOTAAL	374.440	100.0	163057.	100.0	435.	

A F V O E R

#	Bathse Spuisluis	132.788	44.0	61630.	45.7	464.	
#	Kreekraksluizen	136.452	45.2	63318.	47.0	464.	
#	Wegzijging	.812	.3	378.	.3	465.	
#	Verdamping	11.342	3.8	0.	.0	0.	
#	Uitwisseling VM<->ZM	20.428	6.8	9520.	7.1	466.	
#	AFVOER TOTAAL	301.822	100.0	134846.	100.0	447.	

#	Berging	1.580	.4	-5887.	-3.6		
#	Sluitpost	71.038	19.0	34099.	20.9		

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer

Bijlage 2.2 Water- en chloridebalans Zoommeer 1997

A A N V O E R

#	#	Parameter : WATER		Parameter : Chloride			#
		#	#	#	#	#	
#	Post	miljoen m3	%	ton Cl-	%	mg/l	#
#	Zoom	.474	.2	45.	.0	95.	#
#	Gemaal De Eendracht	7.195	2.3	19142.	15.3	2661.	#
#	Gemalen overig (5)	15.639	5.0	5155.	4.1	330.	#
#	Plaat-Vliet	4.886	1.6	4267.	3.4	873.	#
#	Markizaatsmeer	4.220	1.3	11405.	9.1	2703.	#
#	RWZI-Tholen	1.067	.3	427.	.3	400.	#
#	Kreekraksluizen	8.519	2.7	7172.	5.7	842.	#
#	Kwel	.810	.3	648.	.5	800.	#
#	Neerslag	10.472	3.3	126.	.1	12.	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	259.936	83.0	75957.	60.8	292.	#
#	Droge Depositie	.000	.0	577.	.5	0.	#
#	AANVOER TOTAAL	313.219	100.0	124920.	100.0	399.	#

A F V O E R

#	Bathse Spuisluis	155.961	56.6	67942.	59.3	436.	#
#	Kreekraksluizen	69.258	25.2	29900.	26.1	432.	#
#	Wegzijging	.810	.3	353.	.3	435.	#
#	Verdamping	11.833	4.3	0.	.0	0.	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	37.518	13.6	16374.	14.3	436.	#
#	AFVOER TOTAAL	275.380	100.0	114568.	100.0	416.	#

#	Berging	-.158	-.1	7536.	6.0		#
#	Sluitpost	37.997	12.1	2816.	2.3		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer

Bijlage 2.3 Water- en chloridebalans Zoommeer 1998

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		# Parameter : Chloride			#
		# miljoen m3	%	# ton Cl-	%	mg/l	
#	Post						
#	Zoom	11.074	1.5	657.	.3	59.	#
#	Gemaal De Eendracht	32.170	4.3	40212.	19.7	1250.	#
#	Gemalen overig (5)	15.639	2.1	5155.	2.5	330.	#
#	Plaat-Vliet	4.886	.6	4267.	2.1	873.	#
#	Markizaatsmeer	4.220	.6	10669.	5.2	2528.	#
#	RWZI-Tholen	1.067	.1	427.	.2	400.	#
#	Kreekraksluizen	1.322	.2	2955.	1.4	2235.	#
#	Kwel	.810	.1	648.	.3	800.	#
#	Neerslag	19.337	2.6	232.	.1	12.	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	663.526	88.0	138327.	67.8	208.	#
#	Droge Depositie	.000	.0	577.	.3	0.	#
#	AANVOER TOTAAL	754.051	100.0	204126.	100.0	271.	#

A F V O E R

#	Bathse Spuisluis	620.240	81.0	197706.	80.6	319.	#
#	Kreekraksluizen	112.830	14.7	38491.	15.7	341.	#
#	Wegzijging	.810	.1	296.	.1	366.	#
#	Verdamping	10.590	1.4	0.	.0	0.	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	21.079	2.8	8660.	3.5	411.	#
#	AFVOER TOTAAL	765.548	100.0	245153.	100.0	320.	#

#	Berging	.316	.0	-26175.	-12.8		#
#	Sluitpost	-11.813	-1.6	-14852.	-7.3		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 2.4 Water- en chloridebalans Zoommeer 1999

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		# Parameter : Chloride			#
		# miljoen m3	%	# ton Cl-	%	mg/l	
#	#	#	#	#	#	#	#
#	Post	#	#	#	#	#	#
#	Zoom	# 7.334	# 1.3	# 241.	# .2	# 33.	#
#	Gemaal De Eendracht	# 21.151	# 3.6	# 30225.	# 19.7	# 1429.	#
#	Gemalen overig (5)	# 15.639	# 2.7	# 5155.	# 3.4	# 330.	#
#	Plaat-Vliet	# 4.886	# .8	# 4267.	# 2.8	# 873.	#
#	Markizaatsmeer	# 4.220	# .7	# 8820.	# 5.8	# 2090.	#
#	RWZI-Tholen	# 1.067	# .2	# 427.	# .3	# 400.	#
#	Kreekraksluizen	# .000	# .0	# 0.	# .0	# 0.	#
#	Kwel	# .810	# .1	# 648.	# .4	# 800.	#
#	Neerslag	# 14.584	# 2.5	# 175.	# .1	# 12.	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	# 514.511	# 88.1	# 102673.	# 67.0	# 200.	#
#	Droge Depositie	# .000	# .0	# 577.	# .4	# 0.	#
#	AANVOER TOTAAL	# 584.203	# 100.0	# 153207.	# 100.0	# 262.	#

A F V O E R

#	Bathse Spuisluis	# 373.870	# 67.8	# 100941.	# 64.0	# 270.	#
#	Kreekraksluizen	# 142.733	# 25.9	# 48774.	# 30.9	# 342.	#
#	Wegzijging	# .810	# .1	# 256.	# .2	# 316.	#
#	Verdamping	# 11.983	# 2.2	# 0.	# .0	# 0.	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	# 22.251	# 4.0	# 7695.	# 4.9	# 346.	#
#	AFVOER TOTAAL	# 551.647	# 100.0	# 157666.	# 100.0	# 286.	#

#	Berging	# -3.002	# -.5	# 13844.	# 9.0		
#	Sluitpost	# 35.558	# 6.1	# -18303.	# -11.9		

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 2.5 Water- en chloridebalans Zoommeer 2000

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		# Parameter : Chloride			#
		# miljoen m3	%	# ton Cl-	%	mg/l	
#	#	#	#	#	#	#	#
#	Post	#	#	#	#	#	#
#	Zoom	# 6.327	# 1.1	# 234.	# .1	# 37.	#
#	Gemaal De Eendracht	# 20.691	# 3.7	# 29559.	# 16.6	# 1429.	#
#	Gemalen overig (5)	# 15.708	# 2.8	# 5177.	# 2.9	# 330.	#
#	Plaat-Vliet	# 4.906	# .9	# 4284.	# 2.4	# 873.	#
#	Markizaatsmeer	# 4.243	# .8	# 7009.	# 3.9	# 1652.	#
#	RWZI-Tholen	# 1.070	# .2	# 428.	# .2	# 400.	#
#	Kreekraksluizen	# .000	# .0	# 0.	# .0	# 0.	#
#	Kwel	# .812	# .1	# 650.	# .4	# 800.	#
#	Neerslag	# 15.493	# 2.8	# 186.	# .1	# 12.	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	# 487.802	# 87.6	# 129767.	# 73.0	# 266.	#
#	Droge Depositie	# .000	# .0	# 578.	# .3	# 0.	#
#	AANVOER TOTAAL	# 557.052	# 100.0	# 177871.	# 100.0	# 319.	#

A F V O E R

#	Bathse Spuisluis	# 179.868	# 38.7	# 69406.	# 41.2	# 386.	#
#	Kreekraksluizen	# 252.521	# 54.4	# 92436.	# 54.8	# 366.	#
#	Wegzijging	# .812	# .2	# 300.	# .2	# 370.	#
#	Verdamping	# 10.958	# 2.4	# 0.	# .0	# 0.	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	# 20.292	# 4.4	# 6435.	# 3.8	# 317.	#
#	AFVOER TOTAAL	# 464.451	# 100.0	# 168578.	# 100.0	# 363.	#

#	Berging	# 3.002	# .5	# -8615.	# -4.8		
#	Sluitpost	# 89.599	# 16.1	# 17908.	# 10.1		

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 3.1 Water- en totaal-P-balans Volkerakmeer 1996

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		#	# Parameter : Totaal-P			#
		# miljoen m3	%		#	ton P	%	
#	#	#	#	#	#	#	#	#
#	Post	#	#	#	#	#	#	#
#	Dintel	# 163.935	25.2	#	32.015	29.9	.195	#
#	Volkeraksluizen	# 346.006	53.2	#	52.366	49.0	.151	#
#	Vliet (totaal !)	# 56.566	8.7	#	6.403	6.0	.113	#
#	Polders/Gemalen (4)	# 25.596	3.9	#	7.125	6.7	.278	#
#	RWZI's (3)	# 2.222	.3	#	3.001	2.8	1.350	#
#	Kwel	# 2.350	.4	#	.141	.1	.060	#
#	Neerslag	# 32.909	5.1	#	2.633	2.5	.080	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	# 20.428	3.1	#	3.212	3.0	.157	#
#	Droge Depositie	# .000	.0	#	.000	.0	.000	#
#	AANVOER TOTAAL	# 650.012	100.0	#	106.895	100.0	.164	#

A F V O E R

#	Krammersluizen	# 277.508	43.0	#	36.825	47.0	.133	#
#	Dintel - instroming	# 3.645	.6	#	.475	.6	.130	#
#	Vliet - instroming	# 4.067	.6	#	.503	.6	.124	#
#	Wegzijging	# 2.350	.4	#	.193	.2	.082	#
#	Verdamping	# 32.804	5.1	#	.000	.0	.000	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	# 325.068	50.4	#	40.326	51.5	.124	#
#	AFVOER TOTAAL	# 645.442	100.0	#	78.322	100.0	.121	#

#	Berging	# 4.570	.7	#	-19.702	-18.4		#
#	Sluitpost	# .000	.0	#	48.275	45.2		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 3.2 Water- en totaal-P-balans Volkerakmeer 1997

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		#	# Parameter : Totaal-P			#
		# miljoen m3	%		# ton P	%	mg/l	
#	# Post							
#	# Dintel	# 185.305	32.6	#	# 35.415	32.0	.191	#
#	# Volkeraksluizen	# 219.542	38.6	#	# 51.409	46.4	.234	#
#	# Vliet (totaal !)	# 61.566	10.8	#	# 5.798	5.2	.094	#
#	# Polders/Gemalen (4)	# 25.484	4.5	#	# 7.094	6.4	.278	#
#	# RWZI's (3)	# 2.216	.4	#	# 2.993	2.7	1.350	#
#	# Kwel	# 2.343	.4	#	# .141	.1	.060	#
#	# Neerslag	# 34.604	6.1	#	# 2.768	2.5	.080	#
#	# Uitwisseling VM<->ZM	# 37.518	6.6	#	# 5.170	4.7	.138	#
#	# Droge Depositie	# .000	.0	#	# .000	.0	.000	#
#	# AANVOER TOTAAL	# 568.579	100.0	#	# 110.788	100.0	.195	#

A F V O E R

#	# Krammersluizen	# 268.687	47.2	#	# 31.191	50.5	.116	#
#	# Dintel - instroming	# .801	.1	#	# .109	.2	.137	#
#	# Vliet - instroming	# 3.043	.5	#	# .327	.5	.108	#
#	# Wegzijging	# 2.343	.4	#	# .192	.3	.082	#
#	# Verdamping	# 34.225	6.0	#	# .000	.0	.000	#
#	# Uitwisseling VM<->ZM	# 259.936	45.7	#	# 29.909	48.5	.115	#
#	# AFVOER TOTAAL	# 569.036	100.0	#	# 61.729	100.0	.108	#

#	# Berging	# -.457	-.1	#	# 5.334	4.8		#
#	# Sluitpost	# .000	.0	#	# 43.724	39.5		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 3.3 Water- en totaal-P-balans Volkerakmeer 1998

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		#	# Parameter : Totaal-P			#
		# miljoen m3	%		#	ton P	%	
#	Post							
#	Dintel	567.065	56.4	#	173.191	67.0	.305	#
#	Volkeraksluizen	139.130	13.8	#	26.526	10.3	.191	#
#	Vliet (totaal !)	184.082	18.3	#	40.960	15.8	.223	#
#	Polders/Gemalen (4)	25.484	2.5	#	7.094	2.7	.278	#
#	RWZI's (3)	2.216	.2	#	2.993	1.2	1.350	#
#	Kwel	2.343	.2	#	.141	.1	.060	#
#	Neerslag	63.605	6.3	#	5.088	2.0	.080	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	21.079	2.1	#	2.604	1.0	.124	#
#	Droge Depositie	.000	.0	#	.000	.0	.000	#
#	AANVOER TOTAAL	1005.004	100.0	#	258.597	100.0	.257	#

A F V O E R

#	Krammersluizen	305.078	30.4	#	36.318	26.2	.119	#
#	Dintel - instroming	.000	.0	#	.000	.0	.000	#
#	Vliet - instroming	2.512	.3	#	.443	.3	.176	#
#	Wegzijging	2.343	.2	#	.192	.1	.082	#
#	Verdamping	30.630	3.1	#	.000	.0	.000	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	663.526	66.1	#	101.699	73.3	.153	#
#	AFVOER TOTAAL	1004.090	100.0	#	138.652	100.0	.138	#

#	Berging	.914	.1	#	3.507	1.4		#
#	Sluitpost	.000	.0	#	116.439	45.0		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 3.4 Water- en totaal-P-balans Volkerakmeer 1999

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		#	# Parameter : Totaal-P			#
		# miljoen m3	%		#	ton P	%	
#	#			#				#
#	Post			#				#
#	Dintel	443.518	53.5	#	109.800	64.9	.248	#
#	Volkeraksluizen	132.019	15.9	#	20.461	12.1	.155	#
#	Vliet (totaal !)	152.231	18.4	#	21.612	12.8	.142	#
#	Polders/Gemalen (4)	25.484	3.1	#	7.094	4.2	.278	#
#	RWZI's (3)	2.216	.3	#	2.993	1.8	1.350	#
#	Kwel	2.343	.3	#	.141	.1	.060	#
#	Neerslag	49.487	6.0	#	3.959	2.3	.080	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	22.251	2.7	#	3.070	1.8	.138	#
#	Droge Depositie	.000	.0	#	.000	.0	.000	#
#	AANVOER TOTAAL	829.549	100.0	#	169.129	100.0	.204	#

A F V O E R

#	Krammersluizen	285.638	34.1	#	43.154	37.5	.151	#
#	Dintel - instroming	.000	.0	#	.000	.0	.000	#
#	Vliet - instroming	1.080	.1	#	.155	.1	.144	#
#	Wegzijging	2.343	.3	#	.192	.2	.082	#
#	Verdamping	34.659	4.1	#	.000	.0	.000	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	514.511	61.4	#	71.634	62.2	.139	#
#	AFVOER TOTAAL	838.233	100.0	#	115.136	100.0	.137	#

#	Berging	-8.683	-1.0	#	-.109	-.1		#
#	Sluitpost	.000	.0	#	54.103	32.0		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 3.5 Water- en totaal-P-balans Volkerakmeer 2000

A A N V O E R

#	#	#		#			#
		Parameter : WATER		Parameter : Totaal-P			
#	Post	#	#	#	#	#	#
#		miljoen m3	%	ton P	%	mg/l	
#	Dintel	# 420.938	55.0	# 93.718	65.3	.223	#
#	Volkeraksluizen	# 97.580	12.8	# 15.625	10.9	.160	#
#	Vliet (totaal !)	# 146.896	19.2	# 17.549	12.2	.119	#
#	Polders/Gemalen (4)	# 25.596	3.3	# 7.125	5.0	.278	#
#	RWZI's (3)	# 2.222	.3	# 3.001	2.1	1.350	#
#	Kwel	# 2.350	.3	# .141	.1	.060	#
#	Neerslag	# 48.988	6.4	# 3.919	2.7	.080	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	# 20.292	2.7	# 2.450	1.7	.121	#
#	Droge Depositie	# .000	.0	# .000	.0	.000	#
#	AANVOER TOTAAL	# 764.863	100.0	# 143.528	100.0	.188	#

A F V O E R

#	Krammersluizen	# 233.772	30.9	# 31.726	30.4	.136	#
#	Dintel - instroming	# .000	.0	# .000	.0	.000	#
#	Vliet - instroming	# .561	.1	# .069	.1	.124	#
#	Wegzijging	# 2.350	.3	# .193	.2	.082	#
#	Verdamping	# 31.695	4.2	# .000	.0	.000	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	# 487.802	64.5	# 72.227	69.3	.148	#
#	AFVOER TOTAAL	# 756.179	100.0	# 104.216	100.0	.138	#

#	Berging	# 8.683	1.1	# 1.236	.9		#
#	Sluitpost	# .000	.0	# 38.077	26.5		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 4.1 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Volkerakmeer 1996

A A N V O E R

#	#	#			#	#			#
		Parameter : Kjeldahl-N				Parameter : NO ₃ NO ₂ -N			
#	Post	ton N	%	mg/l	ton N	%	mg/l	#	
#	Dintel	380.77	36.5	2.32	1545.20	43.1	9.43	#	
#	Volkeraksluizen	251.95	24.2	.73	1202.39	33.5	3.48	#	
#	Vliet (totaal !)	94.80	9.1	1.68	596.92	16.6	10.55	#	
#	Polders/Gemalen (4)	63.29	6.1	2.47	163.53	4.6	6.39	#	
#	RWZI's (3)	15.70	1.5	7.07	17.82	.5	8.02	#	
#	Kwel	1.95	.2	.83	.05	.0	.02	#	
#	Neerslag	78.98	7.6	2.40	23.04	.6	.70	#	
#	Uitwisseling VM<->ZM	23.72	2.3	1.16	21.55	.6	1.05	#	
#	Droge Depositie	131.55	12.6	.00	18.82	.5	.00	#	
#	AANVOER TOTAAL	1042.71	100.0	1.60	3589.31	100.0	5.52	#	

A F V O E R

#	Krammersluizen	253.03	42.1	.91	497.37	43.0	1.79	#
#	Dintel - instroming	3.30	.5	.91	5.43	.5	1.49	#
#	Vliet - instroming	3.94	.7	.97	10.04	.9	2.47	#
#	Wegzijging	3.05	.5	1.30	4.43	.4	1.89	#
#	Verdamping	.00	.0	.00	.00	.0	.00	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	337.17	56.1	1.04	639.51	55.3	1.97	#
#	AFVOER TOTAAL	600.50	100.0	.93	1156.77	100.0	1.79	#

#	Berging	116.96	11.2		765.29	21.3		#
#	Sluitpost	325.26	31.2		1667.25	46.5		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer

Bijlage 4.2 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Volkerakmeer 1997

A A N V O E R

#	#	#			#	#			#
		Parameter : Kjeldahl-N				Parameter : NO ₃ NO ₂ -N			
#	Post	ton N	%	mg/l	ton N	%	mg/l	#	
#	Dintel	400.77	38.3	2.16	1774.11	50.8	9.57	#	
#	Volkeraksluizen	183.98	17.6	.84	729.83	20.9	3.32	#	
#	Vliet (totaal !)	126.03	12.0	2.05	665.82	19.1	10.81	#	
#	Polders/Gemalen (4)	63.01	6.0	2.47	162.81	4.7	6.39	#	
#	RWZI's (3)	15.66	1.5	7.07	17.78	.5	8.02	#	
#	Kwel	1.95	.2	.83	.05	.0	.02	#	
#	Neerslag	83.05	7.9	2.40	24.22	.7	.70	#	
#	Uitwisseling VM<->ZM	41.23	3.9	1.10	97.32	2.8	2.59	#	
#	Droge Depositie	131.19	12.5	.00	18.77	.5	.00	#	
#	AANVOER TOTAAL	1046.86	100.0	1.84	3490.72	100.0	6.14	#	

A F V O E R

#	Krammersluizen	281.86	51.8	1.05	906.89	43.9	3.38	#
#	Dintel - instroming	1.02	.2	1.27	1.96	.1	2.45	#
#	Vliet - instroming	2.53	.5	.83	16.13	.8	5.30	#
#	Wegzijging	3.05	.6	1.30	8.78	.4	3.75	#
#	Verdamping	.00	.0	.00	.00	.0	.00	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	255.59	47.0	.98	1130.45	54.8	4.35	#
#	AFVOER TOTAAL	544.04	100.0	.96	2064.22	100.0	3.63	#

#	Berging	-115.05	-11.0		-99.46	-2.8		#
#	Sluitpost	617.87	59.0		1525.96	43.7		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer

Bijlage 4.3 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Volkerakmeer 1998

A A N V O E R

#	#	# Parameter : Kjeldahl-N			#	# Parameter : NO ₃ NO ₂ -N			#
		#	#	#		#	#	#	
#	Post	ton N	%	mg/l	ton N	%	mg/l		
#	Dintel	1499.06	57.8	2.64	6266.19	63.9	11.05		
#	Volkeraksluizen	92.97	3.6	.67	473.11	4.8	3.40		
#	Vliet (totaal !)	616.12	23.7	3.35	2693.07	27.5	14.63		
#	Polders/Gemalen (4)	63.01	2.4	2.47	162.81	1.7	6.39		
#	RWZI's (3)	15.66	.6	7.07	17.78	.2	8.02		
#	Kwel	1.95	.1	.83	.05	.0	.02		
#	Neerslag	152.65	5.9	2.40	44.52	.5	.70		
#	Uitwisseling VM<->ZM	22.03	.8	1.05	123.48	1.3	5.86		
#	Droge Depositie	131.19	5.1	.00	18.77	.2	.00		
#	AANVOER TOTAAL	2594.64	100.0	2.58	9799.78	100.0	9.75		

A F V O E R

#	Krammersluizen	312.57	28.0	1.02	1772.74	29.9	5.81	
#	Dintel - instroming	.00	.0	.00	.00	.0	.00	
#	Vliet - instroming	2.28	.2	.91	15.59	.3	6.21	
#	Wegzijging	3.05	.3	1.30	14.77	.2	6.30	
#	Verdamping	.00	.0	.00	.00	.0	.00	
#	Uitwisseling VM<->ZM	798.82	71.5	1.20	4126.11	69.6	6.22	
#	AFVOER TOTAAL	1116.72	100.0	1.11	5929.21	100.0	5.91	

#	Berging	229.55	8.8		1022.26	10.4	
#	Sluitpost	1248.38	48.1		2848.30	29.1	

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 4.4 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Volkerakmeer 1999

A A N V O E R

#	#	#			#	#			#
		Parameter : Kjeldahl-N				Parameter : NO ₃ NO ₂ -N			
#	Post	ton N	%	mg/l	ton N	%	mg/l		
#	Dintel	1029.85	57.4	2.32	2882.81	61.9	6.50	#	
#	Volkeraksluizen	117.25	6.5	.89	331.93	7.1	2.51	#	
#	Vliet (totaal !)	287.06	16.0	1.89	1133.66	24.3	7.45	#	
#	Polders/Gemalen (4)	63.01	3.5	2.47	162.81	3.5	6.39	#	
#	RWZI's (3)	15.66	.9	7.07	17.78	.4	8.02	#	
#	Kwel	1.95	.1	.83	.05	.0	.02	#	
#	Neerslag	118.77	6.6	2.40	34.64	.7	.70	#	
#	Uitwisseling VM<->ZM	29.28	1.6	1.32	77.67	1.7	3.49	#	
#	Droge Depositie	131.19	7.3	.00	18.77	.4	.00	#	
#	AANVOER TOTAAL	1794.01	100.0	2.16	4660.12	100.0	5.62	#	

A F V O E R

#	Krammersluizen	474.43	39.4	1.66	1111.56	26.9	3.89	#
#	Dintel - instroming	.00	.0	.00	.00	.0	.00	#
#	Vliet - instroming	1.48	.1	1.37	5.56	.1	5.15	#
#	Wegzijging	3.05	.3	1.30	9.59	.2	4.09	#
#	Verdamping	.00	.0	.00	.00	.0	.00	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	726.42	60.3	1.41	3001.06	72.7	5.83	#
#	AFVOER TOTAAL	1205.37	100.0	1.44	4127.77	100.0	4.92	#

#	Berging	-123.60	-6.9		-1158.68	-24.9		#
#	Sluitpost	712.24	39.7		1691.02	36.3		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 5.1 Water- en totaal-P-balans Zoommeer 1996

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		# Parameter : Totaal-P			#
		# miljoen m3	%	# ton P	%	mg/l	
#	Post						
#	Zoom	.665	.2	.078	.1	.117	#
#	Gemaal De Eendracht	9.697	2.6	5.818	10.1	.600	#
#	Gemalen overig (5)	15.708	4.2	4.121	7.1	.262	#
#	Plaat-Vliet	4.906	1.3	2.331	4.0	.475	#
#	Markizaatsmeer	4.243	1.1	1.931	3.3	.455	#
#	RWZI-Tholen	1.070	.3	1.867	3.2	1.745	#
#	Kreekraksluizen	2.220	.6	.320	.6	.144	#
#	Kwel	.812	.2	.049	.1	.060	#
#	Neerslag	10.049	2.7	.804	1.4	.080	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	325.068	86.8	40.326	70.0	.124	#
#	Droge Depositie	.000	.0	.000	.0	.000	#
#	AANVOER TOTAAL	374.440	100.0	57.644	100.0	.154	#

A F V O E R

#	Bathse Spuisluis	132.788	44.0	20.154	47.6	.152	#
#	Kreekraksluizen	136.452	45.2	18.960	44.7	.139	#
#	Wegzijging	.812	.3	.054	.1	.067	#
#	Verdamping	11.342	3.8	.000	.0	.000	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	20.428	6.8	3.212	7.6	.157	#
#	AFVOER TOTAAL	301.822	100.0	42.380	100.0	.140	#

#	Berging	1.580	.4	-1.073	-1.9		#
#	Sluitpost	71.038	19.0	16.338	28.3		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 5.2 Water- en totaal-P-balans Zoommeer 1997

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		#	# Parameter : Totaal-P			#
		# miljoen m3	%		# ton P	%	mg/l	
#	Post							
#	Zoom	.474	.2	#	.044	.1	.093	#
#	Gemaal De Eendracht	7.195	2.3	#	4.320	9.3	.600	#
#	Gemalen overig (5)	15.639	5.0	#	4.103	8.8	.262	#
#	Plaat-Vliet	4.886	1.6	#	2.320	5.0	.475	#
#	Markizaatsmeer	4.220	1.3	#	1.906	4.1	.452	#
#	RWZI-Tholen	1.067	.3	#	1.862	4.0	1.745	#
#	Kreekraksluizen	8.519	2.7	#	1.201	2.6	.141	#
#	Kwel	.810	.3	#	.049	.1	.060	#
#	Neerslag	10.472	3.3	#	.838	1.8	.080	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	259.936	83.0	#	29.909	64.2	.115	#
#	Droge Depositie	.000	.0	#	.000	.0	.000	#
#	AANVOER TOTAAL	313.219	100.0	#	46.552	100.0	.149	#

A F V O E R

#	Bathse Spuisluis	155.961	56.6	#	20.710	58.4	.133	#
#	Kreekraksluizen	69.258	25.2	#	9.505	26.8	.137	#
#	Wegzijging	.810	.3	#	.054	.2	.067	#
#	Verdamping	11.833	4.3	#	.000	.0	.000	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	37.518	13.6	#	5.170	14.6	.138	#
#	AFVOER TOTAAL	275.380	100.0	#	35.439	100.0	.129	#

#	Berging	-.158	-.1	#	-.717	-1.5		#
#	Sluitpost	37.997	12.1	#	11.829	25.4		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 5.3 Water- en totaal-P-balans Zoommeer 1998

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		# Parameter : Totaal-P			#
		# miljoen m3	%	# ton P	%	mg/l	
#	Post						
#	Zoom	11.074	1.5	2.173	1.7	.196	#
#	Gemaal De Eendracht	32.170	4.3	9.329	7.5	.290	#
#	Gemalen overig (5)	15.639	2.1	4.103	3.3	.262	#
#	Plaat-Vliet	4.886	.6	2.320	1.9	.475	#
#	Markizaatsmeer	4.220	.6	1.892	1.5	.448	#
#	RWZI-Tholen	1.067	.1	1.862	1.5	1.745	#
#	Kreekraksluizen	1.322	.2	.185	.1	.140	#
#	Kwel	.810	.1	.049	.0	.060	#
#	Neerslag	19.337	2.6	1.547	1.2	.080	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	663.526	88.0	101.699	81.3	.153	#
#	Droge Depositie	.000	.0	.000	.0	.000	#
#	AANVOER TOTAAL	754.051	100.0	125.159	100.0	.166	#

A F V O E R

#	Bathse Spuisluis	620.240	81.0	89.994	82.4	.145	#
#	Kreekraksluizen	112.830	14.7	16.519	15.1	.146	#
#	Wegzijging	.810	.1	.054	.0	.067	#
#	Verdamping	10.590	1.4	.000	.0	.000	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	21.079	2.8	2.604	2.4	.124	#
#	AFVOER TOTAAL	765.548	100.0	109.172	100.0	.143	#

#	Berging	.316	.0	1.700	1.4		#
#	Sluitpost	-11.813	-1.6	14.287	11.4		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 5.4 Water- en totaal-P-balans Zoommeer 1999

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		#	# Parameter : Totaal-P			#
		# miljoen m3	%		# ton P	%	mg/l	
#	#	#	#	#	#	#	#	#
#	Post	#	#	#	#	#	#	#
#	Zoom	# 7.334	# 1.3	#	# 1.876	# 2.1	# .256	#
#	Gemaal De Eendracht	# 21.151	# 3.6	#	# 6.134	# 6.7	# .290	#
#	Gemalen overig (5)	# 15.639	# 2.7	#	# 4.103	# 4.5	# .262	#
#	Plaat-Vliet	# 4.886	# .8	#	# 2.320	# 2.5	# .475	#
#	Markizaatsmeer	# 4.220	# .7	#	# 2.342	# 2.6	# .555	#
#	RWZI-Tholen	# 1.067	# .2	#	# 1.862	# 2.0	# 1.745	#
#	Kreekraksluizen	# .000	# .0	#	# .000	# .0	# .000	#
#	Kwel	# .810	# .1	#	# .049	# .1	# .060	#
#	Neerslag	# 14.584	# 2.5	#	# 1.167	# 1.3	# .080	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	# 514.511	# 88.1	#	# 71.634	# 78.3	# .139	#
#	Droge Depositie	# .000	# .0	#	# .000	# .0	# .000	#
#	AANVOER TOTAAL	# 584.203	# 100.0	#	# 91.486	# 100.0	# .157	#

A F V O E R

#	Bathse Spuisluis	# 373.870	# 67.8	#	# 52.810	# 67.9	# .141	#
#	Kreekraksluizen	# 142.733	# 25.9	#	# 21.863	# 28.1	# .153	#
#	Wegzijging	# .810	# .1	#	# .054	# .1	# .067	#
#	Verdamping	# 11.983	# 2.2	#	# .000	# .0	# .000	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	# 22.251	# 4.0	#	# 3.070	# 3.9	# .138	#
#	AFVOER TOTAAL	# 551.647	# 100.0	#	# 77.797	# 100.0	# .141	#

#	Berging	# -3.002	# -.5	#	# -1.278	# -1.4	#	#
#	Sluitpost	# 35.558	# 6.1	#	# 14.967	# 16.4	#	#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 5.5 Water- en totaal-P-balans Zoommeer 2000

A A N V O E R

#	#	# Parameter : WATER		#	# Parameter : Totaal-P			#
		# miljoen m3	%		# ton P	%	mg/l	
#	Post							
#	Zoom	6.327	1.1	#	1.004	1.1	.159	#
#	Gemaal De Eendracht	20.691	3.7	#	6.004	6.6	.290	#
#	Gemalen overig (5)	15.708	2.8	#	4.121	4.5	.262	#
#	Plaat-Vliet	4.906	.9	#	2.331	2.5	.475	#
#	Markizaatsmeer	4.243	.8	#	2.808	3.1	.662	#
#	RWZI-Tholen	1.070	.2	#	1.867	2.0	1.745	#
#	Kreekraksluizen	.000	.0	#	.000	.0	.000	#
#	Kwel	.812	.1	#	.049	.1	.060	#
#	Neerslag	15.493	2.8	#	1.239	1.4	.080	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	487.802	87.6	#	72.227	78.8	.148	#
#	Droge Depositie	.000	.0	#	.000	.0	.000	#
#	AANVOER TOTAAL	557.052	100.0	#	91.650	100.0	.165	#

A F V O E R

#	Bathse Spuisluis	179.868	38.7	#	30.134	46.0	.168	#
#	Kreekraksluizen	252.521	54.4	#	32.933	50.2	.130	#
#	Wegzijing	.812	.2	#	.054	.1	.067	#
#	Verdamping	10.958	2.4	#	.000	.0	.000	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	20.292	4.4	#	2.450	3.7	.121	#
#	AFVOER TOTAAL	464.451	100.0	#	65.572	100.0	.141	#

#	Berging	3.002	.5	#	.383	.4		#
#	Sluitpost	89.599	16.1	#	25.695	28.0		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 6.1 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Zoommeer 1996

A A N V O E R

#	#	# Parameter : Kjeldahl-N			#	# Parameter : NO ₃ NO ₂ -N			#
		# Post	# ton N	# %		# mg/l	# ton N	# %	
#	#	Zoom	2.45	.5	3.68	22.66	2.7	34.06	#
#	#	Gemaal De Eendracht	38.48	7.5	3.97	33.31	4.0	3.43	#
#	#	Gemalen overig (5)	38.49	7.5	2.45	83.60	10.1	5.32	#
#	#	Plaat-Vliet	9.98	2.0	2.04	17.43	2.1	3.55	#
#	#	Markizaatsmeer	8.09	1.6	1.91	.47	.1	.11	#
#	#	RWZI-Tholen	2.73	.5	2.55	9.56	1.2	8.94	#
#	#	Kreekraksluizen	2.64	.5	1.19	4.51	.5	2.03	#
#	#	Kwel	.67	.1	.83	.02	.0	.02	#
#	#	Neerslag	24.12	4.7	2.40	7.03	.9	.70	#
#	#	Uitwisseling VM<->ZM	337.17	66.1	1.04	639.51	77.6	1.97	#
#	#	Droge Depositie	45.48	8.9	.00	6.51	.8	.00	#
#	#	AANVOER TOTAAL	510.30	100.0	1.36	824.60	100.0	2.20	#

A F V O E R

#	#	Bathse Spuisluis	153.27	46.0	1.15	198.97	46.8	1.50	#
#	#	Kreekraksluizen	154.79	46.5	1.13	203.53	47.9	1.49	#
#	#	Wegzijging	1.13	.3	1.39	1.07	.3	1.32	#
#	#	Verdamping	.00	.0	.00	.00	.0	.00	#
#	#	Uitwisseling VM<->ZM	23.72	7.1	1.16	21.55	5.1	1.05	#
#	#	AFVOER TOTAAL	332.90	100.0	1.10	425.12	100.0	1.41	#

#	#	Berging	31.44	6.2		160.69	19.5		#
#	#	Sluitpost	145.96	28.6		238.79	29.0		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 6.2 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Zoommeer 1997

A A N V O E R

#	#	#			#			#
		Parameter : Kjeldahl-N			Parameter : NO ₃ NO ₂ -N			
#	Post	ton N	%	mg/l	ton N	%	mg/l	#
#	Zoom	2.12	.5	4.47	11.57	.9	24.41	#
#	Gemaal De Eendracht	28.55	6.7	3.97	24.72	1.9	3.44	#
#	Gemalen overig (5)	38.32	9.0	2.45	83.23	6.3	5.32	#
#	Plaat-Vliet	9.95	2.3	2.04	17.35	1.3	3.55	#
#	Markizaatsmeer	10.46	2.4	2.48	.46	.0	.11	#
#	RWZI-Tholen	2.73	.6	2.55	9.54	.7	8.94	#
#	Kreekraksluizen	8.39	2.0	.99	30.30	2.3	3.56	#
#	Kwel	.67	.2	.83	.02	.0	.02	#
#	Neerslag	25.13	5.9	2.40	7.33	.6	.70	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	255.59	59.8	.98	1130.45	85.5	4.35	#
#	Droge Depositie	45.36	10.6	.00	6.49	.5	.00	#
#	AANVOER TOTAAL	427.26	100.0	1.36	1321.45	100.0	4.22	#

A F V O E R

#	Bathse Spuisluis	166.27	57.9	1.07	579.27	63.5	3.71	#
#	Kreekraksluizen	78.38	27.3	1.13	233.70	25.6	3.37	#
#	Wegzijging	1.13	.4	1.39	2.53	.3	3.13	#
#	Verdamping	.00	.0	.00	.00	.0	.00	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	41.23	14.4	1.10	97.32	10.7	2.59	#
#	AFVOER TOTAAL	287.00	100.0	1.04	912.82	100.0	3.31	#

#	Berging	-9.32	-2.2		-67.91	-5.1		#
#	Sluitpost	149.58	35.0		476.54	36.1		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 6.3 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Zoommeer 1998

A A N V O E R

#	#	#			#			#
		Parameter : Kjeldahl-N			Parameter : NO ₃ NO ₂ -N			
#	Post	ton N	%	mg/l	ton N	%	mg/l	#
#	Zoom	41.28	3.8	3.73	148.90	3.2	13.45	#
#	Gemaal De Eendracht	91.97	8.4	2.86	205.47	4.5	6.39	#
#	Gemalen overig (5)	38.32	3.5	2.45	83.23	1.8	5.32	#
#	Plaat-Vliet	9.95	.9	2.04	17.35	.4	3.55	#
#	Markizaatsmeer	12.87	1.2	3.05	.46	.0	.11	#
#	RWZI-Tholen	2.73	.3	2.55	9.54	.2	8.94	#
#	Kreekraksluizen	1.10	.1	.83	4.43	.1	3.35	#
#	Kwel	.67	.1	.83	.02	.0	.02	#
#	Neerslag	46.41	4.3	2.40	13.54	.3	.70	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	798.82	73.3	1.20	4126.11	89.4	6.22	#
#	Droge Depositie	45.36	4.2	.00	6.49	.1	.00	#
#	AANVOER TOTAAL	1089.48	100.0	1.44	4615.52	100.0	6.12	#

A F V O E R

#	Bathse Spuisluis	745.40	82.0	1.20	3323.20	82.2	5.36	#
#	Kreekraksluizen	140.26	15.4	1.24	591.26	14.6	5.24	#
#	Wegzijging	1.13	.1	1.39	4.37	.1	5.39	#
#	Verdamping	.00	.0	.00	.00	.0	.00	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	22.03	2.4	1.05	123.48	3.1	5.86	#
#	AFVOER TOTAAL	908.82	100.0	1.19	4042.31	100.0	5.28	#

#	Berging	47.88	4.4		423.80	9.2		#
#	Sluitpost	132.78	12.2		149.41	3.2		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 6.4 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Zoommeer 1999

A A N V O E R

#	#	#			#			#
		Parameter : Kjeldahl-N			Parameter : NO ₃ NO ₂ -N			
#	Post	ton N	%	mg/l	ton N	%	mg/l	#
#	Zoom	24.59	2.6	3.35	72.95	2.2	9.95	#
#	Gemaal De Eendracht	60.47	6.3	2.86	135.09	4.0	6.39	#
#	Gemalen overig (5)	38.32	4.0	2.45	83.23	2.5	5.32	#
#	Plaat-Vliet	9.95	1.0	2.04	17.35	.5	3.55	#
#	Markizaatsmeer	17.55	1.8	4.16	.46	.0	.11	#
#	RWZI-Tholen	2.73	.3	2.55	9.54	.3	8.94	#
#	Kreekraksluizen	.00	.0	.00	.00	.0	.00	#
#	Kwel	.67	.1	.83	.02	.0	.02	#
#	Neerslag	35.00	3.6	2.40	10.21	.3	.70	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	726.42	75.6	1.41	3001.06	89.9	5.83	#
#	Droge Depositie	45.36	4.7	.00	6.49	.2	.00	#
#	AANVOER TOTAAL	961.05	100.0	1.65	3336.40	100.0	5.71	#

A F V O E R

#	Bathse Spuisluis	492.01	67.6	1.32	2351.30	81.4	6.29	#
#	Kreekraksluizen	205.10	28.2	1.44	456.88	15.8	3.20	#
#	Wegzijging	1.13	.2	1.39	3.29	.1	4.06	#
#	Verdamping	.00	.0	.00	.00	.0	.00	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	29.28	4.0	1.32	77.67	2.7	3.49	#
#	AFVOER TOTAAL	727.51	100.0	1.32	2889.14	100.0	5.24	#

#	Berging	-14.59	-1.5		-398.81	-12.0		#
#	Sluitpost	248.13	25.8		846.07	25.4		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 6.5 Kjeldahl-N- en NO₃NO₂-N-balans Zoommeer 2000

A A N V O E R

#	#	# Parameter : Kjeldahl-N			# Parameter : NO ₃ NO ₂ -N			#
		#	#	#	#	#	#	
#	Post	ton N	%	mg/l	ton N	%	mg/l	#
#	Zoom	20.59	2.3	3.25	96.33	4.1	15.23	#
#	Gemaal De Eendracht	59.15	6.7	2.86	132.16	5.6	6.39	#
#	Gemalen overig (5)	38.49	4.4	2.45	83.60	3.5	5.32	#
#	Plaat-Vliet	9.98	1.1	2.04	17.43	.7	3.55	#
#	Markizaatsmeer	22.35	2.6	5.27	.47	.0	.11	#
#	RWZI-Tholen	2.73	.3	2.55	9.56	.4	8.94	#
#	Kreekraksluizen	.00	.0	.00	.00	.0	.00	#
#	Kwel	.67	.1	.83	.02	.0	.02	#
#	Neerslag	37.18	4.2	2.40	10.84	.5	.70	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	639.66	73.0	1.31	2020.94	85.0	4.14	#
#	Droge Depositie	45.48	5.2	.00	6.51	.3	.00	#
#	AANVOER TOTAAL	876.28	100.0	1.57	2377.86	100.0	4.27	#

A F V O E R

#	Bathse Spuisluis	253.46	40.1	1.41	419.47	28.3	2.33	#
#	Kreekraksluizen	354.17	56.0	1.40	941.80	63.5	3.73	#
#	Wegzijging	1.13	.2	1.39	2.83	.2	3.49	#
#	Verdamping	.00	.0	.00	.00	.0	.00	#
#	Uitwisseling VM<->ZM	24.06	3.8	1.19	120.04	8.1	5.92	#
#	AFVOER TOTAAL	632.82	100.0	1.36	1484.14	100.0	3.20	#

#	Berging	-14.22	-1.6		162.55	6.8		#
#	Sluitpost	257.68	29.4		731.17	30.7		#

TOELICHTING :

De uitwisseling tussen Volkerakmeer en Zoommeer is berekend (per dag !) als sluitpost op de waterbalans van het Volkerakmeer.

Bijlage 7 Waterbalansen Volkerak-Zoommeer 1988-2000

Waterbalansen 1988 t/m 2000 voor het Volkerakmeer en Zoommeer (in miljoen m3/jaar)													
VOLKERAKMEER													
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Aanvoeren													
Dintel	604.62	229.27	195.52	245.98	335.20	353.20	473.95	369.19	163.94	185.31	567.07	443.52	420.94
Volkeraksluizen	406.35	316.00	384.74	368.97	306.73	343.74	216.02	199.47	346.01	219.54	139.13	132.02	97.58
Vliet (incl. Benedenpand)	100.24	42.57	37.84	47.30	60.08	72.53	92.05	81.65	56.57	61.57	184.08	152.23	146.90
Polders/Gemalen (4)	29.41	15.77	18.92	18.92	25.30	25.23	25.60	25.57	25.60	25.48	25.48	25.48	25.60
RWZI's (3)	1.26	1.26	1.45	1.64	1.84	2.03	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22
Neerslag + Kwel	59.29	42.57	44.94	44.94	54.55	47.30	60.40	43.58	35.26	36.95	65.95	51.83	51.34
Aanvoer uit Zoommeer							16.88	70.46	20.43	37.52	21.08	22.25	20.29
Afvoeren													
Krammersluizen	252.98	293.28	227.06	214.44	281.44	271.21	293.87	286.79	277.51	268.69	305.08	285.64	233.77
Dintel + Vliet (instroming)							4.14	7.39	7.71	3.84	2.51	1.08	0.56
Verdamping + Wegzijing	35.57	44.94	42.57	37.92	40.32	40.21	36.03	38.05	35.15	36.57	32.97	37.00	34.05
Afvoer naar Zoommeer	887.64	310.31	409.97	466.73	461.69	532.96	545.36	459.92	325.07	259.94	663.53	514.51	487.80
Totalen													
TOTAAL IN	1201.17	647.44	683.41	727.75	783.70	844.03	887.10	792.15	650.01	568.58	1005.00	829.55	764.86
TOTAAL UIT	1176.19	648.53	679.60	719.09	783.45	844.38	879.40	792.15	645.44	569.04	1004.09	838.23	756.18
BERGING							7.70	0.00	4.57	-0.46	0.91	-8.68	8.68
SLUITFOUT	24.98	-1.09	3.81	8.66	0.25	-0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SLUITFOUT in % (v/d aanv.)	2.1	-0.2	0.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZOOMMEER													
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Aanvoeren													
Aanvoer uit Volkerakmeer	887.64	310.31	409.97	466.73	461.69	532.96	545.36	459.92	325.07	259.94	663.53	514.51	487.80
Polders/Gemalen (6)	59.13	25.86	31.54	28.38	34.78	40.00	38.47	31.79	25.41	22.83	47.81	36.79	36.40
Zoom	15.81	8.20	9.46	9.46	9.49	12.61	18.14	6.68	0.67	0.47	11.07	7.33	6.33
Plaat-Vliet + Markizaat	?	?	?	?	?	?	9.11	8.70	9.15	9.11	9.11	9.11	9.15
Kreekraksluizen (instroming)							0.00	0.00	2.22	8.52	1.32	0.00	0.00
RWZI - Tholen	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
Neerslag + Kwel	19.76	14.19	14.98	14.98	18.18	15.77	17.28	13.34	10.86	11.28	20.15	15.39	16.31
Afvoeren													
Afvoer naar Volkerakmeer							16.88	70.46	20.43	37.52	21.08	22.25	20.29
Verdamping + Wegzijing	11.86	14.98	14.19	12.64	13.44	13.40	12.46	13.31	12.15	12.64	11.40	12.79	11.77
Kreekraksluizen	221.36	214.45	132.45	110.38	113.84	138.76	151.64	173.99	136.45	69.26	112.83	142.73	252.52
Bathse Spuisluis	695.69	230.21	368.97	425.73	452.20	441.50	516.42	438.70	132.79	155.96	620.24	373.87	179.87
Totalen													
TOTAAL IN	983.41	359.63	467.02	520.62	525.21	602.41	629.42	520.42	374.44	313.22	754.05	584.20	557.05
TOTAAL UIT	928.91	459.64	515.61	548.75	579.48	593.66	697.39	696.47	301.82	275.38	765.55	551.65	464.45
BERGING							2.66	0.00	1.58	-0.16	0.32	-3.00	3.00
SLUITFOUT	54.50	-100.01	-48.59	-28.13	-54.27	8.75	-70.63	-176.05	71.04	38.00	-11.81	35.56	89.60
SLUITFOUT in % (v/d aanv.)	5.5	-27.8	-10.4	-5.4	-10.3	1.5	-11.2	-33.8	19.0	12.1	-1.6	6.1	16.1
VZM ALS 1 MEER													
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Totalen													
TOTAAL IN	1296.94	696.76	740.46	781.64	847.22	913.48	954.29	782.19	678.96	584.34	1074.45	876.99	813.82
TOTAAL UIT	1217.46	797.86	785.24	801.11	901.24	905.08	1014.56	958.24	601.77	546.96	1085.03	853.12	712.54
BERGING							10.37	0.00	6.15	-0.62	1.23	-11.69	11.69
SLUITFOUT	79.48	-101.10	-44.78	-19.47	-54.02	8.40	-70.63	-176.05	71.04	38.00	-11.81	35.56	89.60
SLUITFOUT in % (v/d aanv.)	6.1	-14.5	-6.0	-2.5	-6.4	0.9	-7.4	-22.5	10.5	6.5	-1.1	4.1	11.0
<i>Toelichting : Waarden in een geel veld zijn door de auteurs (ruw) geschat ter completering!</i>													

Bijlage 8 Chloridebalansen Volkerak-Zoommeer 1996-2000

Chloride balansen 1996 t/m 2000 voor het Volkerakmeer en Zoommeer (in ton Cl-jaar)													
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
VOLKERAKMEER													
Aanvoeren													
Dintel									13848	14353	30878	22406	21158
Volkeraksluizen									43309	22891	13922	9939	7248
Vliet (incl. Benedenpand)									8748	6733	13039	10210	10180
Polders/Gemalen (4)									9286	9250	9250	9250	9286
RWZI's (3)									556	554	554	554	556
Neerslag + Kwel									2275	2290	2638	2469	2468
Droge Depositie									1673	1668	1668	1668	1673
Aanvoer uit Zoommeer									9520	16374	8660	7695	6435
Afvoeren													
Krammersluizen									100173	87814	83442	94202	87976
Dintel + Vliet (instroming)									2353	1070	581	240	143
Verdamping + Wegzijing									807	689	551	545	636
Afvoer naar Zoommeer									111440	75957	138327	102673	129767
Totalen													
TOTAAL IN									89214	74114	80610	64190	59003
TOTAAL UIT									214773	165531	222901	197660	218522
BERGING									-16463	3019	-44212	38481	-18344
SLUITFOOT									-109095	-94436	-98080	-171952	-141175
SLUITFOOT in % (v/d aanv.)									-122.3	-127.4	-121.7	-267.9	-239.3
ZOOMMEER													
Aanvoeren													
Aanvoer uit Volkerakmeer									111440	75957	138327	102673	129767
Polders/Gemalen (6)									30970	24297	45367	35380	34736
Zoom									33	45	657	241	234
Plaat-Vliet + Markizaat									16491	15672	14936	13087	11293
Kreekraksluizen (instroming)									2347	7172	2955	0	0
RWZI - Tholen									428	427	427	427	428
Neerslag + Kwel									771	774	880	823	836
Droge Depositie									578	577	577	577	578
Afvoeren													
Afvoer naar Volkerakmeer									9520	16374	8660	7695	6435
Verdamping + Wegzijing									378	353	296	256	300
Kreekraksluizen									63318	29900	38491	48774	92436
Bathse Spuisluis									61630	67942	197706	100941	69406
Totalen													
TOTAAL IN									163057	124920	204126	153207	177871
TOTAAL UIT									134846	114568	245153	157666	168578
BERGING									-5887	7536	-26175	13844	-8615
SLUITFOOT									34099	2816	-14852	-18303	17908
SLUITFOOT in % (v/d aanv.)									20.9	2.3	-7.3	-11.9	10.1
VZM ALS 1 MEER													
Totalen													
TOTAAL IN									131311	106703	137749	107029	100672
TOTAAL UIT									228659	187768	321067	244958	250898
BERGING									-22350	10555	-70387	52325	-26959
SLUITFOOT									-74998	-91620	-112931	-190254	-123267
SLUITFOOT in % (v/d aanv.)									-57.1	-85.9	-82.0	-177.8	-122.4
Sluitfout in milj. m3 zeewater met 16 g Cl- per liter :													
									-4.7	-5.7	-7.1	-11.9	-7.7

Bijlage 9 Totaal P-balansen Volkerak-Zoommeer 1988-2000

Totaal-Fosfaat balansen 1988 t/m 2000 voor het Volkerakmeer en Zoommeer (in ton P/jaar)															
VOLKERAKMEER															
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
Aanvoeren															
Dintel	304.60	116.50	61.90	50.20	80.50	76.50	170.24	108.24	32.02	35.42	173.19	109.80	93.72		
Volkeraksluizen	90.30	75.20	84.10	59.90	55.90	58.40	47.10	35.61	52.37	51.41	26.53	20.46	15.63		
Vliet (incl. Benedenpand)	28.50	16.90	6.50	10.00	9.90	10.50	14.07	14.62	6.40	5.80	40.96	21.61	17.55		
Polders/Gemalen (4)	10.70	5.70	5.40	6.50	7.40	12.20	7.13	7.18	7.13	7.09	7.09	7.09	7.13		
RWZI's (3)	10.90	10.90	3.20	2.20	1.40	2.70	2.99	2.99	3.00	2.99	2.99	2.99	3.00		
Neerslag + Kwel	4.70	3.36	3.55	3.55	4.32	3.74	4.79	3.48	2.77	2.91	5.23	4.10	4.06		
Droge Depositie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Aanvoer uit Zoommeer							1.88	11.07	3.21	5.17	2.60	3.07	2.45		
Afvoeren															
Krammersluizen	43.80	41.20	23.20	21.40	24.10	25.70	32.08	34.87	36.83	31.19	36.32	43.15	31.73		
Dintel + Vliet (instroming)							0.45	1.10	0.98	0.44	0.44	0.16	0.07		
Verdamping + Wegzijing	0.35	0.26	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.22	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19		
Afvoer naar Zoommeer	161.30	41.00	41.70	36.70	40.90	51.10	65.35	67.48	40.33	29.91	101.70	71.63	72.23		
Totalen															
TOTAAL IN	449.70	228.56	164.65	132.35	159.42	164.04	248.19	183.19	106.90	110.79	258.60	169.13	143.53		
TOTAAL UIT	205.45	82.46	65.09	58.29	65.19	76.99	98.07	103.66	78.32	61.73	138.65	115.14	104.22		
BERGING							0.55	-2.36	-19.70	5.33	3.51	-0.11	1.24		
SLUITPOST = RETENTIE	244.25	146.10	99.56	74.06	94.23	87.05	149.57	81.89	48.28	43.72	116.44	54.10	38.08		
RETENTIE in % (v/d aanv.)	54.3	63.9	60.5	56.0	59.1	53.1	60.3	44.7	45.2	39.5	45.0	32.0	26.5		
ZOOMMEER															
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
Aanvoeren															
Aanvoer uit Volkerakmeer	161.30	41.00	41.70	36.70	40.90	51.10	65.35	67.48	40.33	29.91	101.70	71.63	72.23		
Polders/Gemalen (6)	22.10	12.90	12.30	9.90	7.90	12.00	9.28	14.67	9.94	8.42	13.43	10.24	10.13		
Zoom	6.80	4.20	1.50	1.20	2.20	2.80	3.23	1.51	0.08	0.04	2.17	1.88	1.00		
Plaat-Vliet + Markizaat	?	?	?	?	?	?	2.45	2.30	4.26	4.23	4.21	4.66	5.14		
Kreekraksluizen (instroming)							0.00	0.00	0.32	1.20	0.19	0.00	0.00		
RWZI - Tholen	3.90	3.30	2.10	1.90	2.30	2.20	1.86	1.86	1.87	1.86	1.86	1.86	1.87		
Neerslag + Kwel	1.56	1.12	1.18	1.18	1.44	1.25	1.37	1.05	0.85	0.89	1.60	1.22	1.29		
Droge Depositie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Afvoeren															
Afvoer naar Volkerakmeer							1.88	11.07	3.21	5.17	2.60	3.07	2.45		
Verdamping + Wegzijing	0.10	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05		
Kreekraksluizen	41.30	30.90	17.30	12.10	11.30	16.10	17.65	22.50	18.96	9.51	16.52	21.86	32.93		
Bathse Spuisluis	142.70	35.80	47.70	47.30	50.20	52.20	60.01	44.07	20.15	20.71	89.99	52.81	30.13		
Totalen															
TOTAAL IN	195.66	62.52	58.78	50.88	54.74	69.35	83.54	88.87	57.64	46.55	125.16	91.49	91.65		
TOTAAL UIT	184.10	66.77	65.05	59.45	61.55	68.35	79.60	77.69	42.38	35.44	109.17	77.80	65.57		
BERGING							-4.50	9.05	-1.07	-0.72	1.70	-1.28	0.38		
SLUITPOST = RETENTIE	11.56	-4.25	-6.27	-8.57	-6.81	1.00	8.45	2.13	16.34	11.83	14.29	14.97	25.70		
RETENTIE in % (v/d aanv.)	5.9	-6.8	-10.7	-16.9	-12.4	1.4	10.1	2.4	28.3	25.4	11.4	16.4	28.0		
VZM ALS 1 MEER															
Totalen															
TOTAAL IN	484.06	250.08	181.73	146.53	173.26	182.29	264.49	193.51	121.00	122.26	279.45	185.91	160.50		
TOTAAL UIT	228.25	108.24	88.45	81.05	85.85	94.25	110.43	102.80	77.16	62.09	143.52	118.23	95.11		
BERGING							-3.96	6.69	-20.78	4.62	5.21	-1.39	1.62		
SLUITPOST = RETENTIE	255.81	141.84	93.28	65.48	87.41	88.04	158.02	84.02	64.61	55.56	130.73	69.07	63.77		
RETENTIE in % (v/d aanv.)	52.8	56.7	51.3	44.7	50.5	48.3	59.7	43.4	53.4	45.4	46.8	37.2	39.7		
<i>Toelichting : Waarden in een geel veld zijn door de auteurs (ruw) geschat ter completering !</i>															

Bijlage 10 Kjeldahl-N-balansen Volkerak-Zoommeer 1990-2000

Kjeldahl-Stikstof balansen 1988 t/m 2000 voor het Volkerakmeer en Zoommeer (in ton N/jaar)													
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
VOLKERAKMEER													
Aanvoeren													
Dintel			507.00	650.00	996.00	898.00	1464.08		380.77	400.77	1499.06	1029.85	920.03
Volkeraksluizen			414.00	375.00	297.00	329.00	205.86		251.95	183.98	92.97	117.25	80.42
Vliet (incl. Benedenpand)			66.00	144.00	126.00	167.00	205.13		94.80	126.03	616.12	287.06	403.40
Polders/Gemalen (4)			35.00	46.00	51.00	73.00	63.29		63.29	63.01	63.01	63.01	63.29
RWZI's (3)			4.00	7.00	6.00	7.00	15.66		15.70	15.66	15.66	15.66	15.70
Neerslag + Kwel			104.18	104.18	127.23	109.84	141.29		80.93	85.00	154.60	120.72	119.52
Droge Depositie			131.19	131.19	131.55	131.19	131.19		131.55	131.19	131.19	131.19	131.55
Aanvoer uit Zoommeer							23.47		23.72	41.23	22.03	29.28	24.06
Afvoeren													
Krammersluizen			237.00	238.00	410.00	375.00	486.93		253.03	281.86	312.57	474.43	299.07
Dintel + Vliet (instroming)							7.50		7.24	3.55	2.28	1.48	0.69
Verdamping + Wegzijing			3.04	3.04	3.04	3.04	3.04		3.05	3.05	3.05	3.05	3.05
Afvoer naar Zoommeer			423.00	551.00	674.00	869.00	951.11		337.17	255.59	798.82	726.42	639.66
Totalen													
TOTAAL IN			1261.37	1457.37	1734.78	1715.03	2249.96		1042.71	1046.86	2594.64	1794.01	1757.97
TOTAAL UIT			663.04	792.04	1087.04	1247.04	1448.57		600.50	544.04	1116.72	1205.37	942.48
BERGING							-271.60		116.96	-115.05	229.55	-123.60	-38.25
SLUITPOST = RETENTIE			598.33	665.33	647.74	467.99	1072.99		325.26	617.87	1248.38	712.24	853.75
RETENTIE in % (v/d aanv.)			47.4	45.7	37.3	27.3	47.7		31.2	59.0	48.1	39.7	48.6
ZOOMMEER													
Aanvoeren													
Aanvoer uit Volkerakmeer			423.00	551.00	674.00	869.00	951.11		337.17	255.59	798.82	726.42	639.66
Polders/Gemalen (6)			34.00	60.00	79.00	84.00	91.60		76.97	66.87	130.29	98.79	97.64
Zoom			26.00	33.00	38.00	41.00	63.78		2.45	2.12	41.28	24.59	20.59
Plaat-Vliet + Markizaat			?	?	?	?	15.29		18.07	20.41	22.82	27.50	32.33
Kreekraksluizen (instroming)							0.00		2.64	8.39	1.10	0.00	0.00
RWZI - Tholen			5.00	2.00	2.00	3.00	2.73		2.73	2.73	2.73	2.73	2.73
Neerslag + Kwel			34.68	34.68	42.36	36.58	40.20		24.79	25.80	47.08	35.67	37.85
Droge Depositie			45.36	45.36	45.48	45.36	45.36		45.48	45.36	45.36	45.36	45.48
Afvoeren													
Afvoer naar Volkerakmeer							23.47		23.72	41.23	22.03	29.28	24.06
Verdamping + Wegzijing			1.12	1.12	1.12	1.12	1.12		1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
Kreekraksluizen			135.00	130.00	175.00	192.00	240.70		154.79	78.38	140.26	205.10	354.17
Bathse Spuisluis			382.00	518.00	767.00	751.00	846.48		153.27	166.27	745.40	492.01	253.46
Totalen													
TOTAAL IN			568.04	726.04	880.84	1078.94	1210.08		510.30	427.26	1089.48	961.05	876.28
TOTAAL UIT			518.12	649.12	943.12	944.12	1111.77		332.90	287.00	908.82	727.51	632.82
BERGING							-67.21		31.44	-9.32	47.88	-14.59	-14.22
SLUITPOST = RETENTIE			49.92	76.92	-62.28	134.82	165.51		145.96	149.58	132.78	248.13	257.68
RETENTIE in % (v/d aanv.)			8.8	10.6	-7.1	12.5	13.7		28.6	35.0	12.2	25.8	29.4
VZM ALS 1 MEER													
Totalen													
TOTAAL IN			1406.41	1632.41	1941.62	1924.97	2485.46		1192.12	1177.30	2863.27	1999.36	1970.53
TOTAAL UIT			758.16	890.16	1356.16	1322.16	1585.76		572.51	534.22	1204.69	1177.18	911.58
BERGING							-338.81		148.40	-124.37	277.43	-138.19	-52.47
SLUITPOST = RETENTIE			648.25	742.25	585.46	602.81	1238.51		471.21	767.45	1381.15	960.37	1111.42
RETENTIE in % (v/d aanv.)			46.1	45.5	30.2	31.3	49.8		39.5	65.2	48.2	48.0	56.4
<i>Toelichting : Waarden in een geel veld zijn door de auteurs (ruw) geschat ter completering !</i>													

Bijlage 11 NO₃NO₂-N-balansen Volkerak-Zoommeer 1990-2000

Nitraat+Nitriet-balansen 1988 t/m 2000 voor het Volkerakmeer en Zoommeer (in ton N/jaar)													
VOLKERAKMEER													
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Aanvoeren													
Dintel			1329.00	2771.00	3349.00	3091.00	4232.51		1545.20	1774.11	6266.19	2882.81	3287.42
Volkeraksluizen			1378.00	1327.00	1073.00	1160.00	629.21		1202.39	729.83	473.11	331.93	277.57
Vliet (incl. Benedenpand)			365.00	576.00	795.00	777.00	1077.89		596.92	665.82	2693.07	1133.66	1457.69
Polders/Gemalen (4)			115.00	155.00	179.00	117.00	163.53		163.53	162.81	162.81	162.81	163.53
RWZI's (3)			15.00	26.00	23.00	14.00	17.77		17.82	17.78	17.78	17.78	17.82
Neerslag + Kwel			29.86	29.86	36.59	31.52	40.69		23.09	24.27	44.57	34.69	34.34
Droge Depositie			18.77	18.77	18.82	18.77	18.77		18.82	18.77	18.77	18.77	18.82
Aanvoer uit Zoommeer							79.22		21.55	97.32	123.48	77.67	120.04
Afvoeren													
Krammersluizen			762.00	849.00	1243.00	1291.00	1486.81		497.37	906.89	1772.74	1111.56	1038.86
Dintel + Vliet (instroming)							20.67		15.47	18.09	15.59	5.56	2.97
Verdamping + Wegzijing			7.90	11.29	11.68	10.34	11.95		4.43	8.78	14.77	9.59	9.89
Afvoer naar Zoommeer			1362.00	2422.00	1982.00	2232.00	3085.99		639.51	1130.45	4126.11	3001.06	2020.94
Totalen													
TOTAAL IN			3250.63	4903.63	5474.41	5209.29	6259.58		3589.31	3490.72	9799.78	4660.12	5377.23
TOTAAL UIT			2131.90	3282.29	3236.68	3533.34	4605.42		1156.77	2064.22	5929.21	4127.77	3072.66
BERGING							-67.00		765.29	-99.46	1022.26	-1158.68	394.45
SLUITPOST = RETENTIE			1118.73	1621.34	2237.73	1675.95	1721.17		1667.25	1525.96	2848.30	1691.02	1910.13
RETENTIE in % (v/d aanv.)			34.4	33.1	40.9	32.2	27.5		46.5	43.7	29.1	36.3	35.5
ZOOMMEER													
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Aanvoeren													
Aanvoer uit Volkerakmeer			1362.00	2422.00	1982.00	2232.00	3085.99		639.51	1130.45	4126.11	3001.06	2020.94
Polders/Gemalen (6)			121.00	234.00	306.00	227.00	269.50		116.91	107.95	288.70	218.32	215.76
Zoom			113.00	155.00	195.00	175.00	219.62		22.66	11.57	148.90	72.95	96.33
Plaat-Vliet + Markizaat			?	?	?	?	17.90		17.90	17.81	17.81	17.81	17.90
Kreekraksluizen (instroming)							0.00		4.51	30.30	4.43	0.00	0.00
RWZI - Tholen			8.00	8.00	10.00	11.00	9.54		9.56	9.54	9.54	9.54	9.56
Neerslag + Kwel			9.94	9.94	12.17	10.49	11.55		7.05	7.35	13.56	10.23	10.86
Droge Depositie			6.49	6.49	6.51	6.49	6.49		6.51	6.49	6.49	6.49	6.51
Afvoeren													
Afvoer naar Volkerakmeer							79.22		21.55	97.32	123.48	77.67	120.04
Verdamping + Wegzijing			2.43	3.47	3.59	3.18	3.67		1.07	2.53	4.37	3.29	2.83
Kreekraksluizen			379.00	421.00	430.00	537.00	691.83		203.53	233.70	591.26	456.88	941.80
Bathse Spuisluis			1059.00	1861.00	1726.00	1736.00	2545.55		198.97	579.27	3323.20	2351.30	419.47
Totalen													
TOTAAL IN			1620.43	2835.43	2511.68	2661.98	3620.59		824.60	1321.45	4615.52	3336.40	2377.86
TOTAAL UIT			1440.43	2285.47	2159.59	2276.18	3320.26		425.12	912.82	4042.31	2889.14	1484.14
BERGING							-38.32		160.69	-67.91	423.80	-398.81	162.55
SLUITPOST = RETENTIE			180.00	549.96	352.09	385.80	338.64		238.79	476.54	149.41	846.07	731.17
RETENTIE in % (v/d aanv.)			11.1	19.4	14.0	14.5	9.4		29.0	36.1	3.2	25.4	30.7
VZM ALS 1 MEER													
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Totalen													
TOTAAL IN			3509.06	5317.06	6004.09	5639.27	6714.96		3752.85	3584.40	10165.71	4917.79	5614.11
TOTAAL UIT			2210.33	3145.76	3414.27	3577.52	4760.47		920.83	1749.27	5721.93	3938.18	2415.82
BERGING							-105.32		925.98	-167.37	1446.06	-1557.49	557.00
SLUITPOST = RETENTIE			1298.73	2171.30	2589.82	2061.75	2059.81		1906.04	2002.50	2997.72	2537.10	2641.29
RETENTIE in % (v/d aanv.)			37.0	40.8	43.1	36.6	30.7		50.8	55.9	29.5	51.6	47.0
Toelichting : Waarden in een geel veld zijn door de auteurs (ruw) geschat ter completering!													

Bijlage 12 Totaal-N-balansen Volkerak-Zoommeer 1990-2000

Totaal-Stikstof balansen 1988 t/m 2000 voor het Volkerakmeer en Zoommeer (in ton N/jaar)													
VOLKERAKMEER													
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Aanvoeren													
Dintel			1836.00	3421.00	4345.00	3989.00	5696.59		1925.97	2174.88	7765.25	3912.66	4207.45
Volkeraksluizen			1792.00	1702.00	1370.00	1489.00	835.07		1454.34	913.81	566.08	449.18	357.99
Vliet (incl. Benedenpand)			431.00	720.00	921.00	944.00	1283.02		691.72	791.85	3309.19	1420.72	1861.09
Polders/Gemalen (4)			150.00	201.00	230.00	190.00	226.82		226.82	225.82	225.82	225.82	226.82
RWZI's (3)			19.00	33.00	29.00	21.00	33.43		33.52	33.44	33.44	33.44	33.52
Neerslag + Kwel			134.04	134.04	163.82	141.36	181.98		104.02	109.27	199.17	155.41	153.86
Droge Depositie			149.96	149.96	150.37	149.96	149.96		150.37	149.96	149.96	149.96	150.37
Aanvoer uit Zoommeer							102.69		45.27	138.55	145.51	106.95	144.10
Afvoeren													
Krammersluizen			999.00	1087.00	1653.00	1666.00	1973.74		750.40	1188.75	2085.31	1585.99	1337.93
Dintel + Vliet (instroming)							28.17		22.71	21.64	17.87	7.04	3.66
Verdamping + Wegzijing			10.94	14.33	14.72	13.38	14.99		7.48	11.83	17.82	12.64	12.94
Afvoer naar Zoommeer			1785.00	2973.00	2656.00	3101.00	4037.10		976.68	1386.04	4924.93	3727.48	2660.60
Totalen													
TOTAAL IN			4512.00	6361.00	7209.19	6924.32	8509.54		4632.02	4537.58	12394.42	6454.13	7135.20
TOTAAL UIT			2794.94	4074.33	4323.72	4780.38	6053.99		1757.27	2608.26	7045.93	5333.14	4015.14
BERGING							-338.60		882.25	-214.51	1251.81	-1282.28	356.20
SLUITPOST = RETENTIE			1717.06	2286.67	2885.47	2143.94	2794.16		1992.51	2143.83	4096.68	2403.26	2763.88
RETENTIE in % (v/d aanv.)			38.1	35.9	40.0	31.0	32.8		43.0	47.2	33.1	37.2	38.7
ZOOMMEER													
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Aanvoeren													
Aanvoer uit Volkerakmeer			1785.00	2973.00	2656.00	3101.00	4037.10		976.68	1386.04	4924.93	3727.48	2660.60
Polders/Gemalen (6)			155.00	294.00	385.00	311.00	361.10		193.88	174.82	418.99	317.11	313.40
Zoom			139.00	188.00	233.00	216.00	283.40		25.11	13.69	190.18	97.54	116.92
Plaat-Vliet + Markizaat			?	?	?	?	33.19		35.97	38.22	40.63	45.31	50.23
Kreekraksluizen (instroming)							0.00		7.15	38.69	5.53	0.00	0.00
RWZI - Tholen			13.00	10.00	12.00	14.00	12.27		12.29	12.27	12.27	12.27	12.29
Neerslag + Kwel			44.62	44.62	54.53	47.07	51.75		31.84	33.15	60.64	45.90	48.71
Droge Depositie			51.85	51.85	51.99	51.85	51.85		51.99	51.85	51.85	51.85	51.99
Afvoeren													
Afvoer naar Volkerakmeer							102.69		45.27	138.55	145.51	106.95	144.10
Verdamping + Wegzijing			3.55	4.59	4.71	4.30	4.79		2.20	3.66	5.50	4.42	3.96
Kreekraksluizen			514.00	551.00	605.00	729.00	932.53		358.32	312.08	731.52	661.98	1295.97
Bathse Spuisluis			1441.00	2379.00	2493.00	2487.00	3392.03		352.24	745.54	4068.60	2843.31	672.93
Totalen													
TOTAAL IN			2188.47	3561.47	3392.52	3740.92	4830.67		1334.90	1748.71	5705.00	4297.45	3254.14
TOTAAL UIT			1958.55	2934.59	3102.71	3220.30	4432.03		758.02	1199.82	4951.13	3616.65	2116.96
BERGING							-105.53		192.13	-77.23	471.68	-413.40	148.33
SLUITPOST = RETENTIE			229.92	626.88	289.81	520.62	504.15		384.75	626.12	282.19	1094.20	988.85
RETENTIE in % (v/d aanv.)			10.5	17.6	8.5	13.9	10.4		28.8	35.8	4.9	25.5	30.4
VZM ALS 1 MEER													
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Totalen													
TOTAAL IN			4915.47	6949.47	7945.71	7564.24	9200.42		4944.97	4761.70	13028.98	6917.15	7584.64
TOTAAL UIT			2968.49	4035.92	4770.43	4899.68	6346.23		1493.34	2283.49	6926.62	5115.36	3327.40
BERGING							-444.13		1074.38	-291.74	1723.49	-1695.68	504.53
SLUITPOST = RETENTIE			1946.98	2913.55	3175.28	2664.56	3298.32		2377.25	2769.95	4378.87	3497.47	3752.71
RETENTIE in % (v/d aanv.)			39.6	41.9	40.0	35.2	35.8		48.1	58.2	33.6	50.6	49.5
<i>Toelichting : Waarden in een geel veld zijn door de auteurs (ruw) geschat ter completering !</i>													

Bijlage 13 gemeten totaalgehalten organische microverontreinigingen Bovensluis (1996–2000)

	Cd ug/l	Cr ug/l	Cu ug/l	Hg ug/l	Ni ug/l	Pb ug/l	Zn ug/l
1-4-1996	0.02	0.8	4.3	0.009	3.16	1.1	27
23-5-1996	0.05	0.89	4	0.022	1.2	3	16
22-7-1996	0.03	1.18	3.2	0.008	2.5	2	
16-9-1996	0.1	1.5	3.8	0.017	4.5	2.2	12
11-11-1996	< 0.01	1.14	4		4.5	2.6	16
19-3-1997	0.14	1.56	3.8	0.027	3.4	5.8	16
13-5-1997	0.1	1.89	4.2		4.4	2.9	20
3-7-1997	0.11	4.59	4.5	0.021	4	3.2	15
28-8-1997	0.04	2.3	3.1	0.016	2.7	2.7	10
22-10-1997	0.13	2.2	5.1	0.021	3.8	2.7	17
17-12-1997	0.15	3.05	5.5	0.063	4.5	4.8	27
11-2-1998	0.09	2.4	3.7		3.4	3	
8-4-1998	0.06	2.4	12.6	0.009	4.5	1.5	14
4-6-1998	0.09	1.7	3.9	0.016	2.8	3.1	16
29-7-1998	0.01	0.8	3.5	0.016	2.9	3.9	20
23-9-1998	0.1	2.8	5.6	0.036	4.3	3	18
18-11-1998	0.28	5	4.6	0.023	4.5	4.3	30
10-3-1999	0.2	2.7	3.9	0.02	4.6	4.8	51
6-5-1999	0.08	2	3.2	0.011	2.4	1.9	16
20-10-1999	0.1	1	4.5	0.025	2	3.5	20
15-12-1999	0.1	1.5	4.1	0.017	2.5	2.7	21
10-2-2000	0.09	1.1	3.7	0.015	2.5	2.7	14
6-4-2000	0.1	1.1	3.7	0.019	1.7	2.4	16
30-5-2000	0.09	1	3.2	0.018	2.5	2.5	12
26-7-2000	0.05	1.2	3.2	0.006	1.1	1.2	7.7
20-9-2000	0.07	0.7	3.3	0.012	41	1.8	11
15-11-2000	0.09	1.4	3.5	0.016	2.5	3.2	16

Bijlage 14 gemeten totaalgehalten organische microverontreinigingen Steenbergen (1996–2000)

	Cd ug/l	Cr ug/l	Cu ug/l	Hg ug/l	Ni ug/l	Pb ug/l	Zn ug/l
1-4-1996	< 0.01	0.2	2.8	0.004	4.47	< 0.1	35
4-6-1996	< 0.01	0.25	1.9	0.006	7.7	0.4	14
22-7-1996	< 0.01	0.41	1.7	0.006	3.9	0.8	< 100
16-9-1996	0.02	0.35	1.6	0.008	4.7	0.4	< 10
4-11-1996	< 0.01	0.68	1.7	0.053	9.2	0.5	< 10
10-3-1997	< 0.01	0.25	1.2	0.003	4.7	0.5	< 10
30-6-1997	< 0.01	< 0.01	2.4	0.006	5.1	0.7	< 10
25-8-1997	< 0.01	0.2	4.4	0.01	4.2	0.8	24
20-10-1997	< 0.01	0.81	2.2	0.006	2.8	1.3	< 10
15-12-1997	< 0.01	0.26	1.6	0.06	4.1	0.4	< 10
9-2-1998	0.01	1.7	2.5	0.005	5.7	0.4	
6-4-1998	< 0.01	0.8	2.6	0.01	6	0.3	< 10
2-6-1998	0.01	0.2	3	0.005	5.2	< 0.1	< 10
28-7-1998	< 0.01	< 0.01	2.9	0.001	4.5	1	13
19-10-1998	< 0.01	< 0.01	9.9	0.004	5.9	1	12
14-12-1998	0.05	0.6	4.4	0.009	8.5	1.1	17
9-2-1999	< 0.05	1.1	3.5	0.008	8.6	0.3	3.9
8-4-1999	< 0.05	1.1	3.9	0.004	8.3	0.6	7.5
31-5-1999	< 0.05	0.9	3.6	0.005	6.9	0.4	8.1
26-7-1999	< 0.05	0.5	4.3	0.007	4.6	0.4	4.1
20-9-1999	< 0.05	0.3	2.9	0.003	4.6	0.9	4.4
16-11-1999	0.09	< 0.01	2.4	0.002	3.7	0.3	3.7
10-1-2000	< 0.05	0.1	2.5	0.006	4.5	0.6	1.9
6-3-2000	< 0.05	0.4	3.1	0.005	5.9	0.9	3.2
1-5-2000	< 0.05	0.6	4	0.002	4.8	0.5	3.7
26-6-2000	< 0.05	1.2	3.4	0.012	5.8	0.8	< 0.05
22-8-2000	< 0.05	0.3	3.6	0.005	4.8	0.6	1.9
16-10-2000	< 0.05	0.3	2.5	0.001	3.7	0.6	2.6
11-12-2000	< 0.05	< 0.01	3	0.018	5.9	0.8	6.2

Bijlage 15 gemeten totaalgehalten organische microverontreinigingen Dintel (1996-1997)

	Cd ug/l	Cr ug/l	Cu ug/l	Hg ug/l	Ni ug/l	Pb ug/l	Zn ug/l	24DDE ug/l	44DDE ug/l	HCB ug/l	BaP ug/l	Flu ug/l
8-1-1996	<0.1	1	3	0.2	13	1	22	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.03
22-1-1996		1										
5-2-1996	<0.1	<1	3	0.07	14	2	20	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.01
26-2-1996		<1										
11-3-1996	0.1	<1	3	<0.03	11	<1	15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.01
25-3-1996		<1										
10-4-1996	<0.1	1	1	<0.03	10	2	11	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.01
22-4-1996		1										
13-5-1996	0.1	3	3	<0.03	9	4	20	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.02
29-5-1996		3										
10-6-1996	0.1	<1	3	<0.03	8	<1	9	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
24-6-1996		2										
15-7-1996	<0.1	<1	4	<0.03	8	<1	<5	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
29-7-1996		<1										
12-8-1996	0.1	1	3	<0.03	4	1	16	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
26-8-1996		<1										
9-9-1996	0.1	3	3	<0.03	10	3	19	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.01
23-9-1996		1										
7-10-1996	<0.1	<1	2	0.04	9	5	5	<0.001	<0.001	<0.001	0.01	0.07
21-10-1996		2										
4-11-1996	0.1	1	<1	<0.03	9	1	11	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.02
18-11-1996		4										
2-12-1996	0.3	8	5	0.12	14	4	44	<0.001	<0.001	<0.001		
16-12-1996		5										
6-1-1997	0.1	2	3	<0.03	15	<1	47	<0.002	<0.001	<0.001	<0.01	0.03
20-1-1997		<1										
3-2-1997	0.1	<1	2	0.03	11	<1	35	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04
24-2-1997		1										
10-3-1997	0.1	1	4	<0.03	11	1	19	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.01
24-3-1997		<1										
7-4-1997	0.1	<1	3	0.06	7	<1	<20	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.01
21-4-1997		<1										
12-5-1997	<0.1	<1	2	<0.03	9	1	10	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.02
26-5-1997		<1										
9-6-1997	<0.1	<1	2	0.03	8	<1	13	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	0.01
23-6-1997		3										
7-7-1997	<0.1	<1	<1	<0.03	9	2	15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.02
21-7-1997		3										
11-8-1997	<0.1	<1	2	0.04	21	<1	6	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
25-8-1997		<1										
8-9-1997	0.1	1	2	<0.03	9	1	<15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
24-9-1997		<1										
6-10-1997	<0.1	<1	4	<0.03	8	<1	<15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.01
20-10-1997		1										
3-11-1997	<0.1	1	15	<0.03	7	<1	<15	<0.003	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
17-11-1997		<1										
1-12-1997	<0.1	<1	<1	<0.03	4	<1	<15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.02
15-12-1997		1										

Bijlage 15 (vervolg) gemeten totaalgehalten organische microverontreinigingen Dintel (1998–2000)

	Cd ug/l	Cr ug/l	Cu ug/l	Hg ug/l	Ni ug/l	Pb ug/l	Zn ug/l	24DDE ug/l	44DDE ug/l	HCB ug/l	BaP ug/l	Flu ug/l
6-1-1998	0.2	2	5	<0.03	12	1	27	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.03
19-1-1998		1										
2-2-1998	<0.1	<1	4	<0.03	13	1	34	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.04
16-2-1998		<1										
9-3-1998	0.2	3	9	0.05	10	3	34	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.04
24-3-1998		1										
6-4-1998	0.1	3	4	<0.03	11	3	30	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.02
21-4-1998		<1										
11-5-1998	<0.1	<1	3	<0.03	13	<1	<15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
25-5-1998		1										
8-6-1998	0.1	1	2	<0.03	9	<1	<15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.02
22-6-1998		<1										
6-7-1998	0.1	1	4	0.03	9	<1	<15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.02
20-7-1998		<1										
3-8-1998	<0.1	<1	4	0.05	7	<5	7	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
24-8-1998		<1										
7-9-1998	<0.1	<1	2	<0.03	10	<1	17	<0.001	<0.001	<0.001	<0.005	0.02
21-9-1998		<1										
5-10-1998	<0.1	<1	4	<0.03	9	<1	<15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.02
19-10-1998		2										
2-11-1998	0.2	8	6	0.08	6	5	40	<0.001	<0.001	<0.001	0.01	0.05
16-11-1998		3										
30-11-1998	0.2	1	4	0.04	16	<1	43	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.03
14-12-1998		2										
5-1-1999	0.1	1	4	<0.03	14	2	42	<0.002	<0.001	<0.001	<0.01	0.02
8-3-1999	0.2	2	6	<0.03	15	1	37	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.03
6-4-1999	<0.1	<1	2	<0.03	17	<1	24	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.02
3-5-1999	<0.1	<1	3	<0.03	11	<1	<15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.03
7-6-1999	<0.1	<1	1	0.08	11	<1	<15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.04
5-7-1999	<0.1	1	3	<0.03	10	<1	<15	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0.02
9-8-1999	<0.1	1	3	<0.03	6	<1	16	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.04
6-9-1999	<0.1	<1	<1	<0.03	8	<1	<15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.01
4-10-1999	<0.1	<1	2	<0.03	6	<1	<15	<0.001	<0.002	<0.001	<0.01	0.01
1-11-1999	<0.1	<1	1	0.03	7	<1	<15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.02
29-11-1999	<0.1	<1	<1	<0.03	7	<1	26	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.02
4-1-2000	<0.4	3	<5	0.04	22	<7	42	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.03
31-1-2000	<0.4	3	<5	<0.03	<10	<7	32	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.04
28-2-2000	<0.4	6	7	<0.03	<10	<7	37	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.03
3-4-2000	<0.4	3	<3	<0.03	<10	<7	19	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.02
8-5-2000	<0.2	<2	<3	<0.03	12	<5	9	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.03
5-6-2000	<0.2	<2	<3	<0.03	11	<5	17	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.02
3-7-2000	<0.2	<2	<3	0.06	<5	<5	9	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
7-8-2000	<0.2	<2	<3	<0.03	<5	<5	13	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
4-9-2000	<0.2	<2	<3	<0.03	<5	<5	10	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.02
2-10-2000	0.4	<2	8	<0.03	11	<5	20	<0.003	<0.001	<0.001	<0.01	<0.03
30-10-2000	<0.2	<2	7	<0.03	<5	<5	18	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.03
27-11-2000	<0.2	<2	8	<0.03	14	<5	27	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.03

Bijlage 16 gemeten totaalgehalten organische microverontreinigingen Steenbergsche Vliet (1996–1997)

	Cd ug/l	Cr ug/l	Cu ug/l	Hg ug/l	Ni ug/l	Pb ug/l	Zn ug/l	24DDE ug/l	44DDE ug/l	HCB ug/l	BaP ug/l	Flu ug/l
9-1-1996	<0.1	<1	3	<0.03	6	<1	15	<0.001		<0.001	<0.01	0.03
23-1-1996		<1										
8-2-1996	<0.1	<1	3	0.04	9	<1	12					
27-2-1996		<1										
12-3-1996	<0.1	1	3	0.06	7	1	11					
26-3-1996		1										
9-4-1996	<0.1	<1	3	0.03	9	<1	14	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.01
23-4-1996		2										
14-5-1996	<0.1	1	4	0.04	5	3	8					
28-5-1996		2										
11-6-1996	<0.1	<1	4	<0.03	5	<1	6					
26-6-1996		<1										
16-7-1996	<0.1	<1	2	<0.03	4	<1	16					
30-7-1996		1										
12-8-1996	<0.1	<1	1	<0.03	5	<1	<5					
26-8-1996		<1										
9-9-1996	<0.1	1	2	0.04	10	2	6					
23-9-1996		<1										
7-10-1996	<0.1	<1	<1	0.05	6	<1	<5	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
22-10-1996		<1										
5-11-1996	<0.1	<1	2	<0.03	6	<1	<5					
19-11-1996		1										
3-12-1996	0.2	<1	2	0.05	8	<1	17					
17-12-1996		<1										
6-1-1997	<0.1	<1	2	<0.03	8	<1	13					
20-1-1997		<1										
12-2-1997	0.1	<1	2	<0.03	5	<1	15	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02
24-2-1997		<1										
11-3-1997	<0.1	<1	4	<0.03	4	<1	7					
24-3-1997		<1										
10-4-1997	<0.1	<1	2	<0.03	3	<1	<16					
21-4-1997		<1										
12-5-1997	<0.1	<1	5	<0.03	6	<1	6	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.02
26-5-1997		<1										
9-6-1997	<0.1	<1	6	0.04	9	<1	5					
23-6-1997		<1										
7-7-1997	<0.1	<1	<1	<0.03	6	<1	7					
21-7-1997		<1										
11-8-1997	<0.1	<1	3	0.05	6	<1	14	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
25-8-1997		<1										
8-9-1997	<0.1	<1	<1	<0.03	7	<1	<15					
24-9-1997		<1										
6-10-1997	<0.1	<1	<1	<0.03	4	<1	<15					
20-10-1997		<1										
3-11-1997	<0.1	<1	<1	<0.03	5	<1	<15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
17-11-1997		<1										
1-12-1997	<0.1	<1	2	<0.03	4	<1	<15					
15-12-1997		<1										

Bijlage 16 (vervolg) gemeten totaalgehalten organische microverontreinigingen Steenbergsche Vliet (1998–2000)

	Cd ug/l	Cr ug/l	Cu ug/l	Hg ug/l	Ni ug/l	Pb ug/l	Zn ug/l	24DDE ug/l	44DDE ug/l	HCB ug/l	BaP ug/l	Flu ug/l
6-1-1998	<0.1	<1	4	<0.03	6	<1	<15					
19-1-1998		<1										
2-2-1998	<0.1	<1	3	<0.03	11	<1	23	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.01
16-2-1998		<1										
9-3-1998	0.1	2	8	0.04	8	2	21					
24-3-1998		<1										
6-4-1998	<0.1	<1	3	<0.03	7	<1	<15					
21-4-1998		<1										
11-5-1998	0.2	<1	4	<0.03	7	<1	<15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
25-5-1998		<1										
8-6-1998	<0.1	<1	3	<0.03	7	<1	<15					
22-6-1998		<1										
6-7-1998	<0.1	<1	4	<0.03	6	<1	<15					
20-7-1998		<1										
3-8-1998	<0.1	<1	<2	0.05	7	<5	3.5	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01
24-8-1998		<1										
7-9-1998	<0.1	<1	3	<0.03	8	<1	<15					
21-9-1998		<1										
5-10-1998	<0.1	<1	5	<0.03	6	<1	<15					
19-10-1998		2										
2-11-1998	<0.1	8	7	0.06	4	8	29	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.03
16-11-1998		2										
30-11-1998	<0.1	1	5	0.04	11	<1	37					
14-12-1998		1										
1-2-1999	<0.1	<1	5	<0.03	8	<1	26	<0.001	<0.001	<0.001	0.01	0.06
6-4-1999	<0.1	<1	3	<0.03	20	1	18					
3-5-1999								<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.02
7-6-1999	<0.1	<1	1	0.06	10	<1	<15					
9-8-1999	<0.1	<1	2	<0.03	7	<1	<15	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.02
4-10-1999	<0.1	<1	2	<0.03	5	<1	<15					
1-11-1999								<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.02
29-11-1999	<0.1	<1	8	<0.03	5	1	22					
4-1-2000	<0.4	2	<5	<0.03	32	<7	18					
28-2-2000	<0.4	7	8	<0.03	<10	<7	22	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.02
8-5-2000	<0.2	<2	<3	<0.03	<5	<5	8					
5-6-2000								<0.002	<0.001	<0.001	<0.01	<0.02
4-7-2000	<0.2	<2	17	<0.03	<5	<5	6					
4-9-2000	<0.2	<2	<3	<0.03	<5	<5	6	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.02
30-10-2000	<0.2	<2	<3	0.17	<5	<5	9					
27-11-2000								<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.04

Bijlage 17 gemeten totaalgehalten organische microverontreinigingen Zoom (1996-1997)

	Cd ug/l	Cr ug/l	Cu ug/l	Hg ug/l	Ni ug/l	Pb ug/l	Zn ug/l	24DDE ug/l	44DDE ug/l	HCB ug/l	BaP ug/l	Flu ug/l
4-1-1996	0.1	2	4	0.04	14	2	53					
18-1-1996		3										
15-2-1996		6										
21-2-1996	0.2	2	6	0.04	11	3	50	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.02
6-3-1996	0.2	3	7	0.07	13	5	46					
18-3-1996		2										
2-4-1996	0.1	1	7	0.1	15	3	38					
17-4-1996		2										
9-5-1996	<0.1	1	5	0.1	7	6	11	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.02
23-5-1996		1										
3-7-1996	<0.1	<1	3	0.05	4	2	14					
24-7-1996		<1										
4-9-1996	<0.1	<1	2	0.06	3	2	11					
19-9-1996		<1										
3-10-1996	0.1	<1	13	0.04	<1	3	42					
17-10-1996		<1										
29-10-1996	<0.1	<1	2	0.03	5	3	38	<0.005	<0.001	<0.001	<0.01	0.04
14-11-1996		<1										
28-11-1996	0.2	2	4	0.12	5	1	74					
10-12-1996		<1										
23-12-1996	0.4	2	6	0.05	9	<1	71					
16-1-1997		1										
20-2-1997		2										
6-3-1997	0.4	<1	7	0.04	8	1	61	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.01
20-3-1997		<1										
3-4-1997	0.2	<1	7	0.1	10	<1	39					
17-4-1997		<1										
1-5-1997	0.1	<1	9	<0.03	11	<1	55					
20-5-1997		<1										
5-6-1997	0.1	<1	4	0.08	11	19	29	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.02
19-6-1997		<1										
1-7-1997	<0.1	<1	7	0.1	4	2	67					
17-7-1997		<1										
30-7-1997	0.1	<1	3	0.09	10	2	19					
21-8-1997		<1										
4-9-1997	<0.1	<1	2	0.03	5	2	22	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.02
16-9-1997		<1										
2-10-1997	<0.1	<1	<1	0.05	3	2	17					
16-10-1997		<1										
28-10-1997	<0.1	<1	2	<0.03	5	<1	20					
12-11-1997		<1										
27-11-1997	<0.1	<1	3	<0.03	6	<1	41	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.02
11-12-1997		<1										
29-12-1997	0.2	1	5	<0.03	2	<1	66					

Bijlage 17 (vervolg) gemeten totaalgehalten organische microverontreinigingen Zoom (1998–2000)

	Cd ug/l	Cr ug/l	Cu ug/l	Hg ug/l	Ni ug/l	Pb ug/l	Zn ug/l	24DDE ug/l	44DDE ug/l	HCB ug/l	BaP ug/l	Flu ug/l
13-1-1998		3										
28-1-1998	0.2	2	6	<0.03	14	<1	52					
12-2-1998		2										
3-3-1998	0.2	2	8	0.05	6	5	100	<0.001	<0.001	<0.002	0.05	0.13
17-3-1998		3										
1-4-1998	0.2	<1	5	0.04	8	<1	34					
20-4-1998		1										
6-5-1998	0.3	1	6	<0.03	12	<1	47					
19-5-1998		1										
3-6-1998	0.1	<1	17	<0.03	5	2	56	<0.004	<0.001	<0.002	<0.01	<0.02
18-6-1998		2										
1-7-1998	0.2	<1	7	<0.03	6	<1	58					
16-7-1998		<1										
29-7-1998	0.2	<1	3	<0.03	8	<5	26					
17-8-1998		<1										
1-9-1998	<0.1	<1	3	0.04	4	<1	30	<0.001	<0.001	<0.001	0.007	0.009
16-9-1998		3										
30-9-1998	0.2	1	3	0.07	9	2	45					
14-10-1998		3										
27-10-1998	0.3	3	8	0.08	6	3	70					
12-11-1998		2										
24-11-1998	0.4	3	6	0.09	10	5	71	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.02
10-12-1998		3										
22-12-1998	0.5	2	5	0.08	9	<1	78					
26-1-1999	0.4	2	5	0.05	11	2	66					
30-3-1999	0.3	2	5	0.09	12	2	51	<0.001	0.002	<0.001	<0.01	<0.02
3-6-1999	<0.1	2	5	<0.03	9	3	97					
29-6-1999								<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.03
29-7-1999	0.1	1	5	0.07	9	<1	18					
28-9-1999	<0.1	<1	4	<0.03	9	<1	28	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.03
23-11-1999	0.1	<1	5	0.04	8	<1	91					
21-12-1999								<0.002	<0.002	<0.002	<0.01	<0.02
24-2-2000	<0.4	5	<5	<0.03	<10	<7	67	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.03
2-5-2000	<0.4	<1	11	<0.03	<10	<7	33					
30-5-2000								<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.02
28-6-2000	0.6	<2	7	0.06	<5	<5	24					
31-8-2000	<0.2	<2	<3	0.15	<5	<5	20	<0.001	<0.002	<0.001	<0.01	<0.02
23-10-2000	<0.2	<2	11	<0.03	<5	<5	35					
22-11-2000								<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	0.04
20-12-2000	0.2	4	11	0.03	10	<5	54					

Bijlage 18 procentuele verdeling van verontreinigingen over de verschillende aanvoerposten naar het Volkerakmeer (differentiatie naar jaren (1996-2000))

