

HYDRO-BIOLOGISCH ONDERZOEK VAN
HET AIKMAARDERMEER
IN 1972

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Rijksinstituut voor
Natuurbeheer.

Landbouwhogeschool
afd. Natuurbeheer.

Samenvatting en conclusie.

Organisatie en doel van het onderzoek.

Op verzoek van de Provinciale Waterstaat van Noord-Holland werd in 1972 een hydrobiologisch onderzoek uitgevoerd van het Alkmaardermeer. Aanleiding tot dit verzoek was het ontbreken van voldoende gegevens over de biologische gevolgen die bodemverlaging door zandwinning in ondiepe meren heeft. De afdeling Hydrobiologie van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer had bovendien belangstelling voor dit onderzoek, in het kader van maandelijkse waarnemingen gedurende een jaar van de grote meren in ons land. Een dergelijke jaarcyclus werd o.a. voor het Leekstermeer, het Naardermeer en de Kaag uitgevoerd.

In overleg met het Hoogheemraadschap Uitwaterende Sluizen te Edam werd het maandelijkse chemische bemonsteringsprogramma op 10 punten in het meer uitgevoerd. De analyses hiervan werden voor een gedeelte uitgevoerd door het Waterleidinglaboratorium Midden Nederland te Utrecht.

Met de Directie der Visserijen, afd. Sport- en Beroepsbinnenvisserij, bestond samenwerking in verband met het verkrijgen van gegevens over visstand en vissoorten in het Alkmaardermeer.

Wegens gebrek aan voldoende mankracht bij de afdeling Hydrobiologie was de uitvoering van het onderzoek alleen mogelijk door de hulp van studenten van de Landbouwhogeschool, afdeling Natuurbeheer en Natuurbehoud te Wageningen. De heren T.Blauw en J.Meyer werden daartoe op de afdeling hydrobiologie te Austerlitz gestationeerd om behulpzaam te zijn bij de determinatie der planktonmonsters en bodemfauna, terwijl zij ook de monsternamen en metingen op het meer met behulp van onze medewerker H.Hoekstra, uitvoerden. Het verslag van hun werk is in bijgaand rapport uitvoerig weergegeven.

Resultaat van het onderzoek in 1972.

In vergelijking tot andere grote meren is het zoutgehalte van het Alkmaardermeer vrij hoog. Het Cl-gehalte is omstreeks 400 mg/l en neemt in de loop van de zomer af tot omstreeks 300 mg/l. Deze afname zal vermoedelijk samenhangen met verminderde uitslag van brak water uit de omliggende polders in de zomer. Dit is verder niet nagegaan. Het water heeft ook een vrij hoge hardheid, zodat het Alkmaardermeer tot het type oligohalien hard water gerekend moet worden. In de zomer treedt biogene ontkalking op door de assimilatie van rijkelijk aanwezig plantaardig plankton.

Het Alkmaardermeer is verder zeer sterk eutroof. Dit blijkt zowel uit de chemische analyse als uit de planktonanalyse. In de zomer komt een bloei van blauwwieren voor, voornamelijk de meestal drijvende soort *Microcystis aeruginosa*, die in dit type water algemeen voorkomt. In het noordelijk deel van het meer komt het eutrofe karakter vooral tot uiting door een bloei van het draadvormige groenwier *Tribonema minus*. Dit verschil kan een gevolg zijn van een verschil in doorstroming tussen beide delen. In de randmeren van het IJsselmeer wordt eveneens *Tribonema* aangetroffen.

Chemisch blijkt de sterke eutrofie uit het zeer hoge fosfaatgehalte. Het gemiddelde fosfaatgehalte (PO_4''') in het meer is 0,9 mg/l. In 1960 werd een gemiddelde waarde gevonden van 0,3 mg/l, zodat ook hier evenals in alle andere oppervlaktewateren in ons land de fosfaateutrofiering duidelijk blijkt. Overigens was in 1960 het fosfaatgehalte in het Alkmaardermeer ook reeds veel hoger dan het gemiddelde van alle andere meren in ons land (gem. 0,09 mg/l PO_4'''). Op het monsterpunt gelegen in het Uitgeestermeer gedeelte was het fosfaatgehalte nog hoger ten gevolge van de lozing van de effluentleiding van Castricum. Het gemiddelde PO_4''' -gehalte was hier 1,7 mg/l.

Uit de gegevens blijkt verder, dat er geen uitputting van het fosfaat gedurende het vegetatieseizoen kan worden geconstateerd. Er blijft een rest over, die niet door het plantaardige plankton wordt gebruikt. Er is dus hypertrofie (overbemesting) van fosfaat. Hierdoor kunnen ongewenste zuurstoftekorten en zuurstofoverschotten ontstaan door overmatige planktonontwikkeling.

Uit de gegevens over de stikstofverbindingen blijkt, dat het meer hieraan niet bijzonder rijk is. Het NO_3' gehalte bereikt zelden waarden boven 10 mg/l en daalt sterk in de zomer, door opname door het plantaardige plankton. Merkwaardig is dat het gehele jaar door nitriet aantoonbaar is, hoewel dit de laatste tijd ook in andere oppervlaktewateren wordt waargenomen. Ondanks redelijke zuurstofvoorziening schijnt het nitrificatieproces niet volledig te verlopen. Vermelding verdient, dat in tegenstelling tot het fosfaat, de N-huishouding op het monsterpunt Uitgeestermeer niet bijzonder afwijkt van dat van de rest van het meer.

Ten aanzien van de organische verontreiniging in het meer blijkt het volgende. Het biochemisch zuurstofverbruik is laag. Blijkbaar is er een goede mineralisatie van organische stoffen. Dit zou men ook af kunnen leiden uit de kiemgetallen van kweekbare bacterien

bij 22°C, waarvan vrij grote aantallen worden gevonden. Deze aantallen komen overeen met de waarden die behoren bij matige verontreiniging van water (β -mesosaprobie) volgens het saprobiensysteem. Ook uit de planktonanalyse blijkt dat het Alkmaardermeer tot de β -mesosaprobe wateren behoort, zoals in vele nederlandse boezemwateren. De belasting met organische stoffen is dus in het Alkmaardermeer niet groot. Hiermede zou in verband kunnen staan, dat de ontwikkeling van draadvormige zwevende blauwwieren (*Oscillatoria*), die elders in de boezemwateren, Rijn en randmeren een ongewenste vorm heeft aangenomen, in het Alkmaardermeer niet werd waargenomen. Deze waarneming is interessant voor de kennis van het blauwwierprobleem. We merken verder op, dat de gemiddelde BOD-waarde voor het Alkmaardermeer 3 mg/l is; in 1960 werd deze waarde ook gevonden zodat er in dit opzicht blijkbaar weinig veranderd is.

Het zuurstofgehalte was op alle monsterpunten in het meer het hele jaar door goed en had behalve bij Akersloot een verzadigingswaarde van minstens 80%. In de maand juli werden overal oververzadigingen aangetroffen als gevolg van de sterke planktonontwikkeling. Bij Akersloot was dit wederom weer niet het geval, waarschijnlijk doordat hier het milieu teveel gestoord wordt door scheepvaart (opwervelingen), recreatie (havens) en bebouwing. De oververzadiging in juli wordt tevens veroorzaakt door het optreden van een spronglaag, waardoor effecten van lichtafhankelijke biologische processen zich tot een beperktere oppervlakkige waterlaag uitstrekken en er opeenhoping van stofwisselingsprodukten plaats kan vinden.

De goede zuurstofvoorziening in het Alkmaardermeer, die ook voor een deel te danken is aan de goede doormenging door windwerking, is van veel betekenis voor de aanwezigheid van een bodemfauna. Er werden in de 2 à 3 meter diepe delen van het meer overal op de bodem grote aantallen driehoeksmossels (*Dreissena polymorpha*) gevonden, verschillende slakkensoorten, brakwatergarnalen en mugge-larven gevonden. Deze organismen vormen het stapelvoedsel voor de talrijke watervogels die zich hier ophouden. De aanwezigheid van deze bodemfauna is er een ander bewijs voor, dat er een redelijke waterkwaliteit in het Alkmaardermeer aanwezig is. De bodemgesteldheid van het meer was verder kleilig of venig met veel grof organisch materiaal.

Opmerkelijk is, dat in het Alkmaardermeer nergens ondergedoken of drijvende waterplanten zijn waar te nemen. Er werd een enkel exemplaar van het kamfonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*) gevonden, die vroeger waarschijnlijk veel meer zal zijn voorgekomen. Het ontbreken van de waterplanten moet nu worden toegeschreven aan de grote troebeling van het water, waardoor de planten niet meer genoeg licht kunnen ontvangen voor de ontkieming en de assimilatie. Ze zijn dus eensdeels verdrongen door de sterke planktongroei, anderdeels door anorganische troebeling en door scheepvaart, recreatie en zandzuigerij. Op 19 juli, tijdens de windstille periode bedroeg de doorzichtigheid niet meer dan 20 - 25 cm, gemeten uit de Secchi-schijf.

Als boezemwater, waarbij menging van verschillende water-soorten kan optreden is het Alkmaardermeer een instabiel milieu. Oecologisch zouden we verwachten dat de soortenrijkdom dan ook niet groot zou zijn en dat er een grote individuenrijkdom van enkele soorten te vinden zou zijn. Uit het planktononderzoek blijkt dat er zeer veel soorten groenwieren, diatomeën en blauw-wieren gevonden worden. Slechts enkele soorten zoals *Microcystis* ontwikkelden zich in grote aantallen. De voor oligotrofe zoete wateren kenmerkende Desmidiaceën waren zeer gering aanwezig, zoals meestal in brakke wateren. Hoewel men in het plankton dus een grote diversiteit aan soorten kan vinden, is dit niet een gevolg van een stabiel milieu dat zich over lange jaren heeft ingesteld, maar een gevolg van menging van verschillende watertypen in deze boezem. De diversiteit wordt hier bijzonder versterkt door de aanwezigheid van soorten uit brak en zelfs zout water. We merken verder nog op, dat de soortsbepaling bij microorganismen aan veel twijfel onderhevig is, zodat beschouwingen over diversiteit - stabiliteit in dit verband beter achterwege kunnen blijven.

Waarnemingen in de zandputten.

In het Alkmaardermeer zijn vier zandputten aanwezig, die daar voor de winning van zand zijn gevormd. In de twee zuidelijkste putten, die bij onze metingen in 1972 niet dieper waren dan 20 meter, werden verticale temperatuur- en zuurstofmetingen verricht om het optreden van een temperatuur- en zuurstofsprong te kunnen vaststellen. In de noordelijke putten konden geen metingen worden verricht, omdat daar met zandzuigen werd doorgedaan. Verder werden met de bodemhapper waarnemingen over de bodemfauna verricht.

Het bleek, dat in de zuidelijkste put alleen in de maand juli een duidelijke temperatuur- en zuurstofsprong aanwezig was. De temperatuur daalde van 22,5 °C op 5 m diep naar 15 °C op 15 m diep. Over dit zelfde traject daalde het zuurstofgehalte van 13 mg/l (153% verz.) naar 1 mg/l (9% verz.). In de tweede put was de daling meer geleidelijk, maar gaf dezelfde zuurstofwaarden te zien. Ook het geleidingsvermogen, als maat voor de totaal aanwezige electrolyten vertoonde een daling naar de diepte. Het Cl-gehalte was over de verticaal weinig verschillend, zodat geen zoutstratificatie kon worden gevonden. In de andere maanden van het jaar werd overal in de diepe putten een homogene verdeling van het zuurstofgehalte gevonden, van redelijk gehalte.

Uit deze waarnemingen in 1972 blijkt, dat er in de diepe zandputten zeer lage tot bijna zuurstofloze toestanden gevonden worden. De vorming van een spronglaag is afhankelijk van de morfometrie van de put en het klimaat. Gedurende de windstille en warme periode van juli 1972 heeft zich in de twee putten van het Alkmaardermeer een spronglaag kunnen vormen. Op het Alkmaardermeer is de doormenging van het water meestal groot door de open onbeschutte ligging van het meer. De strijklengte van de wind is groot. De doormenging is daarom beter in de tweede put, die minder dicht bij de zuidelijke oever van het meer ligt. Het blijkt verder, dat de waterkwaliteit zodanig is, dat bij de korte stagnatie, zoals in juli, toch zeer snelle afname van zuurstof onder de spronglaag plaats vindt. Boven de spronglaag vinden we dan juist grote oververzadigingen, zoals reeds werd vermeld. Deze extreme zuurstofgehalten ontstaan dus blijkbaar niet ten gevolge van een overbelasting aan organische stoffen (de BOD is laag) maar door de hypertrofie (overmatige planktonontwikkeling).

Bij analyse van de bodemfauna van de diepe putten blijkt, dat de rijke molluskenfauna van de ondiepe gedeelten hier ontbreken. We vinden slechts rode muggelarven en rode wormen. De aanwezigheid van deze fauna wijst erop, dat de perioden van zuurstoftekorten frequenter moeten zijn dan de waarnemingen in 1972 over het zuurstofgehalte doen vermoeden. Beneden 10 meter neemt het aantal rode muggelarven en wormen aanzienlijk af. Er zijn hier dus invloeden werkzaam verband houdende met de aanwezigheid van een spronglaag van 10 tot 15 meter. Ook in andere meren is dit waargenomen. De analyse van de bodemfauna geeft dus inzicht over de implicaties van de thermische en chemische stratificatie op lange termijn.

Het lag daarom voor de hand te veronderstellen, dat in andere jaren, wanneer andere klimatologische omstandigheden aanwezig zijn, langere perioden van stagnatie en zuurstofarmoede in de diepere waterlagen van de putten zouden voorkomen.

In 1973 werden daarom enige steekproeven genomen. Hieruit bleek, dat de bodemfauna van de ondiepe gedeelten van het meer hetzelfde beeld vertoonde als in 1972. Op enkele plaatsen was de bodemfauna achteruitgegaan doordat ze bedekt werd door slib afkomstig van het intensieve werk van de zandzuigers in de noordelijke put. Vooral driehoeksmossels zijn hiervoor gevoelig. In de diepe putten bevonden zich weer rode muggelarven en rode wormen. De metingen werden in augustus en september gedaan en uit de verticaal series in de putten bleek nu, dat er zowel in augustus als in september een zuurstofafname gevonden werd beneden 15 m. De temperatuur was homogeen in de verticaal. Hoewel thermische stratificatie dus achterwege bleef trad sterke zuurstofreductie op beneden 10-15 meter. De nu optredende zuurstofafname, ondanks homogene temperatuurverdeling, zou verband kunnen houden met het reducerende bodemeffect. Opgemerkt moet worden, dat er een grotere zandzuigactiviteit was waar te nemen, waardoor ook grotere delen van het meer troebel waren. Dit zal zeker van invloed zijn geweest op de stratificatie. De waarnemingen worden daardoor te onzeker voor vergaande conclusies.

Consequenties bij verdere zandwinning.

Evenals bij andere zandwinningen in grote meren wordt de vraag gesteld of er nadelige gevolgen verbonden zijn aan bodemverlaging van ondiepe meren door zandwinning en of een diepe put met klein oppervlak gunstiger of ongunstiger is dan een ondiepere met een groot oppervlak. Deze vraag is niet eenvoudig te beantwoorden en vormt thans een studieobject van de werkgroep diepe plassen. In het Alkmaardermeer zijn thans vier putten van ongeveer 20 m diepte aanwezig (1972). De oppervlakte van deze putten beslaat slechts een klein gedeelte van het grotendeels ondiepe meer. We hebben gezien dat in deze putten een veel schaarsere en andere bodemfauna aanwezig is dan in de andere delen van het meer. In de putten is het bodemvoedsel onbereikbaar voor watervogels en kunnen ook geen waterplanten groeien, o.a. wegens onvoldoende lichtintensiteit. Vissen, die op de bodem voedsel zoeken, vinden in de ondiepe delen van het meer een rijkere variatie

dan in de putten. Bovendien worden zij door te lage zuurstofspanningen in dit diepe water vaak verhinderd er lang te verblijven. De lage temperatuur in het diepe water zou ook bij constant verblijf verminderde groei en stofwisseling geven. De aanwezigheid van de putten betekent dus verlies aan voedselgronden voor watervogels en vissen. Verlaging van de bodem over een groter oppervlak heeft ongunstige gevolgen voor de biologische rijkdom. Verdere verdieping door zandwinning van de bestaande putten van 20 m tot 30 m zou geen verlies van voedselbodem voor vogels en vissen geven daar het ondiepe bodemareaal gelijk blijft. Uit ervaringen elders kan echter verwacht worden, dat dit ongunstige gevolgen zal hebben voor de waterkwaliteit daar bij optredende stratificatie een groter volume onder de spronglaag anaeroob kan worden. Bovendien zal deze kans op anaërobie in de loop der jaren versterkt worden, doordat zich op deze diepe plaatsen van het meer reducerende modder zal ophopen. De vraag blijft dan nog open in hoeverre het anaërobe water in de putten van invloed zal zijn op de waterkwaliteit van de rest van het meer. Wanneer het volume van de put ten opzichte van het volume van de rest van het meer klein is kan de eventuele invloed op de waterkwaliteit acceptabel zijn.

Uit het oogpunt van natuurbeheer en behoud zou verdere zandwinning over een groter areaal verlies van voedselgronden voor vissen en watervogels betekenen.

Volgens de normen van het International Wildfowl Research Bureau is het Alkmaardermeergebied met betrekking tot waterwild van internationale betekenis. Het criterium hierbij is dat er in dit gebied regelmatig minstens 10.000 stuks waterwild verblijven. Dit zijn o.a. smienten, wilde eenden, kuifeenden, meerkoeten en slobenden.

De visstand ondergaat wijzigingen, doordat bodemvissen zoals karper en paling in aantallen achteruit gaan. Volgens de gegevens van de Direktie der Visserijen (zie het aan deze samenvatting toegevoegde verslag van ir. Oudelaar) zijn de vangsten van aal, snoekbaars en brasem in de periode 1958 t/m 1972 achteruitgegaan. De diversiteit van de visstand heeft geen wijziging ondergaan: de voorkomende soorten zijn aal, snoekbaars, baars, snoek, brasem, blankvoorn, karper en pos. Soms komt massaal spiering voor. Ruisvoorn, winde en zeelt zijn van mindere betekenis in het meer.

Uit het onderzoek van 1972 blijkt, dat wanneer de zandwinning wordt gestopt er geen nadelige gevolgen voor het biologisch leven zijn te verwachten. Daarbij moet dan echter gesteld worden, dat effluenten van rioolwaterlozingen niet meer op het meer mogen lozen. Het effluent van Castricum zal in de toekomst afgeleid worden naar het Noordzeekanaal. Daarentegen heeft het Hoogheemraadschap het Noordhollands Kanaal als effluent afvoerleiding bestemd. Het is onzeker of dan ook het Alkmaardermeer minder belast zal worden met afvalwater. De verbinding met de Markervaart blijft bestaan. Ook zal het uitslagwater van de polders periodiek toegevoegd worden. Om de huidige waterkwaliteit te kunnen handhaven, dienen dus tal van maatregelen genomen te worden, die vermindering van toevoer van nutriënten beogen. Daartoe moeten gegevens over kwaliteit en kwantiteit van polderuitslagwater en effluenten in het boezemgebied bekend zijn van nu en in de toekomst. Nagegaan zal ook moeten worden welke stromingen er in het Alkmaardermeer optreden. Op het ogenblik krijgt men door de grotendeels homogene samenstelling van de waterkwaliteit de indruk, dat er geen zuid-noord of anders gerichte onderstromingen in het meer aanwezig zijn. Bij verandering van waterhuishouding in het boezemgebied, bijvoorbeeld door doorstroming met water afkomstig uit het IJsselmeer, zou het effect, niet alleen op het zoutgehalte, moeten worden nagegaan. De aanleg van de Markerwaard verkleint het volume van het IJsselmeer en de randmeren. Het kan betwijfeld worden of de kwaliteit van dit water gunstig zal zijn, voor de beoogde doelen.

Bij het afwegen der verschillende belangen bij verdergaande zandwinning dienen zich een aantal vragen aan bij het natuurbeheer en het kwaliteitsbeheer van het meer. Het beleid dient hierbij in feite primair te bepalen welke bestemming het meer moet hebben. Het meer heeft een duidelijke recreatieve functie en heeft internationale waarde als natuurgebied voor waterwild. De zandwinning is een zwaar wegend economisch belang, dat zich ook op vele andere plaatsen in ons land steeds verder vreet ten koste van het leefmilieu. Steeds meer wordt aangedrongen op zandwinning uit zee teneinde de waarde van onze binnenmeren niet te schaden. De vraag aan het natuurbeheer gesteld luidt: hoeveel bodemoppervlak is in het Alkmaardermeer nodig opdat voldoende voedsel voor vogels en vissen overblijft. Hiervoor ontbreken de gegevens. Door

onderzoek zou nagegaan moeten worden hoeveel en welk voedsel elke aanwezige eendensoort nodig heeft. Voor vissen geldt hetzelfde. De zandwinning zou moeten worden gestopt totdat op deze vraag door een onderzoek een indicatie is gegeven.

Aangaande de waterkwaliteit kunnen een aantal vragen gesteld worden, waarbij aan het natuurbehoud in feite reeds voorbij is gegaan n.l.: 1. welke stratificatie zal optreden bij doorgaande zandwinning 2. is één grote put in dit grote meer (625 ha) gunstiger dan vier afzonderlijke. Uit de bestaande gegevens over diepe kleine zandputten weten we, dat ongewenste stratificatie optreedt. Er wordt dan aangedrongen op bijvulling met gelijkwaardige specie tot een diepte van ongeveer 6 meter. Zoals reeds gezegd zijn de consequenties van de aanwezigheid van diepe putten in meren van groot oppervlak nog in studie (Grevelingen, IJsselmeer, randmeren). Aangezien ieder meer zich op eigen wijze gedraagt kunnen moeilijk algemene richtlijnen worden gegeven. Duidelijk is wel, dat in een groot meer de strijklengte van de wind groter is. De doormenging gaat dieper door en de spronglaag komt daardoor dieper te liggen. Hiervoor zijn ook bepaalde formules ontwikkeld. Voor zover de gegevens in onze grote wateren strekken, is waargenomen, dat zich op 15-20 meter diepte een spronglaag ontwikkelt van meer of minder permanent karakter, afhankelijk van de weersomstandigheden, stromingen en vorm van het bekken. Vervolgens zien we overal een zuurstofafname onder de spronglaag, die critische waarden kan hebben, soms tijdelijk en verschillend van meer tot meer. In onze eutrofe verontreinigde wateren is altijd beneden de spronglaag zuurstofconsumptie te verwachten. Wij bezitten geen oligotrofe diepe meren zoals in het buitenland, waar onder de spronglaag geen reducerende processen de zuurstofvoorraad ernstig uitputten. De bodemgesteldheid en de sedimentatie van reducerende modders in onze wateren hebben een te groot aandeel in de zuurstofreductie van het hypolimnion. Wij kunnen in ons land een meer niet zo diep maken, dat de zuurstofvoorraad van het hypolimnion voldoende blijft om de reductieverschijnselen de baas te blijven. Daarvoor is ook de invloed van het areaal natuurgebied ten opzichte van het gebied, dat onder invloed van de mens staat, veel te gering.

In het Alkmaardermeer zal bij verder gaande zandwinning dus zeker stratificatie optreden. De spronglaag zal zich dan op groter diepte bevinden. De waterkwaliteit wordt niet verbeterd door de eutrofe toestand en de bodemgesteldheid. De tweede vraag

één grote put of vier kleine maar diepe putten werd reeds hiervoor behandeld. Als het totale volume van de kleine putten gering is ten opzichte van de rest van het volume van het meer, kan de invloed op de waterkwaliteit acceptabel zijn. Om doorstroming en menging te bevorderen zouden drempels tussen vlak naast elkaar gelegen putten beter kunnen worden opgeruimd. De vraag blijft dan hoe groot het volume van de put maximaal mag zijn om nog acceptabel te zijn in verband met de waterkwaliteit. Ook voor beantwoording van deze vraag zou de zandwinning gestopt moeten worden totdat door onderzoek gegevens hierover verkregen zijn.

Tenslotte moet ook nog iets gezegd worden over de vraag of beperking van de fosfaattoevoer in het Alkmaardermeer effect zal hebben voor een betere waterkwaliteit. Het is het probleem van de fosfaateutrofiering, zoals we dit overal kennen in de oppervlaktewateren. In het geval van het Alkmaardermeer hebben we gezien, dat het fosfaatgehalte zeer hoog is (1 mg/l) en dat dit sedert 1960 ongeveer 3 maal zo hoog is geworden. Het fosfaat was en is hier zeker niet als beperkende factor aanwezig voor de planktongroei. Wanneer we de hypertrofie zouden willen voorkomen zou de gemiddelde fosfaatconcentratie omstreeks $0,1 \text{ mg PO}_4'''$ moeten zijn, waardoor er in het vegetaties seizoen het fosfaat volledig kan worden opgebruikt. Deze richtlijn is gebaseerd op verschillende ervaringen in diverse wateren in ons land. Het Alkmaardermeer wijkt van de meeste andere meren af door zijn brakke karakter en het kan zijn, dat evenals in zee, niet zo zeer fosfaat als wel stikstof beperkende factor is. Dit is uit de analyse van 1972 ook wel waarschijnlijk geworden. Men zou zich dus in dit geval kunnen afvragen of bewaking van de stikstofhuishouding hier niet eerder tot de gewenste resultaten leidt. Om deze vraag te beantwoorden zou een fosfaat en stikstofbalans van het meer gemaakt moeten worden.

Drs. P. Leentvaar
Rijksinstituut voor Natuurbeheer,
afd. Hydrobiologie.

Prof.dr. M.F. Mörzer Bruyns
Landbouwhogeschool
afd. Natuurbeheer en
Natuurbehoud.

DIRECTIE VAN DE VISSERIJEN
HOOFDAFDELING SPORTVISSERIJ EN BEROEPSBINNENVISSERIJ

De visstand op het Alkmaardermeer.

De belangrijkste vissoorten op het Alkmaardermeer zijn aal, snoekbaars, baars, snoek, brasem, blankvoorn, karper en pos. In enkele jaren komt spiering massaal voor. Daarnaast zijn geringe aantallen van vissoorten zoals ruisvoorn, winde en zeelt aanwezig, doch de betekenis ervan is ten opzichte van de eerdergenoemde soorten gering.

Voor de beoordeling van de invloed van de ontgrondingen in het Alkmaardermeer op de visstand zijn kwantitatieve gegevens noodzakelijk. Voor een drietal vissoorten, namelijk aal, snoekbaars en brasem werden deze gevonden in de vangsten van het visserijbedrijf Gebr. Dil te Akersloot. De vangstresultaten werden op vertrouwelijke basis beschikbaar gesteld. Dit visserijbedrijf bevist 690 ha van het Alkmaardermeer (totale oppervlakte 715 ha). De vangsten van andere vissoorten zoals baars, snoek, spiering, zeelt, karper en blankvoorn waren gering.

Om het vangstverloop van aal, snoekbaars en brasem aan te geven zijn de ter beschikking staande vangstseizoenen/-jaren verdeeld in perioden van 5 opeenvolgende jaren. Alleen de periode 1963/64 tot 1967 was $4\frac{1}{2}$ jaar in verband met de omschakeling van de boekhouding in 1965 van vangstseizoenen op kalenderjaren.

Door deze groepering werden de jaarlijkse schommelingen in de vangsten buiten de cijfers gebracht. In verband met het vertrouwelijke karakter van de cijfers is in de bijgaande tabel de gemiddelde vangst per periode uitgedrukt in het percentage ten opzichte van de periode 1948/49 t/m 1952/53.

Relatieve vangst (in gewicht) waarbij de periode 1948/49 - 1952/53 op 100 is gesteld. [⊕])

Periode	AAL	SNOEKBAARS	BRASEM
1948/49 - 1952/53	100,0	100,0	100,0
1953/54 - 1957/58	109,2	92,4	105,9
1958/59 - 1962/63	62,0	82,2	45,7
1963/64 - 1967	50,0	68,6	22,9
1968 - 1973	40,3	89,3	3,3

[⊕]) Opgemerkt zij dat de visserij intensiteit op aal en snoekbaars in deze perioden weinig verschilde; die op brasem loopt echter terug om nog te noemen redenen.

In de periode 1958 t/m 1972 blijken de vangsten afgenomen te zijn. Daar rond 1957 de zandwinning op het Alkmaardermeer is begonnen, ligt het voor de hand na te gaan of er een oorzakelijk verband kan bestaan tussen de zandwinning en de geconstateerde vangstdaling. Een dergelijk verband kan aannemelijk zijn daar:

- a. Het zandwinbedrijf de nodige onrust en troebeling van het water met zich brengt, waardoor vis bepaalde delen van het meer gaat mijden, zodat deze 1) als fourageergebied en 2) als eventuele paaiplaats verloren gaan. Indien bodemvissen (aal, brasem, karp) een kleiner fourageergebied hebben (dit wil zeggen dat er minder bodemorganismen beschikbaar zijn), kan er minder visvoedsel worden opgenomen, waardoor zowel de aanwas (= jaarlijkse toename in gewicht van de visstand) als de gemiddelde stuksgrootte afneemt.
- b. Er steeds grotere gebieden ontstaan met een diepte van meer dan ca. 8 m, waar zich geen of slechts een zeer geringe bodemfauna ontwikkelt. Hierdoor neemt de grootte van het fouragegebied dus af waardoor er dus minder bodemvoedsel voor de vis beschikbaar komt.

Uit de tabel blijkt dat de teruggang in de aalvangsten duidelijk is. Daar aal voor de voeding vooral aangewezen is op bodemorganismen zal de vangstvermindering zeer waarschijnlijk in verband kunnen worden gebracht met de zandwinning.

De teruggang in de snoekbaarsvangsten vanaf 1958 is minder duidelijk dan bij aal. De snoekbaars voedt zich alleen in zijn eerste jaar met bodemorganismen; daarna eet hij voornamelijk vis. Een eventueel nadelig effect van de zandwinning op de snoekbaarsvangsten zal vooral zijn oorzaak vinden in troebeling van het water en de te- weegebrachte onrust, waardoor gunstige paaiplaatsen niet zijn gebruikt.

De teruggang in de brasemvangsten is spectaculair. De zandwinning zal hierbij een belangrijke rol hebben gespeeld. Doordat de gemiddelde stuksgrootte sterk afnam was de brasem klein van stuk, zodat van een kwalitatieve achteruitgang kan worden gesproken. Deze kleine brasem is voor de vishandel niet interessant, zodat hierop niet werd gevist. De vangsten zijn hierdoor sterk verminderd.

Samenvattend kan op grond van het vorenstaande worden gesteld dat er geen aanwijzingen zijn, dat de diversiteit van de visstand is veranderd. Wel is aannemelijk dat de omvang van de aal en in mindere mate de snoekbaarsstand is afgenomen, waarbij de zandwinning een belangrijke rol zal hebben gespeeld.

Over de omvang van de brasemstand kan niet veel worden gezegd, doordat de visserij-intensiteit op deze soort sterk is teruggelopen. Wel is bekend dat de stuksgrootte beduidend minder is geworden.

Ir. H.G.J. Oudelaar.

's-Gravenhage, 15 maart 1974.