EEN LIMNOLOGISCH ONDERZOEK IN HET KORTENHOEFSE PLASSENGEBIED

m.n.Wijde Gat en Oostindische wateren,Hilversums Kanaal.

H.van Leeuwen,
tjalk Vrouwe Maria,
p/a Straatweg 42,
Breukelen.

december 1973.

2201568

PV

INHOUDSOPGAVE.

	voorwoord	4
	inleiding	5
1	beschrijving kortehoefse plassengebied;waterbeheersing en vervuiling	7
2	methodieken	10
2-1	veldwerk	10
2-2	fysische bepalingen	10
2-3	chemische bepalingen	10
2-3-1	kationen(Na,K,Ca,Mg)	10
2-3-2	anionen(HCO_3,Cl,SO_4)	10
2-3-3	nutrienten(PO_4,P-tot,NO_3,NH_3,SiO_2)	11
2-3-4	chlorophyll en phaeophytine	11
2-3-5	O_2	12
2-3-6	COD	12
2-4	biologische bepalingen	13
2-4-1	primaire productie	13
2-4-2	soortenlijst en tellingen	15
3	proefuitkomsten	16
3-1	fysische bepalingen	16
3-1-1	temperatuur	16
3-1-2	pH	16
3-1-3	geleidbaarheid,ionenbalans,typering	16
3-2	chemische parameters	18
3-2-1	kationen	18
3-2-2	anionen	18
3-2-3	nutrienten	19
3-2-4	chlorophyll en phaeophytine	21
3-2-5	O_2	22
3-2-6	COD	23
3-2-7	N-gehalte plankton	26
3-3	biologische bepalingen	26
3-3-1	primaire productie	26
3-3-2	soortenlijst en tellingen	28
4	vergelijking parameters uit verschillende bronnen	28
4-1	ionen en typering	28
4-2	algengroei	29
4-3	het wijde gat sinds 1968	30
4-4	wijde gat - wijde blik	30
5	samenvatting en conclusies	30

VOORWOORD.

Bij statistisch onderzoek behoort men het principe van de aselecte trekking toe te passen.Bij het limnologisch onderzoek van een plas heeft dan elke plaats in principe de kans bemonsterd te worden.
Bij het onderhavige onderzoek is men echter uitgegaan van het bemansteren op min of meer vaste plaatsen,representatief voor het gebied waar men het onderzoek verricht of het doel waartoe bemonsterd werd.Daarom wordt bij het noemen van een plas,een kanaal o.i.d.steeds de monsterpunten erbij genoemd. Deze punten kan men terugvinden op het kaartje op pagina 7.

INLEIDING.

Bij de studie Waterzuivering aan de Landbouwhogeschool te Wageningen ligt de nadruk op het afvalwater zelf:de processen welke men toe kan passen~~mf~~ afvalwater tot een zekere graad te zuiveren.
Omdat dit afvalwater,gezuiverd of ongezuiverd meestal in het oppervlaktewater terecht komt,zal het zinvol zijn de studie eens vanuit deze kant te belichten.
Hiertoe is een limnologisch onderzoek verricht in het Kortenhoefse plassengebied.Dit gebied staat sterk onder invloed van de verontreinigende werking van de omgeving.
Het onderzoek werd verricht in april,mei en juni 1973 aan het Limnologich Instituut te Nieuwersluis~~e~~n is als onderdeel te zien van het onderzoek van Dr.Gulati.Deze onderzoeker verricht al jaren achtereen onderzoek in de Wijde Blik,een plas in het Kortenhoefse plassengebied,waar sinds 1935 zand gezogen wordt.
In hetzelfde jaar (januari-juni 1973) werd een soortgelijk onderzoek gedaan door Dick Rootert in het Hilversums Kanaal en Wijde Blik.
Voor een nadere beschrijving van het gebied wordt verwezen naar hoofdstuk I.

Het deel van het onderzoek was drieledig:
a.Welke invloeden van buitenaf beinvloeden het water in het Wijde Gat.
b.Hoe is het water in het Wijde Gat sinds 1968 veranderd ? (vergelijking eigen uitkomsten met die van een ongepubliceerd onderzoek van het RIN te Leersum in 1968 verricht).
c.Hoe verhoudt het water in het Wijde Gat zich w.b.fysische,chemische-en biologische samenstelling t.o.v.het water in de Wijde Blik.(gegevens Gulati en Rootert).
Omdat slechts vage hydrologische gegevens omtrent het Kortenhoefse Plassengebied beschikbaar z ijn,is naast biologisch onderzoek,fysisch en chemisch werk gedaan.Wellicht is aan de hand van deze gegevens iets te concluderen omtrent oppervlakte stromen.
De volgende bepalingen werden verricht:

<u>Fysische:</u>
temperatuur,pH en geleidbaarheid.

<u>Chemische:</u>
I Na^{+},K^{+},Ca^{++} en Mg^{++}
II HCO_3^{-},Cl^{-} en SO_4^{--}

III $P-PO_4$, P-tot, NO_3-N, NH_3-N, SiO_2-Si

IV chlorphyll en phaeophytine

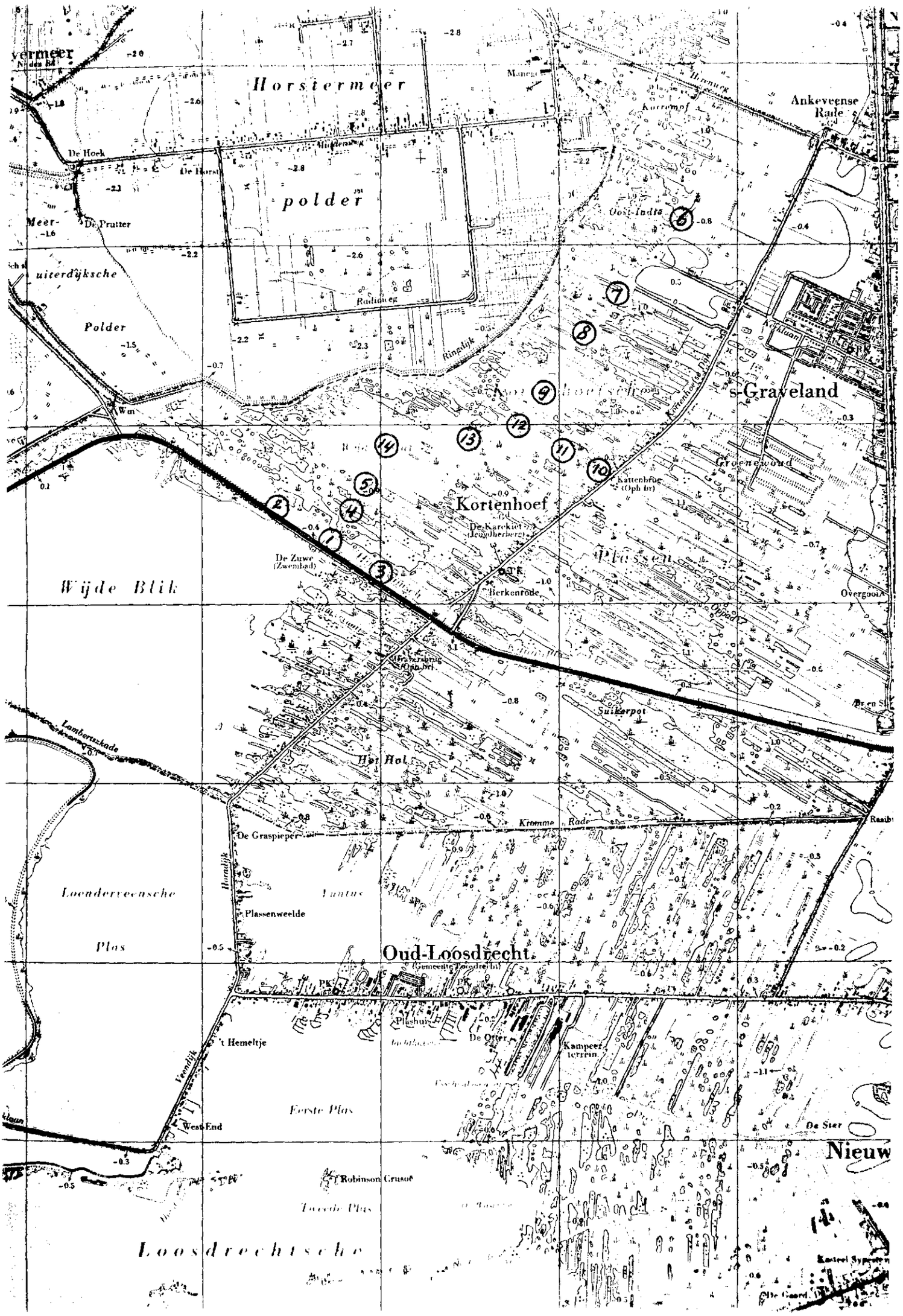
V O_2, COD (phytoplankton, zooplankton en filtraat)

VI N-gehalte phyto-en zooplankton

Biologische:

primaire produktie
soortenlijst en enige tellingen van het phyto-en zooplankton

Na de bespreking van het Kortenhoefse plassengebied en de toegepaste methodieken worden de uitkomsten besproken en vergeleken met literatuurgegevens. Hierna wordt getracht een antwoord te geven op de vraag hoe de vervuiling van het gebied plaatsvindt en hoe de nadelige invloeden van buitenaf beperkt kunnen worden.
Tenslotte volgt een bijlage met phyto-en zooplanktonlijsten, chem.analyseuitk.
Dank aan allen die mij op het Limnologisch Instituut met raad en daad hebben bijgestaan.
In het bijzonder Marianne Trommel voor de dagenlange assistentie bij het determineren van het phytoplankton, in het bijzonder van de diatomeeën en Klaas Siewertsevoor de aanwijzingen en hulp bij de chemische bepalingen.


Horstermeer
polder
Ankeveense Rade
De Hoek
De Horst
De Prutter
Meer-
uiterdijksche
Polder
Radweg
Ringdijk
Oost-Indië
s-Graveland
Kortenhoef
De Karekiet
De Zuwe
(Zwembad)
Wijde Blik
Berkenrode
Plassen
Kattenbrug
(Oph br)
Groenewoud
Overgooi
Suikerpot
Lambertszkade
Het Hol
Kromme Rade
De Graspieper
Hondijk
Loenderveensche
Plas
Plassenweelde
Oud-Loosdrecht
(Gemeente Loosdrecht)
Plashuis
De Otter
Kampeer-
terrein
't Hemeltje
Veendijk
Eerste Plas
West End
De Ster
Nieuw
Robinson Crusoë
Tweede Plas
Loosdrechtsche

1 BESHRIJVING VAN HET KORTENHOEFSE PLASSENGEBIED;WATERBEHEERSING en VERVUILING.

Het Kortenhoefse plassengebied is door de Kortenhoefse dijk en het Moleneind in een Oost-en Westzijde verdeeld.Deze beide gebieden worden op hun beurt weer doorsneden door de Provinciale weg Hilversum-Haarlem,waarlangs voor een deel tevens het Hilversums Kanaal loopt.De polder is zodoende in vier sectoren verdeeld:

a.In het Noordwesten bevinden zich het WIJDE GAT,de OOSTINDISCHE WATEREN en de KORREMOF,ten westen begrensd door de Horstermeerpolder,ten noorden door de Herenweg.
Dit gebied bestaat uit een samenstel van veengaten met ertussen oude legakkers . Daarnaast is vrij veel open water.Het geheke gebied heeft een oppervlakte van ongeveer 165 ha en is in beheer bij de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.Het Rijk verleende subsidie tot aankoop van een groot deel van het gebied,met de restrictie dat het toegankelijk moest blijven voor het publiek en oude rechten behouden zouden blijven.
De toestand is nu zo dat het water vrij toegankelijk is voor roei-en zeilboten; het land is niet opengesteld.
Vervuiling van het gebied is t.g.v.het geringe aantal recreatiezoekenden vrijwel niet te verwachten.
Er bestaat een vrije verbinding van het Hilversums Kanaal naar het Wijde Gat. (± 10 meter breed;1,50 diep) en men kan vanaf de Kattenbrug in Kortenhoef het gebied per boot bereiken.

b.In het zuidwesten bevindt zich de Wijde Blik,in het zuiden begrensd door de Lambertszkade.In dit ontveningsgebied wordt sinds 1935 (Trouw 1948) zand gewonnen.Door deze aktiviteiten zijn de oude legakkers,moerassen,eilanden en ondieptes verdwenen.De Wijde Blik is dus een grote diepe (ongeveer 265.10^4 m^2 oppervlak,15 m diep,40.10^6 m^3 inhoud).plas.
Gezien het grote aantal motorboten dat zich bij mooi weer op de plas bevindt is dit gebied vrij toegankelijk voor recreanten,ook al bevindt zich bij de verbinding met het Hilversums Kanaal een bord waarop de toegang voor motorboten verboden wordt.Ten oosten van deze verbinding is een strand gespoten.
Het Limnologisch Instituut verricht in deze plas Limnologisch onderzoek (Dr.Gulati).

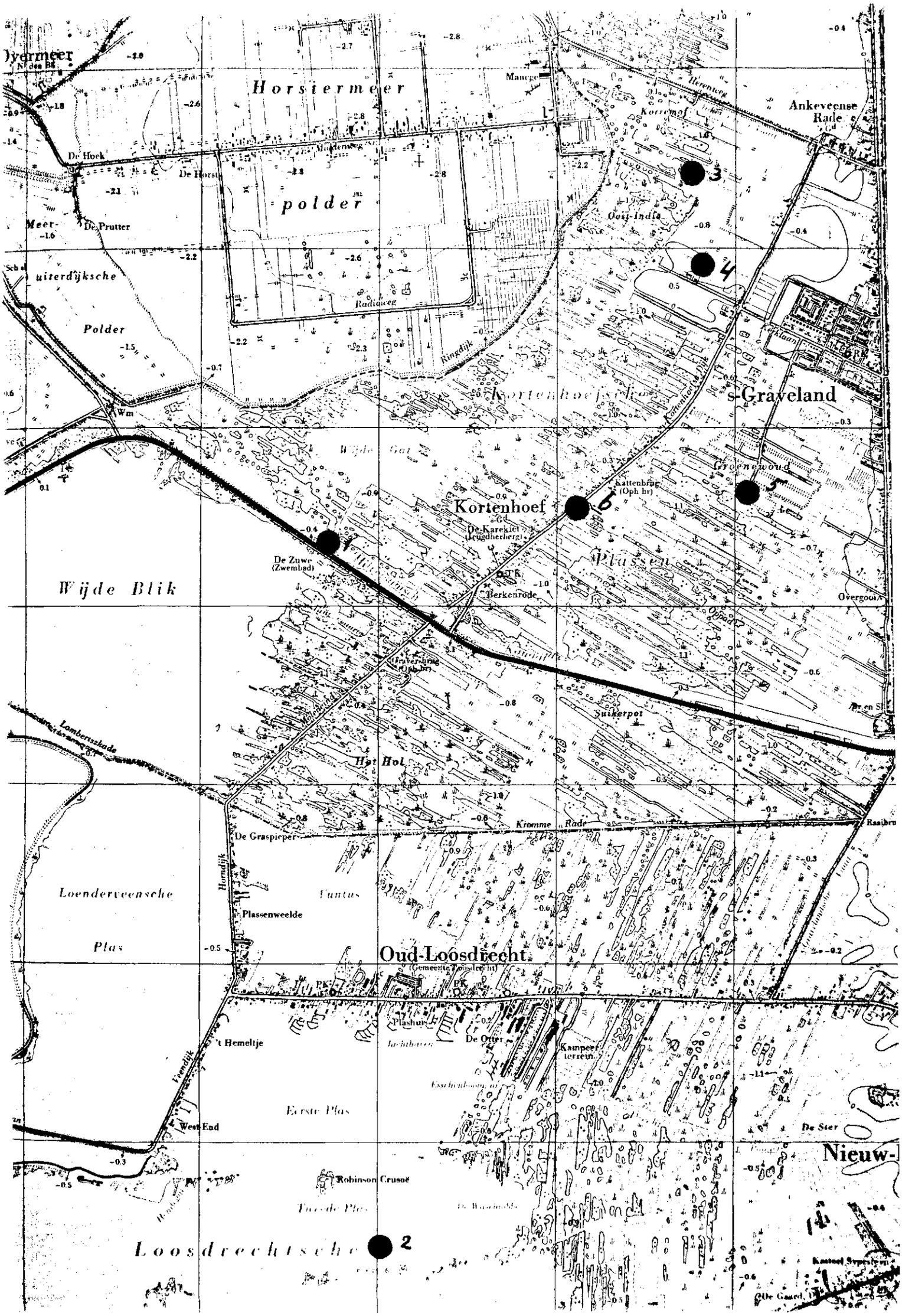
c.In het zuidoosten bevindt zich het Hol,in het zuiden begrensd door de Kromme Rade.Morfologisch is dit gebied vergelijkbaar met de Oostindische wateren en Achter de Kerk (vgl.d).Er treedt echter minder gemakkelijk vervuiling op. Meyer en de Wit vermelden dat er in de randgebieden zoveel zelfreiniging

optreedt,dat het centrum gevrijwaard blijft voor voedselrijk water (door kwel met hoog Fe-gehalte precipiteren fosfaten).
Het Hol is niet toegankelijk voor recreanten.

d. In het noordoosten ligt het watergebied dat bekend is onder de naam Achter de Kerk,ten oosten begrensd door de 's-Gravelandse Vaart.
In het noordelijk (Groenewoud) en oostelijk deel van deze sector is vrij veel water ingepolderd.Overigens komen uitgebreide moerassen ,afgewisseld door open water voor.
Het gebied is niet toegankelijk voor recreanten.
Via de veengaten zijn er open verbindingen met het Hilversums Kanaal.
Voor uitgebreide informatie over het Kortenhoefse Plassengebied wordt verwezen naar het boek van Meyer en de Wit:"Kortenhoef".

Het Kortenhoefse Plassengebied staat voor het grootste deel sterk o.i.v. van de omgeving.De twee belangrijkste invloeden zijn:
a.Het Hilversums Kanaal dat een sluisverbinding ('t Hemeltje) heeft met de Vecht.
b.Kwel van en naar omliggende gebieden.

ad a.Daar het gewonnen zand uit de Wijde Blik via de sluis naar de Vecht wordt afgevoerd en ook de recreatievaart steeds toeneemt,wordt er veel geschut. Hierdoor komt sterk vervuild Vechtwater (niveau 0,80 m boven niveau van het Hilversums Kanaal)het kanaal binnen en daardoor in het Kortenhoefse gebied. Golterman(1972) schetste hoe vervuild het Vechtwater is.In de Vecht bij Nieuwersluis vond hij bv.een gemiddelde P-tot gehalte van 1746 µg/l .Dit gehalte zal bij 't Hemeltje eerder hoger dan lager zijn (vervuiling Loenen en Vreeland).
Naast het bovengenoemde schutten wordt het gebied in droge tijden op peil gehouden met Vechtwater.Zou men willen berekenen hoeveel verontreiniging per jaar via de sluis het gebied binnenkomt en daar achterblijft (cumuleert),dan krijgt men met vele complicaties te doen:zodra het water het Hilversums Kanaal binnenkomt verdwijnt er een onbekende hoeveelheid water door kwel naar de Horstermeerpolder (zie ad b).Bij 's Graveland wordt er 6.10^6 m^3 kanaalwater per jaar de 's Gravelandse Vaart ingepompt om het grondwaterpeil in de 's Gravelandse polder te handhaven(mondelinge mededeling Provinciale Waterstaat) of wat een andere versie is:de 's Gravelandse Vaart door te spoelen om de vervuiling door het effluent van de overbelaste zuivering in Hilversum-West te maskeren(mondelinge mededeling voorzitter polderbestuur 's Gravelnd).Bij voldoende hoog waterpeil wordt direct na de sluis water



Horstermeer
polder
Ankeveense Rade
De Hoek
De Horst
De Prutter
Meer-
uiterdijksche
Polder
Radiaweg
Ringdijk
Oost-India
Kortenhoefsche
s-Graveland
Groenewoud
Kattenbrug (Oph br)
Kortenhoef
De Karekiet (Jeugdherberg)
De Zuwe (Zwembad)
Wijde Blik
Plassen
Berkenrode
Overgooi
Suikerpot
Hot Hol
Lambertszkade
Kromme Rade
De Graspieper
Loenderveensche
Plas
Plassenweelde
Oud-Loosdrecht
(Gemeente Loosdrecht)
Plashuis
De Otter
Kampeerterrein
't Hemeltje
Eerste Plas
West End
Robinson Crusoë
Tweede Plas
Loosdrechtsche
De Ster
Nieuw-
Kasteel Sypesteyn
De Gaard
1
2
3
4
5
6

teruggepompt naar de Vecht.Deze hoeveelheid is bij Provinciale Waterstaat bekend.

ad b.In de omgeving ligt de Horstermeerpolder het laagst.(± -2.0 m N.A.P) Naarmate men zich verder van deze polder verwijdert,stijgt het grondwaterpeil(Wijde Blik -1,18 m N.A.P.;Loosdrechtse Plassen -0,90--1,20 m N.A.P.)
Vanuit deze gebieden treedt er kwel op naar de Horstermeerpolder(10,5-11 mm per etmaal;mondelinge mededeling Provinciale Waterstaat.
Tevens bestaat er een kwel vanuit het Gooi naar het Koretnhoefse Plassengebied. Deze kwel wordt van minder betekenis vanwege drinkwaterwinning.
Kwel uit de Loosdrechtse Plassen zal verontreinigend kunnen werken daar ook deze plassen door Vechtwater op peil worden gehouden.Deze verontreiniging zal waarschijnlijk geen eutrofiëring door PO_4^{3-} veroorzaken vanwege adsorptie aan de veenbodem(Golterman 1970).

Nu men een indruk gekregen heeft van de problematiek van de waterbeheersing in de Koretnhoefse plassen als totaliteit keren we terug naar het Wijde Gat en omgeving.
Er zijn hier vermoedelijk 6 bronnen van waaruit vervuiling van deze noordwestelijke sector plaatsvindt(vgl.kaartje links van deze bladzijde).

I Het Hilversums Kanaal (zie boven).

II Kwel uit bepaalde gebieden die al of niet verontreinigend kan werken (zie boven).

III In de Korremof-het meest noordelijke deel van de sector-zijn vloeivelden aangelegd (3 bassins van elk ongeveer 5000 m^2;eigen waarneming).Het enigszins gereinigde rioolwater zou zich via de ondergrond-als kwel-naar de Horstermeerpolder begeven.Uit een gesprek bij de Provinciale Waterstaat en uit eigen waarneming is komen vast te staan dat in ieder geval de mogelijkheid bestaat een deel van dit verontreinigde water de Oostindische wateren in te pompen (vanuit vloeivelden overstort naar sloot mogelijk,waarin zich een pomp met niveauschakelaar bevindt)

IV In het Noordoosten van Oostindië ligt een oude vuilnisstortplaats (thans weilanden)van vast huishoudelijk afval en waarschijnlijk ook industriëel afval.

V In Groenewoud ligt een vuilstortplaats van recentere datum(op dit ogenblik schijnt er slechts grof vuil gestort te worden).Men heeft onder deze stortplaats tot juni 1972 zand gezogen.Het vuilnis is daardoor waarschijnlijk tot in het grondwater gezakt.Door deze aktiviteit is door de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten een sterke verontreiniging geconstateerd (Bruens 1973), die via de Kattenbrug de Oostindische wateren kon bereiken.

VI De huizen aan de Koretnhoefse Dijk zijn niet op de rioleringaangesloten. Via de Kattenbrug kan vuil water uit dit gebied de Oostindische wateren bereiken.

Het onderkennen van deze potentiële vervuilingsbronnen had uiteraard invloed op de keuze van de monsterplaatsen.Door onervarenheid en te laat ontdekken van enkele van deze "vervuilingsbronnen" is de keuze niet altijd ideaal geweest.

2.METHODIEKEN.

2-1 VELDWERK

Door middel van een zgn.happer(5 l inhoud)werden op ongeveer halve diepte van het water monsters genomen.De bedoelde happer bestaat in principe uit een buis,die ter plaatse van onder en boven afgesloten kan werden door een gewicht langs het touw te laten vallen.Met deze werkwijze kan een vrijwel ongestoord stuk water bemachtigd worden.

2-2 FYSISCHE BEPALINGEN.

2-2-1.Temperatuur.

Deze waarneming werd ter plaatse verricht met de apparatuur waarmee ook het zuurstofgehalte bepaald werd (vgl.2-3-5)

2-2-2 pH

Direkt na aankomst in het laboratorium werd deze parameter dmv.de pH-meter van Electrofact,type 52 A,bepaald.

2-2-3-GELEIDBAARHEID.

In het laboratorium te Tjeukermeer werd deze bepaling verricht.De monsters werden eerst door een 4 µ filter gefiltreerd.

2-3 CHEMISCHE BEPALINGEN.

2-3-1 KATIONEN

Na^+,K^+,Ca^{++}en Mg^{++}-gehaltes werden volgens het IBP-handbook 8 bepaald.

2-3-2 ANIONEN

HCO_3^-:D.m.v.de Quéré-titrator werd door met 0,05 n HCl te titreren het pH verloop van de curve getekend.

Cl^-:D.m.v.de bovengenoemde titrator werd door met 0,04 n $AgNO_3$ te titreren de titratiecurve bepaald.

SO_4^{2-}:Deze bepaling gebeurde volgens de methode ,beschreven in het IBP.-handbook nr.8.

2-3-3 NUTRIENTEN.

P-PO_4:Het monster werd gefiltreerd door een cellulose-acetaatmembraanfilter (0,45 µ).De bepaling(calorometrisch) wordt in het IBP-handbook nr.8 beschreven.

P-tot:De monsters werden 2 uur gehydrolyseerd na toevoeging van $K_2S_2O_8$(ongeveer 0,4 gram) en 12 meq.H_2SO_4 per 40 ml monster.Hierna is de bepaling analoog aan die van orthofosfaat.

NO_3-N:Door per 100 ml monster(gefiltreerd door glasfiberfilter 4 µ) 1 ml chloroform te voegen kan men de monsters voor enige tijd conserveren.
De calorometrische methode die gebruikt werd is beschreven in het IBP-handbook nr.8.
De NO_3-N (inclusief NO_2-N) werden gereduceerd tot NH_4-N(dmv.Devarda's reagens) om vervolgens in het Parnas-Wagnerapparaat overgedestilleerd te worden.

NH_3-N en NH_4-N:Per 100 ml monster werd 1 ml 2½ n H_2SO_4 toegevoegd,waarna gefiltreerd werd door een glasfiberfilter van 4 µ.Dit monster kan men eventueel enige tijd bewaren,alvorens de bepaling uit te voeren.
Volgens de methode met het verbeterde Parnas-Wagner-apparaat is het NH_3N gehalte bepaald (IBP-handbook).

SiO_2-Si:Oplosbaar en kolloidaal aanwezig Si werden als geheel calorometrisch bepaald als beschreven in IBP-handbook nr.8.
I.p.v.de daar genoemde ijkcurve werd gebruik gemaakt van de volgende formule om het gehalte aan SiO_2-Si te bepalen:

$$\frac{\text{extinctie(815 m}\mu)}{\text{cm cuvet}} \times \frac{1}{30,6} \times \frac{1000}{\text{ml monster}} = \gamma\ SiO_2\text{-Si/l}$$

2-3-4 CHLOROPHYLL EN PHAEOPHYTINE(calorometrisch)

De monsters werden door een cellulose.nitraatfilter van 0,45 µ gefiltreerd.
Deze filters werden behandeld met ethanol (15 ml 80%;5 minuten bij 70-75°C)
Na centrifugeren werd de extinctie bepaald (662,5 en 750 mµ):maat voor

chlorophyll.Aan de cuvetten werd 1 ml verzadigde oxaalzuuroplossing (in 80% ethanol) gevoegd.Weer werd de extinctie bij 662,5 en 750 mμ gemeten: maat voor phaeophytinegehalte.Voor nadere informatie wordt verwezen naar het IBP-handbook nr.8.

2-3-5 ZUURSTOF

M.b.v.een zuurstofelektrode met apparatuur werd het verzadigingspercentage ter plaatse bepaald.Met dezelfde apparatuur werd de temperatuur bepaald. Voor nadere informatie betreffende het apparaat wordt verwezen naar de literatuur (Mackerth 1963)

2-3-6 COD

De COD-bepaling werd calorometrisch verricht volgens de methode welke beschreven is in het IBP-handbook nr.8.Met deze methode wordt het gevormde Cr^{+++} bij 578 mμ gemeten.
De monsters werden 2 uur lang bij 2½ atmosfeer (140°C)in een autoclaaf behandeld.
Bij het onderzoek van Gulati was gebleken dat de gevonden COD-waarden sterk afhingen van de hoeveelheid monster waarvan men uitging.De methode waarbij 70 ml monster geoxideerd werd,is vervangen door een waarbij men uitgaat van 30 ml.Omdat bij het onderhavige onderzoek 70 ml gebruikt werd,is de factor bepaald om COD_{70} om te kunnen rekenen tot COD_{30}.
De volgende waarden werden gevonden:

COD_{70} x 1,20 = COD_{30} voor zooplankton
,, x 1,25 = ,, ,, phytoplankton
,, x 1,30 = ,, ,, phytoplankton + filtraat

Van de volgende parameters werd de COD bepaald:
a.phytoplankton
b.zooplankton
c.phytoplankton + filtraat

ad a Van het filtraat waaruit het zooplankton verwijderd was,werd een hoeveelheid door een uitgegloeid glasfiberfilter (4μ) gefiltreerd.Dit filter werd met 70 ml gedestilleerd water in de COD kolf gedaan.

ad b Het zooplankton werd afgefiltreerd door een gaasfilter van 104 μ.Grove

delen werden met een pincet verwijderd.Het zooplankton werd hierna in een hoog bekerglas gespoeld.Na enige tijd van bezinken werd de bovenstaande vloeistof weer gefiltreerd.Hetgeen nu op het filter achterbleef werd als zooplankton beschouwd,in een maatcilinder gespoeld,aangevuld tot 70 ml met gedestilleerd water en in de COD kolf gedaan.

ad c.Van hetzelfde filtraat waarbij men van a uitging werd 70 ml in de COD-kolf gedaan.

2-4 BIOLOGISCHE BEPALINGEN

2-4-1-PRIMAIRE PRODUKTIE(methode van Steeman Nielsen E.1952)

Hieronder wordt verstaande groei van plantaardige organismen.In ons geval van phytoplankton.
In principe wordt bij deze bepaling C^{14} toegediend in de vorm van $NaHC^{14}O_3$.
Na een bepaalde incubatietijd wordt de aktiviteit van het phytoplankton gemeten.De hoeveelheid opgenomen C^{14} per volumeeenheid monster per tijdseenheid is de maat voor de primaire produktie.Hieronder volgt een nauwkeurige omschrijving van de gevolgde methode.
Van het gemonsterde water wordt het zooplankton afgefiltreerd en het HCO_3^--gehalte bepaald.Daarna worden mengsels gemaakt van de monsters die op verschillende plaatsen genomen zijn,zodanig dat 500 ml verkregen wordt.Door van mengsels uit te gaan is na te gaan of water van een bepaald monster de primaire produktie remt of stimuleert.Het schema van de mengsels welke bij dit onderzoek gebruikt werden is vermeld in tabel I.

Tabel I Samenstelling van de mengsels gebruikt bij de bepaling van de primaire produktie.

codering bekerglas	% water van de verschillende monsterpunten		
	H.kanaal (1)	sloot (6)	Wijde Gat (14)
A	-	-	100
B	-	10	90
C	-	20	80
D	-	30	70
E	-	100	-
F	10	-	90
G	20	-	80
H	30	-	70
I	100	-	-

De aldus verkregen mengsels werden 24 uur geincubeerd bij de gemiddelde buitenwatertemperatuur.Omdat het plankton enigszins bezinkt,moeten de bekerglazen zo mogelijk regelmatig geroerd worde n.
Na deze periode worden de monsters in de bekerglazen geent met 1 ml $NaHC^{14}O_3$(ongeveer 5 microcurie).
Van ekk bekerglas werden nu 3 evengrote stopflesjes volledig gevuld:2 vqn deze flesjes worden belicht,1 wordt gehuld in alluminiumfolie voor de donkeropname.Tijdens de nu volgende incubatietijd van 2-4 uur werden de flesjes elk half uur geschud en van plaats verwisseld opdat elk monster gelijkelijk belicht zou worden.
Tijdens deze belichtingsperiode werden in drievoud kleine metalen schaaltjes gevuld met 1 ml monster uit de verschillende bekerglazen;met 1 druppel $Ba(OH)_2$om $C^{14}O_2$ te binden en daarna aangevuld met enige druppels gedestilleerd water.Hierna werd de inhoud verdampt onder infraroodlampen.Door de aktiviteit van de drooggedampte schaaltjes te bepalen kan de beginaktiviteit berekend worden.
Na het verstrijken van de incubatietijd werd 50 ml monster uit elk stopflesje gefiltreerd door een membraanfilter van 0,45 µ.De filters achtereenvolgens naspoelen met gedestilleerd water,5 ml 0,05 N HCl en weer gedestilleerd water.Tijdens deze filtratiewerkzaamheden moeten de flesjes in het donker bewaard worden.
Na het drogen-aan de lucht-van de filters kan de aktiviteit bepaald worden. Dit gebeurde met de Frieske Hoefsner gasflow counter met venster.

De uitgevoerde proeven:
De primaire produktie is op twee wijzen uitgevoerd:
a.Primaire produktie van het in de monsters aanwezig plankton.
b.Primaire produktie van de monsters geent met een Chlorella-suspensie (oorspronkelijk plankton verwijderd).
ad a.Op drie plaatsen werd gemonsterd:Hilversums Kanaal(1),Wijde Gat(14) en de Sloot langs de oude vuilnisbelt(6).De samenstelling van de mengsels gebruikt voor de primaire produktie volgde reeds uit tabel I (blz.13).
De belichtingsperiode bedroeg 4 uur.
ad b.De uitvoering is vergelijkbaar met hetgeen onder a beschreven is.Alleen werd het aanwezige phytoplankton door een membraanfilter 0,45 µ afgefiltreerd. De bekerglazen waarin de mengsels zich bevanden werden geent met Chlorella (± 10 mg/l).De belichtingsperiode bedroeg 2 uur 15 minuten.

Concentratiebepaling Chlorella-cultuur:
De extinctie van de kweek werd bepaald bij 772 mµ,2 cm cuvet.
Met de volgende mondelinge gegevens van Gulati werd hieruit de concentratie bepaald: BIOMASSA = $\frac{\text{EXTINCTIE}}{5}$

Met de volgende verwerking van de gegevens werd de primaire produktie/ml berekend:

$$\frac{a}{v} \times \frac{1}{i} \times \frac{1}{t} \times HCO_3^- - C$$

a = counts per minuut,verminderd met de background

v = volume van het gefiltreerde monster (hier 50 ml)

i = ingangsaktiviteit (counts/cc/min.)

t = belichtingsperiode in uren (hier:primaire produktie phytoplankton 4 uur,Chlorella 2uur 15 min.)

HCO_3^--C=uit het HCO_3^--gehalte van de monsters wordt het HCO_3^--C gehalte van de mengsels berekend.

2-4-2 SOORTENLIJST EN TELLINGEN.

De monsters werden op de volgende manier geconserveerd:
Voor het zooplankton werden een aantal liters gefiltreerd door een 104 µ gaasfilter.De fauna werd daarna in een 5% formaline-oplossing bewaard.
Van het filtraat dat overbleef nadat het zooplankton verwijderd was,werd een bepaalde hoeveelheid gecentrifugeerd (10 min.3000 t/min.)Het centrifugaat werd als phytoplankton op dezelfde wijze bewaard als het zooplankton.

Voor de determinatie van het phytoplankton werden diatomeeënpreparaten gemaakt:Aan enige druppels phytoplankton werd op een objectglas H_2O_2 gedruppeld,terwijl het glaasje op een kookplaat verwarmd werd.Als het preparaat wit van kleur geworden is,wordt het gespoeld met verdund zoutzuur om de gevormde kalkresten weg te spoelen.Na droging werden de preparaten ingesloten met clearax.Omdat met het spoelen met verdund zoutzuur er cellen wegdrijven is deze methode niet te gebruiken als men kwantitatieve bepalingen wenst te doen.

Enkele keren zijn er Scenedesmescellen geteld.Dit gebeurde in telkamers met een inhoud van 0,01 mm^3.

3 PROEFUITKOMSTEN

3-1 FYSISCHE BEPALINGEN

3-1-1 TEMPERATUUR

De temperatuur in het Wijde Gat(14) steeg na 1 april geleidelijk.Vanwege de warme perioden in de zomer werd in juli de hoogste waarde gemeten:26°C. Het Hilversums Kanaal was altijd iets warmer(van 0-1°C)dan het water in het Wijde Gat,dit ondanks het feit dat het kanaal dieper is dan de plas:resp.3 en 1.80 m.Deze hogere temperatuur is te verklaren uit het feit dat er naast de vaargeul vaak vrij brede ondiepe gedeeltes voorkomen waar het water warmer is. Eventueel speelt ook de vervuiling een rol.

3-1-2 pH

De pH was tijdens de onderzoeksperiode hoog in het Wijde Gat (pH > 9) vanwege de grote hoeveelheden phytoplankton (opname CO_2en HCO_3^-).In het Hilversums Kanaal,waar minder plankton voorkomt,werden ook lagere pH waarden gemeten;en hogere HCO_3^--gehaltes.Een en ander wordt geillustreerd in onderstaande tabel II

Tabel II De relatie tussen de phytoplanktonwaarden en de pH

data	Hilversums Kanaal (1)		Wijde Gat (14)	
	phytopl.(mg/l) COD_{70}	pH	phytopl.(mg/l) COD_{70}	pH
9/4	15,2	8,6	31,5	9,2
24/4	17,8	9,2	28,0	9,3
14/5	28,7	9,3	34,2	9,7
30/5	12,2	8,2	36,6	9,1
12/6	18,1	-	42,1	-
5/7	-	-	39,0	-

3-1-3 GELEIDBAARHEID;IONENBALANS en TYPERING

De mate van geleidbaarheid wordt bepaald door de concentratie van ionen in de oplossing.Hoe de verschillende ionen zich in het Wijde Gat (14)verhouden volgt uit tabel III.

Tabel III De gemiddelde gehaltes aan belangrijkste kationen en anionen in het Wijde Gat (14)

anionen	meq/l	% v.totaal	kationen	meq/l	% v.totaal
HCO_3^-	1,8	29	Ca^{++}	1,3	24
SO_4^{--}	0,3	5	Mg^{++}	0,4	6,5
Cl^-	4,1	66	K^+	0,2	4,5
			Na^+	3,5	65
totaal	6,2	100	totaal	5,4	100

Opvallend uit de tabel is dat de hoeveelheid anionen de hoeveelheid kationen overtreft w.b.de vergelijking in meq/l.Misschien zijn er kationen aan de humus gebonden.

Uit de tabel is verder af te leiden:

$$Na > Ca > Mg > K$$

$$Cl > HCO_3 > SO_4$$

Het Wijde Gat (14) is dus duidelijk een NaCl-meertje(Gulati 1972).

De geleidbaarheid volgt uit tabelIV

Tabel IV De geleidbaarheid op de verschillende monsterplaatsen (µS)

data	monsterplaatsen									
	2	1	3	5	14	13	12	9	8	7
24/4		730		728	694					
30/5	842	814	786	831	739	738	726	709	715	692

Gaande van punt 2,over 1 naar 3,wordt de afstand tot de Vecht groter.In de geleidbaarheid komt dat tot uiting in een daling van de waarde.Deze daling wordt ook geconstateerd als men verder van het Hilversums Kanaal komt in Noordelijke richting.Dit geeft een indikatie dat de vervuiling van de Oostindische wateren vanuit het Hilversums Kanaal komt.Overigens is er natuurlijk te weinig gemonsterd om deze parameter te bepalen om zo'n grootse uitspraak te doen.

3-2 CHEMISCHE PARAMETERS

3-2-1 KATIONEN

Hoe de verhouding van de belangrijkste ionen in het Wijde Gat (14) is,werd reeds in de vorige paragraaf vermeld.Daar de gehaltes van de kationen slechts twee keer bepaald is wordt volstaan met de vermelding van deze gegevens (Tabel V).

Tabel V De gevonden waarden w.b.kationen in het Wijde Gat (14) en het Hilversums Kanaal (1)

data	Na^+(mg/l)		K^+ (mg/l)		Ca^{++} (mg/l)		Mg^{++} (mg/l)	
	1	14	1	14	1	14	1	14
24/4	85	79	9,8	9,0	63,5	45,6	9,3	8,8
30/5	84	82	7,9	9,2	64,2	55,8	8,2	8,2

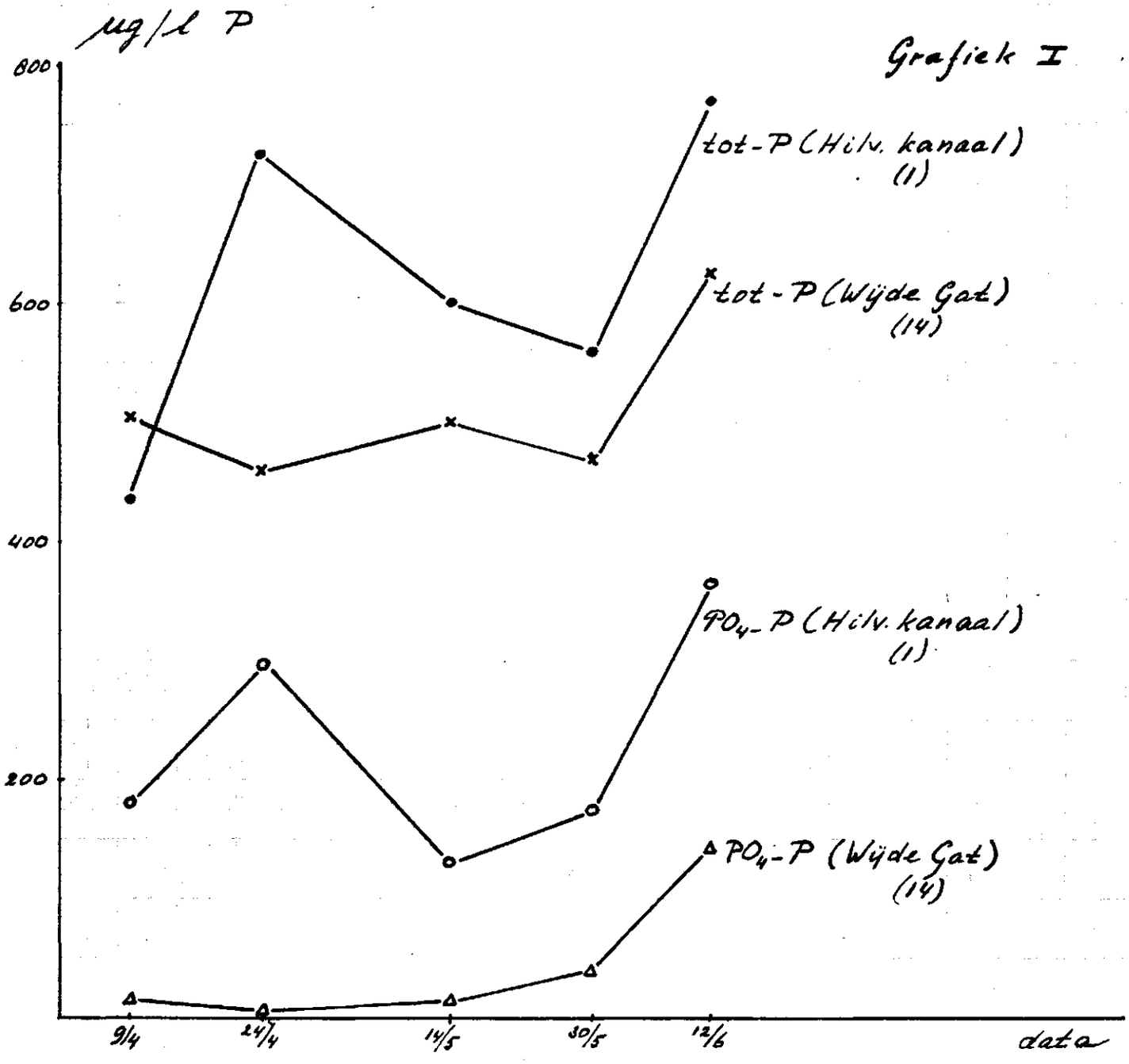
3-2-2 ANIONEN

Voor de gevonden HCO_3^--en SO_4^{--}-gehaltes wordt volstaan met de vermelding van de uitkomsten in tabel VI.Op de Cl^--gehaltes wordt hierna verder commentaar gegeven.

tabel VI De gevonden waarden w.b.anionen (uitgezonderd Cl^-)in het Wijde Gat (14) en het Hilversums Kanaal (1)

data	HCO_3^- (mg/l)		SO_4^{--} (mg/l)	
	1	14	1	14
24/4	164	99		
10/5			29,0	23,3
14/5	146	120		
30/5			26,0	39,7
12/6	149	108		

In tabel VII zijn de Cl^--gehaltes vermeld als op de verschillende monsterpunten gevonden is.Het doel van deze uitgebreide bepalingen was enig inzicht te verwerven in de oppervlaktestromen in het onderzochte gebied.Er valt op datde chloride-gehaltes in de verbindingssloot (10,11) vanaf de Kattenbrug relatief laag zijn.Bij 12 treedt er kennelijk menging op met water


µg/l P
Grafiek I
800
600
400
200
tot-P (Hilv. kanaal)
(1)
tot-P (Wijde Gat)
(14)
PO4-P (Hilv. kanaal)
(1)
PO4-P (Wijde Gat)
(14)
9/4
24/4
14/5
30/5
12/6
data

dat hogere chloride-gehaltes bezit.Verdergaand naar het Noorden:9,8,7,6 zijn de chloride-gehaltes ongeveer constant.Misschien duidt het hogere gehalte bij 7 op een zekere uitloging van de aldaar gelegen oude vuilnisbelt.Er is hier echter te weinig gemonsterd om dit met zekerheid te concluderen.

Tabel VII Chloride-gehaltes in mg/l op de verschillende monsterpunten.

data	2	1	3	5	14	13	10	11	12	9	8	7	6
9/4	xxx	140		141	144								
24/4	171	161	147	149	148								
10/5	155	153	145	158	147	148	71	71	138	140	141	156	
14/5		140			150								134
30/5	147	145	147	144	145	142	71	71	126	132	135	136	
12/6		153			140								137

De Cl^--gehaltes van het Kanaal (1,2,3) zijn meestal hoger dan die van het Wijde Gat(14).Ook al zal verdergaand onderzoek nodig zijn,kan globaal gezegd worden dat er een gemiddelde stroming plaatsvindt van het Hilversums Kanaal naar de Oostindische wateren (vgl.ook 3-1-3:geleidbaarheid).
Bij de verbindingssloot vanaf de Kattenbrug wordt het water verdund,zodat in het Noorden van de Oostindische wateren de chloride-gehaltes over het algemeen lager zijn dan in het Wijde Gat zelf.Ook zullen er stromingen Oost-West gaan vanwege de kwel naar de Horstermeerpolder.Dit is in het onderzoek niet nagegaan.

3-2-3 NUTRIËNTEN

Uit grafiek I blijkt dat de verschillende fosfaatgehaltes in het kanaal (1) hoger zijn dan in het Wijde Gat (14).In het vervolg van deze paragraaf zullen we zien dat voor het totaal N gehalte het omgekeerde geldt.Een verklring dat de P-gehaltes in de plas niet lijken te accumuleren is waarschijnlijk aan adsorptie aan de veenbodem te danken.Veel van het van elders aangevoerde fosfaat wordt vastgelegd in de bodem.(Golterman 1969)-
Dat ondanks het hogere fosfaatgehalte in het Hilversums Kanaal de algengroei hier minder optreedt dan in het Wijde Gat ligt aan limiterende factoren-waarschijnlijk licht.Door de scheepvaart in het kanaal wordt voortdurend modder door het water gemengd.Het hogere gehalte aan algen

in het Wijde Gat komt tot uiting in het hogere part-P gehalte aldaar (verschil tussen tot-P en PO_4-P in grafiek I.

In grafiek I zien we verder dat de stijging van het PO_4-P gehalte in het kanaal gevolgd wordt door een stijging van hetzelfde gehalte in het Wijde Gat-zij het in mindere mate.Ook voor het tot-P gehalte is dit het geval.Hieruit blijkt de invloed van het kanaal weer op de samenstelling van het water in het Wijde Gat.

In het Hilversums Kanaal (1)zijn de anorganische N-gehaltes (tabel VIII)hoger dan in de plas.Worden echter ook de N-gehaltes van het phyto-en zooplankton in rekening gebracht,dan komen we tot een ander inzicht.

Tabel VIII De N-gehaltes in het Hilversums Kanaal(1) en het Wijde Gat (14):
*) afgezien van oplosbaar organisch N

	24/4 µg/l		30/5	
	H.Kanaal(1)	Wijde Gat(14)	H.Kanaal(1)	Wijde Gat(14)
NO_3-N	850	40	535	65
NH_3-N	1050	100	980	130
N-zoo	189	319	341	740
N-phyto	1743	2970	1063	3170
N-totaal*)	3832	3429	2919	4105

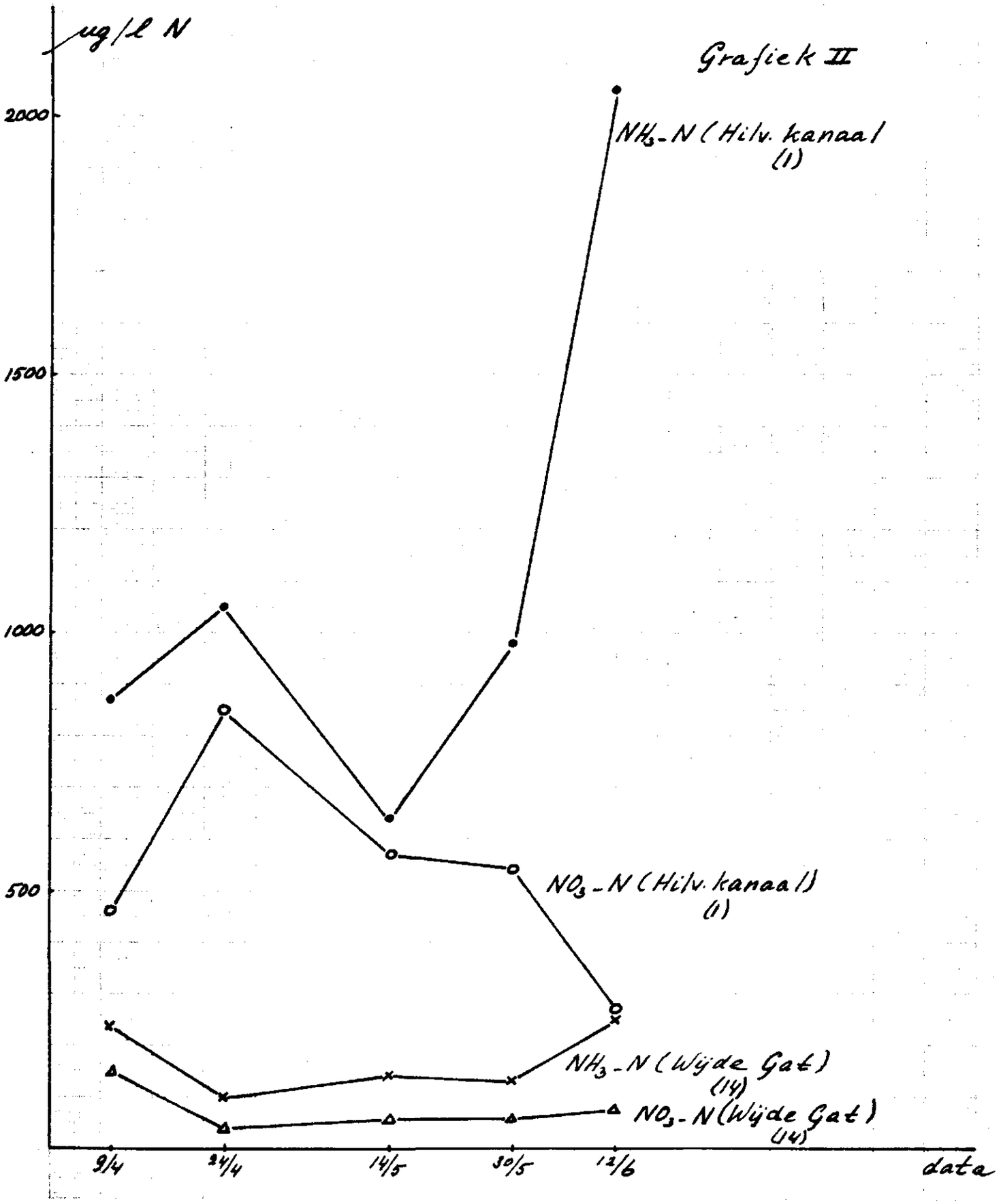
Het part N (N-zoo + N-phyto) +anorganisch opgelost N (3-4 mg/l)in het Wijde Gat (14)blijken gelijk of hoger te zijn dan in het Hilversums Kanaal(1).

Een verklaring voor het hoge N-gehalte van de plas is mogelijk de volgende:Vanwege de hoge phytoplanktonproduktie is er veel N gebonden.Deze N kan dientengevolge niet door denitrifikatie of anderszins verloren gaan.De stikstof in de plas wordt dus steeds recycled.

Het relatieve hoge N-gehalte (totaal-N)van 30/5 kan misschien veroorzaakt zijn door binding van N_2door blauwwieren.In deze tijd van het jaar begon het relatieve aandeel van blauwwieren steeds groter te worden.

In het Hilversums Kanaal gelden andere overwegingen t.a.v.het N-gehalte-Door de lagere algenproduktie wordt er minder N recycled.Door denitrifikatie,ontsnapping van ammoniak vanwege de hoge pH of anderszins kan er N verloren gaan uit het water.De stikstofbalans wordt hier meer beheerst door aan-en afvoer vanuit de Vecht.

In de winter als de algengroei in het gehele gebied minder is dan in de zomer,


µg/l N
Grafiek II
2000
1500
1000
500
NH3-N (Hilv. kanaal (1)
NO3-N (Hilv. kanaal) (1)
NH3-N (Wijde Gat) (14)
NO3-N (Wijde Gat) (14)
9/4
24/4
14/5
30/5
12/6
data

krijgt men wellicht een geheel ander beeld van de N-gehaltes in plas en kanaal.Waarschijnlijk zal er in die tijd meer N_2 aan de lucht ontsnappen, al zullen de lagere temperaturen dit proces tegenwerken.

De zeer sterke NH_3-N toename in het kanaal vanaf 14/5 kan veroorzaakt zijn door de sterke daling van het planktongehalte (vgl.grafiek II; planktongehalte van 28,7 mg/l naar 12,2,naar 18,1).Een berekening hieronder staaft deze gedachte.In tabel IX staan de N-percentages vermeld van het zoo-en phytoplankton.

Tabel IX N-gehaltes van zoo-en phytoplankton t.o.v.de COD_{30}-waarde (COD_{30} berekend uit de COD_{70}-waarde;vgl.2-3-6.

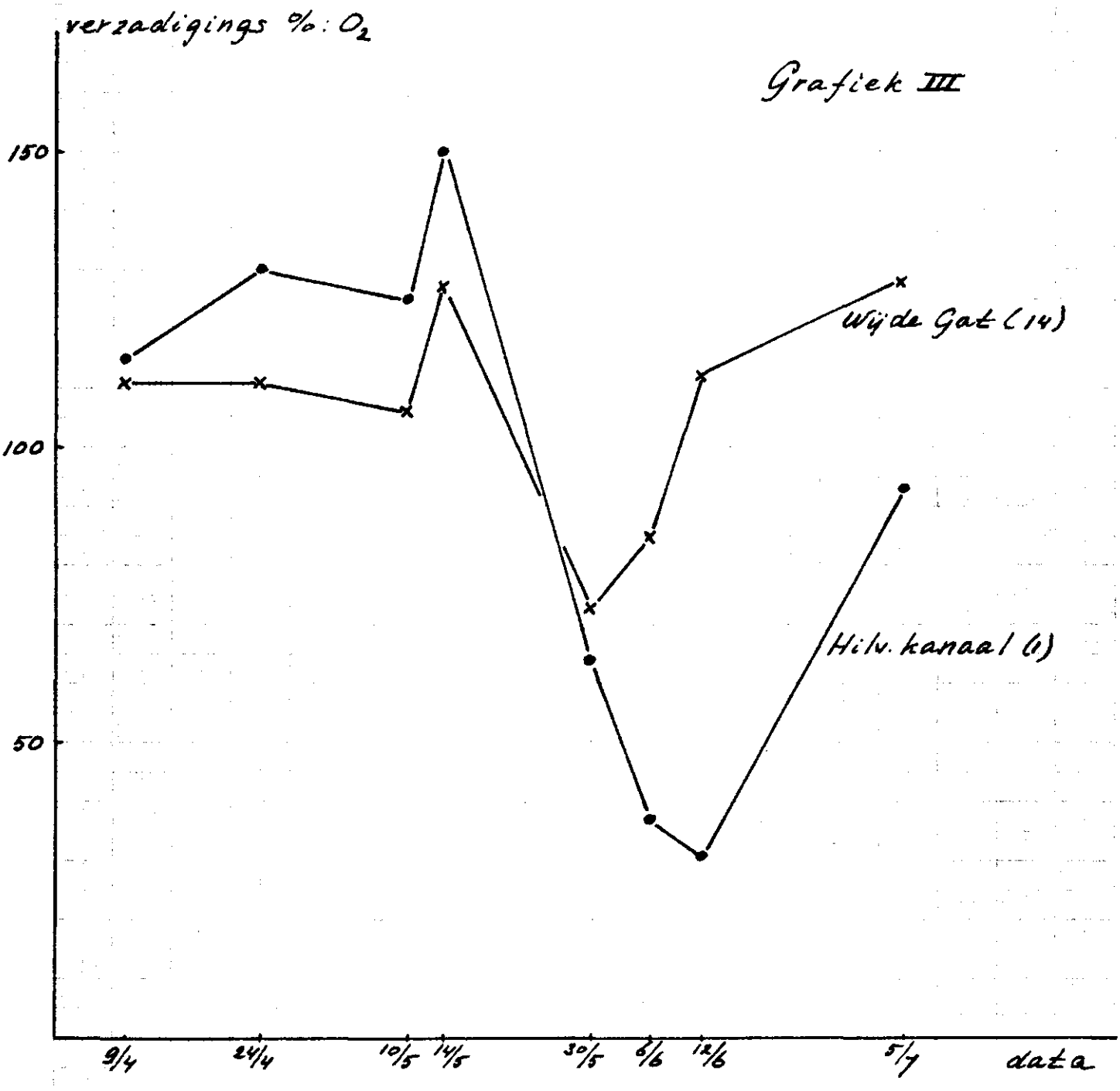
KANAAL(1)	N-zoo mg/l	COD_{30}^{zoo} mg/l	N % in COD_{30}	N-phyto mg/l	COD_{30}^{phyto} mg/l	N % in COD_{30}
24/4	0,189	1,4	13,5	1,743	22,4	7,8
30/5	0,341	2,5	13,6	1,063	15,4	6,9
PLAS(14)						
24/4	0,319	2,2	14,5	2,970	35,0	8,5
30/5				3,170	46,0	6,9

Rekenend met deze percentages vinden we hetvolgende:
In het Hilversums Kanaal(1) was tussen 14/5 en 12/6 een teruggang in phytoplanktongehalte van 10,6 mg/l en in zooplanktongehalte van o,3 mg/l.Als alle N uit deze biomassa als NH_3vrijkwam,zou er 1020 µg NH_3-N/l vrijgekomen zijn. In de grafiek lezen we dat dit gehalte met 1410 µg/l gestegen is.Gezien de grote fouten die bij dit soort bepalingen kunnen optreden is er een redelijke overeenkomst tussen beide uitkomsten.Hiermee zou een verklaring gegeven kunnen zijn voor de betreffende stijging van het NH_3-N gehalte.

Voor het SiO_2-Si-gehalte wordt verwezen naar 2-3-5.

2-3-4 CHLOROPHYLL EN PHAEOPHYTINE.

Hiervoor wordt verwezen naar 2-3-5.


verzadigings %: O_2
Grafiek III
150
100
50
Wijde Gat (14)
Hilv. kanaal (1)
9/4
24/4
10/5
14/5
30/5
6/6
12/6
5/7
data

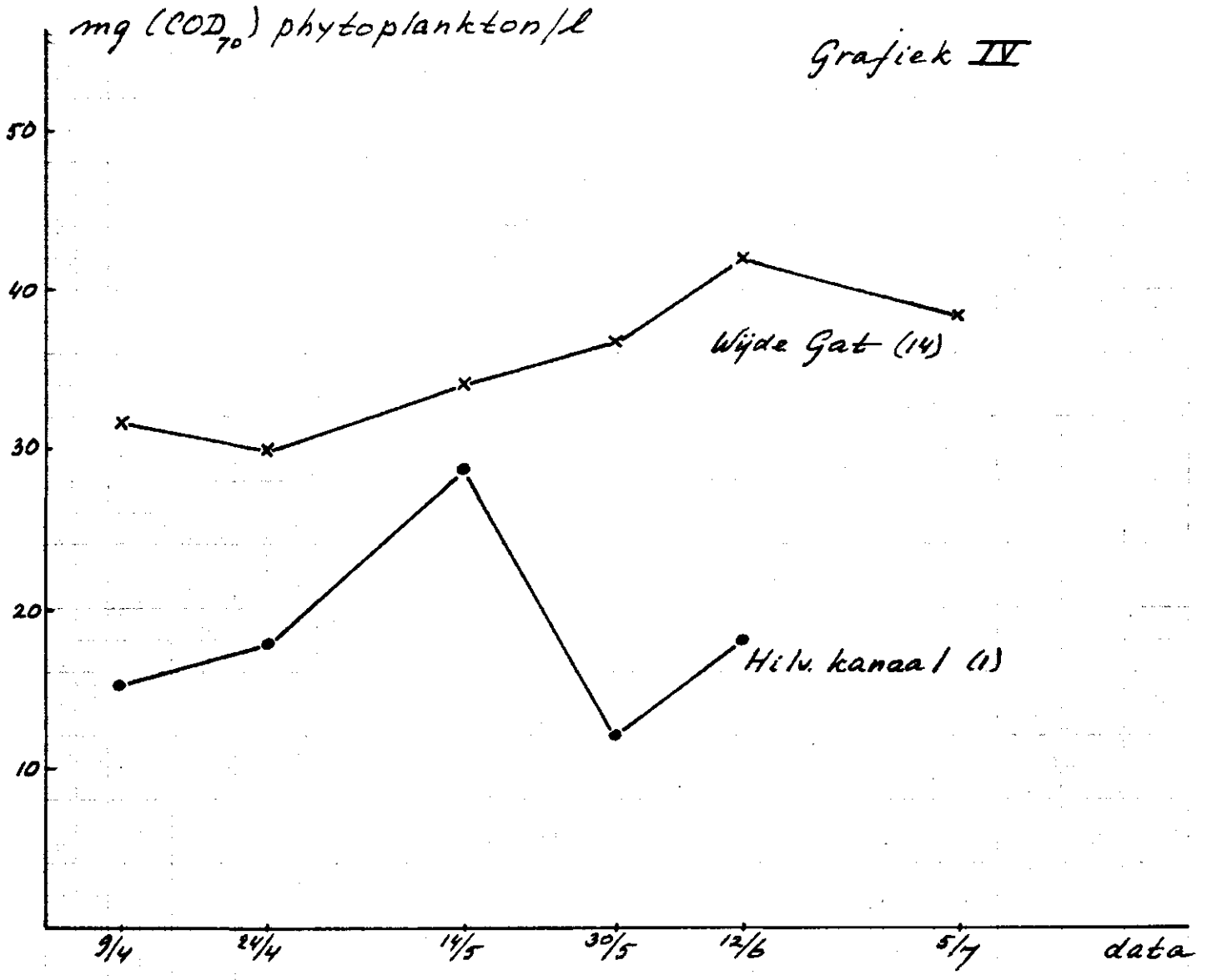
2-3-5 HET O_2-GEHALTE.

In grafiek III is het grillige verloop van het O_2-verzadigingspercentage in het Hilversums Kanaal (1) en het Wijde Gat (14) getekend.Hetgeen opvalt in deze grafiek is vooral de sterke daling van het verzadigingspercentage op 30 mei.Ook vele andere parameters laten omstreeks hetzelfde tijdstip typische verschillen zien met de andere data.In tabel X zijn enkele van deze grootheden weergegeven.

Tabel X De gehaltes van enkele parameters op verschillende tijdstippen in het Hilversums Kanaal (1) en het Wijde Gat (14).

data	SiO_2-Si(µg/l)		NH_3-N (µg/l)		chlorophyll(mg/l)		phaeophytine(mg/l)	
	1	14	1	14	1	14	1	14
9/4	97	107	870	240	129	218	18	43
24/4	-	-	1050	100	261	324	12	10
14/5	22	26	640	145	126	164	5,5	5,4
30/5	47	48	980	130	51	108	25	65
12/6	83	75	2050	250	-	127	-	0

In tabel X merken we op dat het SiO_2-Si-gehalte tot 14 mei daalt,waarna het gehalte weer toeneemt.Dit toenemen kan wijzen op een sterfte van diatomeeën, waardoor weer Si vrijkomt (het SiO_2-Si-gehalte is immers in het filtraat bepaald).Het phaeophytinegehalte (maat voor dood chlorophyll)is op 30 mei sterk toegenomen.Hethoge gehalte aan phytoplankton,gemeten als COD, in de plas op 30 mei (vgl.tabel II),is waarschijnlijk dan ook gedeeltelijk dood plankton.Deze bewering wordt ook gesteund door een daling van het chlorophyllgehalte,ondanks dat het planktongehalte juist steeg.
Uit tabel II blijkt tevens dat op 30 mei de pH in het Wijde Gat (14) het laagst is van alle waarnemingen,ondanks het feit dat het phytoplanktongehalte op deze datum het hoogst is van alle waarnemingen.Weer een teken dat het phytoplankton gedeeltelijk onwerkzaam was.
Uit microscopisch onderzoek is verder gebleken dat de phytoplanktonsamenstelling in deze tijd sterk wijzigde:voor 14 mei kwamen praktisch geen draadvormige blauwwieren (zoals Oscillatoria en Aphanizomenon)voor.Dit veranderde nu sterk. Op 30 mei beheersten deze organismen het planktonbeeld geheel.


mg (COD70) phytoplankton/l
Grafiek IV
50
40
30
20
10
Wijde Gat (14)
Hilv. kanaal (1)
9/4
24/4
14/5
30/5
12/6
5/7
data

Ook dit zou kunnen betekenen dat er algen afgestoven zijn,alvorens de blauwwieren zich zo sterk konden ontwikkelen.
30 Mei komen in het Wijde Gat veelvuldig Trachelomonassoorten voor. Volgens Hutchinson(1967) zou dit kunnen wijzen op een sterke verontreiniging met organische N-verbindingen.De sterke stijging van het NH_3-N gehalte op 12/6 zou ook in die richting kunnen wijzen;sterfte van het phytoplankton veroorzaakt verontreiniging met organische N-verbindingen.Na afbraak wordt een verhoogd NH_3-N gehalte gevonden (vgl.2-3-3).
Een verklaring voor deze extreme veranderingen is niet gevonden.Verschillende instanties is gevraagd of er calamiteiten opgetreden zouden zijn.Deze ontkenden dit,al zijn verschillende verklaringen nogal tegenstrijdig. Waarschijnlijk heeft de sterke reactie van het phytoplankton te maken met de periodiciteit die in het gebied optreedt:een samenspel van alle milieufaktoren op het Hilversums Kanaal en het Wijde Gat en omgeving.
Nader onderzoek over een langere periode is nodig om hier uitsluitsel te kunnen geven.

3-2-6
COD-waarden.

3-2-6-1 HET PHYTOPLANKTON (grafiek IV)

In 3-2-5 werd al e en en ander gezegd over het phytoplankton.Door een of andere omstandigheid nam het phytoplankton in het Hilversums Kanaal (1) na 14/5 af tot 30/5.In het Wijde Gat gebeurde dit niet,maar was een deel van het plankton waarschijnlijk dood.

In het Wijde Gat (14),Hilversums Kanaal (1) en de Sloot bij de vuilnisbelt (6) komen de volgende vertegenwoordigers van het phytoplankton in alle monsters van 9/4-12/6 1973 voor.Voor meer uitgebreide gegevens wordt verwezen naar de bijlagen.

Chlorophyta	:Actinastrum
	Ankistrodesmes
	Pediastrum
	Tetraedron
	Scenedesmes
Cyanophyta	:Oscillatoria
	Aphanizomenon
Chrysophyta	:Cyclotella
	Diatoma
	Melosira

Nitzschia
Synedra
Navicula

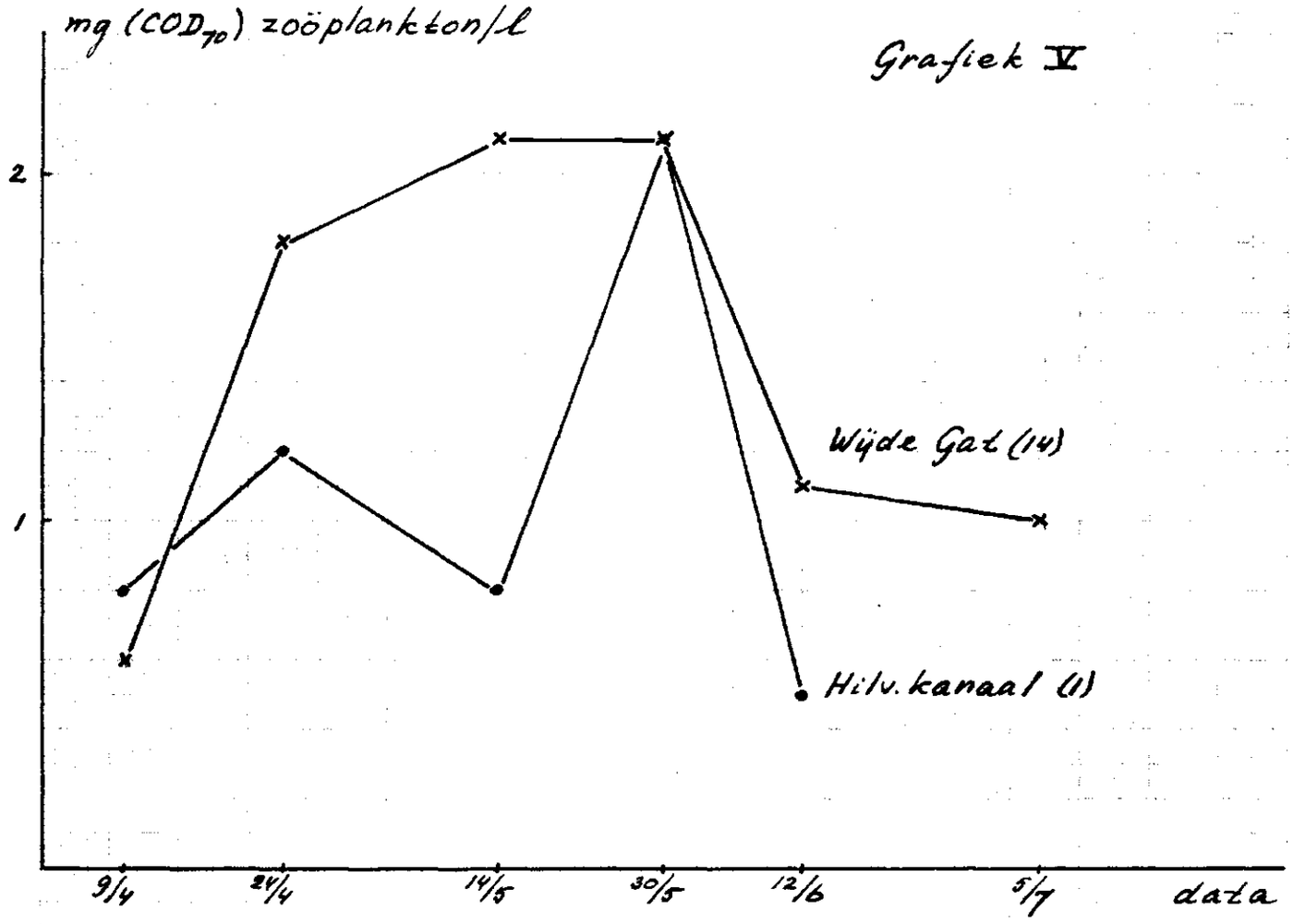
Volgens de planktonverdeling volgens Hutchinson (vgl.de bijlagen)komt het plankton in het Wijde Gat (14)het meest overeen met eutroof Chlorococcales plankton,waarbij Scenedesmes overheerst.Om een indruk van het aantal Scenedesmescellen te krijgen zijnde volgende tabellen opgenomen:

Tabel XI Aantal Scenedesmescellen/ml in Wijde Gat (14),Hilversums Kanaal (1) en de Sloot langs de oude vuilnisbelt (6).Als eenheid is een samenstel van 4 cellen genomen.
Tussen haakjes is het aantal Scenedesmescellen/ml,gedeeld door µg COD_{30} totaal phytoplankton/ml vermeld.

data	Wijde Gat (14)	Hilv.Kanaal (1)	Sloot (6)
9/4	8500 (270)	1700 (110)	
24/4	12700 (450)	2800 (160)	
14/5	16900 (490)	2200 (77)	28000 (870)
30/5	27700 (760)	5200 (430)	
12/6	30000 (710)	11000 (610)	60700 (1190)

Tabel XII COD_{30}(mg/l)van het totaal phytoplankton.Tussen haakjes de berekende COD_{30}waarden van de Scenedesmescellen.De berekening hiervan is alsvolgt:
Volgens Vollenweider (IBP 2)is het volume van Sc.quadricauda 1000 μ^3.Rekenend met deze waarde,een s.g.aanhoudende van 1 en uitgaande van biomaasa x 1,4 = $COD_{30}$is tot de vermelde waarde gekomen.

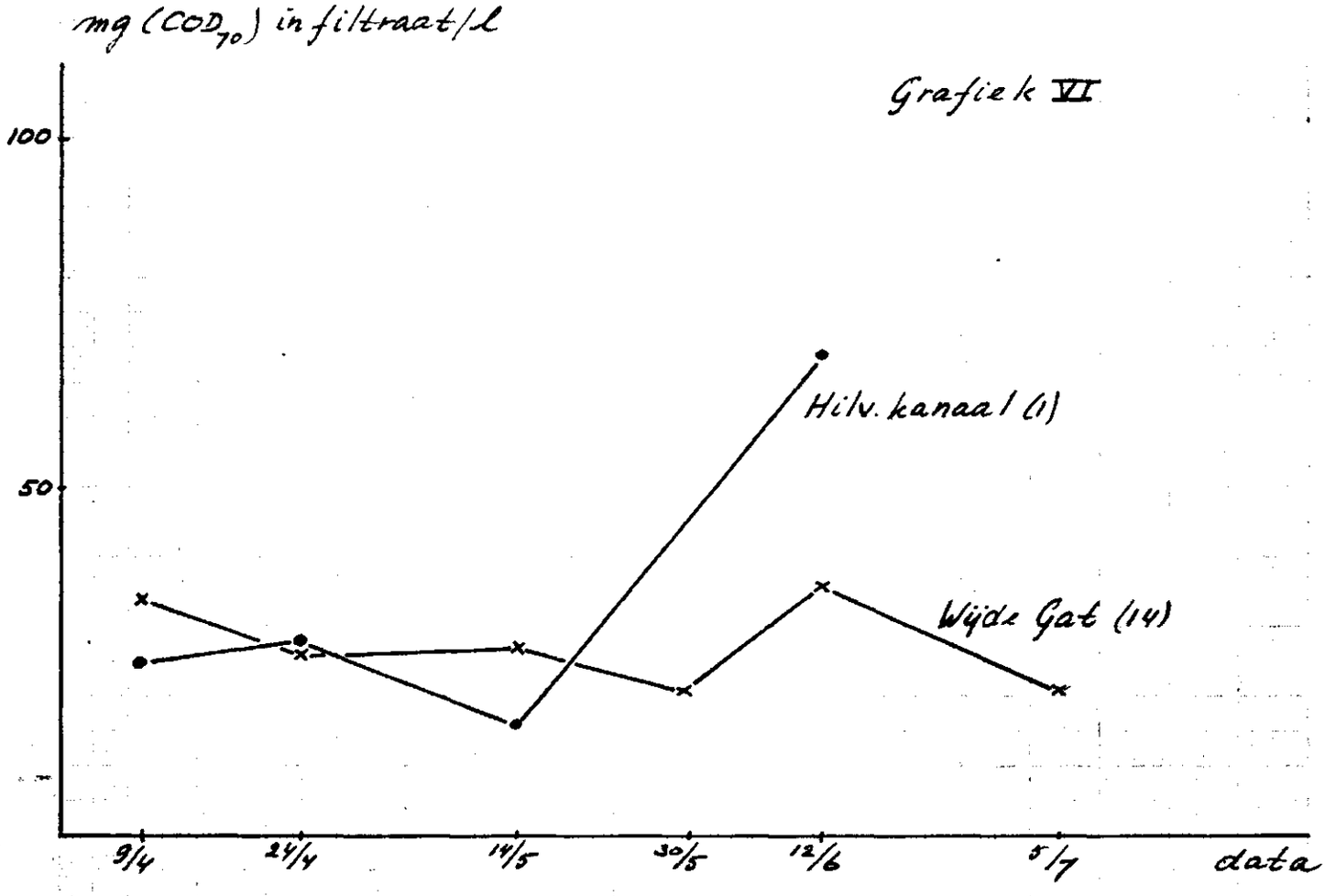
data	Wijde Gat (14)	Hilv.Kanaal (1)	Sloot (6)
9/4	39,4 (12)	19,0 (2,4)	
24/4	35,0 (18)	22,2 (3,9)	
14/5	42,7 (24)	35,8 (3,1)	40,2 (39)
30/5	45,7 (39)	15,2 (7,3)	
12/6	52,5 (42)	22,6 (15,4)	64,2 (85)

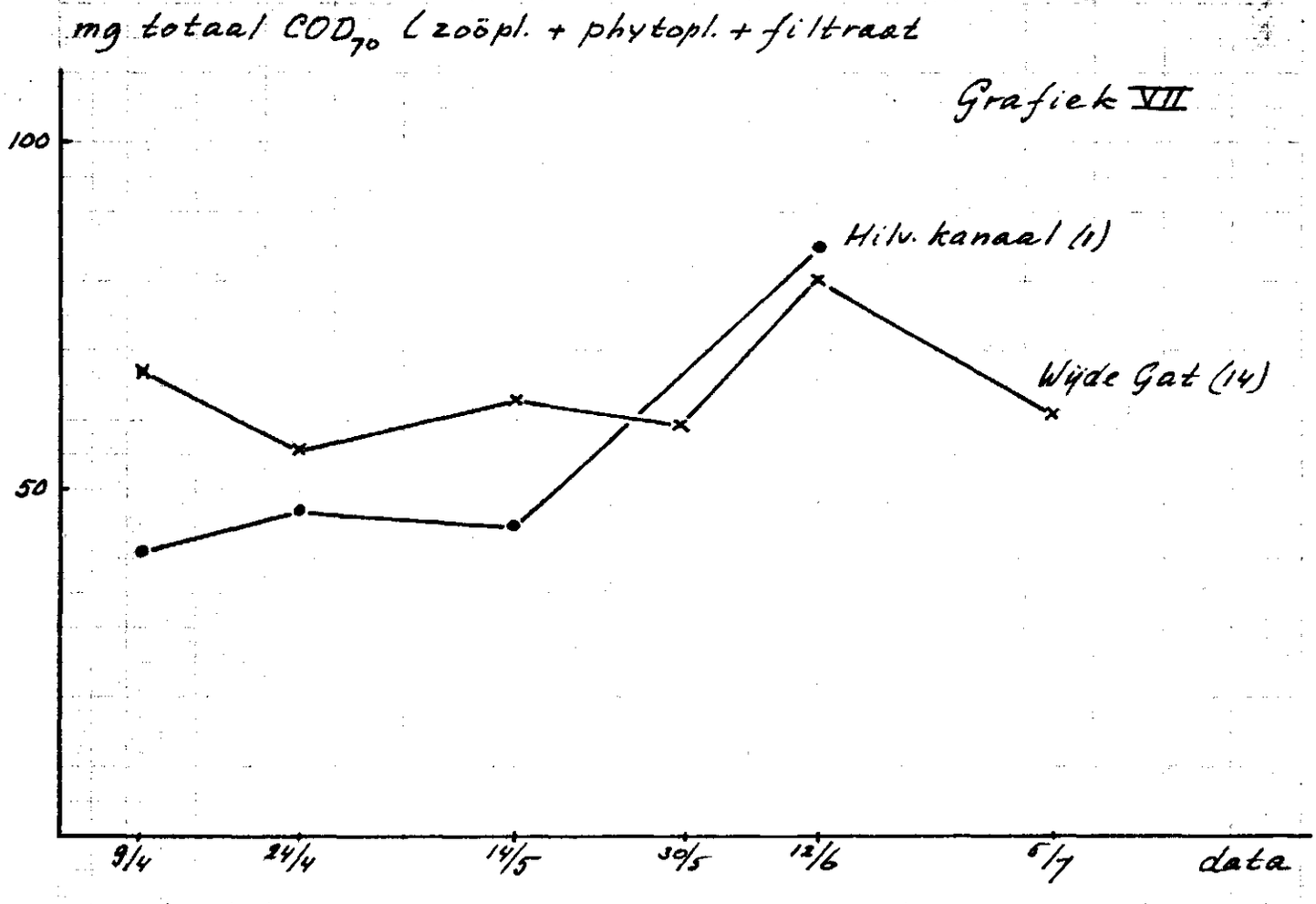

mg (COD70) zooplankton/l
Grafiek V
2
1
Wijde Gat (14)
Hilv. kanaal (1)
9/4
24/4
14/5
30/5
12/6
5/7
data

Het relatieve aandeel Scenedesmescellen op COD_{30}basis (tabel XII)is in de Sloot het hoogst.De waarde gevonden op 12/6 is echetr onmogelijk.
In het Wijde Gat neemt het relatieve aandeel toe tot 30/5,waarna een daling inzet.In het Kanaal schommelen de waarden sterk.Dit is te verwachten omdat de omstandigheden hier sterk wijzigen van moment tot moment vanwege de grote invloed van de Vecht.Het duurt langer voordat deze invloed op het Wijde Gat merkbaar wordt.
De reden van de verschillen in relatief aandeel tussen de plas en het kanaal zijn door mij niet te verklaren.
Uit al eerder genoemde gegevens (vgl.2-3-5)is af te leiden dat 30/5 in het Wijde Gat naast het grote aantal Scenedesmescellen vrijwel alleen blauwwieren (Oscillatoria) voorkomen.12/6 Blijken de Scenedesmescellen in belangrijkheid af te nemen,terwijl het aandeel van Oscillatoria toeneemt.
T.a.v.het Wijde Gat valt nu samenvattend hetvolgende op te merken:
-Vanaf 14/5 verschijnen draadvormige organismen in het phytoplankton.Het blijken in hoofdzaak vertegenwoordigers van het geslacht Aphanizomenon te zijn.
-30/5 Blijken Trachelomonassoorten voor te komen.
-12/6 blijkt het relatieve aandeel van Oscillatoriasoorten groter te worden.

3-2-6-2 HET ZOOPLANKTON (grafiek V)

Na 30/5 treedt er in het Hilversums Kanaal (1)een sterke afname van zooplankton op.Dit kan verklaard worden uit de afname van het phytoplankton, hetgeen in het vorige hoofdstuk redds gebleken is.Uit de soortenlijst blijkt (vgl.de bijlagen)dat ook het aantal soorten op het Kanaal afnam.Rotatoria en Protozoa kwamen na 14/5 niet meer voor.In de plas werd dit verschijnsel niet gevonden.Het lijkt waarschijnlijk,dat evenals in 3-2-6-1 werd opgemerkt,ook hier gezegd kan worden dat een en ander aan de jaarcyclus toegeschreven moet werden.Vortgaand onderzoek,enige jaren lang zal uitsluitsel hieromtrennt kunnen geven;waarbij dan tevens de bepalende milieufactoren misschien bekend worden.In 3-2-6-1 werd opgemerkt dat er na 14/5 veel blauwwieren in de plas voorkwamwen.Het zooplankton neemt deze draadvormige algen moeilijk op.Ook is het niet denkbeeldig dat de blauwwieren toxische stoffen afscheiden die schadelijk zijn voor het zooplankton;vooral voor bepaalde groepen.


mg (COD70) in filtraat/l
Grafiek VI
100
50
Hilv. kanaal (1)
Wijde Gat (14)
9/4
24/4
14/5
30/5
12/6
5/7
data


mg totaal COD70 (zoöpl. + phytopl. + filtraat
Grafiek VII
100
50
Hilv. kanaal (1)
Wijde Gat (14)
9/4
24/4
14/5
30/5
12/6
5/7
data

3-2-6-3 COD_{70} van het FILTRAAT en TOTAAL COD_{70}. (grafieken VI en VII)

Na 14/5 neemt de hoeveelheid COD in het filtraat (grafiek VI) van het Hilversums Kanaal (1) sterk af toe,vertraagd en minder geprononceerd wordt dit na 30/5 ook in het Wijde Gat (14) geconstateerd.De stijging van het filtraat COD is misschien te wijten aan lysis van het plankton.Overigens neemt de hoeveelheid totaal-COD ook sterk toe:algengroei,aanvoer van buitenaf en het toenemen van het filtraat-COD.
Het valt op dat een daling of stijging van het filtraat-COD of totaal-COD in het kanaal (1) later in de tijd ook gevolgd wordt door een respectievelijke daling en stijging van deze gehaltes in het Wijde Gat (14).Dit is weer een indicatie dat het Hilversums Kanaal een grote invloed heeft op het WIJde Gat.

3-2-7 N-GEHALTE VAN HET PLANKTON.

Hiervoor wordt verwezen naar 3-2-3.

3-3 BIOLOGISCHE PARAMETERS

3-3-1 PRIMAIRE PRODUCTIE (vgl.2-4-1)

De uitkomsten volgen uit tabel XIII.

Tabel XIII De uitkomsten van de primaire produktie (vgl.tabel I op blz.13).

	samenstelling van de monsters (%)			phytoplankton (14/5)			Chlorella (12/6)		
				gemeten	theoretisch		gemeten	theoretisch	
	1	6	14	mg C/m³/uur 1)	mg C/m³/h 2)	mg C/m³/h 3)	id. 1)	id. 2)	id. 3)
A			100	1010		33,7	390		59,0
B		10	90	700	950	23,5	460	390	69,6
C		20	80	740	890	25,0	390	400	59,0
D		30	70	710	830	24,1	420	400	63,5
E		100		420		14,9	420		63,5
F	10		90	1130	970	38,3	380	400	57,5
G	20		80	1170	920	40,3	420	410	63,5
H	30		70	1250	880	43,8	440	420	66,5
I	100			580		23,1	490		74,2

1) De hoeveelheden zijn verminderd met de uitkomsten van de donkerreaktie. Deze bedroegen 0,01 g $C/m^3/h$;alleen bij F-phytoplankton 0,02 en I-Chlorella 0,03 g $C/m^3/h$.

2) Uit de gemeten primaire produktie (g $C/m^3/h$) van de ongemengde monsters (A,E en I)is de primaire produktie van de mengsels te berekenen.

3) Gemeten g $C/m^3/h$,verminderd met de donkerreaktie,gedeeld door g(COD_{30}/1,4) phytoplankton,resp.Chlorella.

Primaire produktie phytoplankton:
De primaire produktie in het Wijde Gat (14)is hoger dan die op de beide andere monsterpunten (1 en 6).De produktie in de sloot (6)is het geringst. Dit geldt voor de primaire produktie per liter als per gram phytoplanktom. Omdat voedingszouten voldoende aanwezig zijn (vgl.primaire produktie Chlorella)is de lagere produktie in het Kanaal (1) en de sloot(6) te verklaren of uit een verschillende samenstelling van het plankton of uit het voorkomen van remmende omstandigheden.

Mengsel Wijde Gat met slootwater langs de vuilnisbelt.
De gemeten primaire produktie is beduidend lager dan de theoretisch berekende.De rede moet weer in de samenstelling van het plankton of in remmende omstandigheden gezocht worden.(uitloging remmende stoffen vanuit de vuilnisbelt ?)

Mengsel Wijde Gat met Hilversumskanaalwater (1).
Hier blijkt een duidelijke stimulans uit te gaan van het kanaalwater.Deze uitkomst is moeilijk verenigbaar met de lage produktie in zuiver kanaalwater.Er zou geconcludeerd kunnen worden dat geen remmende stoffen in het kanaalwater voorkomen,maar dat de in de plas voorkomende algensoorten weinig produktief zijn.

Primaire produktie van Chlorella.
De primaire produktie in het Kanaalwater is hier het hoogst,in de plas het laagst.De voedingstoestand in het kanaal is kennelijk zeer gunstig. Door de sterke phytoplanktongroei in het plaswater is de voedingstoestand hier minder ideaal.
De produktie in de sloot ligt tussen de beide waarden in.Typisch is dat zowel PO_4-P als NO_3-N in de sloot lager is dan in het kanaal of Wijde Gat. Al met al valt er weinig definitiefs uit de beide proeven te concluderen, temeer omdat de primaire produktie van het phytoplankton op een andere datum plaatsvond dan de primaire produktie van de CHlorella.

3-3-2 SOORTENLIJST EN TELLINGEN

Voor tellingen in het phytoplankton en een beknopte soortenlijst wordt verwezen naar 3-2-6-1.
Wat het zooplankton betreft hetvolgende:
Tijdens de onderzoeksperiode kwamen in alle monsters steeds Copepoda (Cyclops en Naupliuslarven) en Cladocera (Bosmina)voor.
In april kwamen daarnaast in het Hilversums kanaal (1) nog veelvuldig Rotatoria (Filina,Keratella,Brachionus) voor.Deze soorten kwamen in veel mindere mate of in het geheel niet voor in het Wijde Gat (14).
In tegenstelling tot het kanaal werden in het Wijde Gat en in de Sloot Daphnia sp.aangetroffen.

4 VERGELIJKING PARAMETERS UIT VERSCHILLENDE BRONNEN.

4-1 IONEN;TYPERING

Tabel XIV Chemische en fysische parameters uit verschillende bronnen.
Gehaltes in mg/l.
Laagste en hoogste waarden(gemiddelde waarden)

parameters	Wijde Blik('68/'69) Gulati 1972	Wijde Blik Rootert 1973	Wijde Gat R.I.N.1968	Wijde Gat v.Leeuwen 1973
pH	7-8,3 (7,9)	7,8-8,8 (8,1)	7,1-8,0 (7,5)	9,1-9,7 (9,3)
HCO_3^-	110-124 (116)	122-130 (125)	120-155 (133)	90-120 (109)
SO_4^{--}	24-48 (36)	27,3	34-42 (40)	23-40 (36)
Cl^-	97-110 (100)	148-158 (151)	55-90 (74)	140-150(146)
Ca^{++}	53-58 (55)	60,5	44-59 (51)	46 en 56(51)
Mg^{++}	7,3-9,2 (8)	8,04	-	8,8 en 8,2(8,5)
K^+	4-6,2 (5,5)	7,0	4,4-9,6 (7,5)	9,4 en 9,0(9,2)
Na^+	53-69 (58)	79	34-56 (44)	79 en 82 (81)
NH_3-N	0-0,23	0,10-0,32	0,09-0,65	0,10-0,25
NO_3-N	0,05-1,15	0,54-1,45	0-3,05	0,04-0,15
PO_4-P	0,002-0,04	0,01-0,04	0,03-0,25	0,07-0,144
SiO_2-Si	0,02-0,41	0,23	-	0,026-0,107
geleidb.heid	520-580 (550)	724	410-550 (484)	694 en 739(716)
$KMnO_4$-totaal			41-90 (60)	
COD_{30}				72,9-106,3(83,3)

In 3-1-3 werd erop gewezen dat de volgorde va voorkomen van de verschillende ionen in het Wijde Gat was(meq/l):

$$Na > Ca > Mg > K$$
$$Cl > HCO_3 > SO_4$$

Conclusie:Wijde Gat is een NaCl-plas.
Aan Gulati (1972) ontlenen we de conclusie dat de Wijde Blik in 1968/1969 ook een NaCl plas is.
Uit tabel XIV wordt berekend voor de Wijde Blik in 1973:

$$Na > Ca > Mg > K$$
$$Cl > HCO_3 > SO_4$$

Conclusie:In de belangrijkheid van de ionen kwam geen verandering.De Wijde Blik is nog steeds een NaCl-plas.Er werd ookniets anders verwacht.
De Na en Cl-gehaltes zijn relatief sterk gestegen.
Voor het Wijde Gat in 1968 berekenen we:

$$Na > Ca > K$$
$$HCO_3 > Cl > SO_4$$

Conclusie:In 1968 overheerste het HCO_3-gehalte nog over het CL-gehalte (resp.2,2 en 2,1 meq/l).Inmiddels is de balans omgeslagen in het voordeel van Cl (resp.1,8 en 4,1 meq/l).Hieruit blijk t de geweldige toename van het Cl-gehalte.Hetzelfde geldt voor het Na-gehalte,zodat de vervuiling in hoofdzaak uit NaCl bestond.Deze verontreiniging komt in hoofdzaak van de Vecht:rechtstreeks via de sluis naar het Hilversums Kanaal,meer indirekt via kwel uit de Loosdrechtse plassen.
Dat de Wijde Blik nog een iets hoger Cl-gehalte heeft is misschien te verklaren uit het vrijkomen van NaCl uit de diepere zandlagen.Gulati kon dit echter niet aantonen.
Overigens steeg het Cl-gehalte in de Wijde Blik in de laatste 5 jaar met ongeveer 50 % en dat van het Wijde Gat met ongeveer 100 %.

4-2 ALGENGROEI.

Toch is er,ondanks het feit dat de chemische samenstelling van het water in de Wijde Blik en het Wijde Gat ongeveer gelijk is een veel intensievere planktongroei op deze laatste plas.
De volgende oorzaken zijn hier debet aan:
Het totaal P-gehalte in het Wijde Gat is hoger.
Doordat deze plas slechts 1.80 m diep is heeft planktonproduktie over de hele diepte plaats,in de Wijde Blik,waar slechts een korte tijd sprake is van stratificatie (Gulati 1972),wordt het bovenwater gemengd met water

uit diepere lagen.De algen zullen hier meer verademen dan assimileren. (Dit principe wordt ook toegepast in spaarbekkens;door deze goed te mengen wordt de algengroei laag gehouden.)
Tevens is de temperatuur van het water in het Wijde Gat hoger.

4-3 HET WIJDE GAT SINDS 1968.

De pH liep in deze tijd geweldig op (7,5-9,3)als gevolg van de veel intensievere algengroei.(overigens zijn van deze algengroei over 1968 geen cijfers bekend).De daling van het HCO_3-gehalte (133-109 mg/l)heeft dezelfde reden. Overigens is de vergelijking van deze parameters met 1968 niet geheel terecht, daar het onderzoek in 1973 drie maanden betref en in 1968 een jaar.Ook in 1973 zal de pH over het gehele jaar genomen lager zijn dan het hierboven vermelde gemiddelde.
Vanwege de zeer sterke stijging van het Na en Cl-gehalte (resp.44-81 mg/l en 74-146 mg/l)steeg de geleidbaarheid ook sterk(484-716).
Ook al zijn het $KMnO_4$-getal en de COD_{30}niet geheel vergelijkbaar kan toch gezegd worden dat het totale chemisch zuurstofverbruik in deze tijd sterk toenam.

4-4 WIJDE GAT -WIJDE BLIK.

In 1968 was het HCO_3-gehalte in het Wijde Gat hoger dan in de Wijde Blik (133 en 116 mg/l),de geleidbaarheid en de Na en Cl-gehaltes lager(resp: 484 en 550;44 en 58;74 en 100).
In 1973 waren de Na en Cl-gehaltes ongeveer gelijk geworden(79 en 81;151 en 146 mg/l).Het HCO_3-gehalte is heden in het Wijde Gat lager (125 en 109).
Al met al blijkt de keukenzouttoename per liter in het Wijde Gat nog sneller te gaan dan in de Wijde Blik(resp.20 % en 10 % per jaar).

5 SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

In een gesprek,gevoerd bij de Provinciale Waterstaat te Haarlem,bleek dat deze instantie ervan uitgaat dat de vervuiling van de Oostindische Wateren in hoofdzaak plaatsvindt vanuit Kortenhoef,via de Kattenbrug.Overigens stekt dezelfde instantie hier op het ogenblik een onderzoek naar in.Bij het onderzoek in april,mei en juni 1973 is gebleken dat de Cl^--gehaltes

het laagst waren in de monsters,gewonnen op de plaatsen 10 en 11(71 mg/l). Deze monsters zijn getrokken in de verbindingssloot tussen de Kattenbrug en de Oostindische wateren.
Het O_2-verzadigingspercentage,filtraat COD en de gehaltes aan ionen komen overeen met die van het Wijde Gat.De conclusie is dan ook dat er waarschijnlijk geen vervuiling van betekenis vanuit deze hoek te verwachten is.Overigens is deze uitspraak in strijd met onderzoeksgegevens van maart 1973 van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.In deze tijd is er wel verontreiniging aangetoond,veroorzaakt door het wegzuigen van zand onder de vuilnisbelt in Groenewoud.Het vuilnis dat in het grondwater gekomen is schijnt aanvankelijk hier de oorzaak van te zijn geweest.

De vloeivelden in de Korremof en de vuilnisbelt in Oostindie-Noord.
Eventueel afvalwater vanuit de vloeivelden zal via de sloot (6) langs de vuilnisbelt in de Oostindische wateren stromen.Het is gebleken dat het filtraat COD in 6 en 14 (Wijde Gat) ongeveer aan elkaar gelijk zijn.Het Cl^--gehalte is bij 7 hoger dan bij 6 en8,maar is ongeveer gelijk aan het gehalte in het Wijde Gat.Het O_2-verzadigingspercentage blijkt iets lager dan in het Wijde Gat.Overigens zijn de verschillen met de anderem monsters zo gering dat hier geen conclusie uit getrokken kan worden wat betreft de vervuiling.Bij sterke regenval zal er echter wel water vanuit de vloeivelden in het natuurgebied komen.

De vervuiling via kwel uit de Loosdrechtse plassen kan niet beoordeeld worden.PO_4 zal aan de veenbodem gebonden worden.Cl en andere ionen zullen echter wel in het Kortenhoefse gebied kunnen doordringen,afhankelijk van de neiging zich aan de veenbodem te binden.

Tenslotte lijkt het het meest reeël dat de vervuiling van het gebied in hoofdzaak veroorzaakt wordt door de invloed van het Hilversums Kanaal.De conclusie wordt gestaafd door de stijging van de Na en Cl gehaltes in de afgelopen 5 jaar;respectievelijk 7 en 14 mg/l.Via de Vecht en het Hilversums Kanaal is deze keukenzoutverontreiniging vanuit de Rijn aangevoerd.
Verdere indikaties van de invloed van het Hilversums Kanaal op het Kortenhoefse Plassengebied worden gevonden in de afname van de Cl-gehaltes en het geleidingsvermogen naarmate men zich verder van de Sluis tussen de Vecht en het Kanaal verwijderd.
Ook krijgt men uit de grafieken over de P en N-gehaltes (grafieken I en II) de indruk dat een stijging van de betreffende gehaltes in het Hilversums Kanaal gevolgd worden door een stijging van deze gehaltes in het Wijde Gat, zij het minder geprononceerd.

Gezien de invloed van het Hilversums Kanaal op de Oostindische Wateren lijkt het reeël het verbindingskanaal tussen het Kanaal en Het Wijde Gat te sluiten.Wel dient men zich te realiseren hoe het waterpeil in het gebied 's zomers op peil gehouden moet worden.

LITERATUUROVERZICHT.

BRUENS G.J.M.	Resultaten bemonstering tussen Groenewoud en de O.I.-wateren,maart 1973-ongepubliceerd. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.
CREUTZBERG e.a.	De Zuidelijke Vechtplassen 1969 RIVON-verhandeling nr.7
DESIKABHARY Ph.D.	Cyanophyta 1959 x)
GOLTERMAN H.L.	Methods for chemical analysis of fresh water. IBP-handbook nr.8
,,	H_2O (2) 1972
,, e.a.	Availability of mud phosphates for the growth of algae 1969
,,	Hydrobiologische problemen van de Vechtplassen 1965
GULATI R.D.	Limnological studies on some lakes in the Netherlands. I.A limnological reconnaissance and primary production of Wijde Blik,an artificially deepened lake. Freshwater Biology 1972,vol.2.
HUSTEDT F.	Die Kieselalgen VII 1962 x)
LEENTVAAR P.	Management and changing of water Quality in the Netherlands. RIVON-communication nr.181-1964.
,,	De nivellering van de levensgemeenschappen van het zoete water. Natura (10) 1961
,,	Recreatie en waterverontreiniging;biologische aspecten. H_2O (16) 1970.
MACKERTH F.J.H.	Gegevens gecombineerde zuurstof-temperatuurmeter. Freshwater Biological Association. Ferryhouse -Ambleside.Westmoreland (1963).
MEYER,DE WIT	Kortenhoef 1955
NYGAARD G.	Dansk Planteplankton 1945 x)
PENNAK	Freshwater invertebrates of the United States x)
PRESCOTT G.W	Freshwater algae 1954 x)
ROEST A.G.F.?	

ROEST A.G.F. en
SCHROEVERS P.J. Invloed van recreatie op de hydrobiologische gesteldheid van enige in zandgrond gegraven plassen 1966

ROOTERT D. Onderzoek Wijde Blik en Hilversums Kanaal-Ingenieursverslag-Limnologisch Instituut te Nieuwersluis 1973.

Rijks Instituut
NATUURBEHEER Onderzoek Wijde Gat 1968-1969

SKUJA Phytoplankton Schwedischer Binnengewässer x)
dl I 1956
dl II 1948

STEEMAN-NIELSEN E The use of radioactive carbon (C^{14}) for measuring organic productionin the sea.
Journal de conseil,18 (1);117-140,1952

TROUW J. De Westnederlandse veenplassen.Historisch-planalogisch. Allert de Lange.Amsterdam 1948

UHERKOVICH G. Die Scenedesmes-Arten Ungarns 1959 x)

VOLLENWEIDER R.A. A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments.IBP-2.

WARD H.B.?WHIPPLE G.C.Freshwater Biology 2e edition 1959 x)

WERFF v.d.A?HULS H. Diatomeeënflora van Nederland x)

WINBERG e.a. Symbols,units and conversion factors in studies of freshwater productivity.
IBP-1971.

BIJLAGEN:

Hierna treft men planktonlijsten aan.Vanwege de intensieve hulp van Marianne Trommel is de Diatomeeënlijst vrij volledig.De rest van de lijsten dient men als onvolledig te beschouwen,vanwege het feit dat men in drie maanden tijd geen deskundige op planktongebied kan worden.
Na de planktonlijsten treft men de analysegegevens aan van het chemisch onderzoek.

ZOOPLANKTON	Hilv.Kanaal (1)					Wijde Gat (14)					Sloot (6)	
	9/4	24/4	14/5	30/5	12/6	9/4	24/4	14/5	30/5	12/6	14/5	12/6
Keratella	x	x	x				x	x				
Fellinia	x	x				x						
Polyarthra	x											
Brachionus	x	x	x		x		x					
Asplanchna	x		x	x								
Cyclops	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Naupliularven	x	x	x	x			x	x	x		x	x
Codonella	x				x							
Cetropyxis						x						x
Epistylis			x	x			x	x				
Arcella												x
Daphnia							x		x	x		
Bosmina	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

DIATOMEËN	Hilv. kanaal (1)					Wijde Gat (14)					Sloot (6)	
	9/4	24/4	14/5	30/5	12/6	9/4	24/4	14/5	30/5	12/6	14/5	12/6
Achnantes lanceolata				x							x	
,, sp	x											
Actinocyclus divisus				x		x						
,, sp		x										
Amphora ovalis var.pediculus	x	x		x	x			x		x		x
,, ovalis							x					
Asterionella formosa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Cocconeis placentula	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x

Cocconeis ventricosa	x	x		x	x				x	x		x
Cymatopleura solea						x	x		x	x		x
Coscinodiscus divisus	x	x			x					x	x	
Cyclotella comta	x	x	x			x		x		x		
,, menghiniana	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cymbella sp.	x	x	x	x	x		x				x	x
,, ventricosa						x	x			x		x
Diatoma elongatum	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	
,, vulgare	x	x				x	x		x	x		
Epithemia sorex		x			x	x				x		x
,, zebra	x	x		x	x		x	x	x			x
,, argus							x					
,, sp.			x			x					x	
Eunotia argus	x											
,, sp.				x						x		x
Fragilaria construens var.binodie					x							
,, construens	x	x				x	x		x	x		
,, sp.		x				x	x					
Gomphonema parvulum		x		x	x		x			x		x
,, augustatum				x								
,, acuminatum var.coronata				x								
,, sp.	x											
Gyrosigma attennatum	x	x	x	x	x		x		x			x
Melosira varians					x	x	x		x	x		
,, granulata	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
,, italica								x				
Nitzschia acicularis	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
,, hungarica	x			x								
,, palea			x		x	x	x	x		x	x	
,, triblionella			x									
,, sp.	x	x		x	x	x	x		x		x	
,, dissipata						x		x				x
,, sygmoidea												x
Navicula cuspidata	x				x	x	x		x	x		x
,, bacillum	x					x						
,, radiosa	x	x		x	x	x	x		x	x		x
,, hungarica var.capitata		x		x	x		x					x
,, sp.	x	x	x			x		x	x		x	

Pinnularia gibba				x								
,, sp.	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Stauroneus sp.		x	x			x	x					x
Stephanodiscus astraea							x		x	x		
,, hantschii	x					x		x				
,, astraea var.minutula	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Surirella ovata						x						
,, ovalis						x						
,, robusta					x	x	x					x
,, sp.				x								
Synedra ulna	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
,, acus	x					x	x		x			
Tabellaria fenestra					x	x			x			
CHLOROPHYTA.												
Actinastrum	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Ankistrodesmes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Chlamydomonas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Chlorella	x	x	x			x		x			x	x
Closterium	x		x		x	x	x			x		
Coelastrum	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x
Cosmarium										x		
Crucigenia	x	x	x	x	x	x	x	x		x		
Dictyosphaerium		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Eudorina	x	x								x		x
Gloeocystis					x	x	x		x	x		
Golenkinia			x		x		x	x			x	
Kirchneriella									x			
Lagerheimia	x	x	x		x			x	x	x	x	x
Micractinium	x	x		x		x	x	x		x		
Oocystis				x	x			x		x		x
Pediastrum boryanum	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
,, duplex	x			x	x					x	x	x
,, simplex												x
,, tetras				x					x	x	x	x
Quadrigula	x									x		
Scenedesmes acuminatus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
,, acutus var.globosus										x		
,, quadricauda	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
,, spinosus			x		x						x	
,, sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Schroederia	x	x					x	x				x
Selenastrum	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Staurastrum	x	x	x							x		x
Tetraedron	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tetradesmes							x	x	x	x		x
Tetrastrum	x	x	x		x				x	x	x	x
EUGLENOPHYTA												
Euglena	x	x				x	x					
Phacus						x	x					x
Trachelomonas	x	x		x		x		x			x	x
PYRRHOPHYTA												
Ceratium											x	x
Gymnodium	x	x			x	x	x	x				
Peridinium	x											
CYANOPHYTA												
Aphanizomenon	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Chroococcus										x		
Gomphosphaearia					x							
Merismopedia	x		x	x	x					x	x	
Microcystis	x	x	x	x	x	x		x			x	x
Oscillatoria agardhii	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
,, lauterbornii	x				x				x			x
,, planctonica					x	x			x	x		x
,, putrida					x							
,, tenuis					x			x		x		x

Temperatuur °C.

	2	1	3	4	5	14	13	10	11	12	9	8	7	6
9/4		7.2			6.4	6.7								
24/4	10.0	10.8	10.2	10.2	10.0	10.0								
10/5	13.8	14.3	14.3		14.8	13.8	13.8			14.3	13.7	14.4	12.3	
14/5		15.1				13.8								14.3
30/5	17.8	17.6	17.5		17.6	17.5	17.4	16.9	16.9	17.3	17.4	17.4	16.7	
6/6		17.7		17.7	17.4	17.5								
12/6		18.9		19.0	18.8	18.8	18.6	18.9	18.9	18.6	18.7	18.7	18.9	19.8
5/7	25.2	25.6	24.8	26.2	26.2	24.8	25.2		25.6	26.0	25.4	25.4	25.6	

pH

9/4		8.6			9.1	9.2								
24/4		9.2			9.4	9.3								
10/5	8.9	9.1			9.1	9.4	9.5			9.3	9.3	9.4	9.3	
14/5		9.3				9.7								9.6
30/5	7.8	8.2			9.1	9.1	9.4	8.5	8.0	9.2	9.4	9.5	9.2	
6/6														
12/6														
5/7														

Geleidbaarheid (µS - 21°C)

24/4		730			728	694								
30/5	842	814	786		831	739	738			726	709	715	692	

Na^+ (mg/l)

24/4		85			81	79								
30/5		84				82							54	

K^+ (mg/l)

24/4		9.8			9.6	9.4								
30/5		7.9				9.0							14.4	

Ca^{++} (mg/l)

24/4		63.5			52.5	45.6								
30/5		64.2				55.8							57.8	

Mg^{++} (mg/l)

24/4		9.3			8.7	8.8								
30/5		8.2				8.2							6.7	

HCO_3^- (mg/l)

24/4		164			113	99								
14/5		146				120								102
12/6		149				108								96

Cl^- (mg/l)

	2	1	3	4	5	14	13	10	11	12	9	8	7	6
9/4		140			141	144								
24/4	171	161	147		149	148								
10/5	155	153	129		158	147	148	71	71	138	140	141	156	
14/5		140				150								134
30/5	147	145	147		144	145	142	71	71	126	132	135	136	
12/6		153				140								137

SO_4^{2-} (mg/l)

	1	5	14	7
24/4	29	35	23	
30/5	26		40	20

PO_4^{3-}-P (µg/l)

	1	5	14	6
9/4	182	12	12	
24/4	295	32	7	
14/5	132		11	11
30/5	173		42	
12/6	367		144	12

P-tot (µg/l)

	1	5	14	6
9/4	437	416	503	
24/4	728	468	462	
14/5	600		503	299
30/5	558		470	
12/6	768		625	383

NO_3^--N (µg/l)

	1	5	14	6
9/4	460	310	150	
24/4	850	100	40	
14/5	570		70	40
30/5	535		65	
12/6	270		75	45

NH_3-N (µg/l)

	1	5	14	6
9/4	870	250	240	
24/4	1050	250	100	
14/5	640		145	160
30/5	980		130	
12/6	2050		250	210

SiO_2-Si (µg/l)

	1	5	14	6
24/4	97	115	107	
14/5	22		26	44
30/5	47		48	
12/6	83		75	26

Chlorophyll (µg/l)

	2	1	3	4	5	14	13	10	11	12	9	8	7	6
9/4		261			334	324								
24/4		129			202	218								
14/5		126				164								66
30/5		51				108								
12/6						127								90

Phaeophytine (µg/l)

9/4		12			6	10								
24/4		18			13	43								
14/5		6				5								5
30/5		25				65								
12/6						0								5

COD (70 ml monster) Zooplankton (mg/l)

9/4		0.8				0.6								
24/4		1.2				1.8								
14/5		0.8				2.1								0.8
30/5		2.1				2.1								
12/6		0.5				1.1								0.2
5/7						1.0								

COD (70 ml monster) Phytoplankton (mg/l)

9/4		15.2				31.5								
24/4		17.8				28.0								
14/5		20.7				34.2								32.2
30/5		12.2				36.6								
12/6		18.1				42.1								51.3
5/7						39.0								

COD (70 ml monster) Filtraat (mg/l)

9/4		25.0				34.0								
24/4		28.0				26.3								
14/5		16.5				27.0								21.9
30/5						20.6								
12/6		66.9				36.1								35.6
5/7						21.0								

O_2 - verzadigingspercentage

9/4		115			114	111								
24/4	103	131	113	121	113	110								
10/5	126	125	125		122	106	110			112	100	102	120	
14/5		150				127								116
30/5	60	64	64		59	73	80	64	53	64	75	83	74	
6/6		37		39	85	85	100	84	72	84	93	103	101	79
12/6		31		70		112								
5/7	95	92	76	117	128	128	84		121	141	135	96	83	