

Onderzoek naar de verontreiniging van de Kortenhoefse plassen
in 1966, met vergelijking van Ankeveense en Loosdrechtse plassen

P. Leentvaar

RIVON

Het plassengebied van Kortenhoef, dat als natuurterrein door de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten beheerd wordt, staat in verbinding met verontreinigd water van sloten en kanalen. De toenemende verontreiniging in deze buitenwateren vormt een bedreiging voor het milieu en zijn levensgemeenschappen, zodat het gewenst was na te gaan in welke mate verontreinigd water het gebied binnendringt.

Het onderzoek werd gedaan in voorjaar, zomer en najaar van 1966 in het Hol van Kortenhoef, waarbij monsterpunten voor chemische analyse gekozen werden in de dorpsloot, 1e plas, 2e plas, het Witte Water, de Raayplas en de Molenplas (zie kaart). De dorpsloot staat in verbinding met het Hilversumse kanaal en het water is verontreinigd, wat uit de chemische en planktonanalyse duidelijk naarvoren komt, tegenover de andere genoemde punten. Verontreiniging van de plassen in het gebied zelf kon niet worden geconstateerd. Men dient er echter rekening mede te houden, dat in de jaren 1965 en 1966 de regenval groter was dan normaal, zodat er eerder uitstroming van water uit de plassen naar het omringende buitenwater was waar te nemen dan omgekeerd. Het jaar 1966 was niet gunstig voor onderzoek naar de invloed van verontreiniging en het is daarom mogelijk, dat in meer normale jaren andere conclusies getrokken moesten worden dan hier gegeven.

De regenval was uiteraard in de verschillende seizoenen niet even groot en dit kunnen we duidelijk afleiden uit de grafieken van de chemische analyses. In juni is er in de sloot ander water aanwezig dan in maart en oktober. Er is dan een hoog Cl-gehalte, terwijl ook Ca, hardheid, organische stofgehalte, natrium, kalium en sulfaat veel hoger zijn dan op de andere punten. In deze tijd werd de sloot niet gevoed met water uit het Hol, maar door water uit het Hilversums kanaal. In maart en oktober zijn de concentraties van genoemde stoffen lager en weinig afwijkend van de waarden van de andere punten, zodat in deze tijden het slootwater teruggedrongen werd naar het Hilversums kanaal.

Hoewel de sloot verontreinigd is, is het zuurstofgehalte niet laag. Verontreiniging kunnen we afleiden uit de chemische analyse, de nog te bespreken BOD-proeven en het plankton.

De resultaten van het chemisch onderzoek zijn in bijgevoegde grafieken weergegeven. Hierin ziet men telkens het verloop van de bepalingen op de 6

monsterpunten

monsterpunten nl. sloot, 1e plas, 2e plas, Witte Water, Molenplas en Raayplas. Uit de beschouwing van deze grafieken kan men makkelijk afleiden, dat het water in de sloot in juni afwijkt van de andere punten. Er is dan water van het verontreinigde Hilversumse kanaal aanwezig, zoals reeds werd uiteengezet. We zien verder, dat de andere electrolyten in de verschillende maanden in bepaalde plassen op overeenkomstige wijze veranderen. Er zijn dus plasgedeelten van het Hbl, die eenzelfde karakter vertonen in hun chemisch milieu. In het volgende schema, waarin voor iedere electrolyt of bepaling de 6 monsterpunten gerangschikt zijn in afnemende waarde, is dit nog eens aangegeven.

geleidings- vermogen	Sloot Witte Water 1e plas 2e plas Molenplas Raayplas	Cl	Sloot Witte Water 1e plas 2e plas Raayplas Molenplas	Na	Sloot 1e plas 2e plas Molenplas Witte Water Raayplas
K	Sloot Raayplas 1e plas Molenplas 2e plas Witte Water	Ca	Sloot Molenplas 2e plas 1e plas Witte Water Raayplas	HH	Sloot 2e plas Witte Water 1e plas Molenplas Raayplas
pH	Molenplas Sloot 2e plas Raayplas Witte Water 1e plas	SO ₄	Sloot 1e plas 2e plas Witte Water Molenplas Raayplas	Fe	Witte Water Raayplas Sloot 1e plas 2e plas Molenplas
NH ₄	Raayplas Molenplas Sloot Witte Water 1e plas 2e plas	org. NH ₄	Sloot 2e plas Molenplas Raayplas Witte Water 1e plas	KMnO ₄ ong.	Sloot Witte Water 2e plas 1e plas Raayplas Molenplas
				KMnO ₄ gef.	Witte Water Raayplas Molenplas 2e plas 1e plas Sloot

De in het schema omkaderde Molenplas en Raayplas hebben beide een laag geleidingsvermogen, overeenkomstig lage hardheid en vertonen in juni hetzelfde godrag in NH₄-gehalte. Ook de planktonsemenstelling vertoont overeenkomst, terwijl beide plassen dieper zijn dan de andere en daardoor minder begroeid met waterplanten.

De in het schema dubbel omkaderde plassen Witte Water en 1e plas vertonen de eigenaardigheid, dat zij in juni, wanneer de biologische activiteit het grootste is een lagere pH hebben, terwijl men in de regel door verhoogde assimilatie een verhoogde pH kan verwachten. Tevens ziet men voor beide plasgedeelten een verhoogd Cl-gehalte, hoewel Cl biologisch niet verwerkt wordt.

Er moeten hiervoor andere oorzaken aan te wijzen zijn. Directe invloed van de sloot op Witte Water is gezien de ligging niet te verwachten en indien aanwezig zal eerder de 1e plas beïnvloed worden. Het ligt meer voor de hand aan te nemen, dat althans in het Witte Water een verhoogd Cl optreedt, door invloed van meer kwel, waarop ook het hoge Fe-gehalte wijst. Deze grondwaterkwel kan een hoger Cl-gehalte hebben dan het oppervlaktewater. Men vergelijkte echter ook wat hieronder bij het Cl-gehalte wordt afgeleid.

Hieronder volgt een bespreking van de chemische analyse-resultaten. Het geleidingsvermogen is betrekkelijk laag. Het water is niet rijk aan electrolyten. Het laagste zijn in dit opzicht Molenplas en Raayplas. In juni vinden we in de sloot een hoog geleidingsvermogen door verontreinigd water. Het Cl-gehalte is eveneens laag en lager dan in het open water van de Loosdrechtse plassen. Het is ook lager dan aangegeven in de tabel van het boek Kortenhoeft (1950) op blz. 68. Men zou hieruit kunnen afleiden, dat er minder verontreiniging aanwezig is dan 16 jaar geleden. Een dergelijke invloed is wel zichtbaar in de sloot, waar het hogere Cl-gehalte in juni wijst op de aanwezigheid van kanaalwater. Er is echter vermoedelijk veel meer verdunning opgetreden door regenwater in 1966 dan in 1950. Men kan zich hierbij voorstellen, dat in geïsoleerde plasgedeelten nog "oud" water, dus water van een hoger Cl-gehalte, dat niet door regenwater is verdund, is achtergebleven. Dit zou dan het geval kunnen zijn voor het Witte Water, maar het is dan niet duidelijk, dat dit ook in de 1e plas werd gevonden, terwijl deze plas in directe open verbinding staat met de sloot, dus niet zo geïsoleerd ligt. Zonder meerdere waarnemingen kan geen verder inzicht in de waterhuishouding verkregen worden.

De hardheid van het water is niet hoog en ligt ook lager dan in 1950. Ook dit wijst op grotere verdunning door regen in 1966. De sloot heeft het harde water van het Hilversums kanaal. De pH is in voor- en najaar weinig verschillend, maar in juni zijn Molenplas, Raayplas, 2e plas en sloot iets hoger in pH, wat kan wijzen op grotere assimilatie-activiteit in deze gedeelten. In Witte Water en 1e plas is de pH gedaald, wat wijst op andere processen dan assimilatie bij de totstandkoming van de pH.

Door verontreiniging is in juni Na en K in de sloot hoger dan elders. Ook in de eerste plas is Na hoger, wat misschien toch nog, in samenhang met Cl en geleidingsvermogen op enige invloed van verontreinigd slootwater kan wijzen. Uit het SO_4 -gehalte, dat in de sloot zeer hoog is, kunnen we dit echter weer niet afleiden, daar het niet bijzonder veel hoger is. Sulfaat-reductie is in het open water niet te verwachten, daar het zuurstofgehalte redelijk is. Bij de bodem kan dit wel plaatsvinden onder anaerobe omstandigheden.

Het Fe-gehalte is in het Witte Water het hoogst, wat op kwel kan wijzen. Het Witte Water is bekend om zijn hoge ijzergehalte, waardoor het water altijd een bruine of soms een wittige kleur heeft.

PO_4 , NO_3 , en NO_2 konden vrijwel nooit worden aangetoond. Alleen in de sloot kon in het voorjaar 2 mg/l PO_4 worden gevonden, wat zeer hoog is en op verontreiniging wijst.

In de Molonplas en de Raayplas was het gedrag van het NH_4 anders dan in de andere plassen. Er was in juni meer NH_4 dan in voor- en najaar, in tegenstelling tot de 4 andere monsterpunten. Beide plassen wijken ook af in geleidingsvermogen en hardheid, terwijl ze ook dieper zijn. De samenstelling van het plankton is er anders, zodat andere factoren bij de omzettingen een rol zullen spelen. Het is een argument te meer dat de beide plassen biologisch een apart karakter hebben dat verschilt van 1e, 2e plas en Witte Water.

In alle plassen stijgt in de zomer het organisch gebonden N, wat toegeschreven kan worden aan de toename van plantaardig en dierlijk materiaal in dit jaargetijde. Aan het organische stofgehalte ($KMnO_4$) is dit niet bemerkbaar, behalve in de sloot, wat eveneens weer aan verontreiniging kan worden toegeschreven. Het zuurstofgehalte van het water, dat uiteraard zelfs in de loop van de dag sterk kan variëren, was op alle monsterpunten vrij hoog. In juni ziet men een zeer hoge waarde in het Witte Water, zelfs oververzadiging. In deze tijd was de oppervlakte van het water geheel bedekt met krabbescheer, die met draadalgren begroeid waren. Deze eponten leveren het hoge zuurstofgehalte van het water door de assimilatie. Merkwaardig is, dat de pH tegen verwachting daalt. De plas is ook afwijkend door het hoge ijzergehalte. In voor- en najaar vinden we door de reductieve eigenschappen van het ijzer lagere zuurstofwaarden dan elders in de plassen. Door de grote ondiepte moet ook het bodomeffect in rekening gebracht worden.

Plankton.

Het aanwezige plankton is in tabellen aangegeven. Het plankton van Molonplas en Raayplas komt sterk overeen. Er is dus overeenstemming met wat gevonden werd voor het chemische milieu. Er zijn veel radordieren, flagellaten en diatomeeën. Er zijn geen aanwijzingen voor verontreiniging en het plankton vertoont nog hetzelfde karakter als in 1950.

In de eerste en tweede plas, die ondieper en meer begroeid zijn, vinden we meer desmidiaceeën. Vooral in de 2de plas is dit duidelijk, terwijl de diatomeeën *Tabellaria fenestrata* en *T. flocculosa* groter in aantallen zijn. Andere soorten diatomeeën daarentegen zijn geringer in aantallen of ontbreken zelfs.

Het Witte Water ten slotte heeft een andere planktonsamenvestelling wat vooral in juni tot uiting komt. Er zijn dan zeer veel bodembewonende Cladoceren, die zich tussen de krabbescheren ophouden. Vele planktonsoorten van het open water, die we in de andere plassen vonden, ontbreken hier.

Proeven over het zuurstofgehalte.

Het biochemisch zuurstofverbruik (BOD) werd behalve op de genoemde 6 monsterpunten ook in het Hilversums kanaal gemeten. Dit geschiedde maandelijks. Tevens werd, om een inzicht te krijgen in de biologische zelfreinigingscapaciteit van het water, de zuurstofproductie in het licht gemeten. De bepalingen werden verricht met een Protech elektrische zuurstofelectrode, waardoor het mogelijk was, in hetzelfde monsterflesje dagelijks het zuurstofgehalte te bepalen. Na beëindiging van de meting werd nagegaan, welke microorganismen in het monster aanwezig waren.

Ter vergelijking werden ook BOD-donker en-licht monsters onderzocht van de Loosdrechtse plassen, Ankeveen, Vinkeveen en het Naardermoor. De resultaten zijn in grafiek weergegeven. Het onderzoek van het Naardermoor wordt in dit rapport niet besproken. In iedere grafiek is de BOD-donker aangegeven en de BOD-licht. In de grafiek van begin maart zien we, dat het Hilversums kanaal reeds dadelijk een sterke zuurstofproductie vertoont en zich daarin onderscheidt van sloot en plassen van het Hol. Het kanaal gedraagt zich als matig tot sterk verontreinigd water, dat kenbaar is aan oververzadigingen aan zuurstof overdag. Er werd geen plankton gevist in het kanaal, maar na afloop van de BOD-proeven kon bepaald worden welke microorganismen aanwezig waren in het flesje. Er bevonden zich massaal blauwwieren in van de soorten *Lyngbya limnetica* en *Oscillatoria redekei*. Verder ook veel groenvieren en diatomeeën (*Cyclotella*). Dit is in het overzicht op blz. 16 aangegeven. Het overzicht laat tevens zien, dat er in de andere flesjes andere microorganismen aanwezig waren. De grafiek laat zien, dat de zuurstofproductie in de sloot en plassen van het Hol weinig uiteenlopend is. Bovendien is deze veel minder sterk dan in het kanaal. We merken op, dat de zuurstofproductie pas na 1 dag gaat beginnen. Dit verschijnsel vinden we vaak in BOD-licht-proeven en is nog niet geanalyseerd. We mogen aannemen, dat er zich in het flesje eerst een evenwicht moet instellen, waarna de zuurstofproducerende componenten actief kunnen worden. Opvallend is, dat vaak in watermonsters met veel drijvende blauwwieren, zoals het Hilversums kanaal, de zuurstofproductie reeds dadelijk inzet, zonder vertraging. De milieuwisseling van vrij water naar BOD-flesje is voor deze organismen blijkbaar weinig "schokkend". Dit komt overeen met hun levenswijze nl. voorkomen in een milieu met extreme toestanden, zoals we in mesosaproob water kunnen verwachten. In de andere monsters waar wel

een duidelijke "shock" optreedt, is ander plankton aanwezig en vermoedelijk wordt vooral door bezinking van bepaalde soorten aanvankelijk de zuurstofproductie geremd. Men zou dit misschien kunnen ondervangen door de flesjes in een draaiende lichtcaroussel te plaatsen, waarbij de flesjes in beweging blijven en tevens de planktonten.

De overeenkomst van de zuurstofkurven voor sloot en plassen van het Hol, wijzen er evenals de chemische analyse op, dat het water in maart goed gemengd was. Ook de temperatuur, die overal ongeveer 7 C was, bevestigt dit. Het water in het Hilversums kanaal blijft buiten het gebied. Op dezelfde dag in maart werden in Loosdrecht monsters genomen, die ook in grafiek zijn uitgezet. De verontreiniging van de plassen blijkt duidelijk uit de sterke zuurstofproductie. In het overzicht op blz. 18 zien we, dat ook hier weer blauwviolen een grote rol spelen. De geïsoleerd liggende plassen Loenerveense plas en plasje Bloklaan vertonen meer het beeld van die van het Hol en zijn niet verontreinigd. Het planktonbeeld van de Loosdrechtse plassen is sedert 1958 sterk veranderd en vertoont nu overheersend soorten van verontreinigd water. Men vergelijk hiervoor het RIVON-rapport 1967: de hydrobiologische toestand van de Vechtplassen in 1957 en 1958.

Wat betreft een nadere karakterisering van de plasgedeelten in het Hol, aan de hand van het gevonden zuurstofverloop kan opgemerkt worden, dat dergelijke kurven verkregen worden in water, dat bijvoorbeeld matig eutroof is en niet verontreinigd. De karakteristiek is, dat na 5 of 6 dagen het zuurstofgehalte in de BOD-licht flesjes niet veel hoger is, dan de aanvangswaarde.

Over de BOD-donker kurven wordt niets naders gezegd. Meestal is de BOD-donker hoog als de BOD-licht ook hoog is, zoals in het Hilversums kanaal. De curve loopt dan steil naar beneden. Dit bewijst, dat in dergelijk (verontreinigd) water naast intensieve zuurstofproductie tegelijkertijd intensieve zuurstofconsumptie optreedt.

Eind maart werd ongeveer hetzelfde beeld verkregen als begin maart, zoals uit de grafieken blijkt. De zuurstofproductie van de flesjes bij Westend en Hoge Wilgen in Loosdrecht was niet zo intensief, maar toch duidelijk hoger, dan van het Hol en de Loenerveense plas. Ook de Wijde Blik werd bemonsterd om een vergelijking te krijgen met een zeer diepe plas. De plas vertoonde overeenkomst met het water van de Loenerveense plas en had ook een matige eutrofie. De daling in zuurstofproductie, die na 5 dagen belichting optreedt, kan toegeschreven worden aan wijzigingen in de aanwezige planktongemeenschap in het flesje. De proef mag daarom niet telang worden voortgezet, daar anders niet de activiteit van de oorspronkelijk aanwezige microorganismen wordt waargenomen.

Een tijdsduur van 5 of 6 dagen kan als maximaal worden aangehouden. De temperatuur was in vergelijking met de vorige bemonstering overal gedaald.

Eind april toont wederom hetzelfde beeld als de vorige maanden. In het Hilversums kanaal is het zuurstofgehalte reeds bij de monstername hoog en oververzadigd. In het plankton zijn weer zeer veel blauwwieren. In het donker neemt het zuurstofgehalte sterk af, zoals in matig tot sterk verontreinigd water. De Molenplas werd behalve aan de oppervlakte ook op 1 meter diepte bemonsterd. De temperatuur was hier iets lager, namelijk resp. 13,3 en 12,9, maar na 5 dagen is er bij belichting weinig verschil in zuurstofgehalte. Wel is er enig verschil in het verloop van de zuurstofkurve, daar het monster van 1 meter diep na een aanvankelijke daling sneller stijgt. Dit kan aan een verschil in het aanwezige plankton liggen, zoals uit de tabel op blz. 16 blijkt. Er is een verschil in planktonsamenvatting tussen oppervlakte en 1 meter diepte, waar meer Asterionella's aanwezig zijn.

De Loosdrechtse plassen vertonen bij Westend en de Hoge Wilgen weer zuurstofproductie, maar worden nog overtroffen door het monster van Hollands Ankeveen bij de peilschaal, waar zich nu ook veel blauwwieren bevinden. Verder naar de plas toe is het water evenals in Stichts Ankeveen minder verontreinigd en we vinden in de monsterflesjes geen blauwwieren. Bij de peilschaal is dus eind april verontreinigd water aanwezig, vergelijkbaar met dat van het Hilversums kanaal. Stichts Ankeveen en Hollands Ankeveen komen op deze datum overeen met de Loosdrechtse plas wat betreft het verloop van de zuurstofkurve. De temperatuur tijdens de monstername lag eind april overal tussen 12,9 en 16,6 C.

Begin juni is er in het monster van de sloot een sterke zuurstofproductie en verschilt hierdoor van de andere punten in het Hol. Er is verontreiniging, zoals we ook uit de chemische analyse hebben kunnen opmaken. Het Witte Water heeft tijdens de monstername een zeer hoog zuurstofgehalte, dat zowel in de BOD-licht als donker afneemt. Daar er in deze tijd krabboscheren aan de oppervlakte drijven en er dus geen open water meer is, werd het monster tussen de rozetten genomen. De oponten hiervan (draadalgen, diatomeeën) zorgen voor de hoge zuurstofverzadiging, die onder de rozetten direct afneemt. De 1e en 2e plas vertonen weer hetzelfde beeld als vorige maand. Ook het plankton heeft overeenkomst, zowel in de sloop als in de BOD-flesjes. Ook Molenplas en Raayplas komen overeen, maar hier blijkt het meer uit de plankton-sloop dan uit de aanwezige organismen in de monsterflesjes.

In het Loosdrechtse gebied vinden we een hoge zuurstofproductie in de 1e plas bij Westend, terwijl op de twee monsterplaatsen van Hollands Ankeveen nu ook een sterke productie is. Het water is hier overal verontreinigd en sterk

bezet

bezet met blauwwieren. De Looserveense plas vertoont weer het constante beeld, maar in het plasje Bloklaan zijn veel draadvormige groenwieren en diatomceën aanwezig met kleine flagellaten, die een hoge zuurstofproductie geven. In de Wijde Blik heeft evenals het Witte Water een hoge zuurstofoververzadiging. Het monster werd hier genomen langs de oever, waar nu zeer helder water was met een sterke begroeiing van de draadvormige Cladophora op de stenen beschouwing. We zien dan ook zowel in donker als licht een daling van het zuurstofgehalte, hoewel dit in het licht later weer gaat stijgen. Er bevinden zich blijbaar hier toch nog meer zuurstofproducenten in de monsterflesjes, zoals ook uit de tabel op blz. 18 blijkt.

De temperaturen tijdens de bemonsteringen lagen tussen de 14,5 en 15,9 C. In het ondiepere en meer begroeide water van het Hol was de temperatuur in het algemeen hoger nl. tussen 15,9 en 16,9 C.

Augustus.

In juli werd Kortenhoef niet bemonsterd. Wel werd dit gedaan in Loosdrecht en Ankeveen. We zien, dat de zuurstofproductie in Loosdrecht bij Westend en de Hoge Wilgen weer hoog is, evenals in Hollands en Stichts Ankeveen. Er zijn hier overal veel blauwwieren. Het plasje aan de Bloklaan heeft ook veel zuurstofproductie, maar hier zijn het waarschijnlijk veel flagellaten, die de zuurstof produceren. Stichts Ankeveen en Tienhoven vertonen ongeveer dezelfde curve, die wat minder steil omhoog loopt dan de vorige plassen. Zij zouden minder verontreinigd kunnen zijn en hierop wijst ook het gevonden plankton in de BOD-flesjes. De temperatuur was op alle plaatsen minstens 20 C en dus veel hoger dan in de vorige maanden. De proeftemperatuur is ongeveer 22 C. We zien nu vaker, dat er geen daling in de zuurstoflijn optreedt na 1 dag. Een temperatuur "shock" is dan niet aanwezig.

Op 9 augustus zien we hetzelfde. Ook in Vinkeveen is de zuurstofproductie hoog, terwijl de Wijde Blik weer tijdens de bemonstering hoge zuurstofwaarden liet zien. In het Hol van Kortenhoef is op 18 augustus na 6 dagen in de BOD-licht geen productie te zien in de 2e plas, 1e plas, Witte Water, terwijl in Molenplas en Raayplas een vrijwel gelijk blijvend zuurstofgehalte gevonden werd. Alleen de sloot vertoont een duidelijke zuurstofproductie, misschien door Synura, maar niet door de blauwwieren zoals in het Hilversums kanaal (zie blz. 16). De Suikerpot is een dichtbegroeide plas met o.a. veel krabbescheer langs de Vrelandsweg. Er was weinig zuurstofproductie, overeenkomstig het Witte Water.

Oktober.

In Loosdrecht is bij de Hoge Wilgen een hoge zuurstofproductie, maar in de 1e plas bij Westend is dit veel geringer en vergelijkbaar met Looserveen.

Uit de analyse van microorganismen aanwezig in de BOD-flesjes zien we, dat er ook verschil is in plankton. In de 4e plas vinden we veel blauwwieren, bij de 1e plas weinig. Het bewijst, dat de planktonverdeling in de plassen niet homogeen is. Door handelingen in de waterbeheersing kan het water in de 4e plas nog wel, in de 1e plas niet onder invloed staan van ingelaten Vochtwater. In de Loenerveense plas werd vrij veel Lyngbya gevonden, maar de zuurstofproductie is niet bijzonder hoog, hoewel hoger dan in de andere maanden. In de Vinkeveense plas, zowel langs de grote weg als in het dorp, is de zuurstofproductie groot en er is veel Microcystis. Het plasje aan de Bloklaan heeft ook weer een grote zuurstofproductie.

In het Hol vinden we weer weinig of geen zuurstofproductie. In de eerste plas en de Raayplas is deze nog het grootste, maar uit de planktonanalyse van de flesjes is hiervoor geen verantwoordelijke zuurstofproducent te vinden, zij het misschien in het monster van de Raayplas door flagellaten. De hoge zuurstofproductie in het Hilversums kanaal wordt weer door veel blauwwieren veroorzaakt.

We merken op, dat de temperatuur in oktober overal veel lager ligt. Daar het zuurstofgehalte in grotere tijdsafstanden werd gemeten, vertonen de grafieken geen "shocks", hoewel deze er natuurlijk na 1 dag wel geweest zouden kunnen zijn, indien gemeten was.

Waarnemingen over temperatuur en zuurstofgehalte aan oppervlakte en bodem.

In maart en april werden de temperatuur en het zuurstofgehalte gemeten aan de oppervlakte en nabij de bodem. Deze waarnemingen zijn hieronder weergegeven.

2 maart 1967.

	temp.		O ₂	
	opp.	bodem	opp.	bodem
sloot	7,0	7,0		
1e plas	7,0	7,0	10,8	10,4 (1m diep)
Witte Water	7,0	7,0	7,6	7,1 (0,5 m diep)
(sloot O. Witte Water t= 6,1; Raaysloot t= 7,0; O ₂ = 9,0; id. meer W. t=7,0, O ₂ = 9,2)				
Raayplas	7,0	7,0	9,6	9,6 (1,5 m diep)
Molenplas	7,0	7,0	9,2	9,2 (1,5 m diep)

26 april 1967.

1e plas	13,9	11,9	7,1	6,0 (1,5 m diep, bodem)
Witte Water	14,2	9,9	8,5	0,6 (1m diep, bodem onder
Raayplas	14,0	9,9	8,4	4,8 (1,5 m diep) ^{Stratiotes}
Molenplas	13,3	10,0	8,6	7,5 (1,5 m diep, bodem)
2e plas	13,9	10,9	6,8	(1 m diep, bodem)

Uit deze gegevens blijkt, dat in maart geen verschil in temperatuur tussen oppervlakte en bodem gevonden werd en ook geen verschil in de verschillende plassen. Er is een goede menging. Het zuurstofgehalte geeft wel een geringe daling, hoewel deze in de iets diepere Raayplas en Molenplas ook afwezig is. In april, bij hogere temperatuur, zijn er grotere verschillen. Vooral onder de krabbescheer in het Witte Water neemt het zuurstofgehalte en de temperatuur sterk af. Hier treedt stagnatie op in verticale richting, terwijl onder de krabbescheer, die nog ondergedoken is, door modder reductie plaats vindt. De plassen zijn in deze tijd al iets meer begroeid, zodat windwerking niet meer zo'n sterke invloed kan uitoefenen voor de doorenmenging als in maart.

De aanwezigheid van kwel in het Witte Water, dat in het voorjaar vooral, roodbruin is gekleurd door ferro, kon uit temperatuurverschillen niet worden opgemaakt. Misschien is de lagere temperatuur in de sloot 0. van het Witte Water een aanwijzing van kwel vanuit deze sloot, maar duidelijk is dit niet. Meer en uitvoeriger waarnemingen zouden noodzakelijk zijn. In april zien we in het Witte Water een aanzienlijk verschil in temperatuur tussen oppervlak en bodem. In dit geval ontstaat dit door de krabbescheren, die zoals reeds gezegd het bovenwater min of meer isoleren van het diepere water, zodat ongelijkmatige verwarming en onvolledige doorenmenging plaats vindt. In de Raayplas vinden we een ietwat geringer temperatuurverschil en de krabbescheren zijn hier in mindere mate aanwezig. Vermoedelijk is hier invloed van koudere waterlagen, die vanuit het Witte Water in W. richting doorstromen. Ook kan de meer beschutte ligging, vergeleken met Molenplas en 1e en 2e plas van betekenis zijn in verband met de werking van de wind. Zonder meer gedetailleerd onderzoek van het dagelijkse temperatuurverloop, de locale verschillen en omstandigheden, stromingen, etc. is hier verder weinig van te zeggen.

Samenvatting.

Uit het onderzoek van 1966 in de plassen van het Hol in Kortenhoef kon niet worden opgemaakt, dat er verontreiniging optreedt. Dit bleek zowel uit de chemische analyse, proeven over zuurstofproductie en zuurstofconsumptie en het plankton. Alleen de sloot, waarmee de plassen in verbinding staan, vertoonde in de zomer een duidelijk afwijkend karakter door verontreiniging, die echter niet doordrong in het open water van het Hol.

Er konden geen aanwijzingen gevonden worden voor kwel, anders dan door de aanwezigheid van veel bruin, opgelost en colloidaal ijzer in het Witte Water.

Door de grote regen-val in de jaren 1965 en 1966 moet er rekening mee gehouden worden, dat er in normale jaren wel verontreinigd water vanuit de sloot kan binnendringen. Het jaar 1966 was niet gunstig voor het beoogde onderzoek.

Ter vergelijking werden zuurstofproeven gedaan met monsters van de Loosdrechtse plassen, Ankeveense plassen, twee uitgediepte plassen (Vinkeveen, Wijde Blik), een sterk begroeid plasje (Suikerpot) en de Tienhovense plas. De meeste van deze plassen vertoonden door verontreiniging een sterke ontwikkeling van blauwvieren, met corresponderend een sterke zuurstofproductie. Zij stonden dan in verbinding met verontreinigd beezenwater, zoals de Vecht, Hilversumse kanaal, Woosper trekvaart. Opvallend is de sterk toegenomen verontreiniging van de Loosdrechtse plassen in vergelijking met de toestand van Kortenhoef en de geïsoleerd gebleven Loenerveense plas.

Plankton Kortenhoef 1966.

	<u>1e plas</u>					<u>2e plas</u>		
	2/3	30/3	27/4	2/6	21/10	27/4	2/6	21/10
<u>Crustacea:</u>								
Cyclops sp.	1	4	2	1		1	2	
Bosmina sp.			1					
Alona sp.				1		1	1	
A. quadrangularis						1	1	1
Diaptomus gracilis	1	3	3					1
Peracnatha truncata							1	
Acroperus harpae							2	
Eurycercus lamellatus							1	
Camptocercus rectirostris							1	
Alonella sp.						1	1	
Sida crystallina							1	
Daphnia pulex						1		
Chydorus sphaericus						1	1	
<u>Rotatoria:</u>								
Anurcopsis fissa				1				1
Colurella sp.		1		1				
Notholca acuminata	1							
Trichocerca sp.			1					
Gastropus stylifer	1	1	2	1		3		
Lecane sp.				1				
Asplanchna sp.				1		1	1	1
Polyarthra sp.	2	2	2	3	2	2	2	2
Keratella cochlearis		1	2	3	1	2	2	1
K. quadrata		1	3	1		2		
Synchaeta sp.	3	1	2	1		2	1	1
Asplanchnopus sp.		1				1	1	
Euchlanis sp.				1			1	
Notholca foliacea						1		
Dissotrocho sp.								1
Monommata longiseta							1	
<u>Protozoa:</u>								
Arcella sp.			1	1	1		1	
Centropyxis aculeata								1
Diffflugia sp.							1	1
Tintinnidium fluviatile			1					
Tintinopsis lacustris			1	1				
<u>Flagellaten:</u>								
Chlamydomonas sp.				1				
Peridinium sp.	2	1	2	2	2	1	3	2
Eudorina elegans	1	1	1	1	1	2	1	2
Dinobryon sert., div. stip	2	3	5	3	1	3	4	2
Synura uvella				1	2	1		3
Trachelomonas sp.	1	1	1	1	1	1	1	1
Uroglena volvox	1	2		1				
Volvox aureus				1				
Euglena sp.				1				
Dinobryon succicum longispina				1				
Bicoeca planetonica				1				
Strombomonas tombowika				1				
Mallomonas sp.				1				
<u>Chlorophyceae:</u>								
Pediastrum boryanum				1	1	1	1	1
P. duplex	1			1				1
Dictyosphaerium			1	1	1	2	1	1
Botryococcus brauni					1			
Scenedesmus quadricauda				1				

Plankton Kortenhoof 1966.

	-15-				
	Witte Water				
	2/3	30/3	27/4	2/6	21/10
<u>Crustacea:</u>					
Simoccephalus vetulus				3	
Alonella nana			1	3	
Cyclops sp.	1	2	2	2	1
Acroperus harpac				3	
Cydorus sphaericus				1	1
Peracantha truncata				2	
Alona sp.				1	
Eurycerus lamellatus				1	
Ostracoda				1	1
Diaptomus gracilis		1		1	
Daphnia pulex				1	
Coriodaphnia sp.				1	
<u>Rotatoria:</u>					
Polyarthra sp.	2	2	3	1	1
Keratella cochlearis	1	1	2	1	
K. quadrata		2	3		
Lecane sp.			1	1	1
Cathypna sp.				2	
Salpina mucronata				1	
Synchaeta sp.	1	1	3	1	
Colurclia sp.				1	
Euchlanis sp.		1		1	
Eudactylota eudactylota				1	
Asplanchna sp.			1		
Gastropus stylifer	1	1	3		
Rotaria neptunus	1				
<u>Protozoa:</u>					
Arcella sp.				1	1
<u>Flagellaten:</u>					
Dinobryon spp.	2	3	5	1	1
Trachelomonas sp.	1	1	1	1	1
Eudorina elegans	1		3	2	
Volvox aureus				1	
Uroglona volvox				1	
Peridinium sp.	1	1	2	1	1
Gonium pectorale				1	
Synura uvella					1
Euglena acus	2	1	1		
<u>Chlorophyceae:</u>					
Dictyosphaerium sp.	3	2	3		
Spirogyra sp.	1			1	1
Pediastrum boryanum					
<u>Desmidiaceae:</u>					
Closterium sp.			1	1	1
Euastrum sp.				1	
Xanthidium antilopoum				1	
Staurastrum sp.				1	1
Cosmarium sp.				2	1
<u>Diatomeae:</u>					
Synedra acus		1			1
S. ulna	2	1	4	2	
Tabellaria fenestrata	1	2	1	1	2
T. flocculosa	1	1		1	1
Fragilaria capucina		1		1	
Asterionella formosa		1			
pennatae		1	1	1	
<u>Cyanophyceae:</u>					
Microcystis aeruginosa					1
ijzerbacteriën	1				1
Planorbis juv.				1	
Stylaria lacustris				1	
muggolarven				1	

Kortenhoef 1966, BOD-licht. Aanwezige organismen na afloop proef.

<u>temp.</u>	<u>maart</u>	
7	sloot	Diatomee (Synedra), flagellaten, Protozoa (Coleps).
7	1e plas	veel flagellaten, veel Synedra en Fragilaria.
7	Witte Water	Synura uvella.
7	Raayplas	zeer veel Synedra acus en veel flagellaten.
7	Molenplas	zeer veel flagellaten, enkele Protozoa, enkele Synedra
7	Hilversums Kanaal	massaal Lyngbya, Oscillatoria Red., veel Ankistro- desmus, Pediastrum, veel Synedra, veel Diat. elong., Scened., zeer veel Cyclotella.
<u>april (eind maart)</u>		
4.2	sloot	zeer veel Synedra acus, veel flagellaten, Protozoa, Keratella cochl.
4.2	1e plas	Frag. cap., Tabel. fen., Diat. elong., Synedra ulna, flag., Dinobryon.
4.0	Witte Water	zeer veel Synedra sp., veel Protozoa, flagellaten, Dinobryon.
4.5	Raayplas	zeer veel Synedra acus, veel Dinobryon.
4.5	Molenplas	zeer veel Synedra acus, veel Dinobryon.
<u>mei</u>		
16.6	sloot	zeer veel Synedra acus, Pediastrum, Coleps, Scened., Ankistrodesmus, Trachelomonas, Dictyosphaerium.
13.9	1e plas	vrij veel Synedra acus, Dinobryon.
13.9	2e plas	zeer veel Synedra acus, Coleps, flagellaten.
14.2	Witte Water	bruin, Perid., veel Dinobryon, veel Synedra acus, Asterionella, Trachelomonas.
14.0	Raayplas	Cyclops, zeer veel Synedra acus, veel flagellaten, Coleps, Tabellaria, Dictyosphaerium, Asterionella.
13.3	Molenplas opp.	Cyclops, zeer veel Synedra acus, vrij veel Tabellaria f., en Asterionella, Coleps, Dictyosphaerium.
12.9	Molenplas 1m diep	Syn. acus, zeer veel Asterionella, veel flagellaten, Coleps.
15.2	Hilversums Kanaal	veel Coleps, Protozoa, Bosmina, zeer veel Cyclotella, <u>zeer veel Osc. red. en Agardhi</u> , vrij veel Scened., Pediast., Dictyosph., Ankistrodesmus, veel Synedra acus.

temp. juni

16.9	sloot	Detritus, vrij veel Pedicstrum, Scened., veel Syn. acus, zeer veel concellige algen.
15.9	1e plas	Tabellaria fen., Gonium, Dictyosph., veel Syn. acus.
16.0	2e plas	veel Syn. acus, Docidium, Tab. fen., Spirogyra, Dict., Scened.
16.3	Witte Water	bruine vlokjes, Daphnia juv.
16.0	Raayplas	veel Syn. acus, Dictyosph., vrij veel Anabaena circinalis, Astorionella.
16.1	Molenplas	Eudorina, veel kleine Pennatae (S. acus), Tab., Dict.

augustus (18)

21.0	sloot	bruine vlokken, Diatomeae, kl. flagellaten, Scened.
17.0	1e plas	br. ijzervlokken, Trachelomonas, Tabellaria.
17.0	2e plas	br. vlokken, enkele Pennatae.
17.0	Witte Water	br. vlokken, ijzerbact., enkele Pennatae.
20.0	Raayplas	br. vlokken, veel Synedra actin., en S. acus, flagel.
19.0	Molenplas	enkele blauwwierdraden, Dictyosph.

oktober

temp. pH

12.0	7.8	sloot	Synura, enkele Scenedesmus.
10.9	7.8	1e plas	bruin detritus, Scened., Acolosoma.
11.5	7.4	2e plas	bruin detritus, Tabellaria fen.
10.9	7.3	Witte Water	br. vlokkig, ijzerbact., verder weinig.
11.1	7.7	Raayplas	vrij veel Trachelomonas, Syn. acus, veel flagel.
11.2	7.4	Molenplas	br. detritus, ijzerbact., enkele Diat.
12.3	8.2	Hilversums kan.	<u>zeer veel Osc. ag., Osc. red., Scened., Cyclotella.</u>

Loosdrecht, Ankeveen, etc. 1966, BOD-licht. Aanwezige organismen na afloop proef.

<u>temp.</u>	<u>maart</u>	
7	Loenerveense plas	veel <i>Synedra acus</i> .a.; <i>Lyngbya</i> , <i>Osc. Redekci</i> .
7	plasje Bloklaan	veel <i>Synedra acus</i> , veel flagellaten, <i>Asterionella</i> , <i>Microcystis</i> , <i>Fragilaria</i> .
7	1e plas Westend	<u>massa <i>Osc. Red.</i></u> , veel <i>Diat. elong.</i> , veel flag.
7	5e plas Manton	<u>massa <i>Osc. Red.</i></u> , <i>Synedra acus</i> , <i>Diat. elong.</i>
6.9	4e plas Hoge Wilgen	<u>massa <i>Osc. Red.</i></u> , <i>Pediastrum</i> , <i>Coleps</i> , <i>Diat. elong.</i>
<u>april (eind maart)</u>		
5.0	Wijde Blik	vrij veel <i>Nitzschia acic.</i> , <i>Melosira</i> , <i>Diat. elong.</i> , vrij veel <i>Stephanodiscus</i> , vrij veel <i>Osc. Aghardi</i> .
5.0	Loenerveense plas	vrij veel <i>N. acic.</i> , <i>Stephanodiscus</i> , <i>Diat. elong.</i> , <i>Pediastrum</i> .
5.0	1e Plas Westend	<u>zeer veel <i>Osc. Red.</i></u>
4.9	4e Plas Hoge Wilgen	<u>zeer veel <i>Osc. Red.</i></u> , <i>Pediastrum</i> , <i>Scenedesmus</i> .
<u>mei</u>		
15.0	Loenerveense plas	draden van <i>Frag. capucina</i> , <i>Diat. elong.</i> , en <i>Spirogyra</i> .
14.4	1e plas Westend	<u>zeer veel <i>Osc. Red.</i></u> , <i>Frag. crot.</i> , <i>Ped.</i> , <i>Scened.</i> , <i>Synedra delic.</i>
14.2	4e Plas Hoge Wilgen	<u>zeer veel <i>Osc. Red.</i></u> , <i>Frag. crot.</i> , <i>Ped.</i> , <i>Scened.</i> , <i>Synedra delic.</i>
14.4	Hollands Ankeveen	<i>Diat. elong.</i> , <i>Frag. cap.</i> , vrij veel <i>Chydorus</i> .
15.5	id. peilschaal	vrij veel <i>Chydorus</i> , <i>Syn. acus</i> , <i>Frag. cap.</i> , <i>Scened.</i> , <i>Dictyosph.</i> , <u>veel <i>Anabaena</i></u> , zeer veel <i>Cyclotella</i> .
14.9	Stichts Ankeveen	vrij veel <i>Diat. elong.</i> , vrij veel <i>Chydorus</i> , veel <i>Syn. acus</i> , <i>Scened.</i> , <i>Ped.</i> , <i>Ankistrodesmus</i> .
<u>juni</u>		
14.5	Loenerveense plas	veel <i>Ankistrod.</i> , vrij veel <i>Tabellaria fen.</i> , <i>Ped.</i> , <i>Diat.</i>
15.5	plasje Bloklaan	<i>Cyclops</i> , <i>Daphnia</i> , veel kl. flagel., vrij veel <i>Ped.</i> , veel detr., veel draden <i>Frag. cap.</i> , <i>Anabaena</i> , veel kl. gr. collon.
15.9	1e plas Westend	<u>zeer veel <i>Osc. Red.</i></u> , <i>Lyngbya</i> , veel <i>Diat.</i> , <i>Ped.</i> , <i>Scened.</i> , <i>Staur.</i> , kleine eencelligen.

vervolg juni

temp.

15.2	Wijde Blik	Cyclops, kleine flagel., kleine Pennatae.
15.9	Hollands Ankeveen (peilschaal)	<u>veel Lyngbya</u> , veel Diat., Scened., Ped., veel Stephan., kl. cencelligen, Tab. fen., Frag. cap.
14.9	Hollands Ankeveen	vrij veel Ped., Scened., Nitz. actin., vrij veel Frag. cap., <u>veel Lyngbya, Anabaena, conc.</u>

juli

24.1	Loenerveense plas	vrij veel Syn. ulna, Botryococcus, Microcystis.
23.9	plasje Bloklaan	veel detr., flagellaten, Ped.
22.3	1e Plas Westend	<u>zeer veel Osc.ag., Osc. Red., Lyngbya; Scened., veel Microcystis.</u>
22.0	4e Plas Hoge Wilgen	<u>veel Osc. ag., Osc. Red., Lyngbya; veel Microcystis.</u>
24.6	Tienhovense Plas	veel Syn. acus, <u>veel Osc. ag., Osc. Red., Microcys.,</u> groene kol., Ped., Scened.
24.8	Stichts Ankeveen	<u>veel zwevend Microcystis</u> , veel Cyclotella, Scened., Actinastrum, flagellaten, Ped.
20.0	St.Ankeveen Dammerkade	Ped., flagellaten, vrij veel Diat., Microcystis.
22.5	Hollands Ankeveen	veel Anabaena cir., veel Osc. ag., veel Microcystis, veel Diat., Actinastrum.
24.0	Holl. Ankeveen, peil- schaal	veel Cyclotella, <u>zeer veel Lyngbya, Anabaena circ.,</u> <u>Microcystis</u> , veel Melosira, veel Diat.

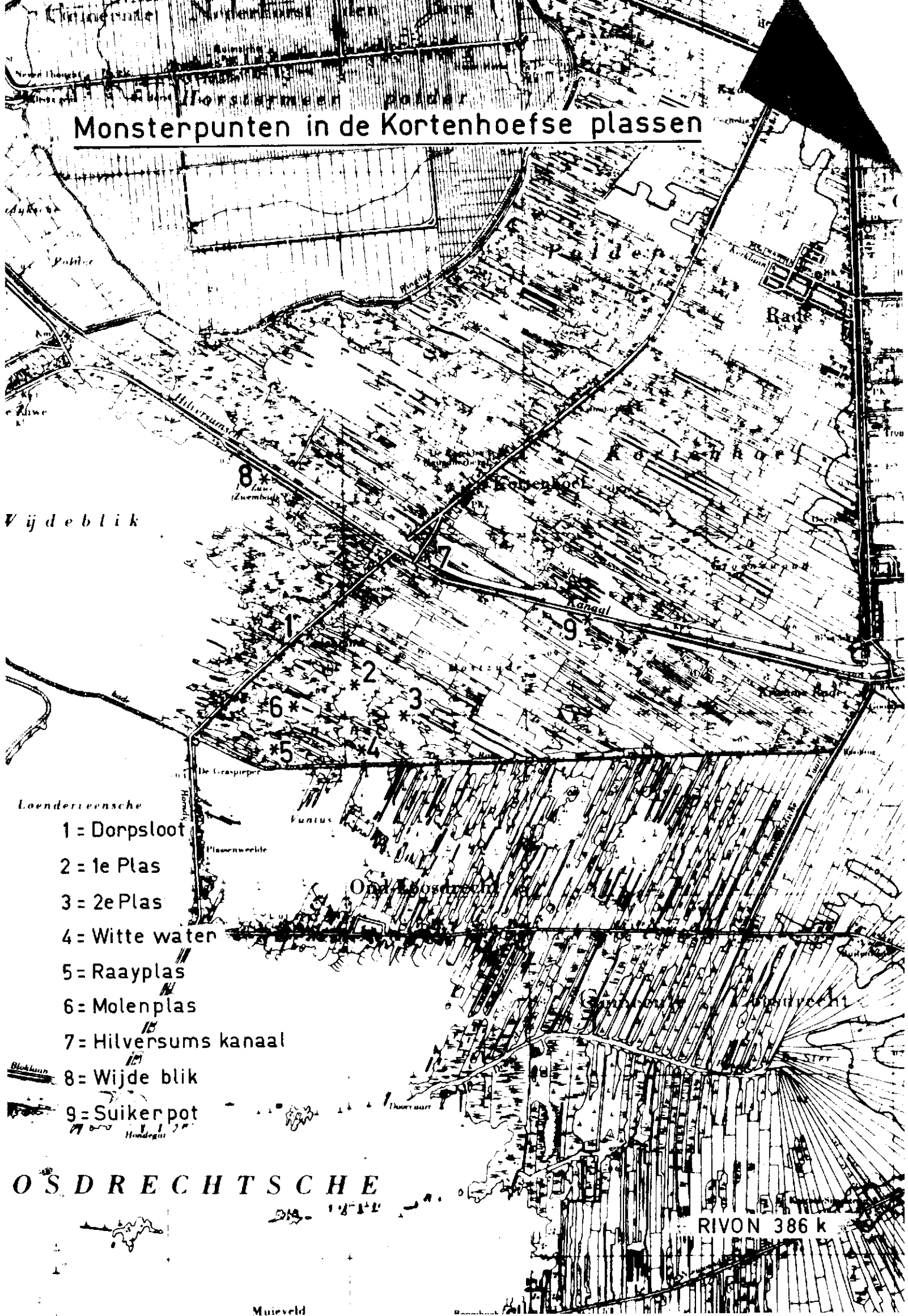
augustus (9)

17.6	Loenerveense plas	weinig Microcystis, Scened.
17.9	plasje Bloklaan	<u>veel Osc. Red, Scened.,</u> en andere groenwieren.
16.8	4e Plas Hoge Wilgen	<u>zeer veel Osc. ag, Osc. Red, Lyngbya;</u> veel Scened.,
17.1	1e Plas Westend	idem veel Diat.
17.1	Vinkeveen	weinig, veel Melosira, <u>veel Microcystis.</u>
17.7	Wijde Blik	weinig Microcystis, Anabaena.
19.0	Hilversums kanaal	veel Protozoa, <u>zeer veel Aphanizomenon,</u> Scened.
17.6	Suikerpot	bruin detritus.
18.2	Hollands Ankeveen	veel Scened., Trach., Ped., Pennatae.
18.6	Holl.Ankeveen peils.	veel Melosira, <u>veel Microcystis.</u>

temp. pH oktober

10.9	7.7	Loenerveense plas	<u>vrij veel Lyngbya, Osc.Red.,</u> enkele Ped., Sc., Chlam.
10.3	8.1	1e Plas Westend	veel Diat.olong., <u>Osc.Red.,</u> enkele Ped., Sc., Chlam.
11.0	7.8	plasje Bloklaan	veel Melosira, Ast., Scened., Syn.acus, <u>Lyngbya, Ped.</u>
10.9	7.9	4e Plas Hoge Wilgen	<u>veel Lyngbya, Osc.Red., Microcystis,</u> Diat.olong., Syn. acus, Diat., Ped., Scened.
11.9	8.3	Vinkeveen a/d weg	wij veel Microcystis.
11.9	8.3	Vinkeveen dorp	<u>veel Microcystis</u> en Cyclotella.

Monsterpunten in de Kortenhoefse plassen



Vijdeblik

- Laenderieensche
- 1 = Dorpsloot
 - 2 = 1e Plas
 - 3 = 2e Plas
 - 4 = Witte water
 - 5 = Raayplas
 - 6 = Molenplas
 - 7 = Hilversums kanaal
 - 8 = Wijde blik
 - 9 = Suikerpot

O S D R E C H T S C H E

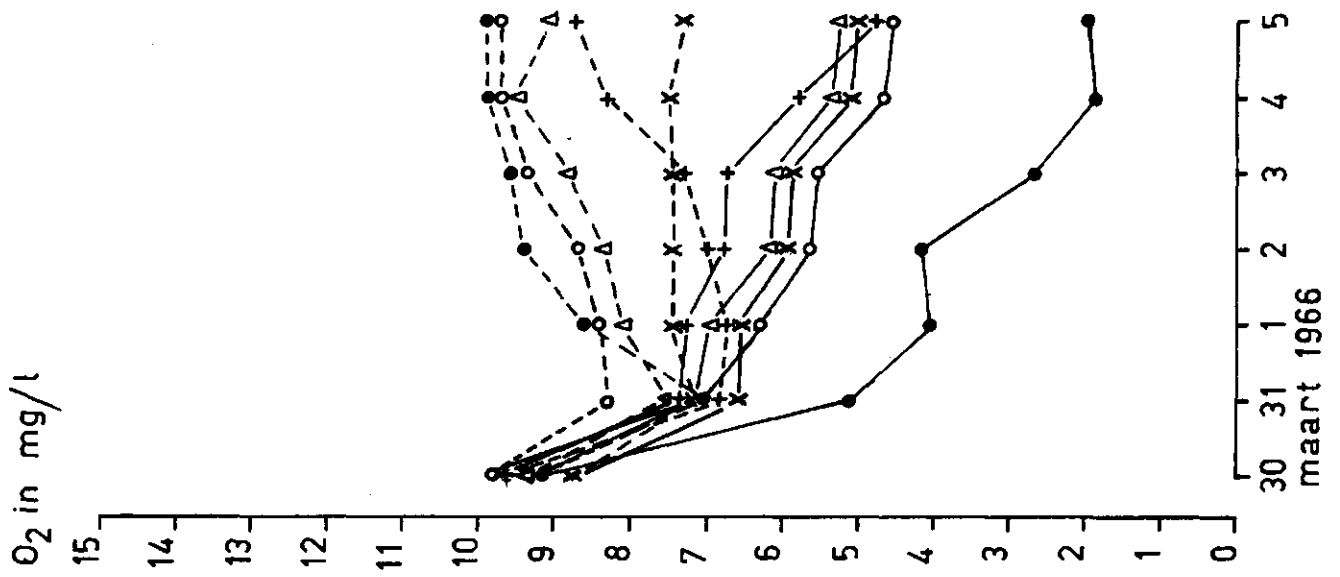
RIVON 386 k

Muisveld

KORTENHOEF

- = Dorpsloot
- + = 1e Plas
- x = Witte water
- Δ = Raayplas
- = Molenplas

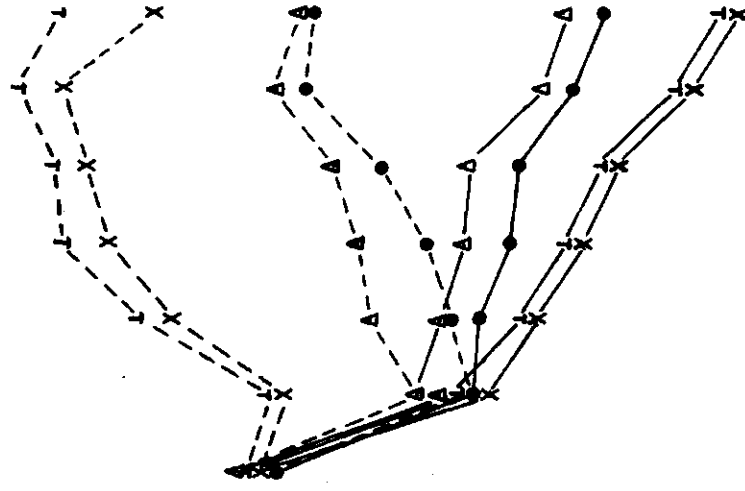
--- = licht
 — = donker



LOOSDRECHT

- = Loenerveense plas
- x = 1e Plas Westend
- Δ = Wijde Blik
- ┘ = 4e Plas Hoge wilgen

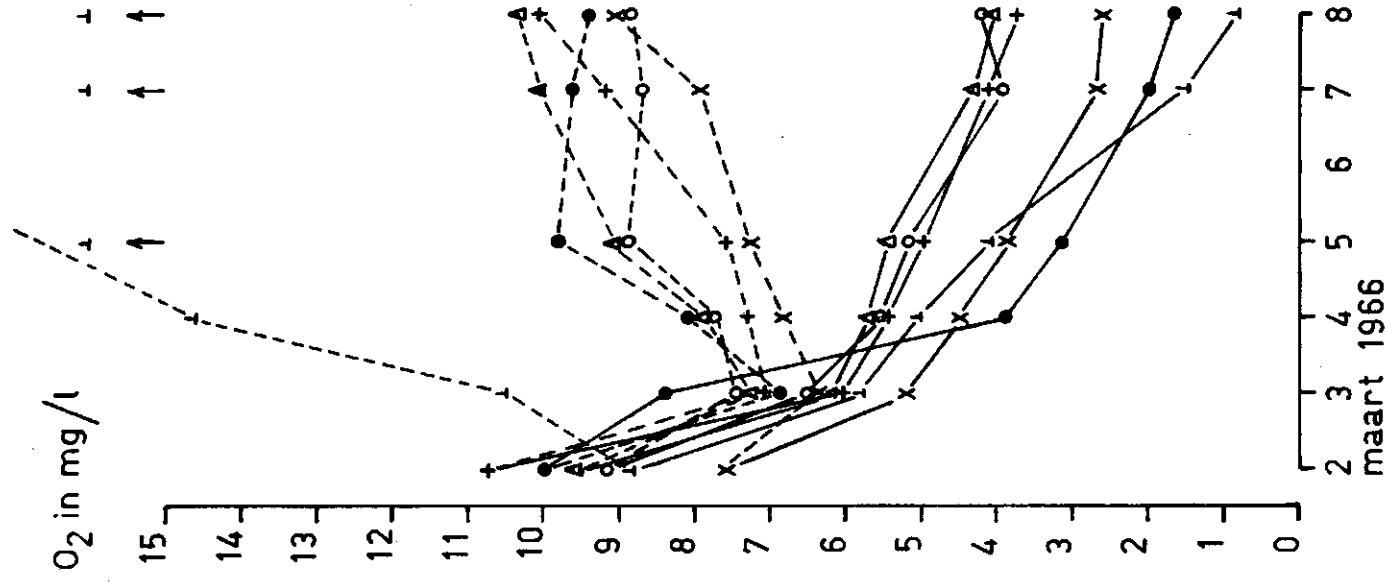
--- = licht
 — = donker



KORTENHOEF

- = Dorpsloot
- + = 1e Plas
- x = Witte water
- Δ = Raayplas
- o = Molenplas
- ┆ = Hilversums kanaal

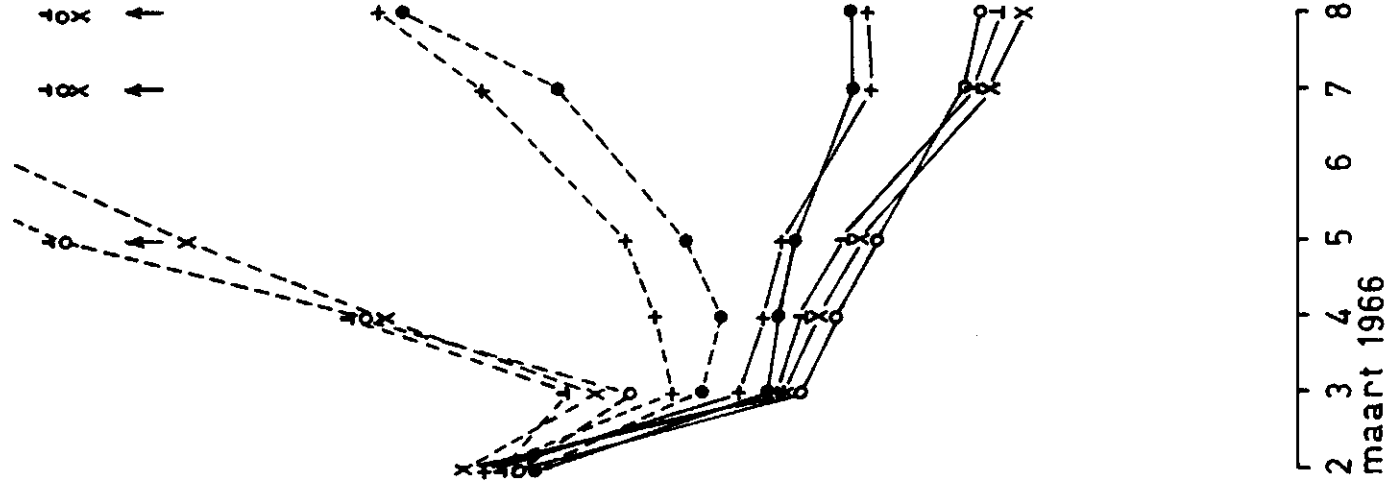
--- = licht
 — = donker



LOOSDRECHT

- = Loenerveense plas
- + = Plasje Bloklaan
- x = 1e Plas Westend
- o = 5e Plas Manten
- ┆ = 4e Plas Hoge wilgen

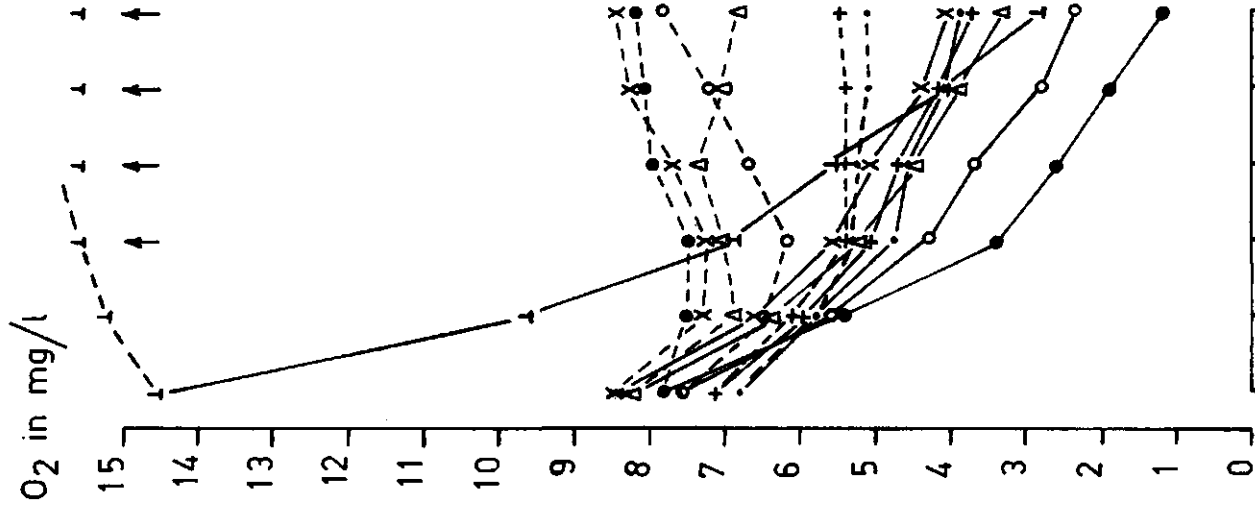
--- = licht
 — = donker



KORTENHOEF

- = Dorpsloot
- + = 1e Plas
- x = Witte water
- Δ = Raayplas
- = Molengat (1 m. diep)
- ┆ = Hilversums kanaal
- = 2e Plas

- = licht
- = donker

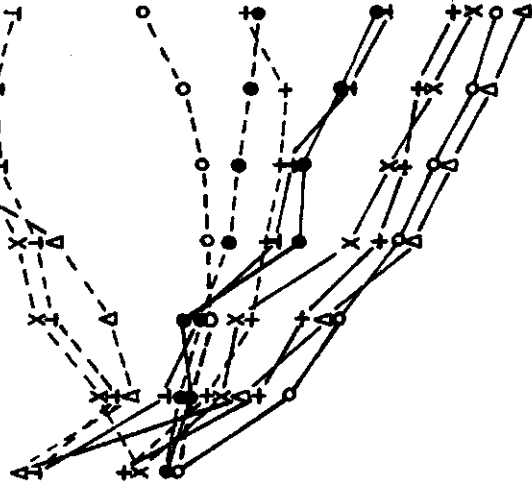


27 28 29 30 1 2
april mei 1966

LOOSDRECHT

- = Loenerveense plas
- + = Holl. Ankeveen
- x = 1e Plas Westend
- Δ = Holl. Ankeveen (peischaal)
- = Stichts Ankeveen
- ┆ = 4e Plas Hoge wilgen

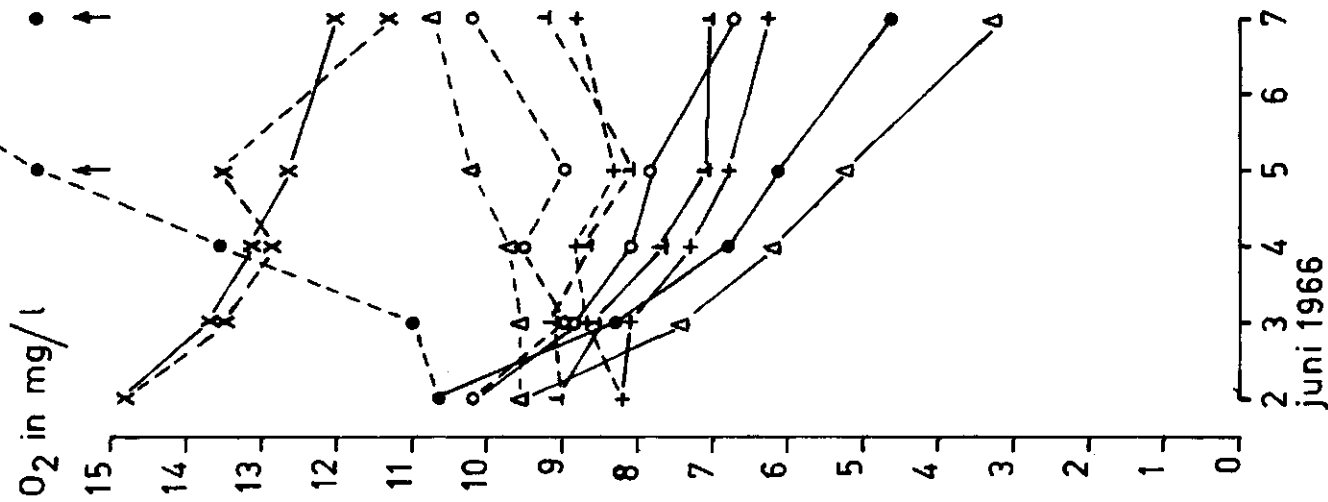
- = licht
- = donker



26 27 28 29 30 1 2
april mei 1966

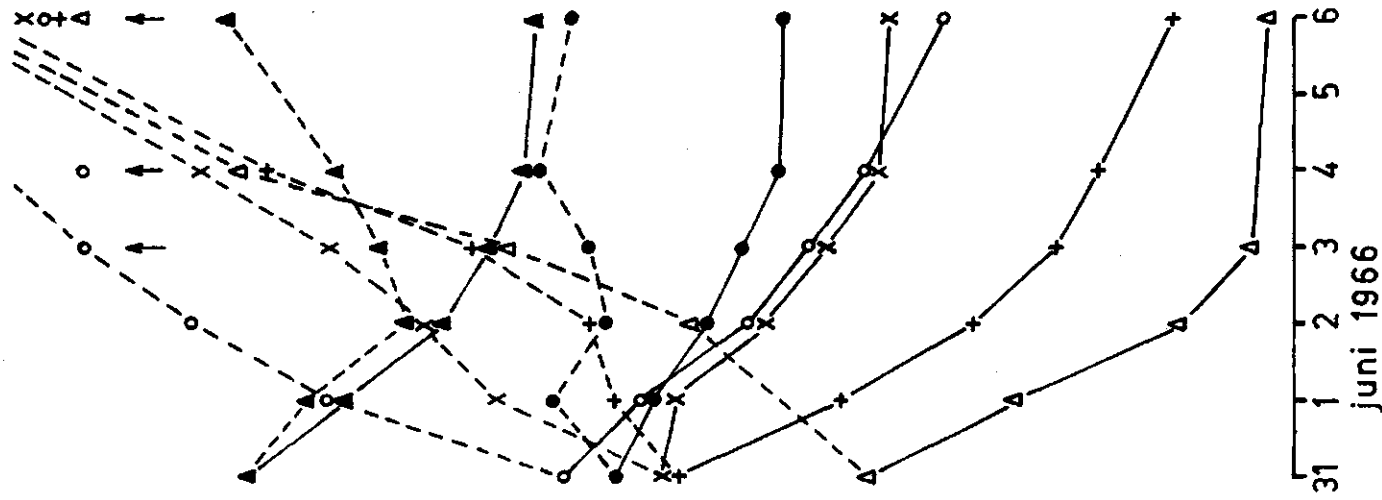
KORTENHOEF

- = Dorpsloot
- + = 1e Plas
- x = Witte water
- Δ = Raayplas
- = Molenplas
- ↑ = 2e Plas
- = licht
- = donker



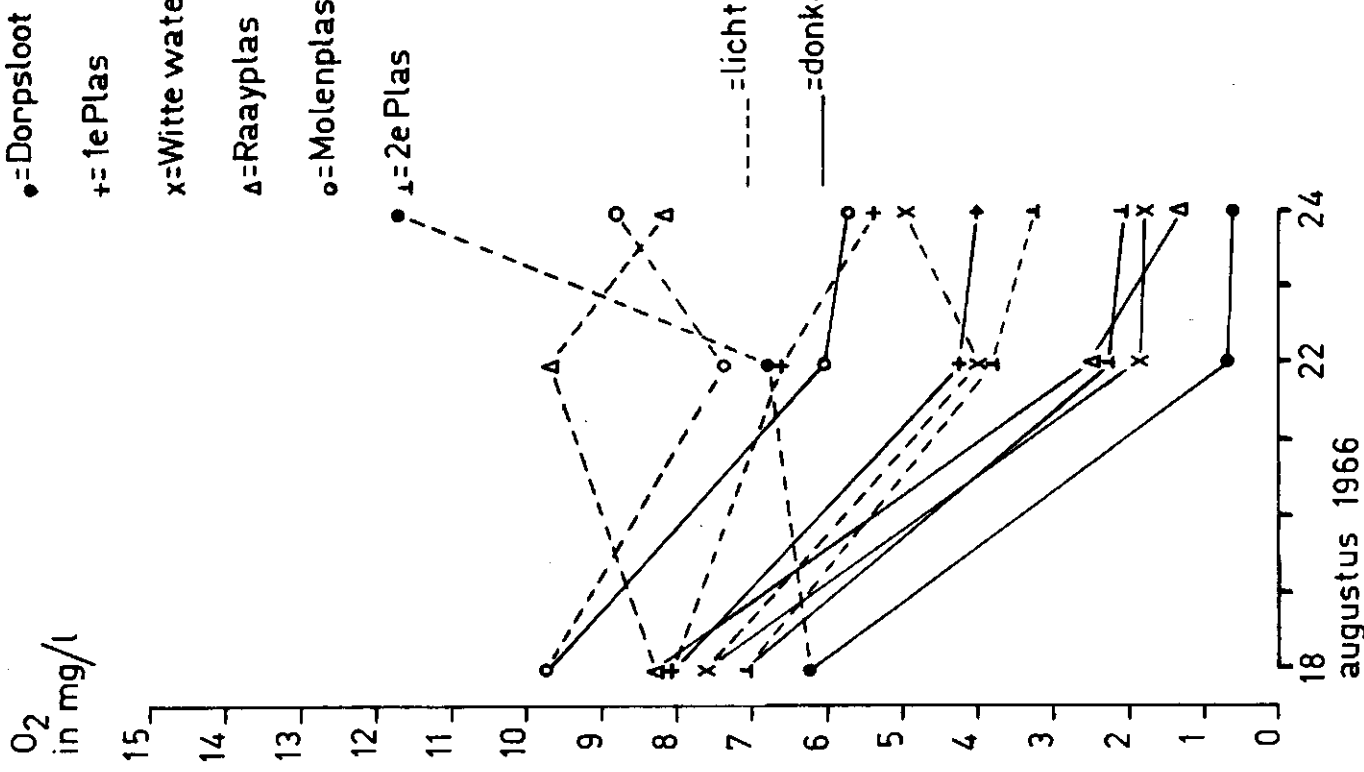
LOOSDRECHT

- = Loernerveense plas
- + = Holl. Ankeveen
- x = 1e Plas Westend
- Δ = Holl. Ankeveen (peilschaal)
- = Plasje Bloklaan
- ▲ = Wijde blik
- = licht
- = donker



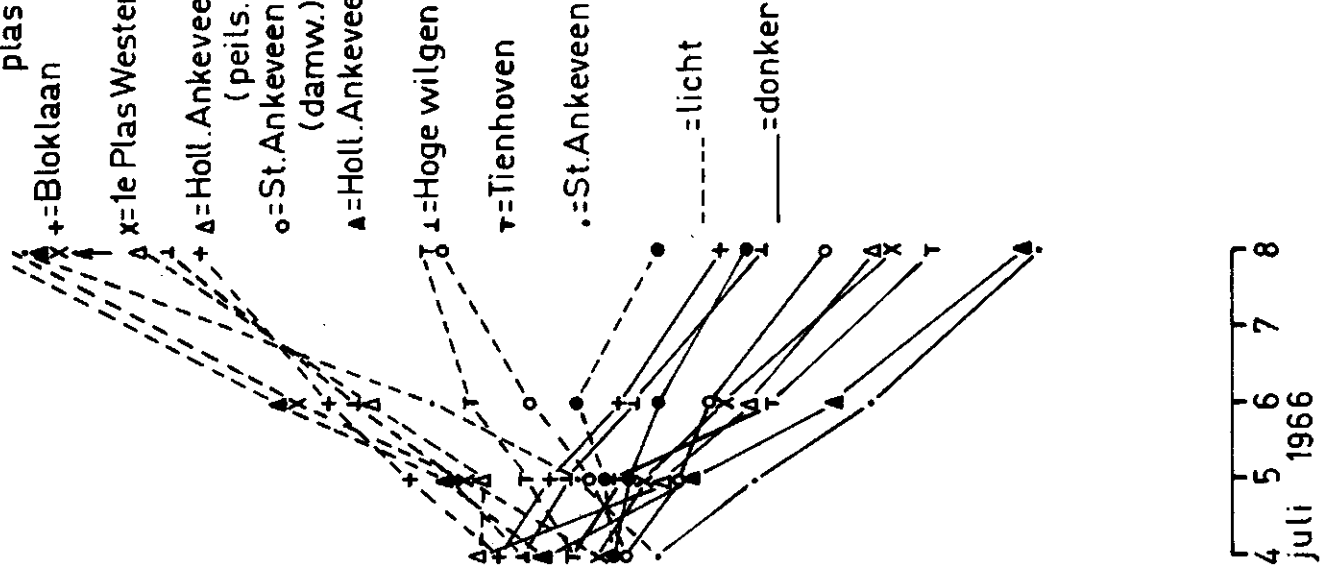
KORTENHOEF

- = Dorpsloot
- + = 1e Plas
- x = Witte water
- Δ = Raayplas
- = Molenplas
- ∩ = 2e Plas



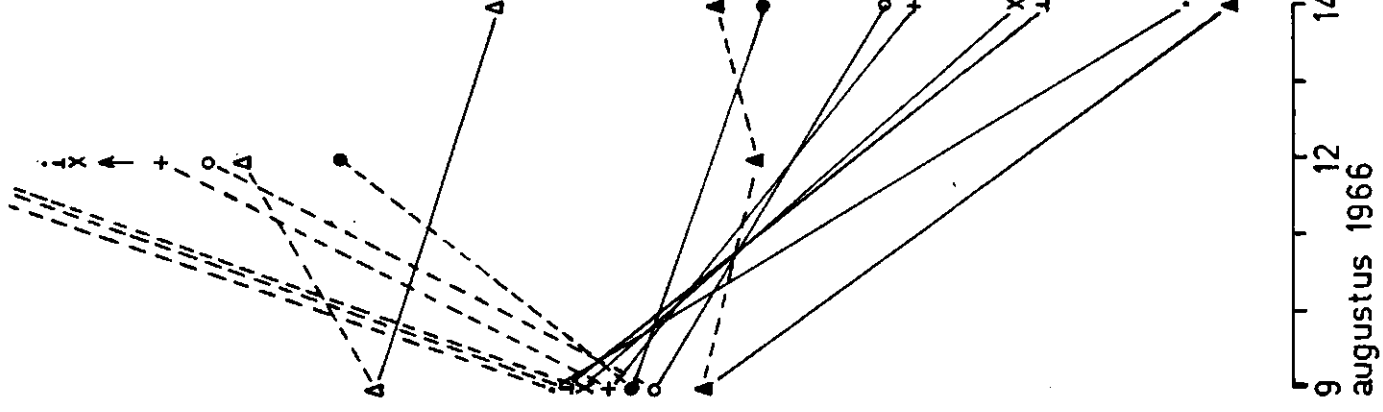
LOOSDRECHT

- = Loenerveense plas
- + = Bloklaan
- x = 1e Plas Westend
- Δ = Holl. Ankeveen (peits.)
- = St. Ankeveen (damw.)
- ▲ = Holl. Ankeveen
- ∩ = Hoge wilgen
- ∩ = Tienhoven
- ∩ = St. Ankeveen



LOOSDRECHT

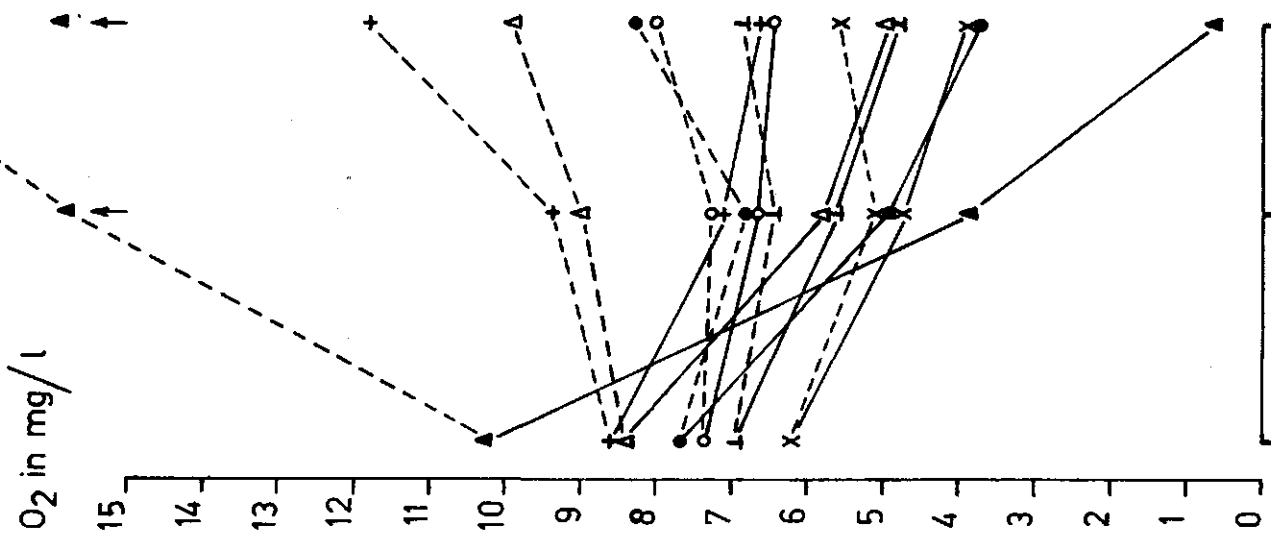
- = Loenerveense plas
- + = Bloklaan
- x = 1e Pl. Westend
- Δ = Wijde blik
- = Vinkeveen
- ▲ = Suikerpot
- ∩ = Hoge wilgen
- ∩ = Hilv. kanaal



KORTENHOEF

- = Dorpsloot
- + = 1e Plas
- x = Witte water
- Δ = Raayplas
- = Molenplas
- ┓ = 2e Plas
- ▲ = Hilversums kanaal

--- = licht
 — = donker

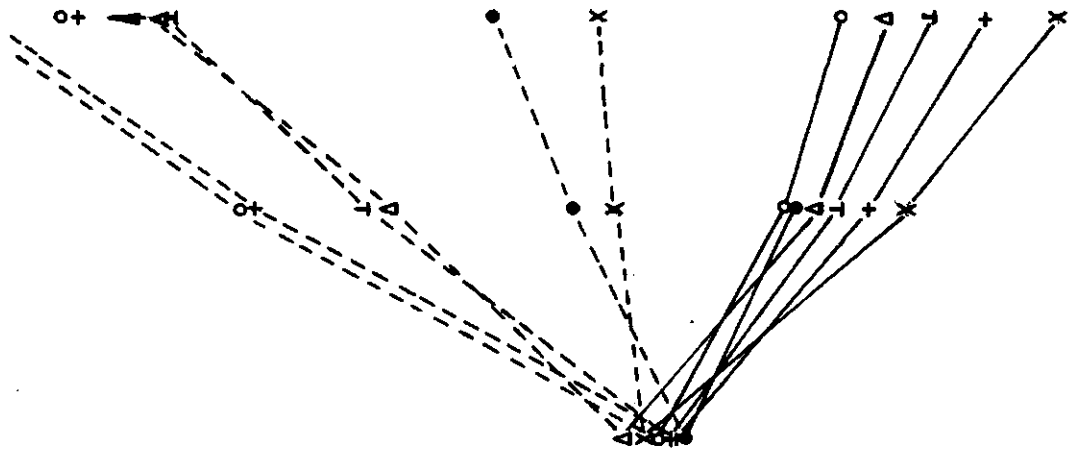


21 oktober 1966
 24
 27

LOOSDRECHT

- = Loenerveense plas
- + = Bloklaan
- x = 1e Plas Westend
- Δ = Vinkeveen(dorp)
- = Vinkeveen (weg)
- ┓ = Hoge wilgen

--- = licht
 — = donker



21 oktober 1966
 24
 27

