

band 2:

KWALITEIT IJSSELMEERWATER

gedurende de periode 1970-1975

(nota ZZWB-N-760001)

zzw;riza;rijp

bijlage V.1.1.
van de nota waterstaat-
kundige werken en
waterkwaliteit
ijsselmeergebied

<u>Inhoud.</u>	blz.
1. Inleiding	1
2. Het chloridegehalte	4
2.1. Chloride als tracer bij de bestudering van uitwisselingsprocessen tussen meerdelen	5
2.2. Verloop chloridegehalte in ruimte en tijd	6
3. Zuurstofhuishouding, gehalte aan zuurstofbindende stoffen	7
3.1. Zuurstofgehalte	7
3.2. Het biologische zuurstofverbruik	8
4. Het gehalte aan nutriënten	9
4.1. Stikstofverbindingen	9
4.2. Fosfaten	13
5. Doorzicht en het gehalte aan zwevende stoffen	15
5.1. Doorzicht	16
5.2. Zwevende stof-gehalte	17
6. Andere verontreinigende stoffen	18
7. Fysische en chemische gegevens R.IJ.P. over de periode 1970 tot en met 1974	20
8. Phytoplanton	21
9. Samenvatting en conclusies	24

Figuren.

Aantal bijgevoegde figuren : 50

De nummers van de figuren zijn ontleend aan de bijbehorende paragrafen.
Het laatste nummer is een volgnummer. Zo is figuur 3.3.2.2. de tweede
figuur die behoort bij paragraaf 3.3.2.

Kwaliteit IJsselmeerwater gedurende de periode 1970-1975.

1. Inleiding.

Reeds in de jaren rond de afsluiting van de Zuiderzee is een onderzoek uitgevoerd naar de veranderingen in de waterkwaliteit en de flora en fauna door de afsluiting van de Zuiderzee (zie verslagen van de Zuiderzee Commissie van de Dierkundige Vereniging, 1922, 1936 en 1954). Sindsdien is slechts in beperkte mate het kwaliteitsonderzoek voortgezet. Zuiderzeewerken heeft eerst per kwartaal, later per maand het zoutgehalte bepaald van het gehele IJsselmeer via de zogenaamde zouttochten.

Tijdens deze tochten werden op 25 plaatsen per kwartaal monsters genomen voor het P.W.N. (Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noord Holland), die deze onderzocht op een aantal parameters van belang voor de drinkwaterbereiding (geleidendheid, hardheid etc.).

Andere onderzoekingen waren meestal van tijdelijke of specifieke aard of werden slechts op één plaats uitgevoerd (P.W.N., Gemeentewaterleidingen Amsterdam).

Eerst in de jaren 1970 is gestart met een uitgebreid systematisch onderzoek naar de waterkwaliteit in de ruime zin van het woord. Door diverse instanties zijn sindsdien gegevens verzameld inzake de volgende categoriën:

- a. anorganische macroverontreinigingen (chloride, hardheid, sulfaat etc.);
- b. zuurstofhuishouding (zuurstofgehalte, B.Z.V., C.Z.V.);
- c. eutrofiëring (nutriënten als P- en N-verbindingen, chlorophylgehalte, doorzicht etc);
- d. algensamenstelling, hoeveelheden (drooggewichtbepaling, chlorophyl-a, pheophytine % etc.);
- e. anorganische en organische microverontreinigingen en organische macroverontreinigingen (respectievelijk bijvoorbeeld zware metalen, pesticiden, oliën);
- f. Bacteriologische verontreinigingen.

Door de R.IJ.P. (Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders) worden sinds 1969 watermonsters genomen

in het Markermeer en Kleine IJsselmeer. Deze monsters worden geanalyseerd op vele parameters waarbij de hydrobiologische de nadruk hebben. De frequentie van bemonstering lag op 6 à 8 keer per jaar (in de winter werd niet gemonsterd).

Vanaf 1970 wordt door de Studiedienst IJmuiden en sinds 1972 door Z.Z.W. (Dienst der Zuiderzeewerken) en het R.I.Z.A. (Rijks Instituut voor Zuivering Afvalwater) op het Markermeer respectievelijk het Kleine IJsselmeer en aansluitende randmeren regelmatig op vele plaatsen bemonsterd. De monsters worden in dit geval geanalyseerd op diverse fysische en chemische parameters en verontreinigende stoffen zoals in bovenstaand overzicht aangegeven. Op enkele van deze monsterpunten werden tevens bemonsteringen uitgevoerd ten behoeve van het R.I.D. (Rijks Instituut Drinkwatervoorziening) en R.I.V. (Rijks Instituut voor de Volksgezondheid) die voornamelijk microverontreinigingen bepalen.

De gegevens verzameld door Rijkswaterstaat, R.I.V. en R.I.D. worden gepubliceerd in de vorm van kwartaal-overzichten. (Zie literatuuroverzicht.)

In het verdere betoog zal de beschrijving van de fysische en chemische hoedanigheid van het meerwater voornamelijk betrekking hebben op de door laatstgenoemde instanties verzamelde gegevens opgenomen in de kwartaal-overzichten vanaf 1973 tot en met zomer 1975. Figuur 1.1. geeft de bemonsteringsplaatsen in het IJsselmeer en Markermeer aan. De hierin opgenomen R.I.Z.A. codenummers zullen in deze nota gebruikt worden.

De beschrijving van de hydrobiologische gesteldheid van het meerwater wordt gedaan aan de hand van de gegevens verzameld en bewerkt door de R.I.J.P. over de jaren 1971 tot en met 1974. De daarbij gelijktijdig verzamelde fysische en chemische gegevens zullen uiteraard ook bij deze beschrijving betrokken worden.

Door andere instanties zoals R.I.V.O. (Rijks Instituut voor Visserij Onderzoek) en directie der Visserij werd de laatste jaren enig onderzoek ingesteld naar de visstand en de bodem-fauna van het IJsselmeer (zie literatuuroverzicht). De kwaliteit van het meerwater zal in de onderstaande para-

grafen aan de hand van kaartjes met iso-concentratie lijnen van verschillende parameters en aan die van concentratie-afstand diagrammen worden toegelicht.

De eerste geven de verspreiding van de gemiddelde gehalten per jaar (1973 en 1974), de diagrammen geven de gemiddelde concentraties aan stoffen per halfjaarlijkse perioden (winter 1972/1973 tot en met zomer 1975) langs de "assen" Ketelmeer - Afsluitdijk, en Ketelmeer - IJmeer.

Van de punten op de as werden een of meer monsterplekken genomen die qua kwaliteit min of meer representatief zijn voor een gebied in het meer.

2. Het Chloridegehalte.

Een van de belangrijkste elementen behorende tot de anorganische macroverontreinigingen van het IJsselmeergebied is het chloride.

Behalve het feit dat deze stof een grove indicatie geeft van de totale concentraties aan opgeloste zouten in het water, is het gehalte aan deze stof van belang voor de ge- en verbruikers van dit meerwater, zoals de drinkwaterbedrijven en de landbouw.

Het chloride is goed oplosbaar in water, terwijl het niet of nauwelijks reageert met andere stoffen en biologisch inert is. Chloride is zodoende als tracer te gebruiken bij de bestudering van verdunnings- en uitwisselingsprocessen.

Hieronder zal daarom ook op dit aspect worden ingegaan, naast de verspreiding van het gehalte in ruimte en tijd.

2.1. Chloride als tracer bij de bestudering van uitwisselingsprocessen tussen meerdelen.

Uit de water- en zoutbalans van de afzonderlijke delen van het IJsselmeer blijkt, dat water- en chloridebezwaar over de verschillende delen bij lange na niet gelijk zijn verdeeld. Van deze situatie is hier gebruik gemaakt om de mate van uitwisseling tussen het Kleine IJsselmeer en Markermeer ten gevolge van drift- en compensatiestromingen en dergelijke enigszins te kwantificeren.

Bijlage IV.2.1.1 van het hoofdrapport laat aan de hand van een aantal berekeningen zien dat de extra uitgewisselde hoeveelheid water ten gevolge van voornamelijk windeffekten ligt tussen circa 3 en 9 miljard m^3 /jaar.

De uitgewisselde hoeveelheden nodig voor een gelijk meerpeil en het verschil in af- en aanvoer van beide meerdelen is circa 1 miljard m^3 /jaar.

In vergelijking tot de waterbezwaren van het Markermeer en het Kleine IJsselmeer (respectievelijk 1 en 13 miljard m^3) zal de hoeveelheid uitgewisseld water vooral de samenstelling van het water in het Markermeer (met name het chloridegehalte) beïnvloeden. Het uitgewisselde water tussen Markermeer en Kleine IJsselmeer bestaat namelijk grotendeels uit Kleine IJsselmeerwater.

Deze uitgewisselde hoeveelheden hebben ook hun weerslag op de verblijftijden van waterdeeltjes in beide meerdelen. In Bijlage VI.2.1.2 van het hoofdrapport zijn de verblijftijden van de afzonderlijke meerdelen berekend voor diverse uitwisselings hoeveelheden. Bij een totaal uitgewisselde hoeveelheid van 4 miljard worden de verblijftijden van Kleine IJsselmeer en Markermeer circa $\frac{1}{4}$ respectievelijk circa 1 jaar. Voorts blijkt dat bij een variatie in de hoeveelheden tussen 2 en 6 miljard de respectievelijke verblijftijden slechts weinig variëren, (Kleine IJsselmeer: 0,52 ; Markerwaard 1.15 - 0.77) vooral dus op het Kleine IJsselmeer.

Een en ander toont aan dat in de periode 1969-1974, waarover deze cijfers zijn bepaald, de menging ten gevolge van uitwisseling tussen beide meerdelen vooral op het Markermeer merkbaar zal zijn geweest.

2.2. Verloop chloridegehalte in ruimte en tijd.

De figuren 2.2.1. tot en met 2.2.3. geven een indruk van de veranderingen in ruimte en tijd van de chlorideconcentraties. De volgende aspecten komen uit de diagrammen naar voren.

- Het chloridegehalte heeft in het Ketelmeer de laagste waarden (gemiddeld 17 mg/l), in het Markermeer de hoogste (267 mg/l).
- Zowel richting Afsluitdijk als richting Noordhollandse kust, IJmeer is een toename te constateren in het chloridegehalte.
- In de voorgekomen halfjaarlijkse perioden is het verschil in chloridegehalte tussen Markermeer en Kleine IJsselmeer in het winterhalfjaar het grootst (winterhalfjaar: respectievelijk 285 en 225, zomerhalfjaar 245 en 230 mg/l).
- Het verloop van het chloridegehalte van Ketelmeer en Kleine IJsselmeer corresponderen goed met elkaar, het Markermeer gehalte lijkt na te ijlen ten opzichte van dat van het Kleine IJsselmeer hetgeen te verwachten was.

3. Zuurstofhuishouding, gehalte aan zuurstofbindende stoffen.

3.1. Zuurstofgehalte.

Figuren 3.1.1. en 3.1.2. geven de zuurstof concentratie uitgedrukt in procenten ten opzichte van de verzadigingswaarde.

Uit de kaartjes komt naar voren dat de gemiddelde zuurstofgehalten van het IJsselmeerwater met uitzondering van het Ketelmeer (en randmeren) gemiddeld gelijk of boven de 100% ten opzichte van de verzadigingswaarde ligt. De lage gehalten in het Ketelmeer zijn een gevolg van de lage zuurstofconcentraties in het instromende water en de grote belasting met zuurstofbindende stoffen.

De figuren 3.1.3. tot en met 3.1.5. geven het verloop in het zuurstofgehalte per zomer- en winterhalfjaar langs de "assen".

- Op de figuren komt duidelijk naar voren de toename in het gehalte vanaf de IJsselmond (plek IJ17) richting IJsselmeer - Markermeer.
- 's Zomers bereiken de gehalten hogere waarden dan in het winterhalfjaar, weer met uitzondering van het Ketelmeer. Deze verschillen in gehalte worden veroorzaakt door het verschil in algen activiteit (afhankelijk van de watertemperatuur en het lichtregiem) tussen zomer en winter.
- 's Winters is het zuurstof gehalte op het Kleine IJsselmeer lager dan op het Markermeer. Dit kan worden veroorzaakt door een grotere belasting met zuurstofbindende stoffen op dit deel van het IJsselmeer.
- Overigens kunnen de kleine verschillen in het zuurstofgehalte op het IJsselmeer worden veroorzaakt doordat bij elke bemonsteringstocht de monsterplekken in dezelfde volgorde bevaren worden, zodat een systematisch verschil in de bemonsteringstijd optreedt. In de loop van de dag neemt het zuurstofgehalte van het meerwater doorgaans toe.

3.2. Het biologische zuurstofverbruik.

Het biologische zuurstofverbruik (B.Z.V.) is een maat voor het gehalte aan biologisch afbreekbare stoffen.

In stilstaand water gaat de ademhaling van algen een belangrijke rol spelen in het zuurstofverbruik.

Figuren 3.2.1. tot en met 3.2.3. geven het verloop in het biologische zuurstofverbruik (B.Z.V.) langs de "assen".

Zowel van plaats tot plaats als van halfjaar tot halfjaar heeft de gemiddelde B.Z.V.-waarde een tamelijk grillig verloop.

De volgende regelmatigheden zijn evenwel te bespeuren.

- Het B.Z.V. op het Kleine IJsselmeer is in het winter-halfjaar altijd groter dan dat op het Markermeer (zie hierboven) (gemiddelde waarden respectievelijk 4,5 en 3,6 mg/l).
- In het Ketelmeer komen de hoogste waarden in B.Z.V. voor (gemiddeld per jaar 5,3 mg/l).
- De B.Z.V. waarden van Ketelmeer en Kleine IJsselmeer blijken onafhankelijk van elkaar te verlopen. De stoffen die het B.Z.V. bepalen zijn in beide gebieden blijkbaar niet van gelijke herkomst. Door bezinking en mineralisatie van aangevoerde organische stoffen op het Ketelmeer worden deze verwijderd uit het water. Het B.Z.V. op het IJsselmeer en het Markermeer wordt bepaald door ter plaatse gevormd organisch materiaal (primaire produktie), door opgewoeld dood organisch materiaal (detritus), en door nog niet afgebroken materiaal afkomstig van lozingen op het meer.
- De genoemde processen die de waarden in Ketelmeer en elders bepalen blijken van jaar tot jaar in intensiteit te verschillen, vooral 's zomers; zo is het B.Z.V. op het Kleine IJsselmeer in de zomer van 1974 2x zo groot als in de zomer ervoor en erna (respectievelijk 8,5 en circa 4 mg/l). In het centrale deel van dit meer (punten IJ20, IJ21) is het B.Z.V. meestal het hoogst.
- Op het Markermeer schommelt het B.Z.V. in slechts geringe mate (tussen 3 en 6 mg/l).

4. Het gehalte aan nutriënten.

De stikstof- en fosfaatverbindingen zijn van belang vanwege de betekenis voor de eutrofiëring.

4.1. Stikstofverbindingen.

De volgende stikstofverbindingen zullen worden beschreven:

- de in het water opgeloste en direct voor het phytoplankton beschikbare anorganische stikstofverbindingen ammonium en nitraat;
- de overige stikstofverbindingen inclusief ammonium komen tot uiting in het Kjeldahlstikstof. De Kjeldahlstikstof bestaat dus uit ammonium, uit opgeloste organische stikstofverbindingen en uit organische stikstof in het zwevende materiaal;
- de som van nitraat en Kjeldahlstikstof levert het totaalstikstofgehalte op.

In onderstaand schema wordt een vereenvoudigd beeld gegeven van de stikstofkringloop.

Bij de omzetting van ammonium in nitraat wordt zuurstof gebruikt.

Alle processen zijn sterk temperatuur gevoelig. Zo zal in het algemeen in de winter het ammoniumgehalte hoog zijn als gevolg van een traaglopende nitrificatie en een verminderde assimilatie door algen. 's-Zomers zijn ammonium en nitraat gehalten lager als gevolg van opname door algen. Denitrificatie treedt enkel op in zuurstofarme milieu's (in het sediment).

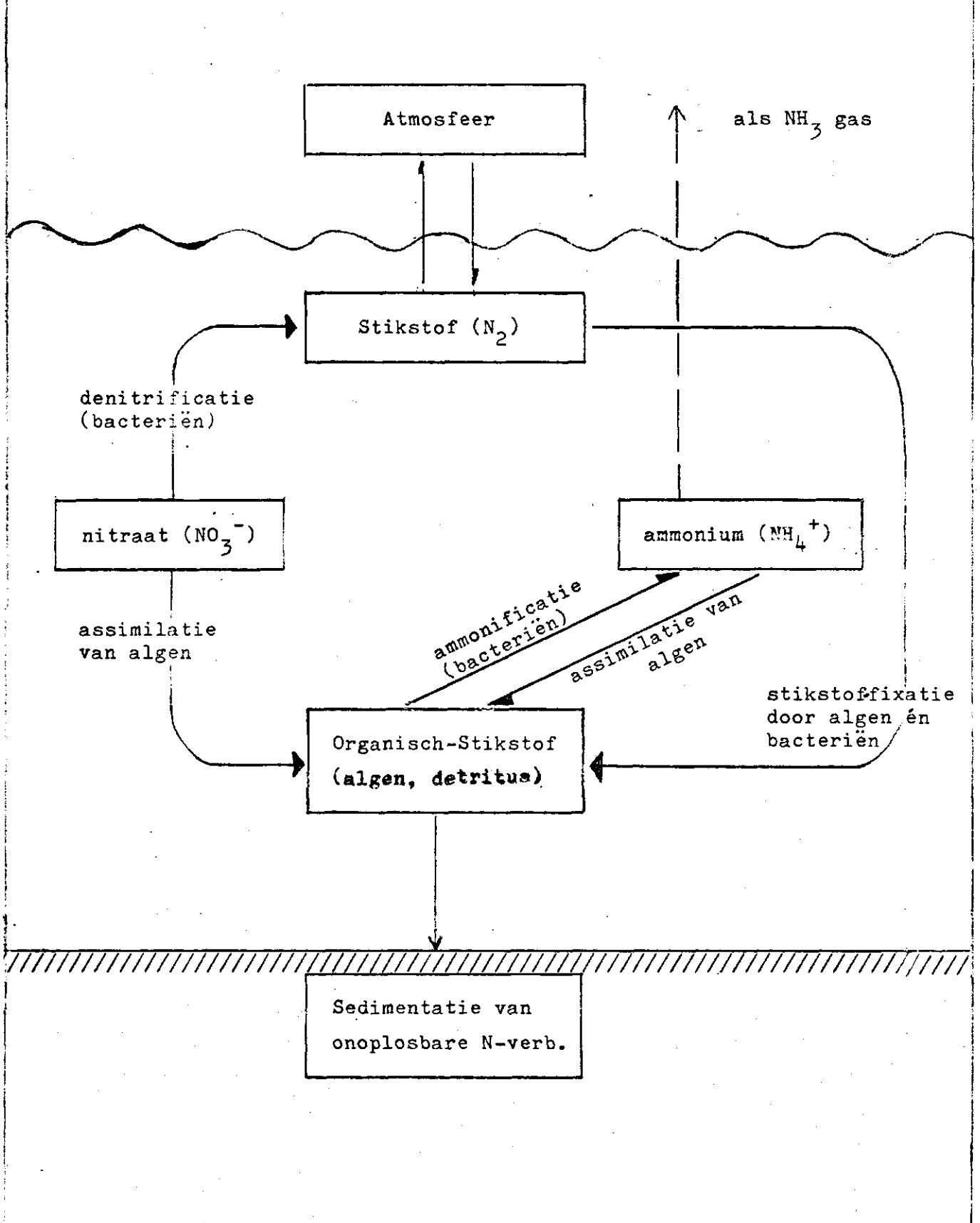
Ammonium.

Figuren 4.1.1. tot en met 4.1.5. geven een overzicht van de globale verspreiding van deze stof in ruimte en tijd.

Uit de diagrammen en kaartjes valt het volgende af te leiden:

- 's-winters is het ammoniumgehalte overal hoger dan 's-zomers;
- gedurende de gehele periode worden in het Markermeer de laagste concentraties aangetroffen. Dit kan wijzen op een langere verblijftijd van het water in combinatie met een lage belasting in dit gebied;
- in het Kleine IJsselmeer neemt het gehalte richting Afsluitdijk duidelijk af (van 1,9 tot 0,2 mg/l); voorbij de meetpunten IJ9, IJ10 neemt de concentratie nog maar weinig af (0,5 tot 0,2 mg/l);

STIKSTOFKRINGLOOP IN WATER



- vanuit het IJmeer richting Markermeer is eveneens een afname in gehalte te bespeuren. Ketelmeer en in mindere mate IJmeer zijn de belangrijkste belastingsbronnen van ammonium;
- in de zomer neemt het ammoniumgehalte snel af, soms tot onmeetbaar lage concentraties (nitrificatie en opname door het phytoplankton);
- uit het verloop van de iso-concentratielijnen blijkt dat het Ketelmeerwater, rijk aan ammonium, langs de kust van de Noordoostpolder noordwaarts stroomt.

Nitraat.

Uit de figuren 4.1.6. tot en met 4.1.9. blijkt het volgende:

- de afname in het nitraatgehalte vanaf de IJsselmond richting Afsluitdijk en Markermeer verloopt minder snel dan de afname van het ammoniumgehalte. De omzetting van ammonium in nitraat is hiervoor verantwoordelijk;
- tussen IJmeer en Markermeer bestaat geen noemenswaardig verschil in het nitraatgehalte dit in tegenstelling tot de gehalten aan ammonium in beide meren;
- in de opeenvolgende winterhalfjaren stijgt in het gehele IJsselmeer het nitraatgehalte, terwijl het ammoniumgehalte enigszins daalt. Deze stijging is mogelijk toe te schrijven aan het geleidelijk natter worden van de opeenvolgende winters; door de grote regenhoeveelheden spoelt de bodem extra uit, waardoor veel nitraat in het oppervlaktewater komt; hoge afvoer debieten verdunnen de afvalstofconcentratie, zo ook die van het ammonium.

Kjeldahl-stikstof.

Uit de figuren 4.1.10. tot en met 4.1.13. is het volgende af te leiden:

- de winter concentraties in Ketelmeer en Kleine IJsselmeer nemen in de opeenvolgende winters, evenals het ammoniumgehalte af, waarbij in het Ketelmeer de hoogste gehalten voorkomen (gemiddelde wintergehalten respectievelijk 4,0 en 2,2 mg/l). Blijkbaar wordt 's winters het Kjeldahl-stikstofgehalte in het Kleine IJsselmeer enigermate bepaald door het gehalte ervan in het Ketelmeer;
- in het Markermeer is dat gehalte het gehele jaar door vrij constant (circa 2,0 mg/l);
- richting Afsluitdijk neemt doorgaans de concentratie wat

af ten gunste van omzetting van onder andere ammonium in nitraat, maar de geringe afname duidt erop dat het ammonium in het IJsselmeer snel door de algen wordt omgezet in organische stikstof verbindingen welke de Kjeldahl-stikstof concentratie mede bepalen.

- Beschouwt men het verschil in Kjeldahlstikstof en het ammoniumgehalte ($(N_{kj}) - (NH_4^+) = (N_{org.})$) in de verschillende delen van het IJsselmeer dan blijkt het organische stikstofgehalte in het Ketelmeer meestal lager te zijn dan op het Kleine IJsselmeer. Het organische stikstofgehalte op het Markermeer blijft nagenoeg constant en correspondeert niet met dat van het Kleine IJsselmeer (op het Markermeer gemiddeld 1,6 mg/l.).
- het organische stikstof varieert op het Kleine IJsselmeer nogal van periode tot periode (1,5 tot 3,1). In de zomer van 1974 worden opvallend hoge gehalten gemeten (ook hoge BZV-waarden). (Gemiddeld 3,1 mg/l bij IJ20 en IJ21).

Totaal stikstof (= nitraat + Kjeldahlstikstof)

In de figuren 4.1.14. tot en met 4.1.16. is het verloop van de totaal stikstof gehalten weergegeven. De volgende conclusies kunnen eruit worden getrokken:

- in het Ketelmeer komen de hoogste gehalten aan stikstofverbindingen voor; (gemiddeld 6,5 mg/l) afkomstig uit IJssel en Zwarte Water;
- in de opeenvolgende winterhalfjaren neemt de concentratie af. (Voor een mogelijke verklaring zie beschrijving NO_3^- gehalte);
- de gehalten op het Kleine IJsselmeer liggen iets hoger dan die op het Markermeer (respectievelijk 4,0 en 3,3 mg/l). Richting Afsluitdijk neemt het gehalte door bezinking van stikstofhoudend zwevende stof af; de concentratie nabij de Afsluitdijk is ongeveer de helft van die in het Ketelmeer. Over het gehele Markermeer is het gehalte vrij constant.

4.2. Fosfaten.

Orthofosfaat is het anorganische opgeloste fosfaat; het is direct beschikbaar als voedingsstof voor de algen; het totaal-fosfaat bestaat uit alle fosfaten in het water aanwezig zowel in oplossing als in gesuspendeerde vorm, dus ook het fosfaat aanwezig in de plantencellen van het phytoplankton.

Orthofosfaat. Figuren 4.2.1 tot en met 4.2.5. geven een overzicht van de verspreiding van het orthofosfaat.

De belangrijkste conclusies zijn:

- De voornaamste fosfaat-bronnen blijken opnieuw het Ketelmeer en het IJmeer te zijn. Tussen deze meerdelen en de rest van het IJsselmeer treft men P-gradiënten aan (gehalte Ketelmeer gemiddeld: 0,23 mg/l, IJmeer: 0,17, Markermeer: 0,04 en Kleine IJsselmeer: 0,05).
- Op het grootste deel van het IJsselmeer en Markermeer varieert het gehalte maar weinig zowel in de tijd als ruimtelijk (tussen 0,01 en 0,10 mg/l).
- Tussen Markermeer en Kleine IJsselmeer bestaan geen concentratieverschillen. 's Winters zijn de concentraties als gevolg van een mindere algenopname overal iets hoger dan 'zomers (respectievelijk gemiddeld 0,06 en 0,02 mg/l).
- In het zuidelijke deel van het Kleine IJsselmeer is het orthofosfaat-gehalte langs de kust van de Noordoostpolder gemiddeld hoger dan nabij de Houtribdijk. Dit duidt er op dat het meeste Ketelmeer-water direkt noordwaarts stroomt.

Totaal fosfaat.

Bijlagen 4.2.6. tot en met 4.2.10. geven de gemiddelde totaal fosfaat-concentraties.

Met betrekking tot het totaal fosfaatgehalte in het IJsselmeergebied kan men het volgende opmerken:

- Het gehalte aan totaal-fosfaat in het Markermeergebied is nagenoeg altijd hoger dan dat in het Kleine IJsselmeer (gemiddeld respectievelijk 0,30 en 0,22 mg/l), alhoewel de belasting met fosfaat in dit meerdeel lager is, zoals wordt geïllustreerd in onderstaande tabel II:

Totaal fosfaat-belasting

jaar	Markermeer		Kleine IJsselmeer *	
	gr/m ²	gr/m ³	gr/m ²	gr/m ³
1973	2,4	0,7	6,5	1,4
1974	2,4	0,7	6,7	1,5

Er blijkt een verband te bestaan tussen de windsnelheid en het slibgehalte. Dit effect is in het Markermeergebied duidelijker dan in het Kleine IJsselmeer, vermoedelijk door een verschil in diepte en bodemsamenstelling.

Een hoger gehalte aan opgewoeld slib geeft ook een hoger gehalte aan totaal-fosfaat. Om dezelfde reden is het gehalte aan totaal-fosfaat in de winter hoger dan in de zomer.

- Op het Ketelmeer is de concentratie nagenoeg constant in de tijd. Vanaf de Ketelmeermond tot de Ketelbrug is een afname in de concentratie te constateren, toe te schrijven aan het bezinken van fosfaathoudend slib.
- In het Kleine IJsselmeer neemt het totaal-fosfaat (evenals het totaal-stikstof) richting Afsluitdijk door bezinking af. Dit wordt eveneens veroorzaakt door een grotere diepte en een zanderiger bodem in het noordelijke deel van het IJsselmeer.

* Het Kleine IJsselmeer inclusief Ketelmeer. Op het Kleine IJsselmeer zelf zal de belasting geringer zijn door bezinking van P-rijk slib in Ketelmeer (een afname van circa 20 à 30 %).

5. Doorzicht en het gehalte aan zwevende stoffen.

In zwevende stof zijn diverse componenten te onderscheiden zoals:

- minerale stoffen, bijvoorbeeld kleideeltjes;
- organische stoffen, zowel levend als dood materiaal.

In het IJsselmeergebied is over de beschouwde periode het zwevende stofgehalte bepaald in het Ketelmeer en het Kleine IJsselmeer; vanaf 1975 ook in het Markermeer.

De hoeveelheid zwevende stof bepaald de troebelheid van het water en zodoende ook het doorzicht (bepaald met een secchi schijf).

Het doorzicht is vanaf 1973 bepaald.

5.1. Doorzicht.

Figuren 5.1.1. tot en met 5.1.3. geven de variaties in ruimte en tijd aan van het gemiddelde doorzicht:

Uit de figuren valt het volgende af te leiden:

- In het Ketelmeer is de zichtdiepte gemiddeld het grootst (+ 7 dm); richting Afsluitdijk neemt de zichtdiepte tot in het centrale deel van het Kleine IJsselmeer meestal iets af (5 à 6 dm), waarna de zichtdiepte richting Afsluitdijk weer groter wordt (gemiddeld 6,5 dm);
- in het Markermeer is het doorzicht altijd geringer dan in het Kleine IJsselmeer (3 à 5 dm). Het effect van opwoeling van bodemslib, komt duidelijk in de doorzichtdiepte tot uiting;
- de relatief grote doorzichtdiepte in en nabij het Ketelmeer moet worden veroorzaakt door bezinking van slib in het Ketelmeer ("beschut" gebied) zonder dat de algen zich al voldoende hebben kunnen ontwikkelen.

In het centrale deel van het IJsselmeer gebeurt dit blijkbaar wel gezien de hoogste gemiddelde waarden van B.Z.V., pH en organische stikstof-gehalten in de zomerhalfjaren.

5.2. Zwevende stof-gehalte (figuren 5.2.1. tot en met 5.2.3.).

De gehalten aan zwevende stoffen zijn in het algemeen omgekeerd evenredig met de zichtdiepte (zie hiervoor onderstaande tabel III). Uit de figuren 5.2.1. tot en met 5.2.3. blijkt het volgende:

- het zwevende stof-gehalte van het Kleine IJsselmeer is 's winters hoger dan 's zomers (gemiddeld respectievelijk 34 en 25 mg/l) en moet worden toegeschreven aan de sterkere opwoeling van bodemslib in de winter;
- in het Markermeer zal het zwevende stofgehalte altijd hoger zijn dan in het Kleine IJsselmeer; de cijfers van zomer 1975 wijzen in die richting.

Van het zwevende stof kan de organische stofffractie bepaald worden door het te gloeien. Het gloeiverlies komt overeen met de hoeveelheid aanwezige organische stof.

Uit de cijfers blijkt dat in het Ketelmeer de zwevende stof meer anorganische slib bevat, zowel absoluut als relatief, dan in het Kleine IJsselmeer.

Richting Afsluitdijk neemt het gehalte aan organische stoffen in het gesuspenderde materiaal toe met een faktor 2. De relatieve toename van het organische materiaal wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een toename in de algendichtheid in deze richting. In de winter is het gehalte aan organische slib nauwelijks lager dan 's zomers.

Tabel III. Verloop van het gemiddelde gehalte aan zwevende stof en de zichtdiepte.

monster plek(ken)	IJ 17		IJ 12		IJ5 t/m IJ 8		IJ1, IJ2		IJ102, IJ105	
	zwev. stof	zicht- diepte	zw.st.	z.d.	zw.st.	z.d.	zw.st.	z.d.	zw.st.	z.d.
Zomer	21	70	20	75	25	61	19	73	-	39
Winter	33	57	13	72	43	52	25	60	-	39
jaar gem.	27	66	16,5	74	34	58	24	68	-	39

6. Andere verontreinigende stoffen.

Hiertoe behoren alle anorganische microverontreinigingen (zware metalen en dergelijke), organische macroverontreinigingen (fenolen, oliën en dergelijke) en organische microverontreinigingen (pesticiden en andere). Slechts op een beperkt aantal monsterplekken in Ketelmeer en Kleine IJsselmeer zijn deze bepalingen uitgevoerd.

Figuren 6.1. tot en met 6.7. geven de gemiddelde concentraties over 1974 van een aantal van deze stoffen. De veranderingen zowel in de tijd als van plaats tot plaats zijn dikwijls overeenkomstig aan die beschreven in voorgaande paragrafen, omdat de belangrijke processen in het meer zoals menging, verdunning, biologische afbraak ook de concentratie van deze stoffen bepalen.

De meeste verontreinigende stoffen worden geloosd op het Ketelmeer. De concentraties aldaar zijn dan ook bijna even hoog als in de IJssel. Door verdunning, adsorptie aan kleideeltjes (zware metalen, organische verontreinigingen) of biochemische afbraakprocessen en sedimentatie neemt het gehalte richting Afsluitdijk af. Olie maakt hier een uitzondering op aangezien deze vervuiling meer een diffuse oorsprong is (bijvoorbeeld de scheepvaart).

Het gehalte aan zware metalen in het sediment van het Ketelmeer is van dezelfde orde van grootte als in het meegevoerde IJsselslib (De Groot en Zschuppe, 1973). Richting Afsluitdijk en de kust van Noord-Holland nemen de gehalten aan zware metalen in het bodemslib af: de grootste gradiënt wordt aangetroffen in het aansluitende deel van het Ketelmeer: de laagste concentraties worden gevonden in het westelijk deel van het Markermeer, IJmeer en nabij de Afsluitdijk (nog niet gepubliceerde rapport Waterloopkundig Laboratorium).

Er bestaat een fysisch chemisch evenwicht tussen de hoeveelheid zware metalen in oplossing en die geadsorbeerd aan gesuspendeerd c.q. gesedimenteerd slib. Het IJsselmeerslib bevat van oorsprong weinig zware metalen en heeft zodoende een grote adsorptie capaciteit.

Het relatief geringe deel van het gehalte aan zware metalen dat in opgeloste toestand het Ketelmeer verlaat kan zodoende gemakkelijk door opgewoeld "schoon" IJsselmeerslib worden

geadsorbeerd waardoor de concentratie verder afneemt. Een voorbeeld van afname in gehalte als gevolg van biologische afbraakprocessen is die van synthetisch detergenten en fenolen, de hoogste concentratie vindt men hier opnieuw in het Ketelmeer. Bij lagere temperaturen in het winterhalfjaar (zie bijlage 6.1. en 6.2.) gaat de afbraak trager, waardoor hogere concentraties voorkomen.

7. Fysische en Chemische gegevens R.IJ.P. over de periode 1970 tot en met 1974 (tabel 7.1.).

Ten aanzien van de verzamelde nutriëntengegevens kan worden opgemerkt dat deze voor de jaren '73 en '74 weinig afwijken ten opzichte van de hierboven gebruikte Rijkswaterstaat gegevens.

In het algemeen vallen de R.IJ.P. gegevens wat lager uit wat genoemde stoffenconcentraties betreft, terwijl het doorzicht juist wat grotere waarden oplevert. Deze geringe afwijkingen kunnen zijn veroorzaakt door de geringere frequentie van bemonstering (7 à 8x per jaar tegen R.W.S. 12 à 24 keer); (zie tabel 7.1.)

Van een klein aantal monsterplekken zijn vanaf 1970 gegevens verzameld. Uit deze gegevens blijkt dat op Markermeer de concentraties niet belangrijk zijn veranderd.

8. Phytoplankton.

In deze paragraaf zal een summiere beschrijving worden gegeven van het aquatische leven in het IJsselmeer (exclusief de Randmeren).

In voorgaande paragrafen is reeds naar voren gekomen de wederzijdse beïnvloeding die plaatsvindt tussen de fysische en chemische hoedanigheid van het water enerzijds en het phytoplankton (zie ook Hoofdstuk IV onder Eutrofiëring).

Het phytoplankton dient als voedsel voor zoöplankton (in water zwevende diertjes) zoals watervlooien.

Deze planktonetende dieren worden op hun beurt weer gegeten door predatoren (roofdieren, zoals ander zoöplankton, roofvissen, watervogels).

De aard en samenstelling van het phytoplankton, de eerste schakel in de voedselketen is van groot belang voor de aard en samenstelling van de daarvan afhankelijke organismen.

De R.IJ.P. is in 1969 gestart met onderzoek naar aard en hoeveelheid phytoplankton in de Randmeren en het IJsselmeer.

In figuren 8.1. en 8.2. is in staafdiagrammen de procentuele soorten-samenstelling op een aantal plekken in het Kleine IJsselmeer, Markermeer en IJmeer weergegeven vanaf 1971. Figuur 8.3. geeft de lokaties aan van de monsterplekken.

De algensoorten zijn op de diagrammen ingedeeld in een aantal hoofdgroepen: Groenalgen.

Diatomeën

Blauwalgen

Overige groepen.

De groenalgen domineren op de meeste plaatsen vooral in het Markermeer (voornamelijk *Scenedesmus quadricauda*, Berger 1975). In het voorjaar, soms in het najaar kan er een toename van diatomeën optreden, vooral in het Kleine IJsselmeer en het IJmeer.

De vaak negatief gewaardeerde blauwalgen, die in bijvoorbeeld de Randmeren sinds het begin van de 70-er jaren alle andere algensoorten "overwoekerd" hebben en het gehele jaar door grote algendichtheden bereiken,

komen in het IJsselmeer in geringe mate voor. In het Ketelmeer komen naar verhouding veel blauwalgen voor. Als sinds jaren komt in het IJsselmeer geregeld een opbloei van de vooral direkt aan het oppervlak drijvende blauwalg *Microcystis aeruginosa* voor.

In het Markermeer komen andere blauwalgen van deze groep slechts incidenteel tot opbloei; in de loop van de zomer van 1974 kwamen blauwalgen echter in het noordelijke deel van het Kleine IJsselmeer in grote percentages voor (*Oscillatoria agardhii*, Berger 1975).

In het IJmeer zijn op gezette tijden ook grotere blauwalg percentages aanwezig. Incidenteel werden grote groepen algen aangetroffen die niet tot de met name genoemde groepen behoren.

Uit de literatuur blijkt, dat -sinds enkele jaren na de afsluiting van de Zuiderzee- de algensamenstelling zich tot op heden niet sterk heeft gewijzigd. Ook toen domiëerden de groenalgen als *Scenedesmus* reeds.

Ook trad waterbloei op van blauwalgen als *Microcystis* soorten en *Aphanizomenon flos-aquae* (Wibaut-Isebreë-Moens, 1954).

Oscillatoria agardhii kwam in de jaren direkt na de afsluiting in grote getale voor maar was sinds 1936 nagenoeg uit het IJsselmeer verdwenen. Diatomeën kwamen in vroegere jaren in relatief grotere hoeveelheden voor.

Uit het een en ander komt naar voren dat de eutrofiëring in het IJsselmeergebied reeds in een ver gevorderd stadium verkeerd met in het zomerhalfjaar af en toe hoge algendichtheden met name in het Kleine IJsselmeer en IJmeer, waarbij ook blauwalgenbloei optreedt.

Een vergelijking van zuurstofmetingen op het IJsselmeer uit het verleden met recente waarnemingen toont aan dat in het zomerhalfjaar overdag de oververzadiging sterk is toegenomen:

jaren '40 : zuurstofgehalten 100 à 105% (Wibaut, 1954)

jaren '50 : zuurstofgehalten tot 120% (Golterman, de Kloet 1969)

jaren '70 : zuurstofgehalten 150 tot >180% (gegevens Rijkswaterstaat).

Dit wijst op een toegenomen algendichtheid en primaire produktie.

Vergelijkt men enige historische meetreeksen van zwevende stofgehalte met de huidige dan is men geneigd om aan te nemen dat met name in het Kleine IJsselmeer het gehalte aan zwevende stof is toegenomen, ten dele zal dit een gevolg zijn geweest van verplaatsing van uit het zuidelijke deel van het IJsselmeergebied geërodeerd slib, maar ook een grotere algendichtheid en daarmee samenhangende toename in opwoelbaar ditritus zal hiertoe hebben bijgedragen. De mate van eutrofiëring van het IJsselmeerwater wordt in sterke mate bepaald door de aanvoer van nutriënten via de IJssel, die de belangrijkste voedingsbron van de meren is. Wijzigingen in de aanvoer van nutriënten via de Rijn hebben direkte gevolgen voor de totale belasting aan voedingsstoffen op de meren.

In hoeverre de eutrofiëring zich verder in de slechte zin ontwikkeld, is nog moeilijk te beoordelen maar de mogelijkheid moet niet worden uitgesloten; althans wanneer een sanering van de Rijn achterwege zal blijven.

Hierbij wordt er van uitgegaan dat de belasting van stoffen op het Kleine IJsselmeer niet op korte termijn zal afnemen.

9. Samenvatting en conclusies.

De kwaliteit van het op het IJsselmeer gebrachte water ondergaat grote veranderingen.

Uit de stoffenbalans blijkt dat in de laatste jaren gemiddeld circa 25% van de totale fosfaat-belasting en 50% van de totale stikstof-belasting het meer via de Afsluitdijk of op andere wijze verlaat.

Het B.Z.V. van het op het meer geloosde water is van tijd tot tijd niet veel groter dan het B.Z.V. van het water dat het meer verlaat (60 à 90% van het inkomende water).

Deze B. Z.V.'s berusten op gehalten aan organische stoffen van geheel verschillende origine (respectievelijk zuurstofbindende afvalstoffen en door algen geproduceerde organische stoffen). De verschillen in waterkwaliteit zowel in ruimte als in tijd zijn tussen de verschillende delen vaak aanzienlijk. Deze verschillen zijn toe te schrijven aan:

- 1) verschillen in belasting met water en erin meegevoerde stoffen op de verschillende meerdelen waardoor ook verschillen in verblijftijd van het water optreden (ook verschil zomer- en winterhalfjaar);
- 2) verschillen in bodemgesteldheid (slib- of zandbodem) en bodemdiepte en gevoeligheid voor windeffekten ten gevolge van al of niet beschutte ligging (opgewoeld slib beïnvloedt de waterkwaliteit);
- 3) door verschil in verblijftijd, mengtijd en reaktiesnelheid kunnen allerlei processen die in het water plaatsvinden langer of korter op het water en haar stoffen inwerken, bijvoorbeeld mineralisatie, primaire produktie, chemische omzetting etc.

In sterke mate bepalend voor de waterkwaliteit van het IJsselmeerwater is de kwaliteit van de Rijn, als belangrijkste voedingsbron van de meren. Wijzigingen in de kwaliteit van het Rijnwater hebben direkt gevolgen voor de kwaliteit van het water in de meren. Het eerst in het Ketelmeer en Kleine IJsselmeer.

In tabel IV zijn de belangrijkste waterkwaliteitsparameters van de diverse meerdelen als gemiddelde waarden over de gemeten periode en per gemiddelde zomer- en winterhalf-

TABEL IVZ

TABEL II		EEN- HEID	I.M.P. VOORLOPIGE GRENS - WAARDE	I.M.P. STREEF - WAARDE	KETELMEER		KLEIN IJSEL- MEER		MARKERMEER		IJMEER				
					GEM. ⁽¹⁾ WAARDEN	JAAR 72-75	GEM. W. WAARDEN	JAAR 72-75	GEM. WAARDEN	JAAR 72-75	GEM. WAARDEN	JAAR 72-75			
					70	70	105	95	110	110	102	116	107	100	
% ZUURSTOF		> 50 %	80-120%		5,3	4,7	5,8	5	4,5	5,5	4,3	3,6	4,5	3,9	5,1
B. Z. V. ²⁰ ₅		< 5			20	20	20	30	35	25	?	?	?	?	ca 25
ZWEVENDE STOF		80	25		7	6,5	7,5	6,5	5,5	7,5	4	3,5	4,5	5,2	5,2
DOORZICHT		5	10		2	2,7	1,4	0,6	0,8	0,3	0,1	0,2	0,1	0,4	0,2
AMMONIUM (N)		2	< 0,5		3,1	3,4	2,7	1,9	2,3	1,6	1,4	1,5	1,2	1,4	1,8
NITRAAT (N)		4	2		3,5	4	3	2,1	2,2	2	2	2,1	1,9	2,2	2,3
KJELDAHL STIKSTOF (N)		3	1		6,6	7,4	5,7	4	4,5	3,6	3,4	3,6	3,1	3,6	4,1
TOTAAL STIKSTOF (N)		7	3		0,27	0,3	0,24	0,05	0,06	0,02	0,04	0,06	0,02	0,11	0,15
ORTHO - FOSFAAT (P)					0,52	0,53	0,51	0,22	0,24	0,2	0,3	0,37	0,22	0,32	0,39
TOTAAL - FOSFAAT (P)		0,3	0,05		175	170	180	220	218	223	262	278	247	270	283
CHLORIDE		200	150		250			5			2,5			25-20	
FOSFAAT BELASTING								85			60			65	
CHLOROPHYL - a ⁽²⁾					0,2			0,12							
SYNDETS ⁽³⁾					9			4							
FENOLEN ⁽³⁾					0,34			0,2							
KWIK (TOTAAL) ⁽³⁾		1	0,2												
CADMIUM (TOTAAL) ⁽³⁾		< 5	< 1		1,5			0,5			9				
KOPER (TOTAAL) ⁽³⁾		< 50	< 10		18			7							

1) GEM = GEMIDDELDE
2) GEGEVENS RIJP '73, '74
3) GEMIDDELD GEHALTE IN 1974

VERZAMEL TABEL VAN DE BELANGRIJKSTE KWALITEITS
PARAMETERS, GEHALTE GEMIDDELD OVER DE LAATSTE
JAAREN, ZOMER -EN WINTERHALFJAAR.
(bron: RIZA, S.D.U., RIV., R.D., R.U.P., Z.Z.W.)

jaar weergegeven. Aan de tabel zijn bovendien toegevoegd de voorlopige grenswaarden en streefwaarden die in het Indicatief Meerjaren Programma zijn gehanteerd.

Hieronder wordt in het kort de beschrijving van de waterkwaliteit per gebiedsdeel samengevat.

Ketelmeer.

Het Ketelmeer fungeerde als voorzuiveringsbekken van het meeste naar het IJsselmeer stromende water en haar stoffen (bijvoorbeeld procentuele reductie-gehalten aan totaal fosfaat en zwevende stof respectievelijk 20 en 33%). Dit meer had gemiddeld een vrij laag zuurstofgehalte (70% ten opzichte van de verzadigingswaarde), een B.Z.V. van 5,2 mg/l. hoog kjeldahlstikstofgehalte en was rijk aan nutriënten. De fosfaatbelasting bedroeg circa 250 gr/m². Het gehalte aan verontreinigende stoffen zoals zware metalen en fenolen was het hoogst in dit meer.

Het doorzicht was relatief goed (6,5 - 7,5 dm), terwijl het zwevende stofgehalte laag was (20 mg/l). Dit komt door de bezinking van slib vanuit de IJssel aangevoerd en omdat de verblijftijd van het Ketelmeerwater relatief kort is en de algengroei derhalve onvoldoende tijd heeft gehad om zich te ontwikkelen. Ook het chloride-gehalte was laag ten opzichte van de gehalten in de overige merdelen (175 mg/l).

Kleine IJsselmeer.

Het zuid-oostelijke deel van het Kleine IJsselmeer bezat voor een deel dezelfde zuiverende functies als het Ketelmeer. Daardoor trof men in het Kleine IJsselmeer doorgaans een gradiënt in het gehalte van de meeste parameters aan, dit in tegenstelling met de situatie in het Markermeer. Vooral vanaf het centrale deel van het Kleine IJsselmeer in noordelijke richting kwamen de algen tot ontwikkeling, hetgeen zich duidelijk manifesteerde in vele fysische en chemische parameters. In het noordelijke deel is echter het gehalte aan opneembaar fosfaat in het zomerhalfjaar dermate laag dat deze faktor vermoedelijk een verdere algenbloei beperkt.

Uit het verloop van de parameters vanaf de Ketelbrug blijkt, dat het Ketelmeerwater zich voornamelijk in noordelijke richting, langs de kust van de Noordoostpolder voortbeweegt.

Het doorzicht in het Kleine IJsselmeer was iets minder dan in het Ketelmeer (5,5 - 7,5 dm). Het gehalte aan nutriënten van fosfor en stikstof was lager dan in het Ketelmeer, met name ten noorden van de lijn Lemmer-Lelystad. De fosfaatbelasting bedroeg 5 gr/m². Het chloridegehalte was gemiddeld 220 mg/l. Het chlorophylgehalte was in het Kleine IJsselmeer 85 mg/l en daarmee hoger dan in het Markermeer, Ketelmeer en IJmeer. De gehalten aan andere verontreinigende stoffen waren in het Kleine IJsselmeer beduidend lager dan in het Ketelmeer.

Markermeer. De kwaliteit van het Markermeer kwam wat betreft diverse parameters overeen met de waterkwaliteit in het Kleine IJsselmeer nabij de Afsluitdijk: de algendichtheid lag er op een lager niveau (lage chlorophylgehalten, evenals gering doorzicht).

Veranderingen in de waterkwaliteitsparameters van het Ketelmeer en Kleine IJsselmeer werkten slechts in geringe mate door op die van het Markermeer.

De kwaliteit van het Markermeerwater is in het algemeen gunstiger dan die van het Kleine IJsselmeer, met uitzondering van het chloridegehalte.

Het gebied is wat de waterkwaliteit betreft homogener (weinig gradiënten), het water had er gemiddeld een grotere verblijftijd (verblijftijd Kleine IJsselmeer circa een half jaar en Markermeer circa een jaar) en het meer ontving relatief meer water dat al "voorgezuiverd" was in het IJmeer en het Kleine IJsselmeer.

In het algemeen worden de zuurstofgehalten gemiddeld iets hoger dan in het Kleine IJsselmeer. Het B.Z.V.-gehalte was in het Markermeer het laagst (3-5-mg/l). Dit geldt ook voor de diverse stikstofverbindingen. Het gehalte aan totaalfosfaat was vooral in de winter hoger dan in het Kleine IJsselmeer (0,30 mg/l).

De fosfaatbelasting was in de laatste jaren circa 3-5 gr/m².

Het chloridegehalte was hoger dan in het Kleine IJsselmeer (260 mg/l).

IJmeer. De kwaliteit van het IJmeerwater vertoonde vaak een grote gelijkenis met de rest van het Markermeerwater, (blijkbaar vond een intensieve uitwisseling plaats) alhoewel het aanbod van met voedingsstoffen overbelast randmeerwater en de Amsterdamse rioollozing merkbaar waren in de iets hogere gehalten van enkele parameters (ammonium, opgelost fosfaat). Ook het doorzicht was iets beter dan in het Markermeer.

Andere verontreinigende stoffen zoals milieu-schadelijke stoffen werden niet bepaald.

De fosfaatbelasting was gelegen tussen 3 en 15 gr/m².

In alle merdelen werd een hoge fosfaatbelasting berekend. Aangenomen mag worden dat fosfaat in het algemeen niet beperkend was voor de algengroei-ontwikkeling.

Voorts kan geconcludeerd worden dat de biomassa in de loop der jaren is toegenomen, hetgeen zich manifesteerde in regelmatige bloei van enkele algensoorten zoals diatomeën, groenalgen en blauwalgen. Van de laatste algengroep werden met name grote concentraties van *Oscillatoria agardhii* waargenomen in de zomer van 1974 in het centrale en noordelijke deel van het Kleine IJsselmeer.

Sinds de afsluiting van de Zuiderzee komt opbloei van de blauwalg, *Microcystis aeruginosa* voor.

Door het opbloeien van deze blauwalgen veranderden diverse chemische en fysische parameters in ongunstige zin. Een en ander lijkt in overeenstemming met de in het hoofdstuk IV van de hoofdnota beschreven processen en de overwegende invloed van de toevoer van Rijnwater (hoofdstuk III van de hoofdnota).

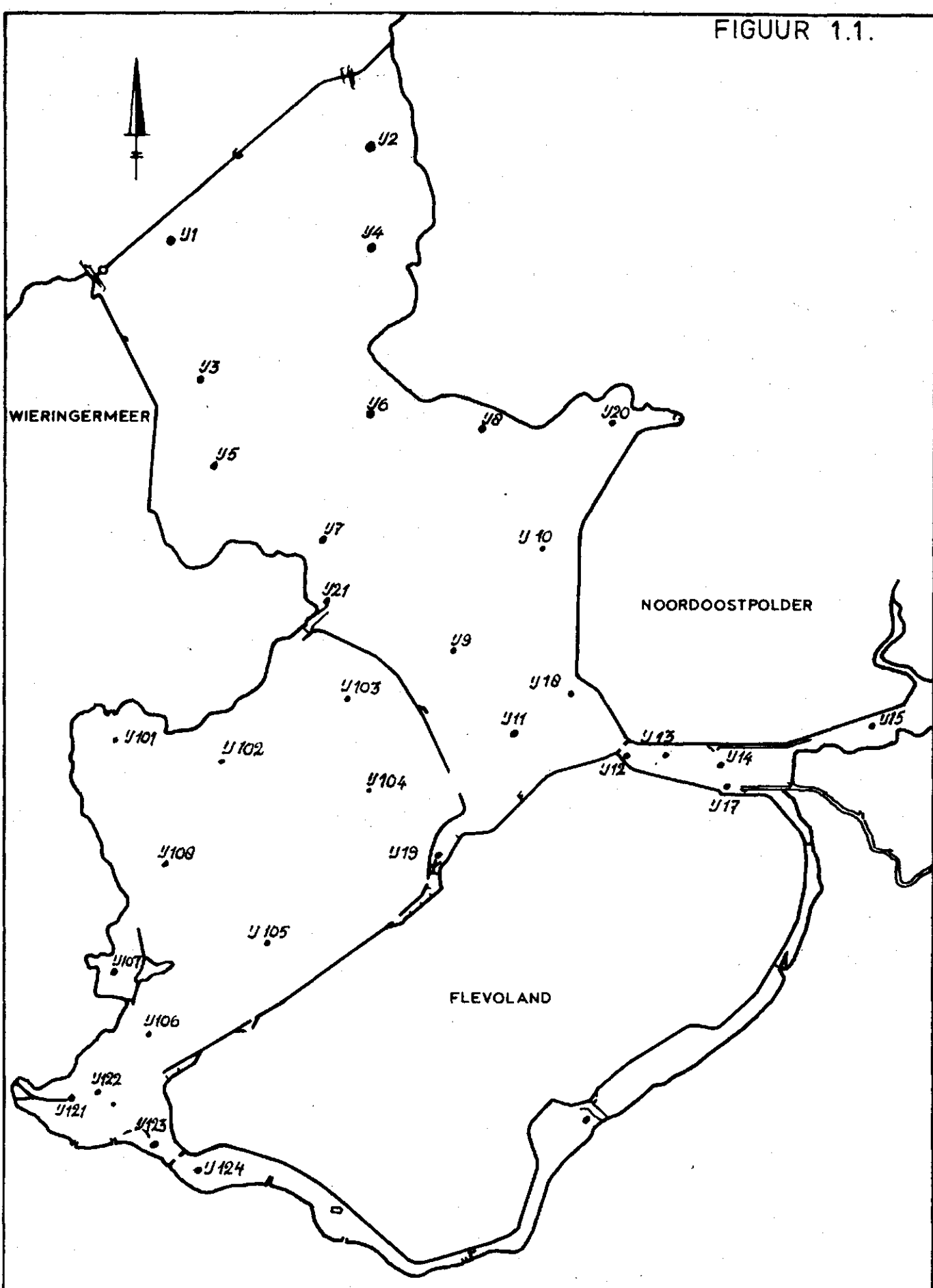
Het is niet te verwachten dat de belasting van stoffen op het IJsselmeer op korte termijn zal afnemen. De sanering van lozingen op Nederlands gebied maakt goede voortgang en zal rond 1980 in hoofdzaak zijn voltooid.

Door de Rijn wordt verreweg de grootste hoeveelheid verontreinigende stoffen aangevoerd.

Het terugdringen van deze verontreiniging is dan ook van grote betekenis voor de waterkwaliteit in het algemeen voor Nederland en voor het IJsselmeergebied in het bijzonder.

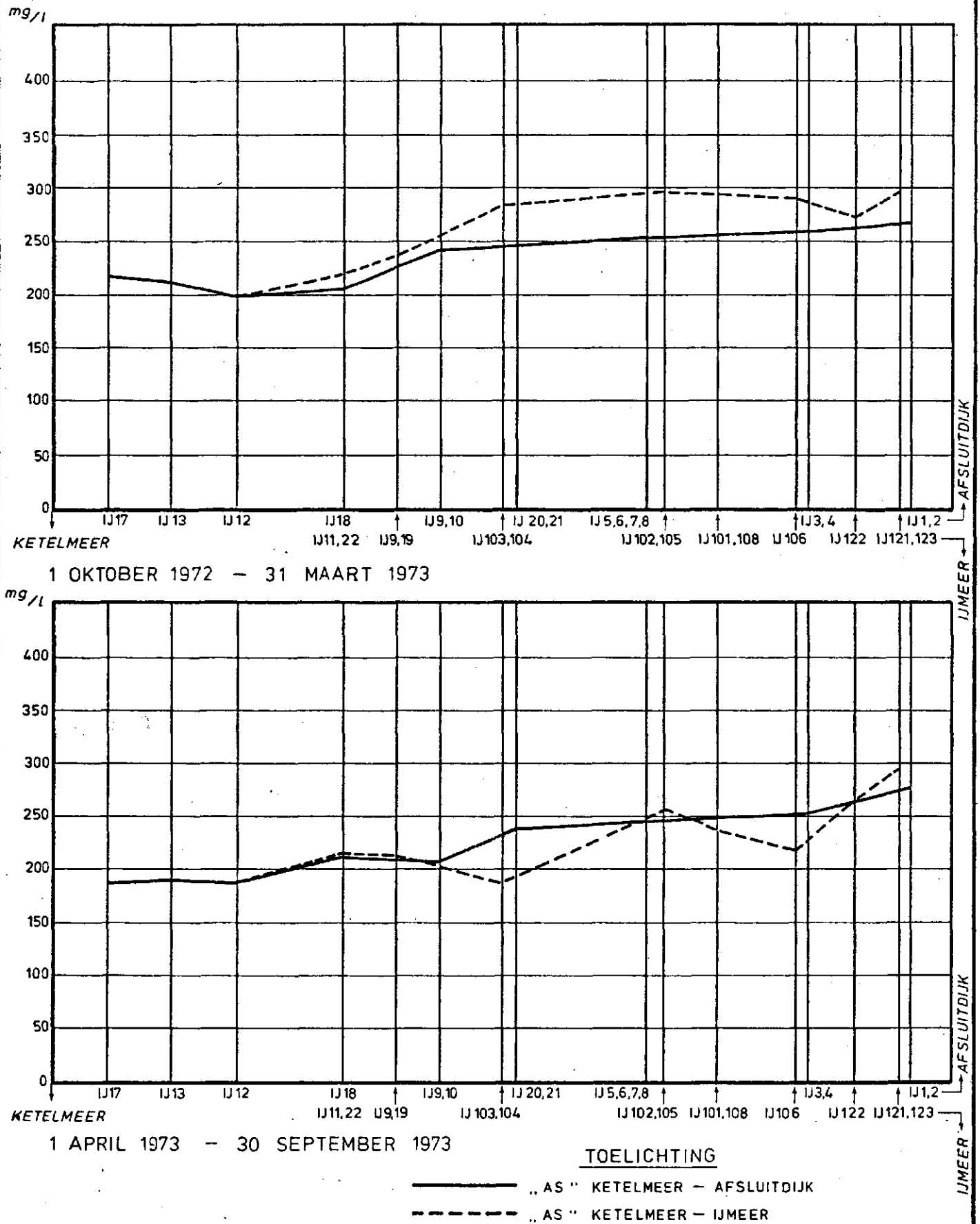
Op grond van de analyse van de bestaande gegevens kan geconcludeerd worden, dat ook zonder waterstaatkundige werken bij uitblijven van de sanering van lozingen (nationaal en internationaal) een verslechtering in bepaalde opzichten van de waterkwaliteit in het IJssel-meergebied niet uitgesloten is.

FIGUUR 1.1.



ZUIDERZEEWERKEN	
IJSELMEER	
BEMONSTERINGSPLAATSEN RIZA	
VANAF 1972	
Schaal : 1 : 400.000	
Afd. B	nr. ZZWB-T-750182

FIGUUR 2.2.1.



DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

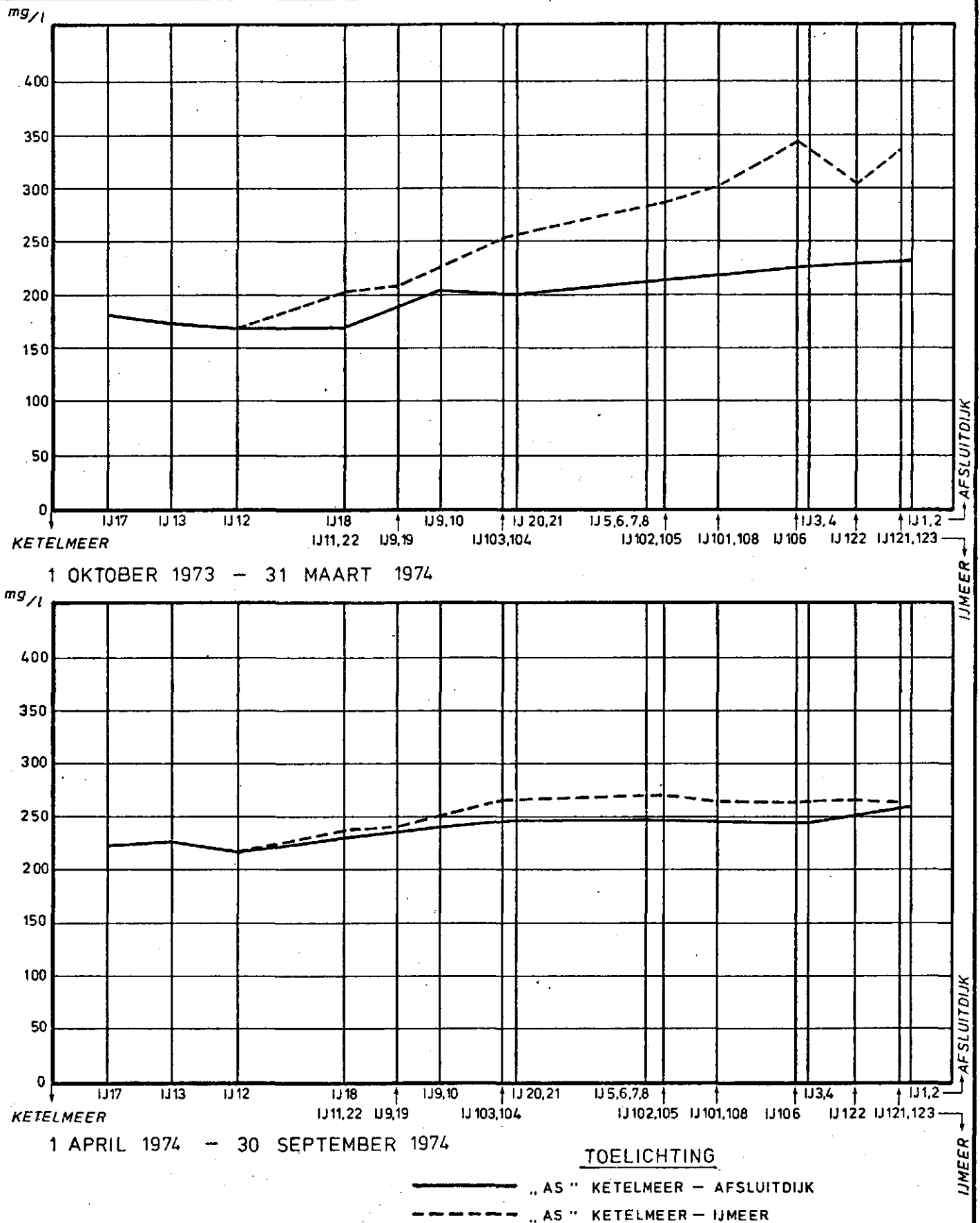
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
CHLORIDE

1 OKTOBER 1972 - 30 SEPTEMBER 1973

	Get.	Gecalq	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIGUUR 2.2.1.
Datum	DEC '75	DEC '75	DEC '75	DEC '75		FORM. A4
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750477

GRONDCALQUE NR ZZWB - T - 750469

FIGUUR 2.2.2.



DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

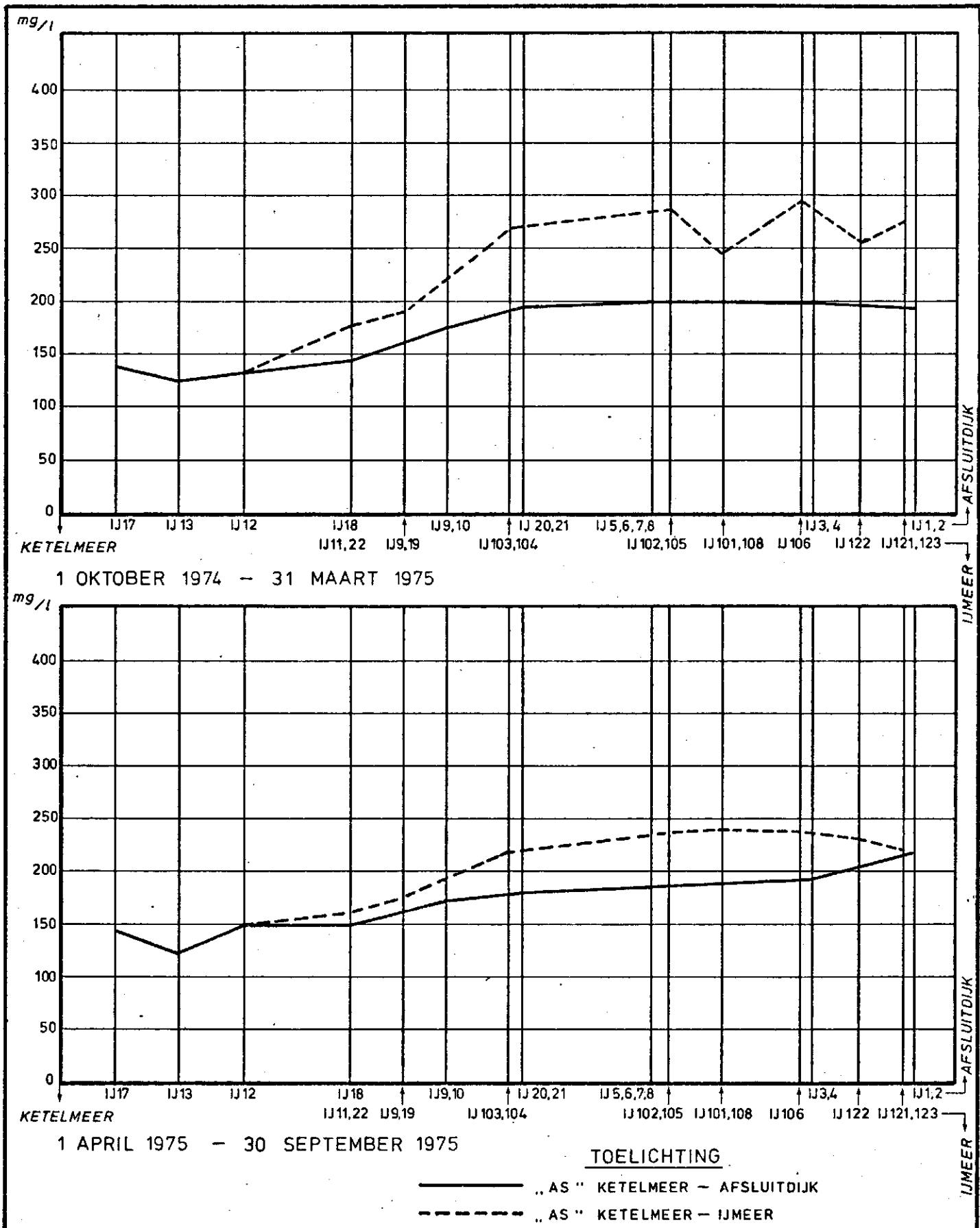
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
CHLORIDE

1 OKTOBER 1973 - 30 SEPTEMBER 1974

	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIGUUR 2.2.2.
Datum	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75		FORM. A4
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750478

GRONDCALQUE NR. ZZWB - T - 750469

FIGUUR 2.2.3.



DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

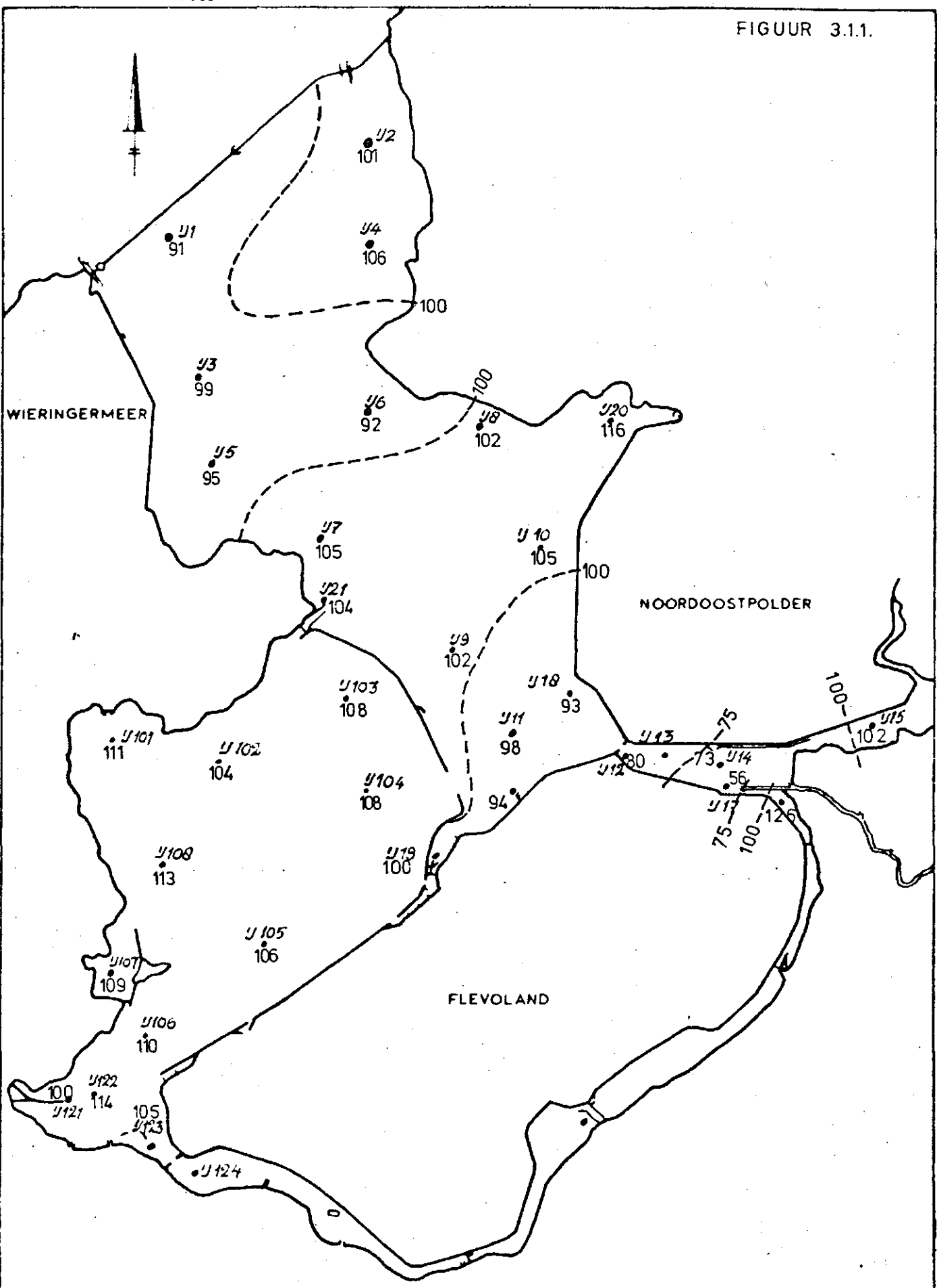
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
CHLORIDE

1 OKTOBER 1974 - 30 SEPTEMBER 1975

	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIGUUR 2.2.3.
Datum	DEC '75	DEC '75	DEC '75	DEC '75		FORM. A4
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750479

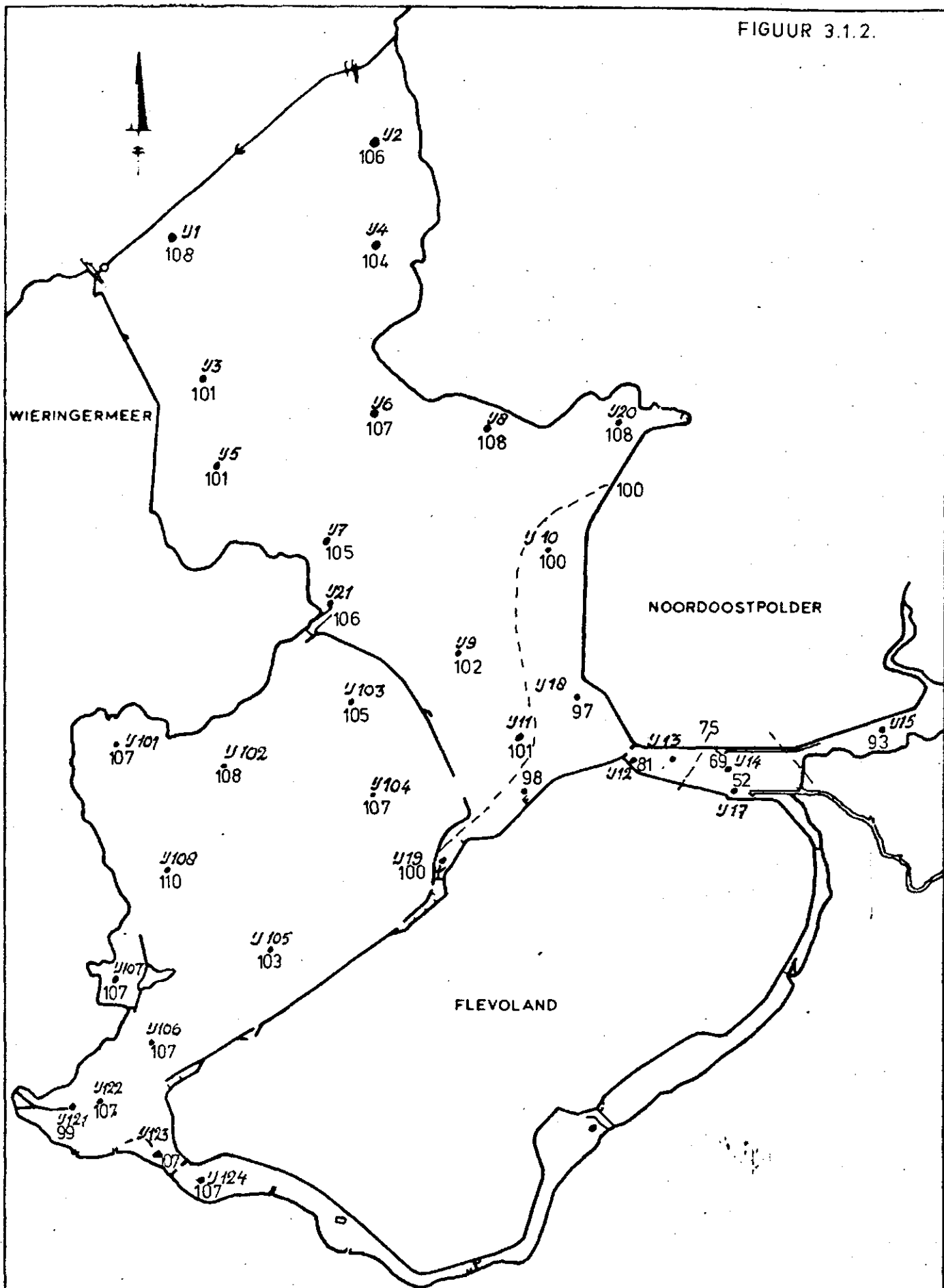
GRONDCALQUE NR. ZZWB - T - 750469

FIGUUR 3.1.1.



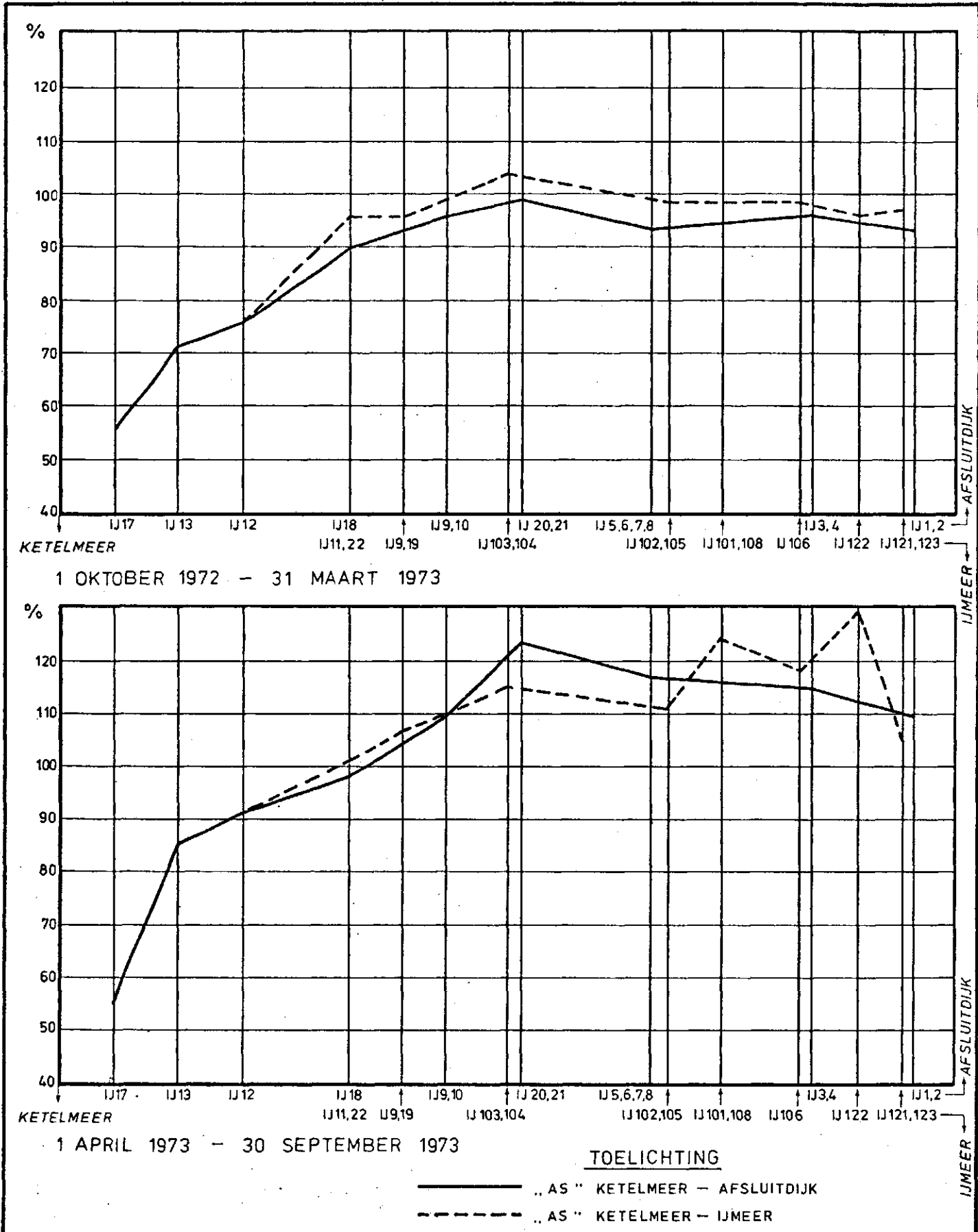
ZUIDERZEEWERKEN	1973
IJSELMEER	
GEMIDDELD ZUURSTOF GEHALTE IN % l.v. verzadigingswaarde	
Schaal: 1.400.000	

FIGUUR 3.1.2.



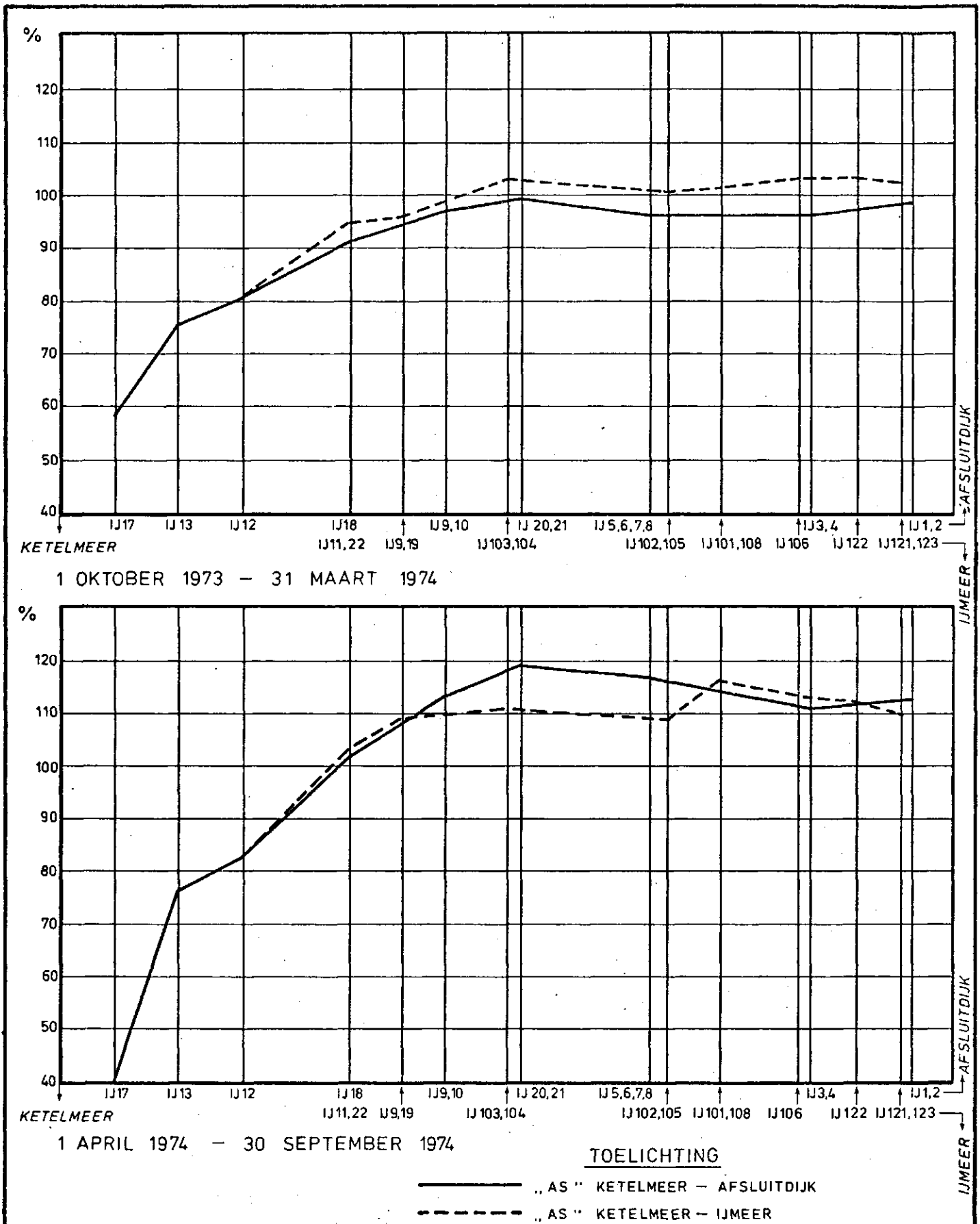
ZUIDERZEEWERKEN		1974
IJSELMEER		
GEMIDDELD ZUURSTOFGEHALTE IN % tot verzadigingswaarde		
		Schaal : 1 : 400.000
Afd. B	nr. ZZWB-T-750184	

FIGUUR 3.1.3.



DIENST DER ZUIDERZEEWERKEN					LELYSTAD	
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM						
ZUURSTOF t.o.v. VERZADIGINGSWAARDE						
1 OKTOBER 1972 - 30 SEPTEMBER 1973						
Get.	Gecalq	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001		FIGUUR 3.1.3.
Datum	DEC '75	DEC '75	DEC '75			FORM. A4
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750498	
GRONDALQUE NR ZZWB - T - 750469						

FIGUUR 3.1.4.



DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

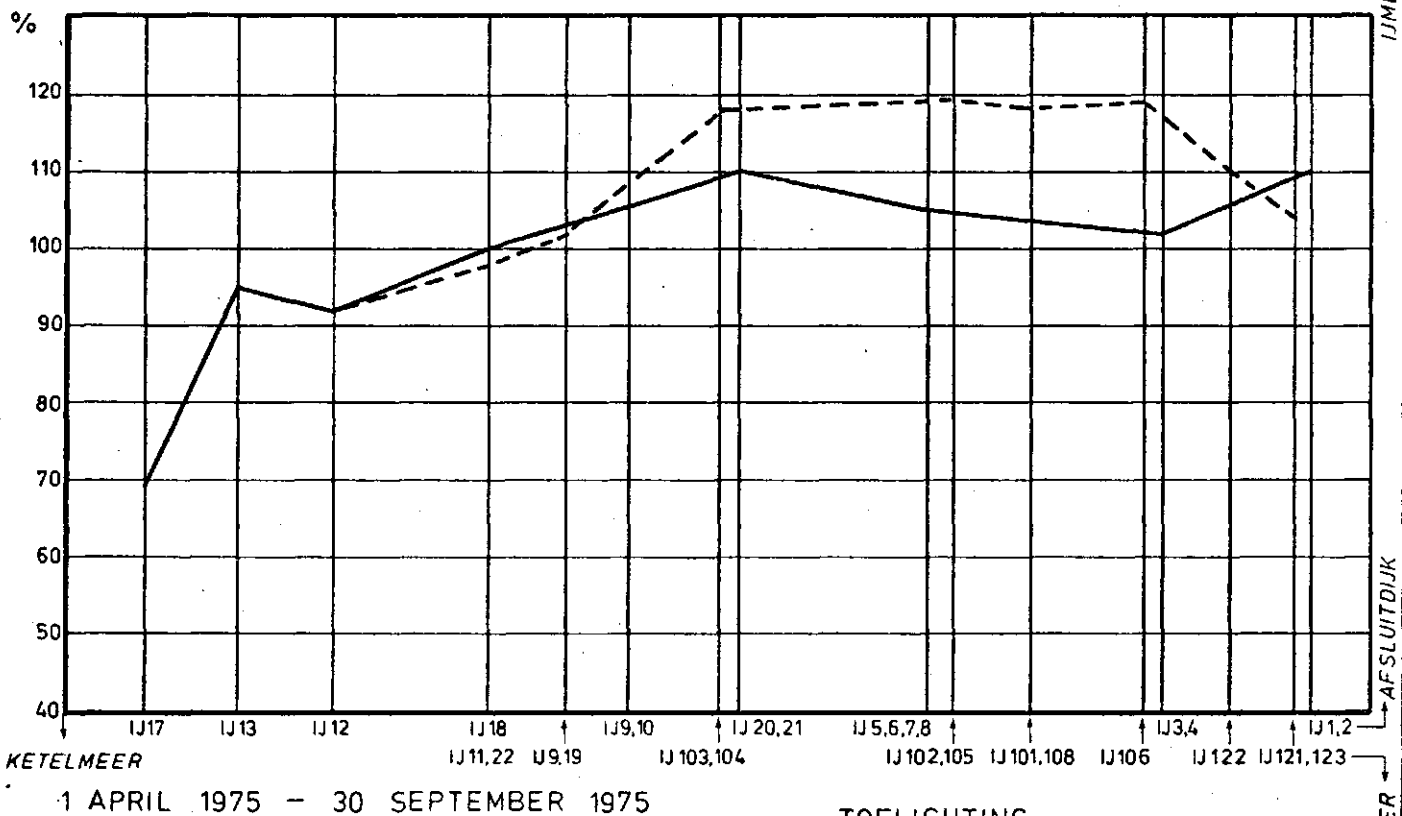
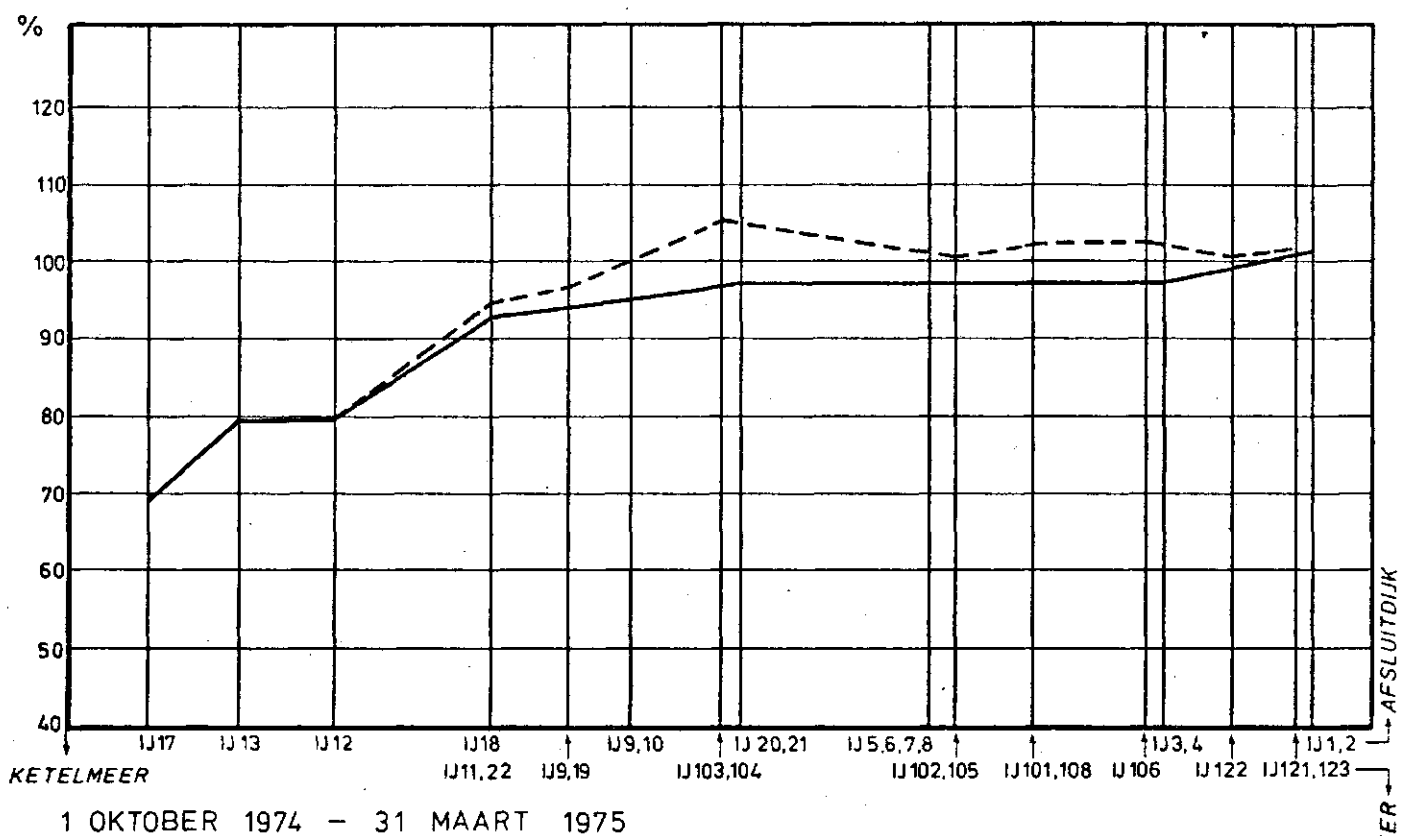
GEMIDDELTE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
ZUURSTOF t.o.v. VERZADIGINGSWAARDE

1 OKTOBER 1973 - 30 SEPTEMBER 1974

	Get.	Gecalq	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIGUUR 3.1.4.
Datum	DEC '75	DEC '75	DEC '75	DEC '75		FORM. A4
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB-T - 750499

GRONDALQUE NR. ZZWB-T - 750469

FIGUUR 3.1.5.

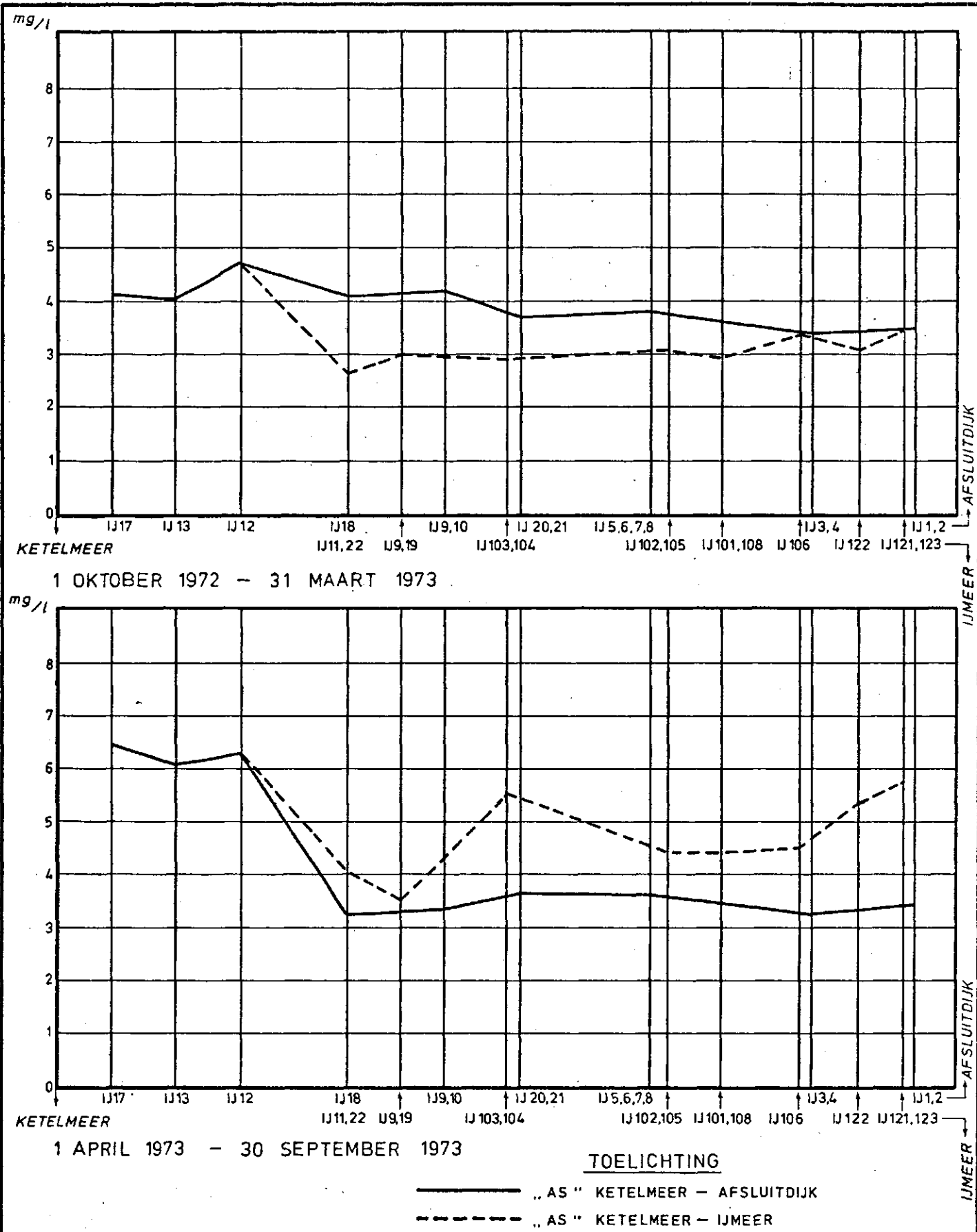


TOELICHTING

— „AS“ KETELMEER — AFSLUITDIJK
- - - - - „AS“ KETELMEER — IJMEER

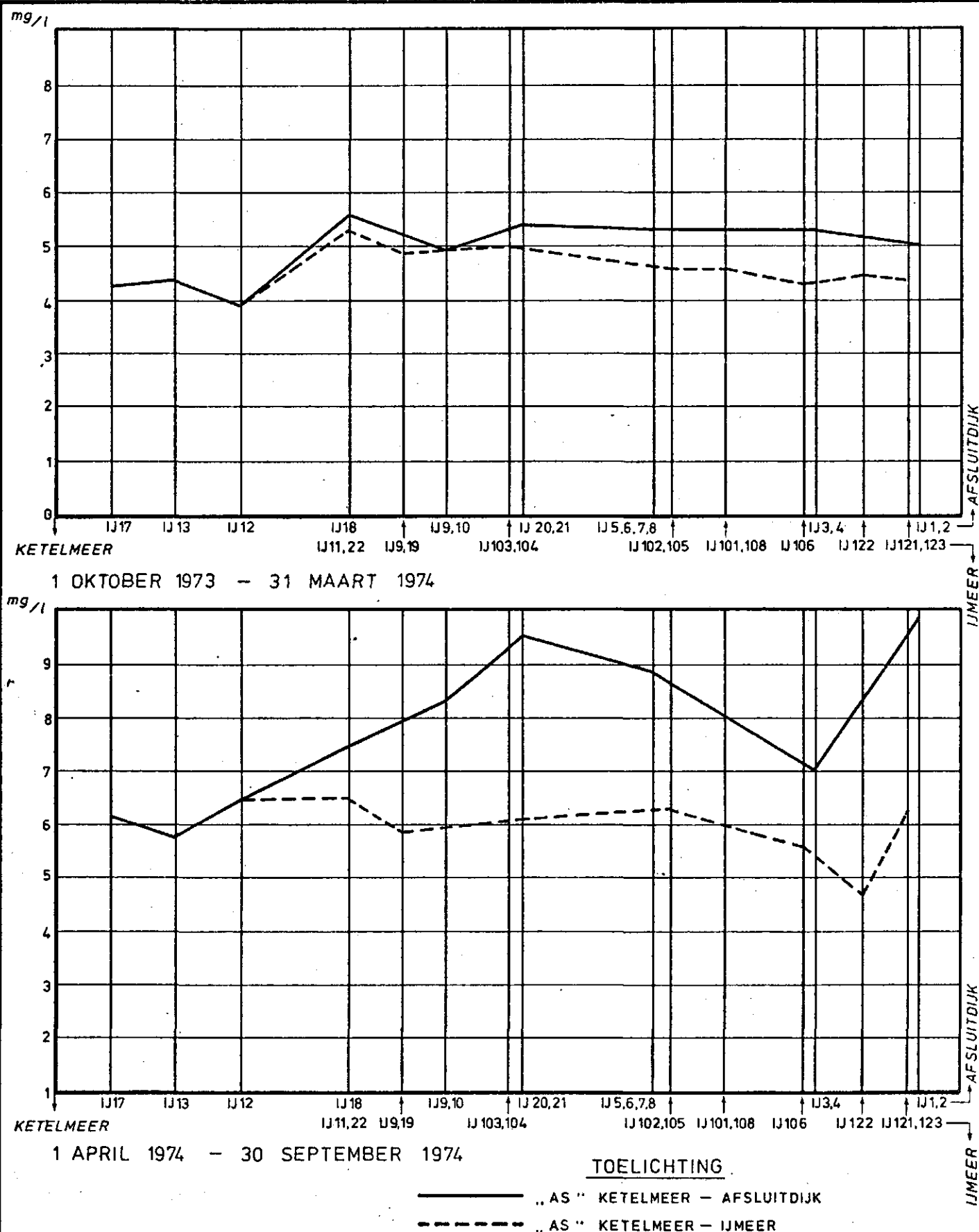
DIENST DER ZUIDERZEEWERKEN					LELYSTAD	
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM						
ZUURSTOF t.o.v. VERZADIGINGSWAARDE						
1 OKTOBER 1974 - 30 SEPTEMBER 1975						
Get.	Gecalq.	Gec	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001		FIGUUR 3.1.5.
Datum	DEC '75	DEC '75	DEC '75	DEC '75	FORM. A4	
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	AFD. B		REG. NR. ZZWB - T - 750500

FIGUUR 3.2.1.



DIENST DER ZUIDERZEEWERKEN					LELYSTAD	
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM						
BZV5						
1 OKTOBER 1972 - 30 SEPTEMBER 1973						
Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIGUUR 3.2.1.	
Datum DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75		FORM. A4	
Paraaf				AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750501	

FIGUUR 3.2.2.



DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

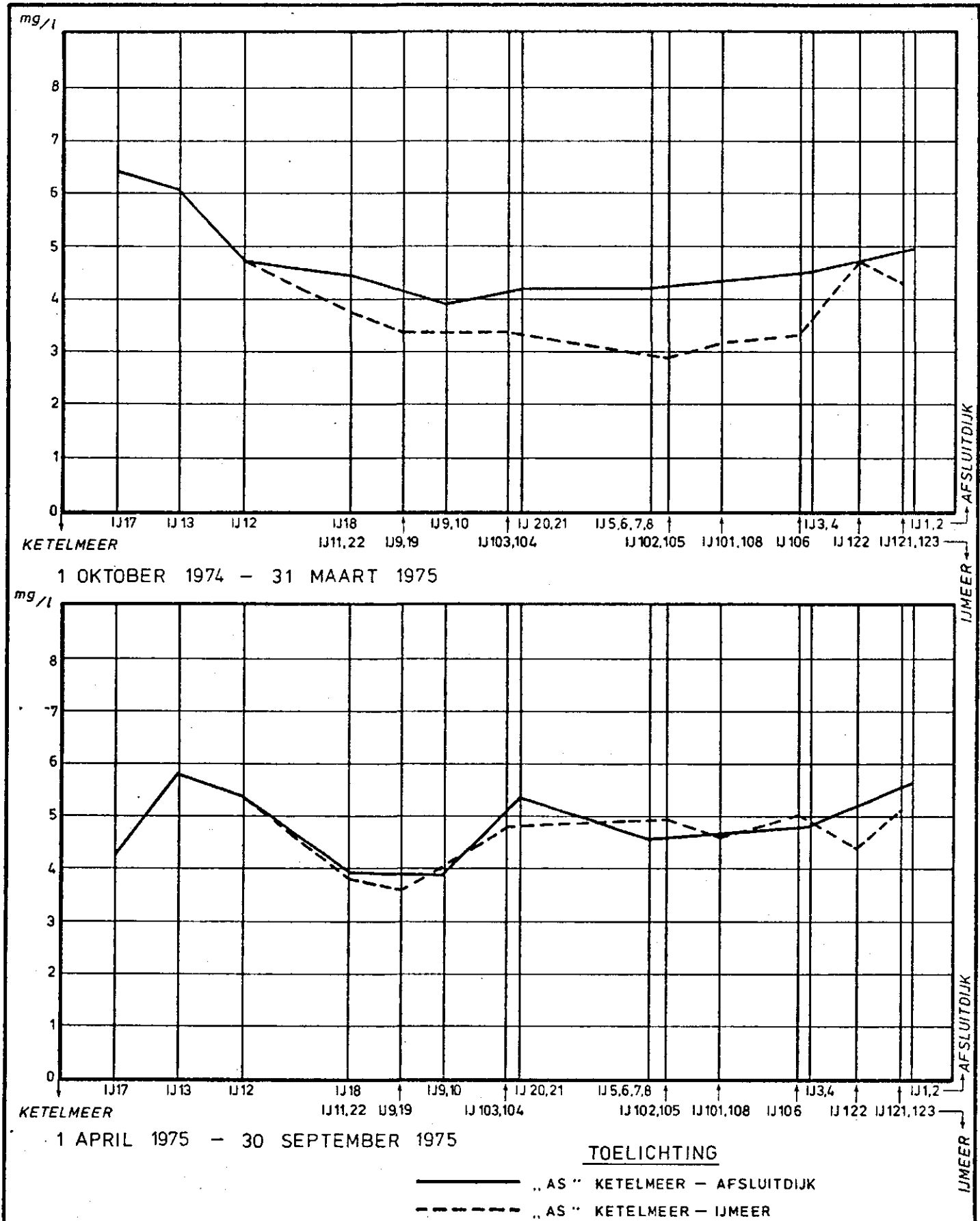
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
BZV 5

1 OKTOBER 1973 - 30 SEPTEMBER 1974

	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIGUUR 3.2.2.
Datum	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75		FORM. A4
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750502

GRONDCALQUE NR. ZZWB - T - 750469

FIGUUR 3.2.3.



DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

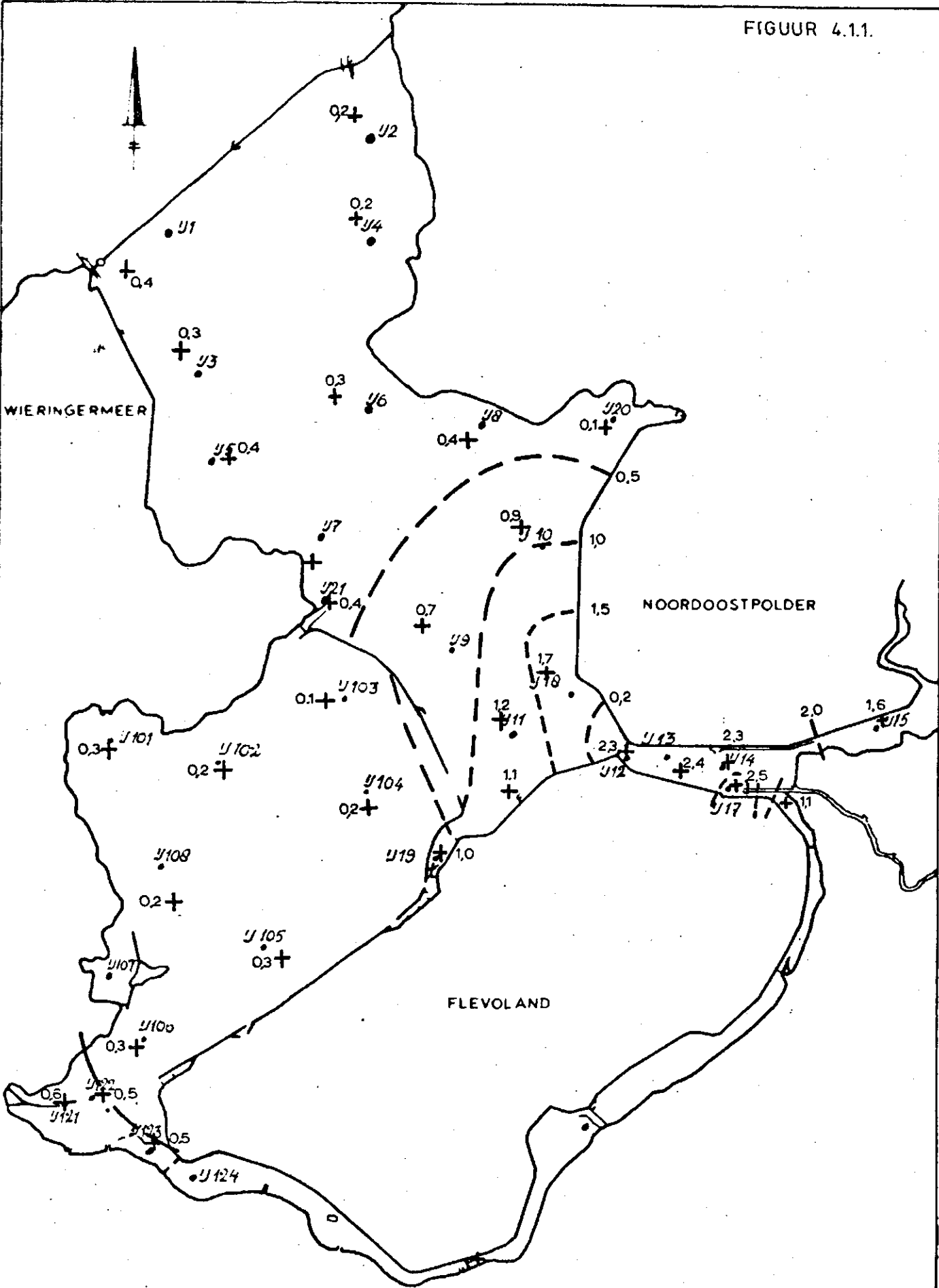
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
BZV 5

1 OKTOBER 1974 - 30 SEPTEMBER 1975

	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 76C001	FIGUUR 3.2.3.
Datum	DEC '75	DEC '75	DEC '75	DEC '75		FORM. A4
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750503

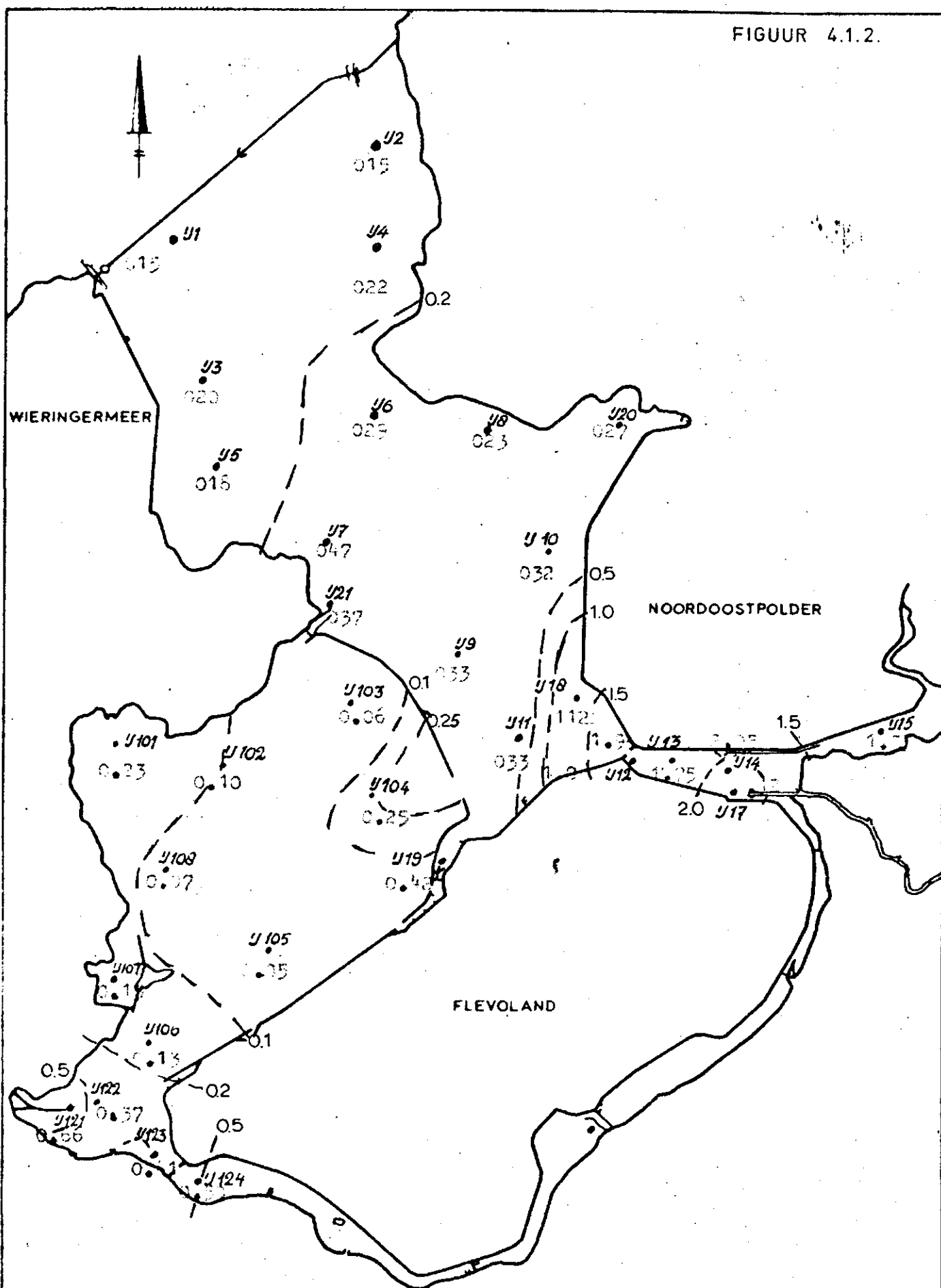
GRONDCALQUE NR ZZWB - T - 750469

FIGUUR 4.1.1.



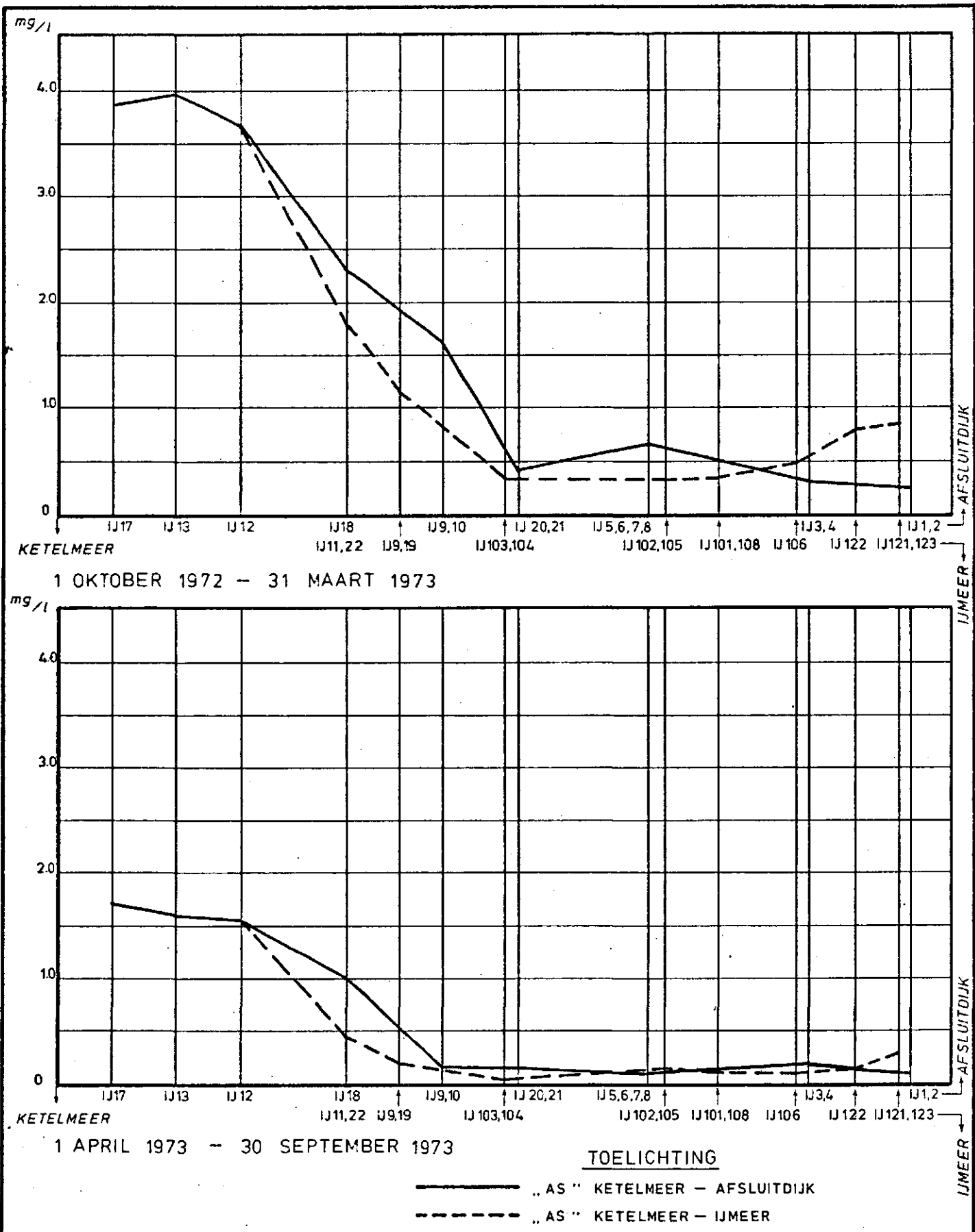
ZUIDERZEEWERKEN	1973
IJSELMEER	
GEMIDDELD AMMONIUM (NH ₄ ⁺) IN MG/L	
	Schaal 1:400 000

FIGUUR 4.1.2.



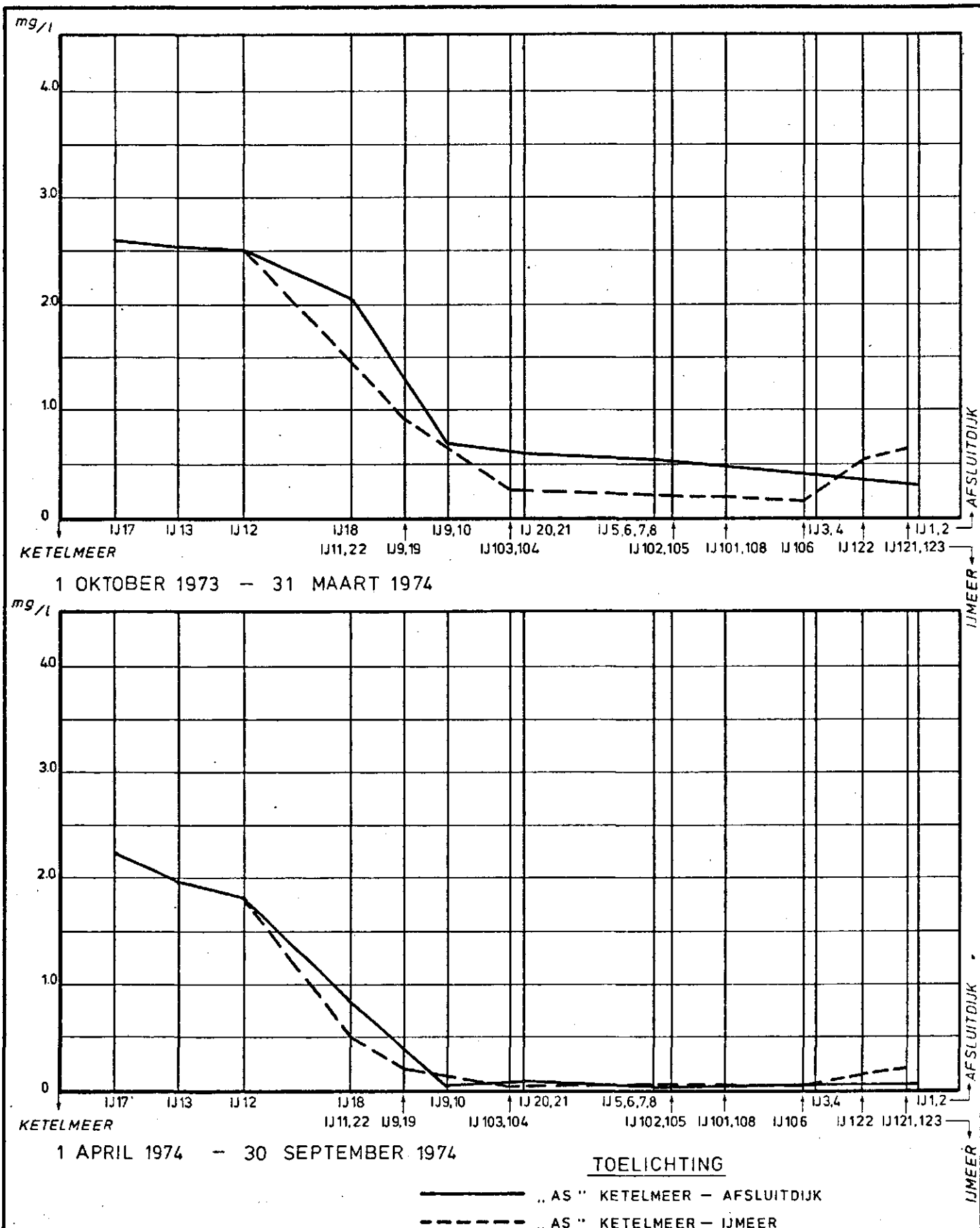
ZUIDERZEEWERKEN	1974
IJSELMEER	
GEM. AMMONIUMGEHALTE IN mg/l	
Schaal: 1: 400.000	

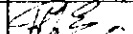
FIGUUR 4.1.3.



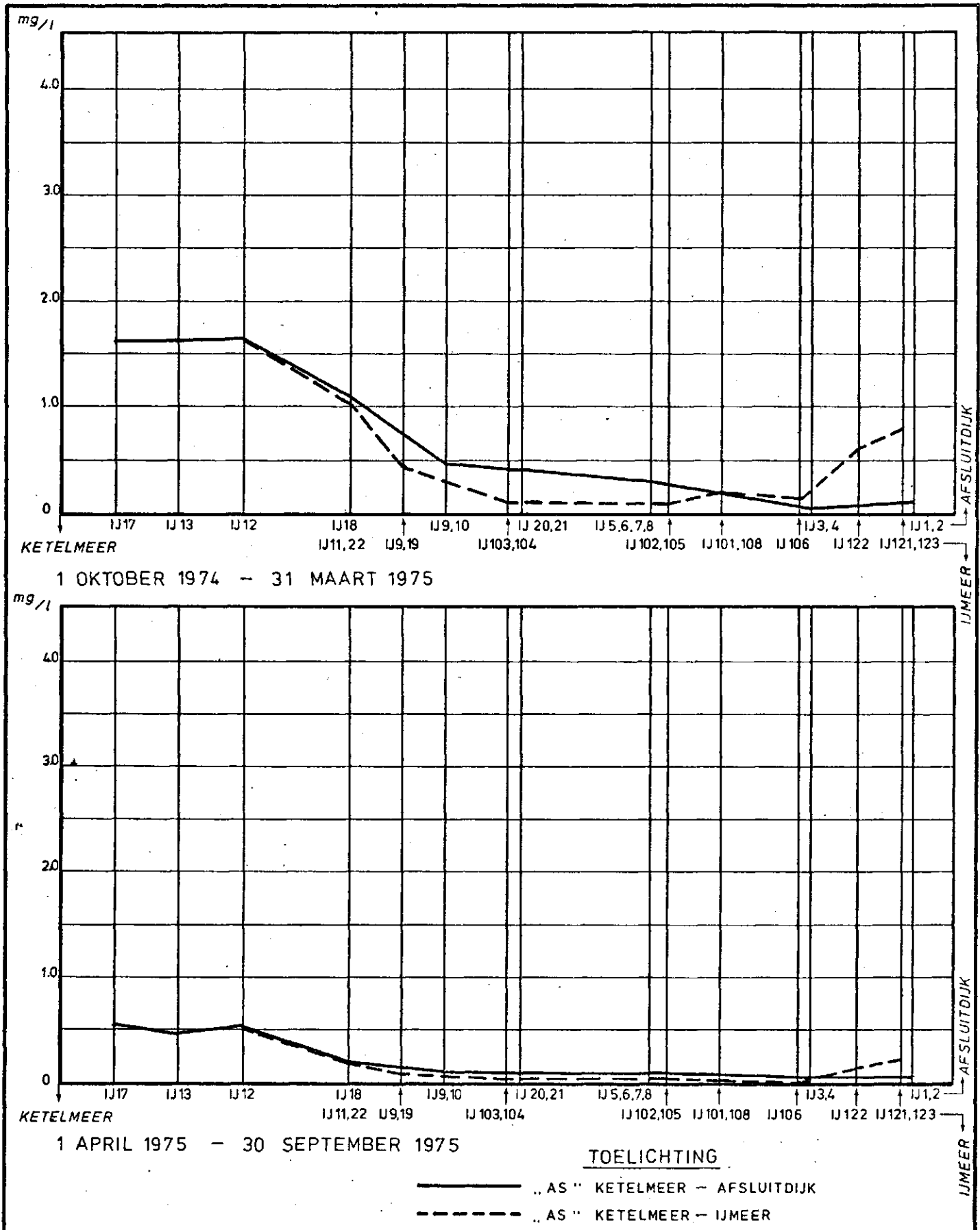
DIENST DER ZUIDERZEEWERKEN					LELYSTAD	
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM AMMONIUM-N 1 OKTOBER 1972 - 30 SEPTEMBER 1973						
	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIGUUR 4.1.3.
Datum	DEC '75	DEC '75	DEC '75	DEC '75		FORM. A4
Paraaf	E.J.S.	E.J.S.			AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750504

FIGUUR 4.1.4.



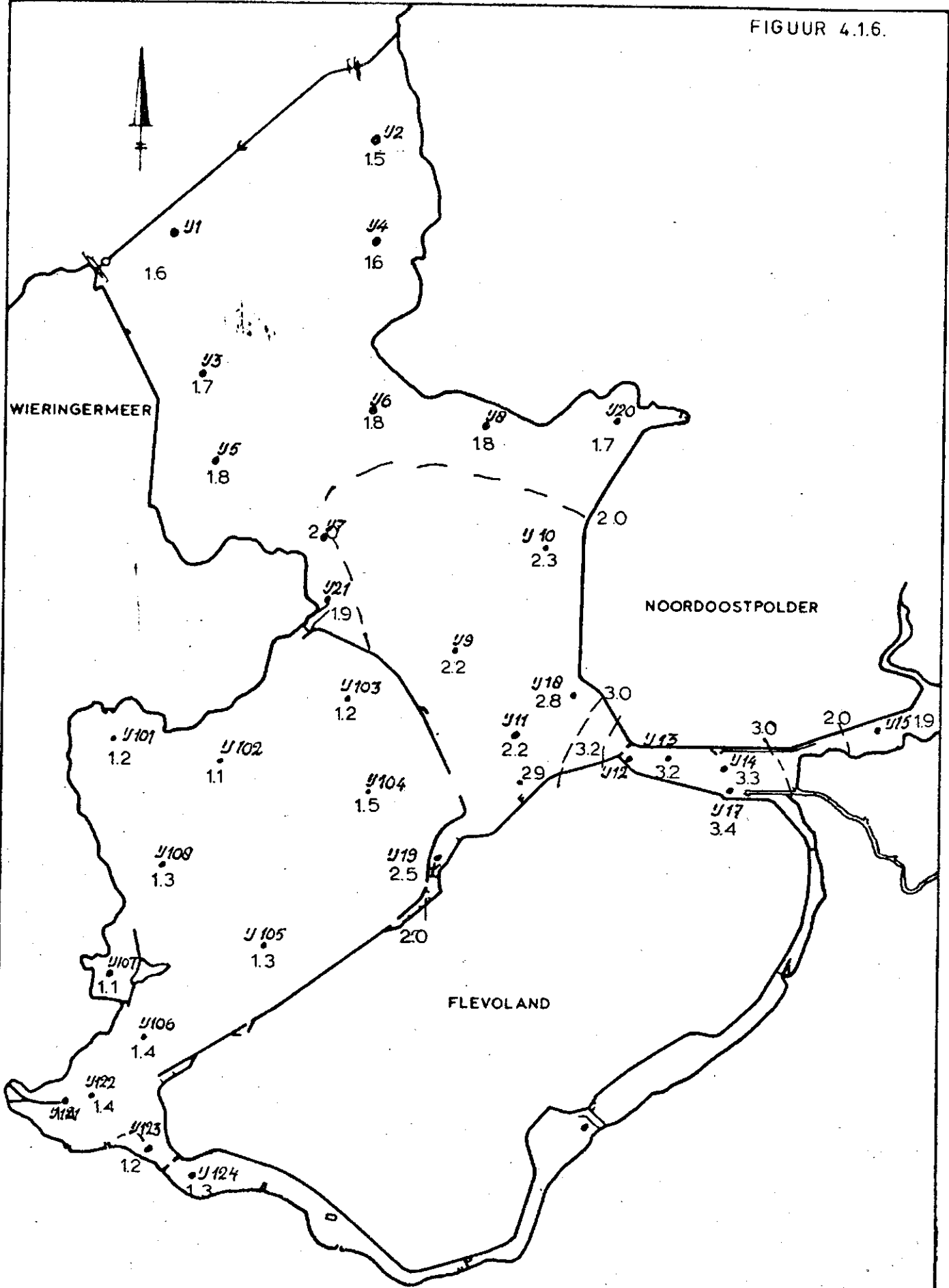
DIENST DER ZUIDERZEEWERKEN					LELYSTAD	
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM AMMONIUM-N 1 OKTOBER 1973 - 30 SEPTEMBER 1974						
	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	
Datum	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	FIGUUR 4.1.4.	
Paraaf	E. J. S.	E. J. S.			FORM. A4	
					AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750505

FIGUUR 4.15.



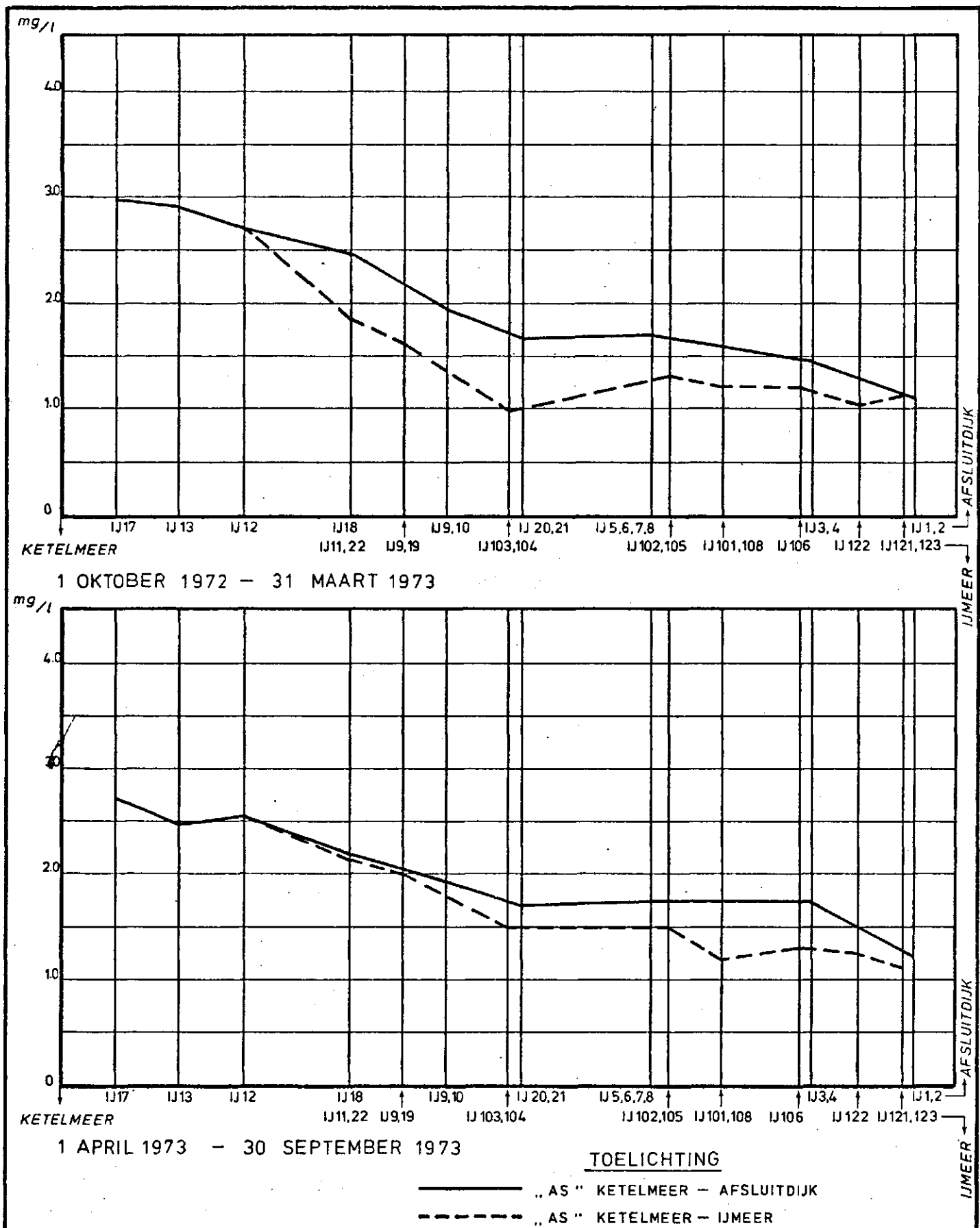
DIENST DER ZUIDERZEEWERKEN					LELYSTAD	
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM						
AMMONIUM-N						
1 OKTOBER 1974 - 30 SEPTEMBER 1975						
Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001		FIGUUR 4.15.
Datum	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75			FORM. A4
Paraaf	E.J.S.	E.J.S.	<i>[Signature]</i>	AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750506	

FIGUUR 4.1.6.



ZUIDERZEEWERKEN	1974
IJSELMEER	
GEM. NITRAATGEHALTE IN mg/l	
Schaal: 1: 400.000	

FIGUUR 4.1.7.



DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

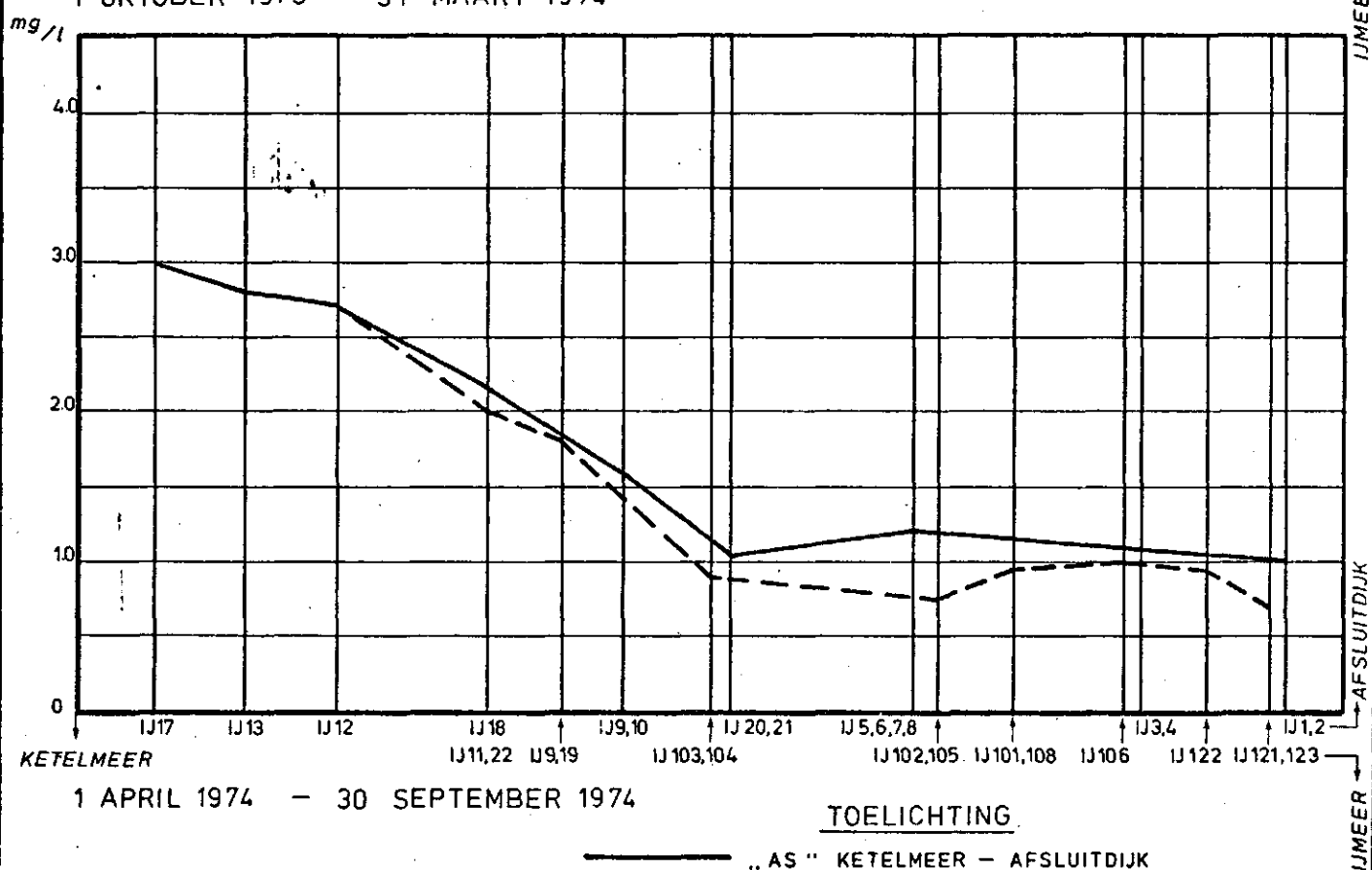
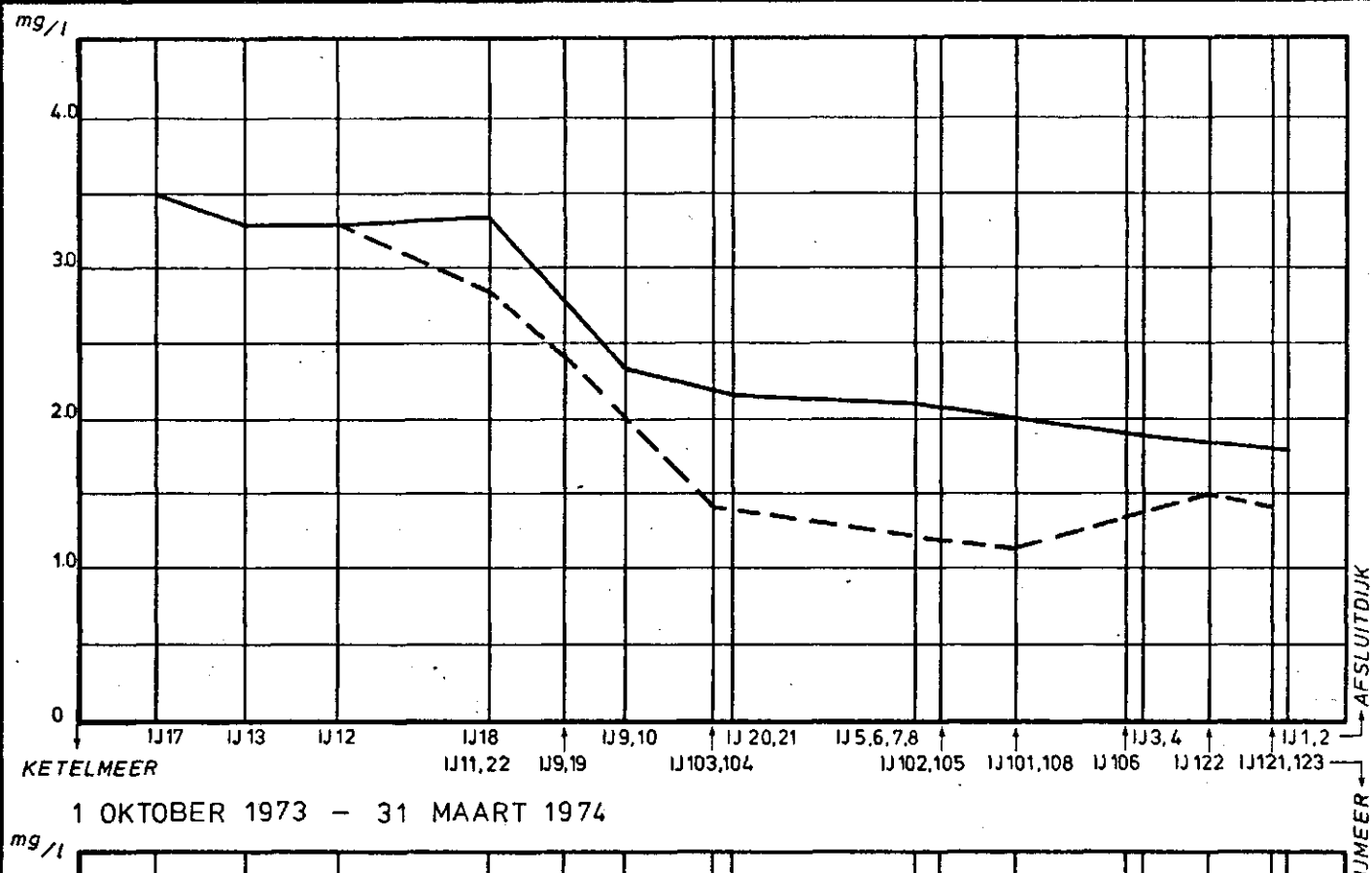
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
NITRAAT-N

1 OKTOBER 1972 - 30 SEPTEMBER 1973

	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIGUUR 4.1.7.
Datum	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75		FORM. A4
Paraaf	E.J.S.	E.J.S.			AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750495

GRONDCALQUE NR. ZZWB - T - 750469

FIGUUR 4.1.8.



TOELICHTING

- "AS" KETELMEER - AFSLUITDIJK
- - - "AS" KETELMEER - IJMEER

DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

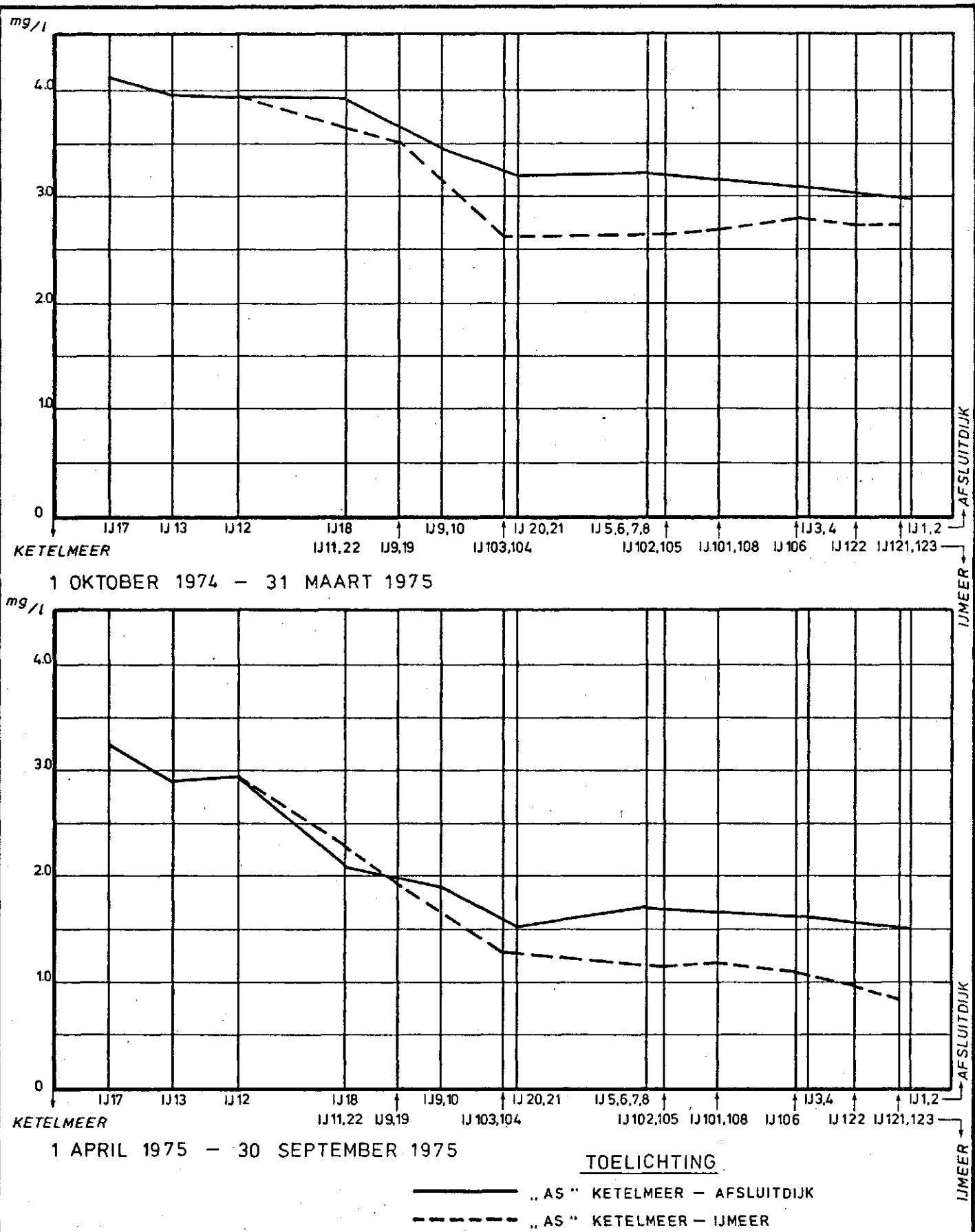
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
NITRAAT-N

1 OKTOBER 1973 - 30 SEPTEMBER 1974

	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIGUUR 4.1.8.
Datum	DEC '75	DEC '75	DEC '75	DEC '75		FORM. A4
Paraaf	E.J.S.	E.J.S.	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750496

GRONDCALQUE NR. ZZWB - T - 750469

FIGUUR 4.1.9.



DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

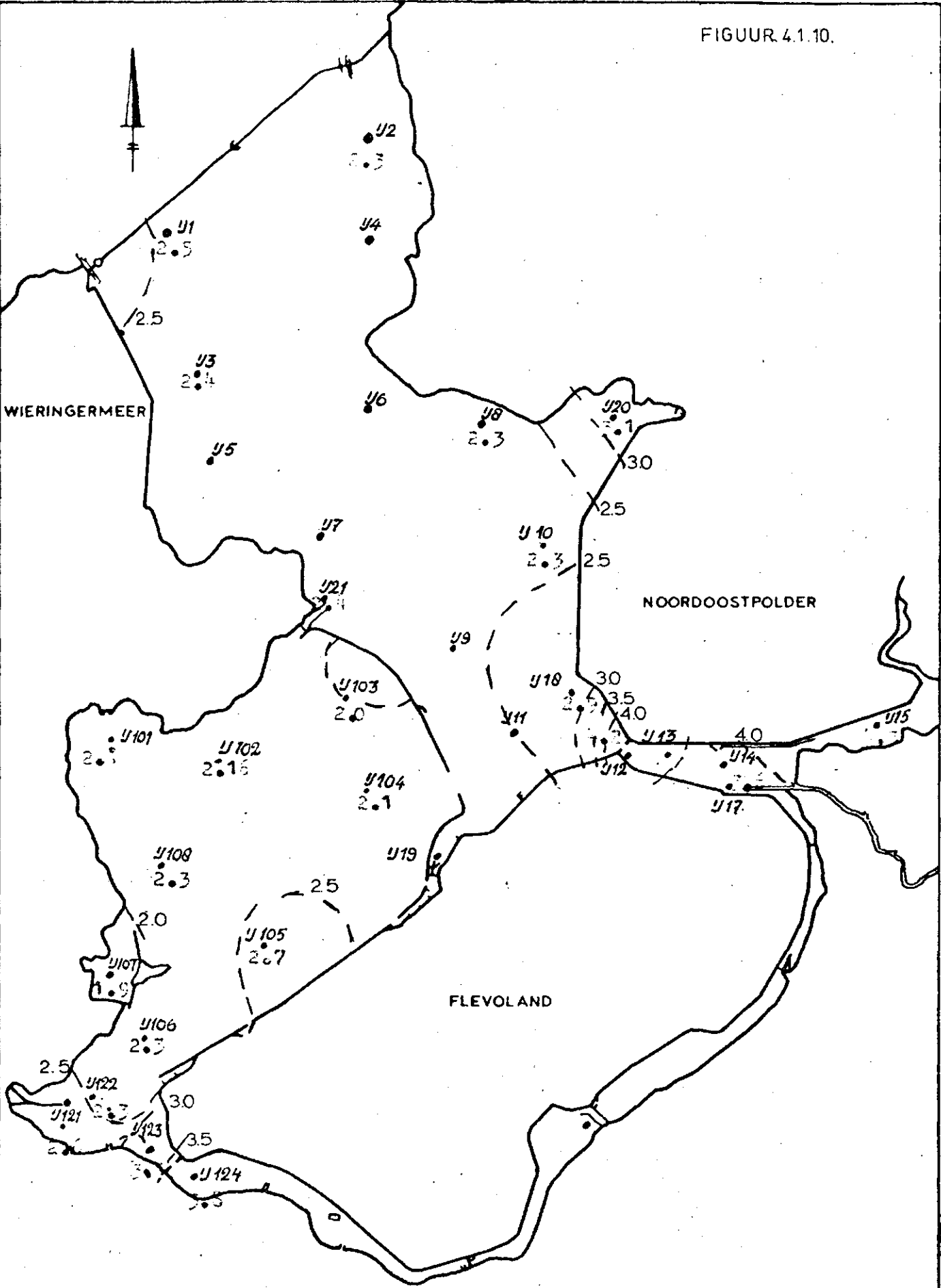
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
NITRAAT-N

1 OKTOBER 1974 - 30 SEPTEMBER 1975

Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIGUUR 4.1.9.
Datum	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75		FORM. A4
Paraaf	E.J.S.	E.J.S.		AFD. B	REG. NR. ZZWB-T - 750497

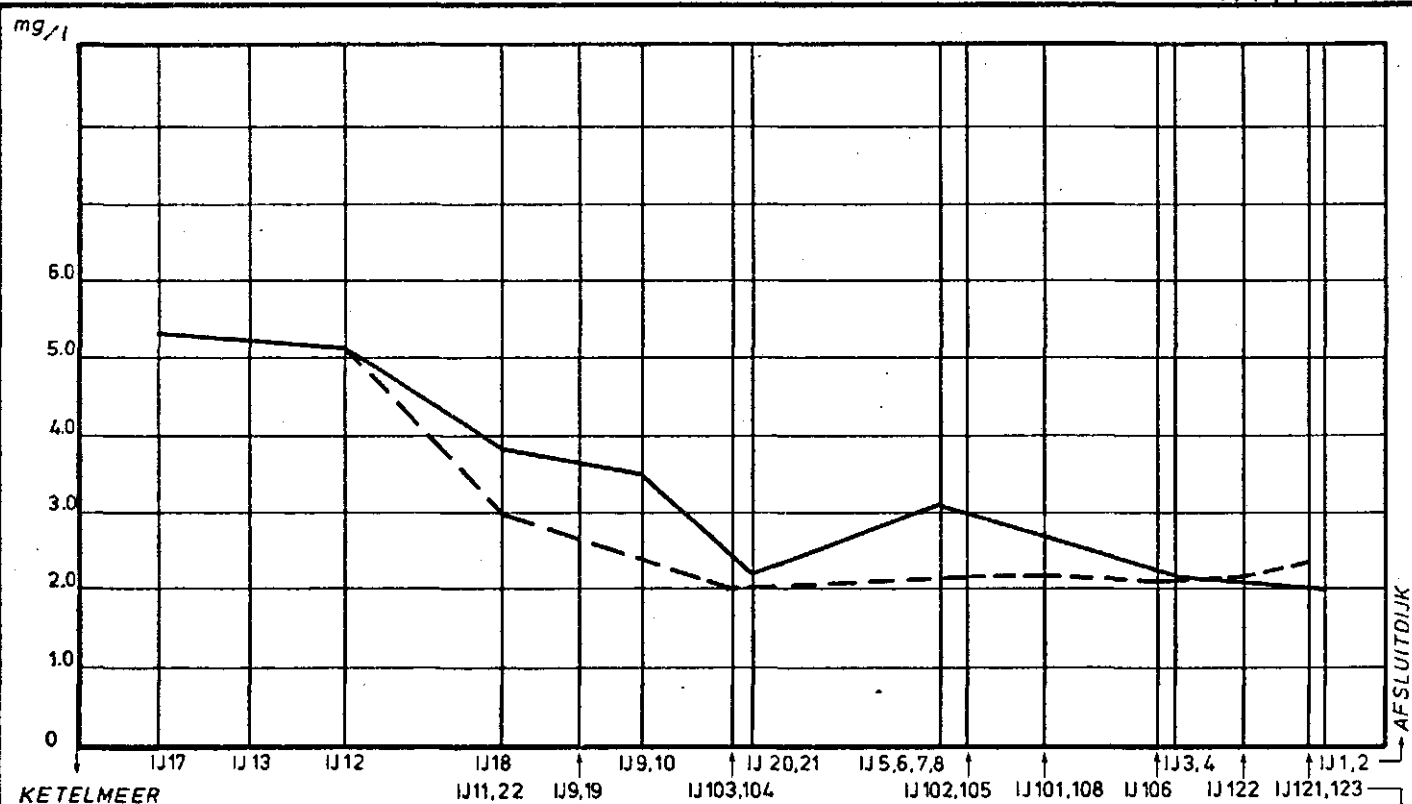
GRONDCALQUE NR ZZWB-T-750469

FIGUUR 4.1.10.

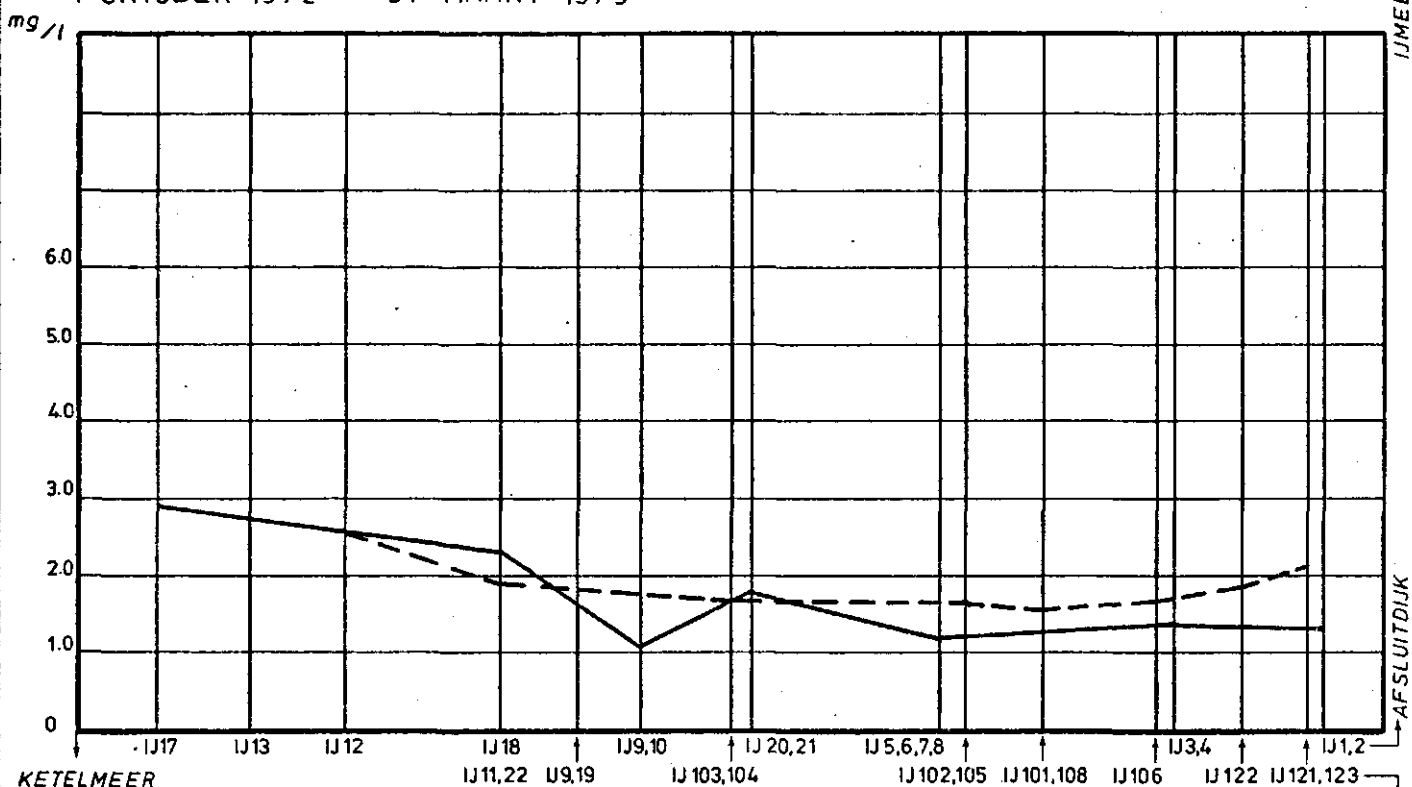


ZUIDERZEEWERKEN	1974
IJSELMEER	
GEM. KJELDAHL STIKSTOF GEHALTE IN mg/l	
Schaal: 1: 400.000	

FIGUUR 4.1.11



1 OKTOBER 1972 - 31 MAART 1973



1 APRIL 1973 - 30 SEPTEMBER 1973

TOELICHTING

- „AS “ KETELMEER - AFSLUITDIJK
 - - - - - „AS “ KETELMEER - IJMEER

DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

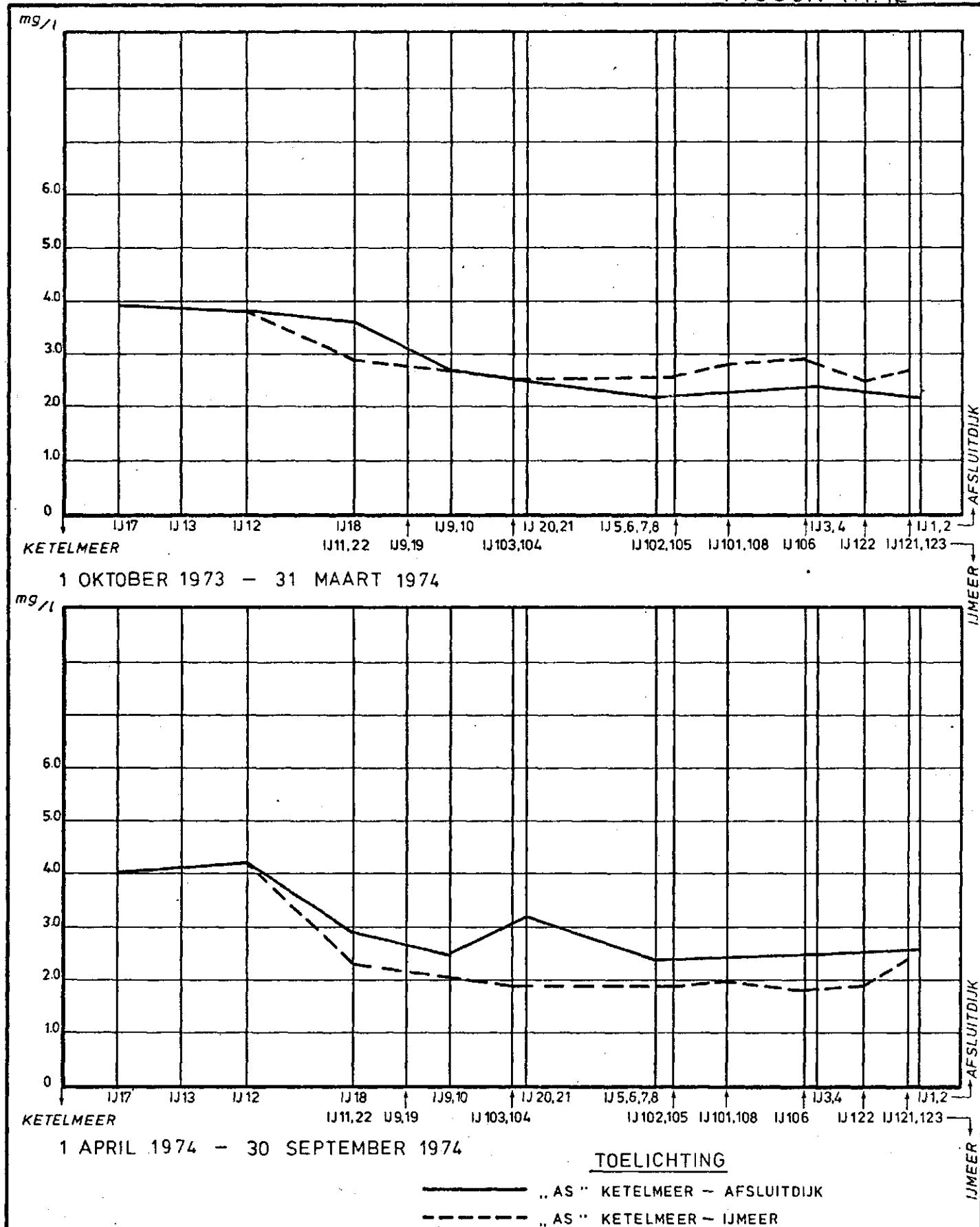
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
 KJELDAHL-N

1 OKTOBER 1972 - 30 SEPTEMBER 1973

Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIG. 4.1.11.
Datum DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75		FORM. A4
Paraaf E.J.S.	E.J.S.	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB-T - 750492

GRONDCALQUF NR ZZWB-T-750469

FIGUUR 4.1.12



DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

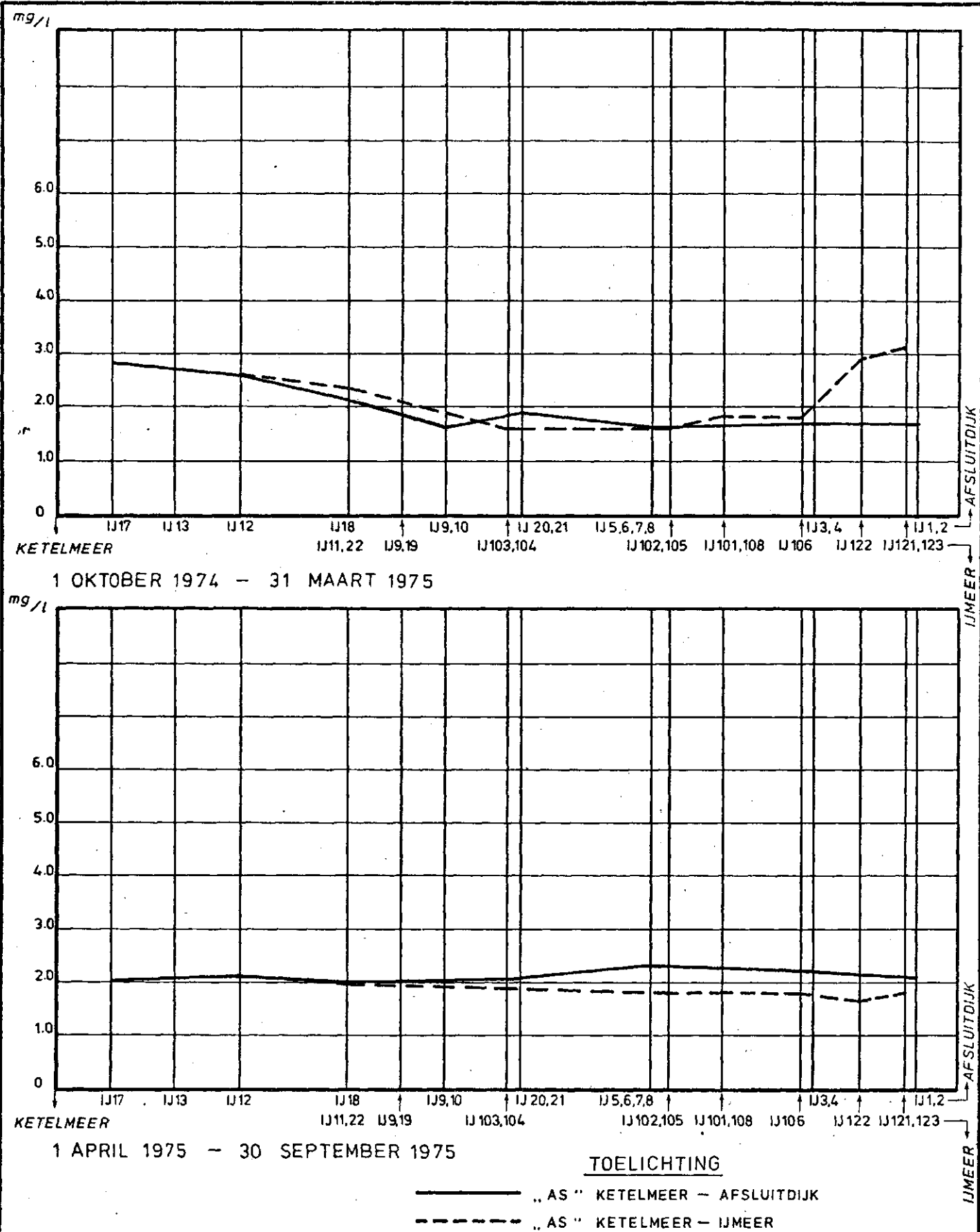
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
KJELDAHL-N

1 OKTOBER 1973 - 30 SEPTEMBER 1974

	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIG. 4.1.12
Datum	DEC '75	DEC '75	DEC '75	DEC '75		FORM. A4
Paraaf	E.J.S.	E.J.S.	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB-T - 750493

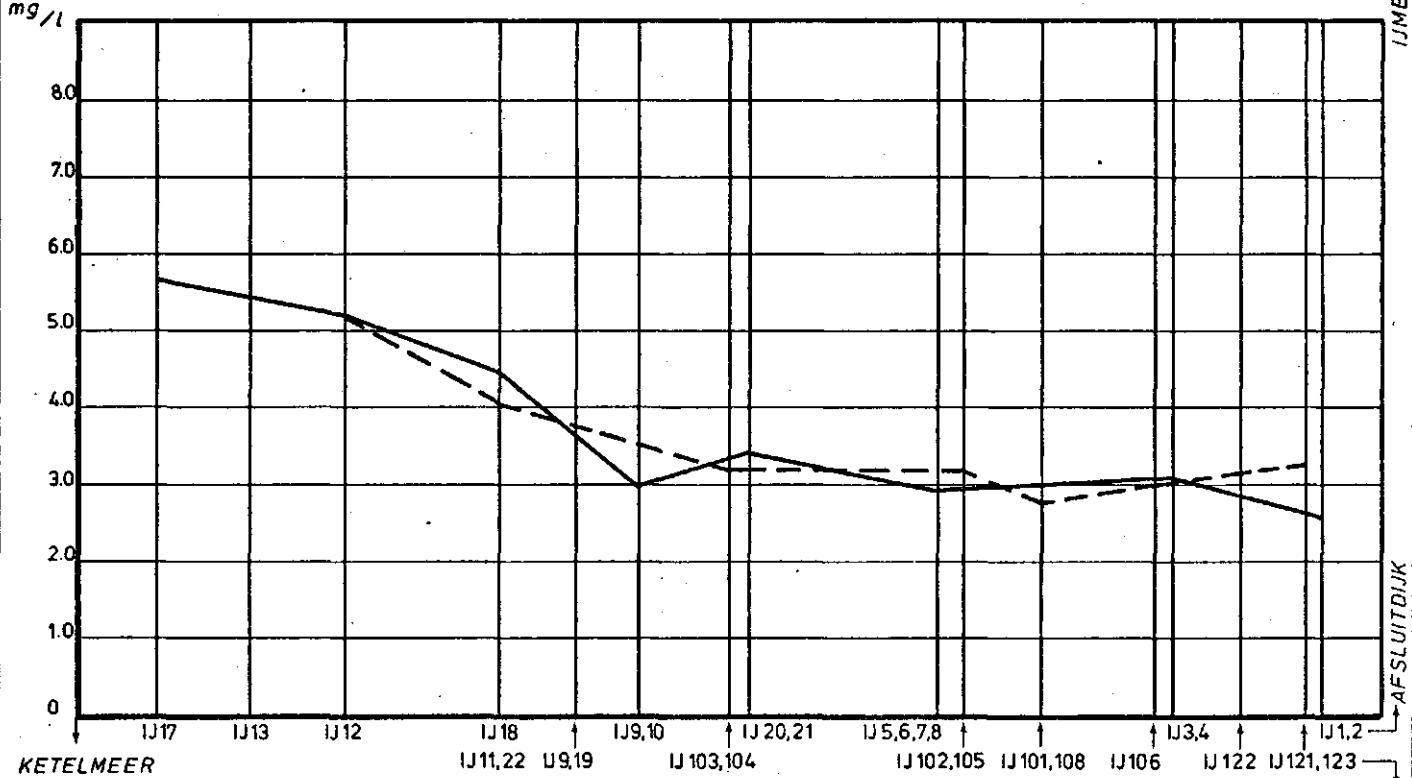
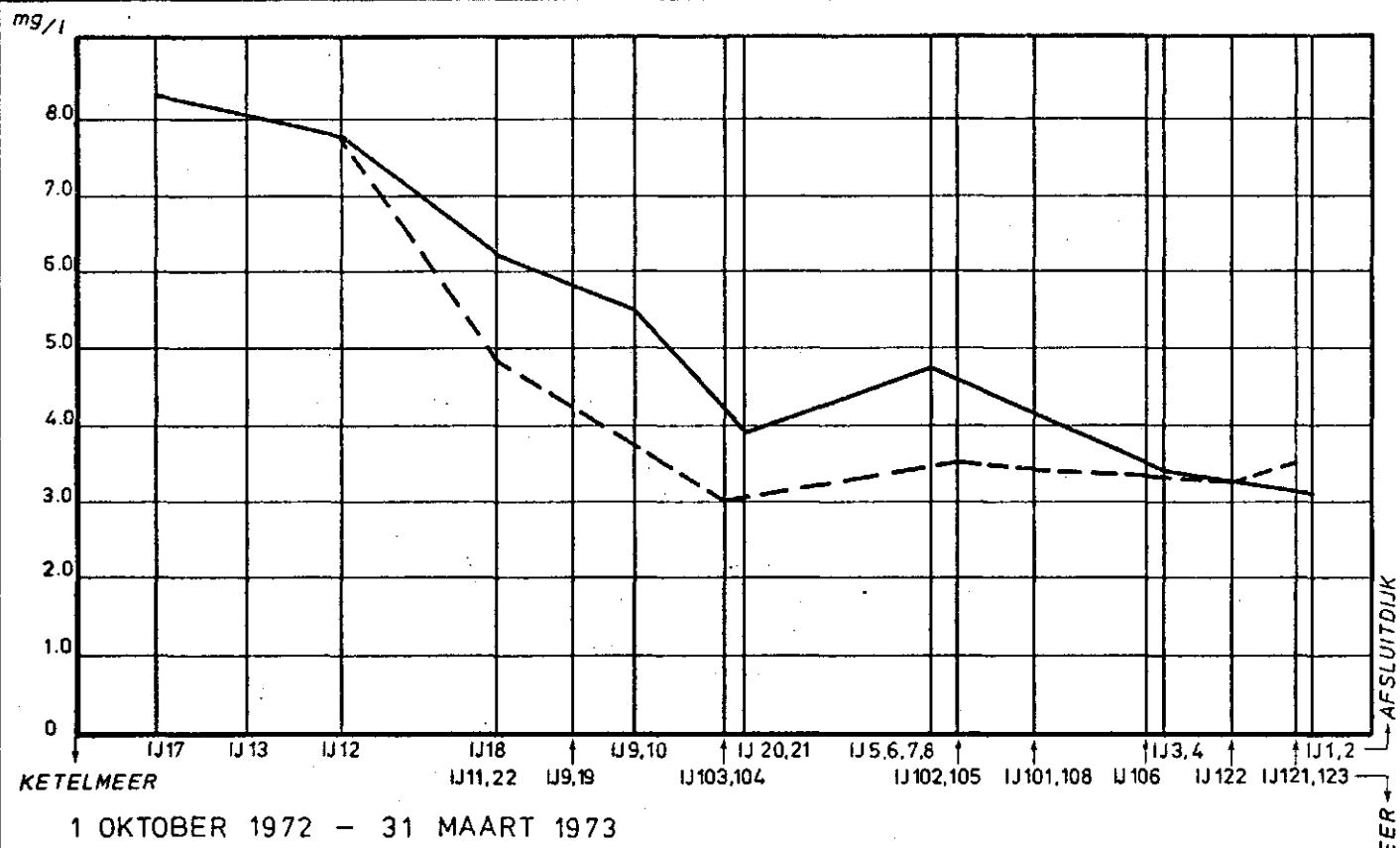
GRONDALQUE NR. ZZWB-T-750469

FIGUUR 4.1.13.



DIENST DER ZUIDERZEEWERKEN					LELYSTAD	
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM						
KJELDAHL-N						
1 OKTOBER 1974 - 30 SEPTEMBER 1975						
Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001		FIG. 4.1.13.
Datum	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75			FORM. A4
Parcaf	E.J.S.	E.J.S.	<i>E.J.S.</i>	AFD B	REG. NR. ZZWB - T - 750494	

FIGUUR 4.1.14

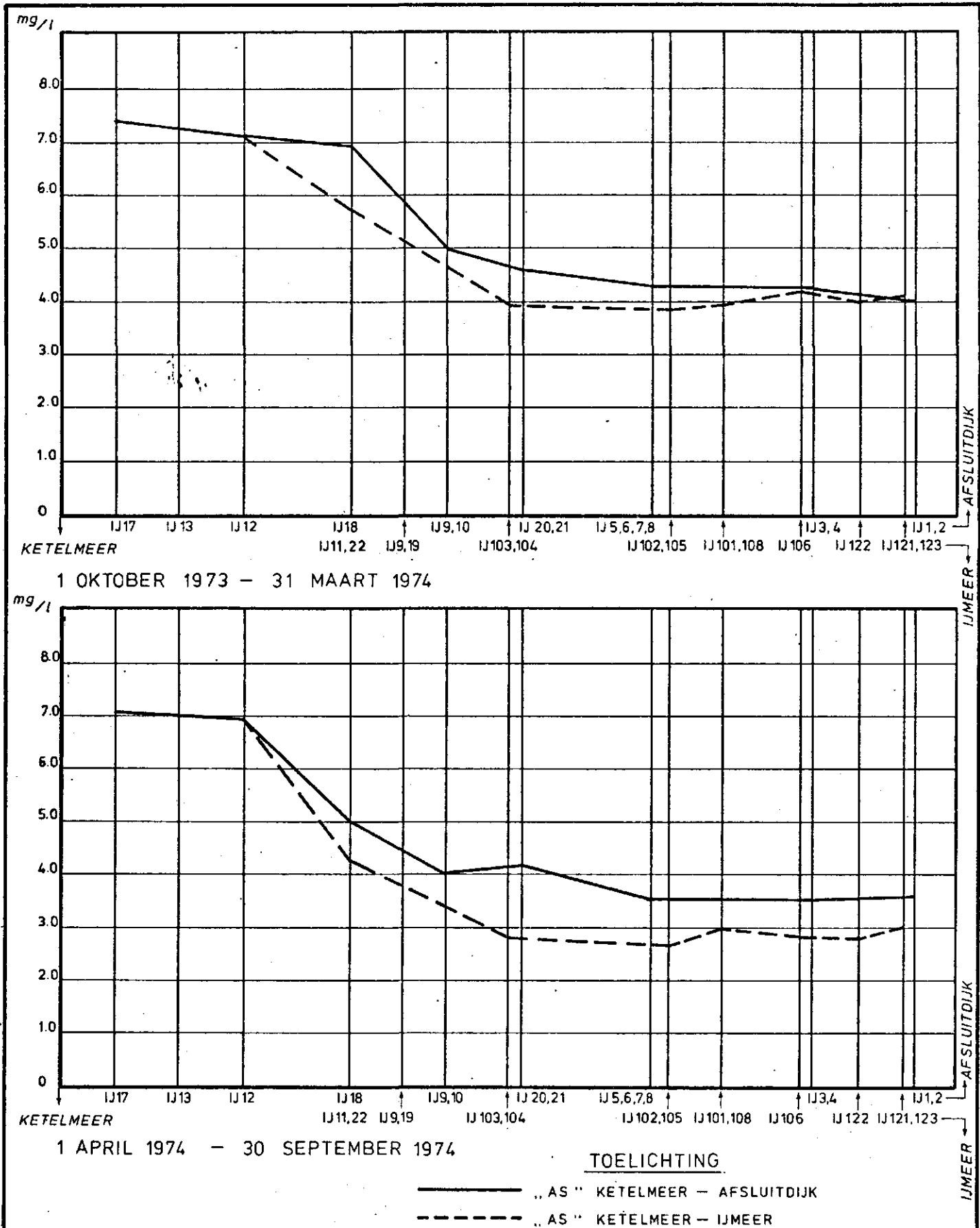


TOELICHTING

- "AS" KETELMEER - AFSLUITDIJK
- - - "AS" KETELMEER - IJMEER

DIENST DER ZUIDERZEEWERKEN					LELYSTAD	
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM						
TOTAAL STIKSTOF						
1 OKTOBER 1972 - 30 SEPTEMBER 1973						
	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIG. 4.1.14.
Datum	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75		FORM. A4
Paraaf	E.J.S.	E.J.S.	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750489

FIGUUR 4.1.15.



DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

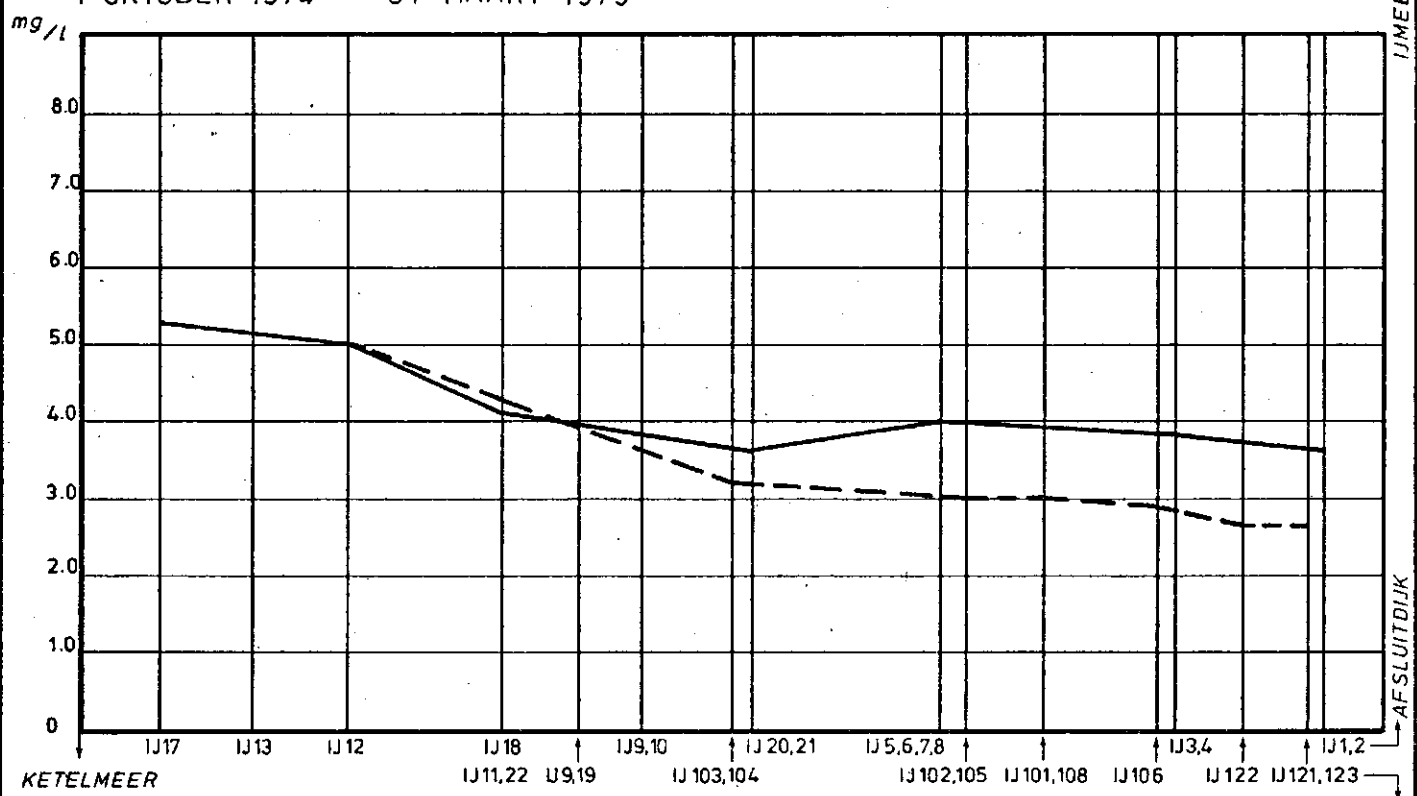
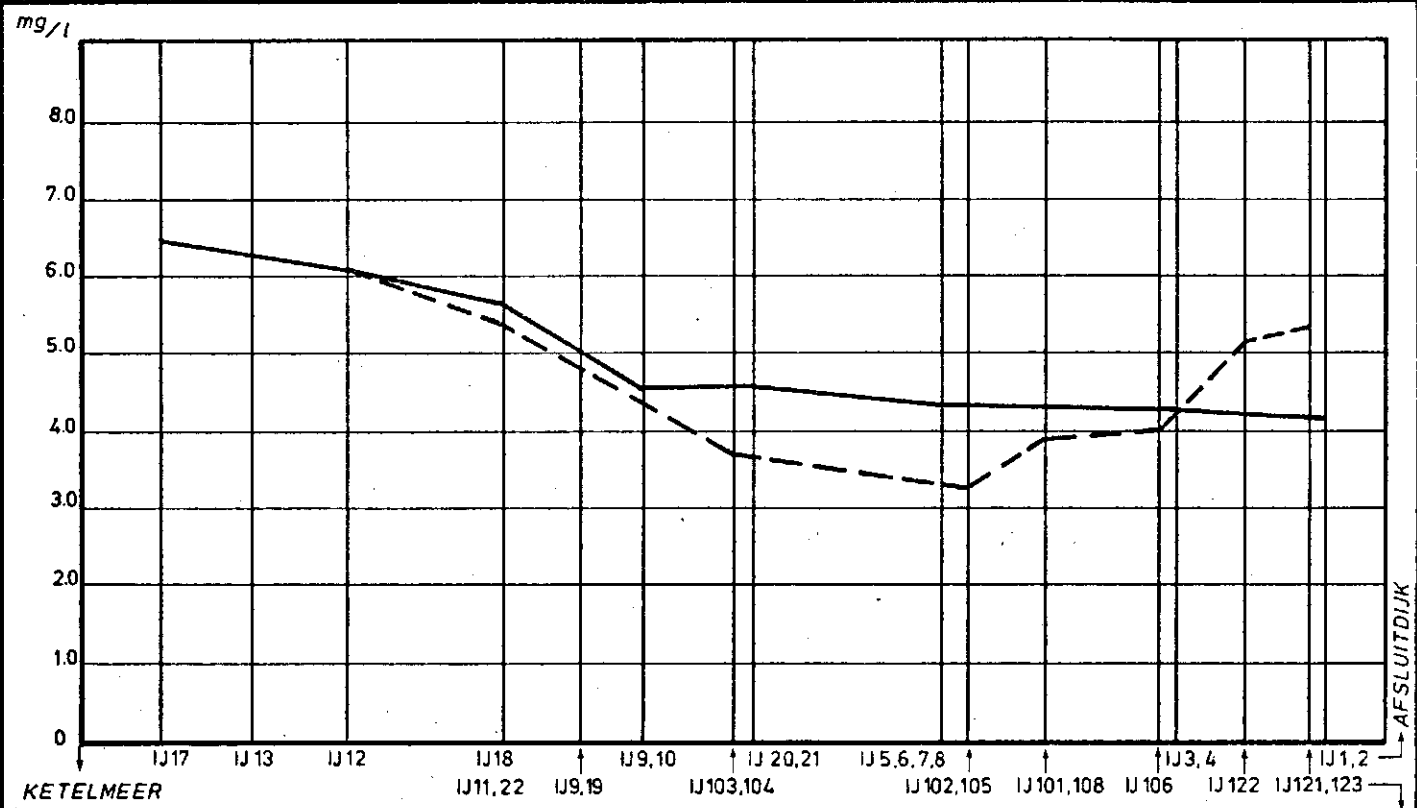
GEMIDDELDE CONCENTRATIE – AFSTANDSDIAGRAM
TOTAAL STIKSTOF

1 OKTOBER 1973 – 30 SEPTEMBER 1974

	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB – N – 760001	FIG. 4.1. 15.
Datum	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75		FORM. A4
Paraaf	E. J. S.	E. J. S.	<i>[Signature]</i>		AFD B	REG. NR. ZZWB – T – 750490

GRONDALQUE NR ZZWB – T – 750469

FIGUUR 4.1.16.

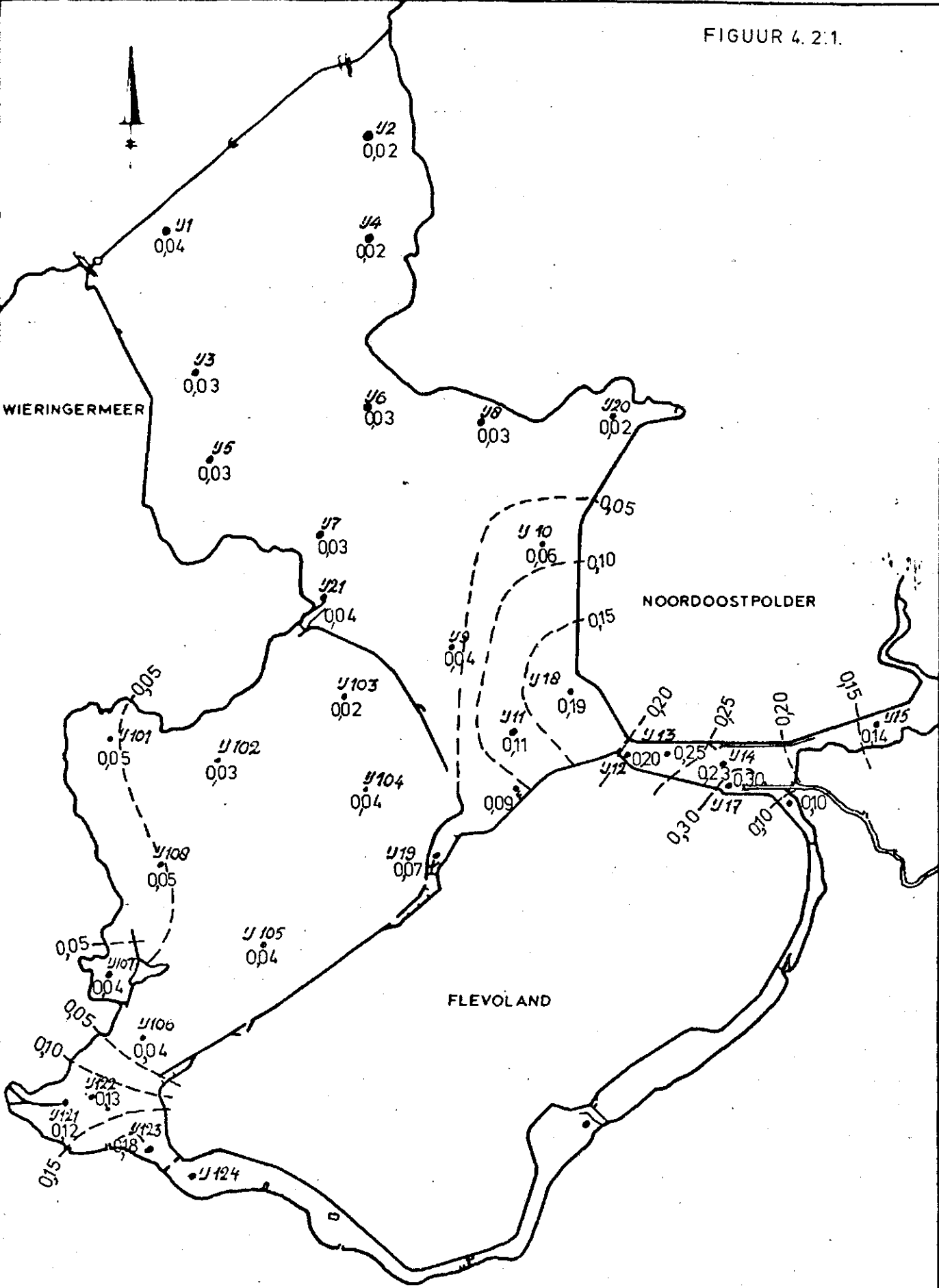


TOELICHTING

- "AS" KETELMEER - AFSLUITDIJK
- - - "AS" KETELMEER - IJMEER

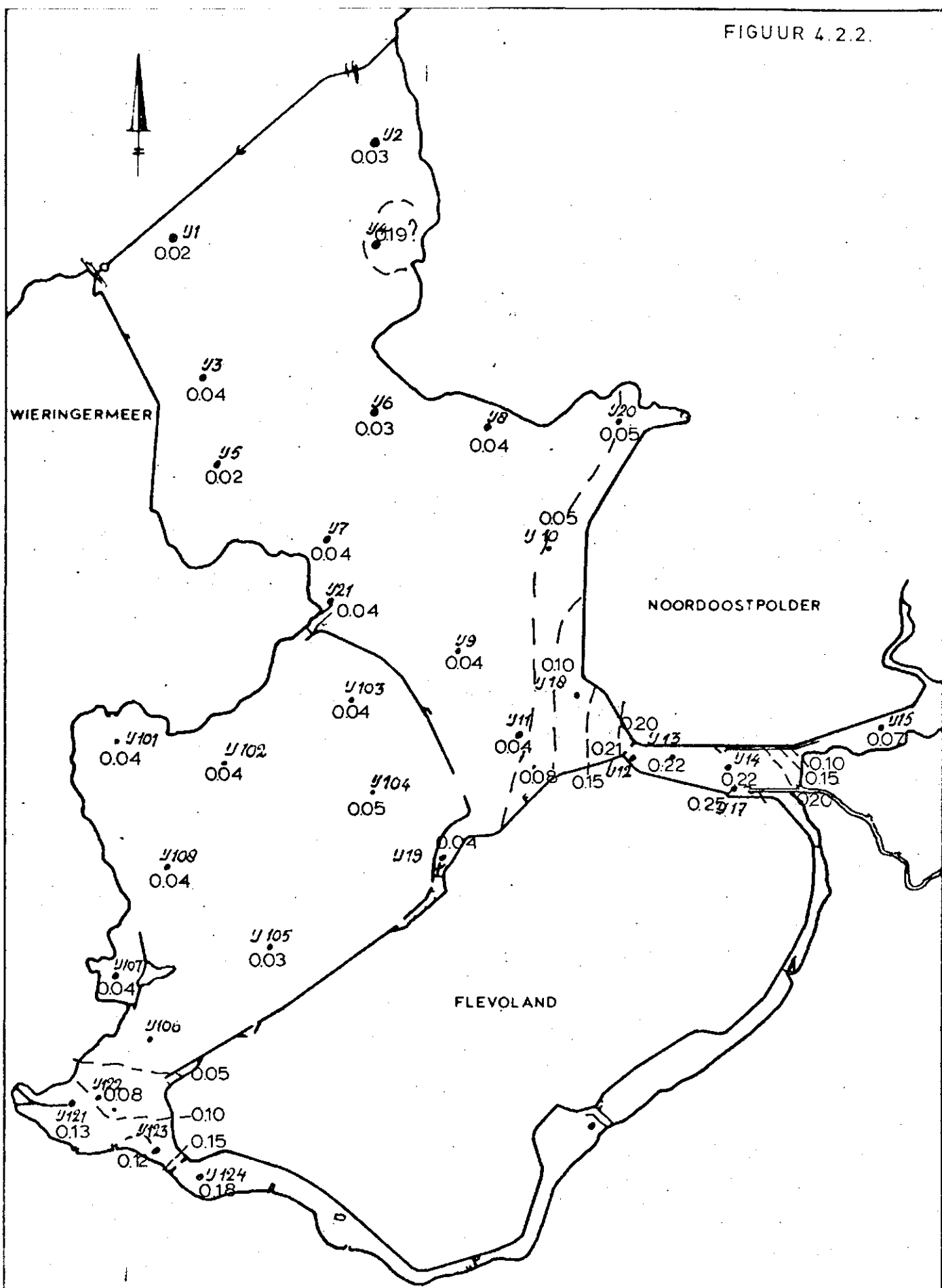
DIENST DER ZUIDERZEEWERKEN					LELYSTAD	
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM						
TOTAAL STIKSTOF						
1 OKTOBER 1974 - 30 SEPTEMBER 1975						
Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIG. 4.16.	
Datum	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	FORM. A4	
Paraaf	E.J.S.	E.J.S.	<i>[Signature]</i>	AFD. B	REG. NR ZZWB - T - 750491	

FIGUUR 4.2.1.



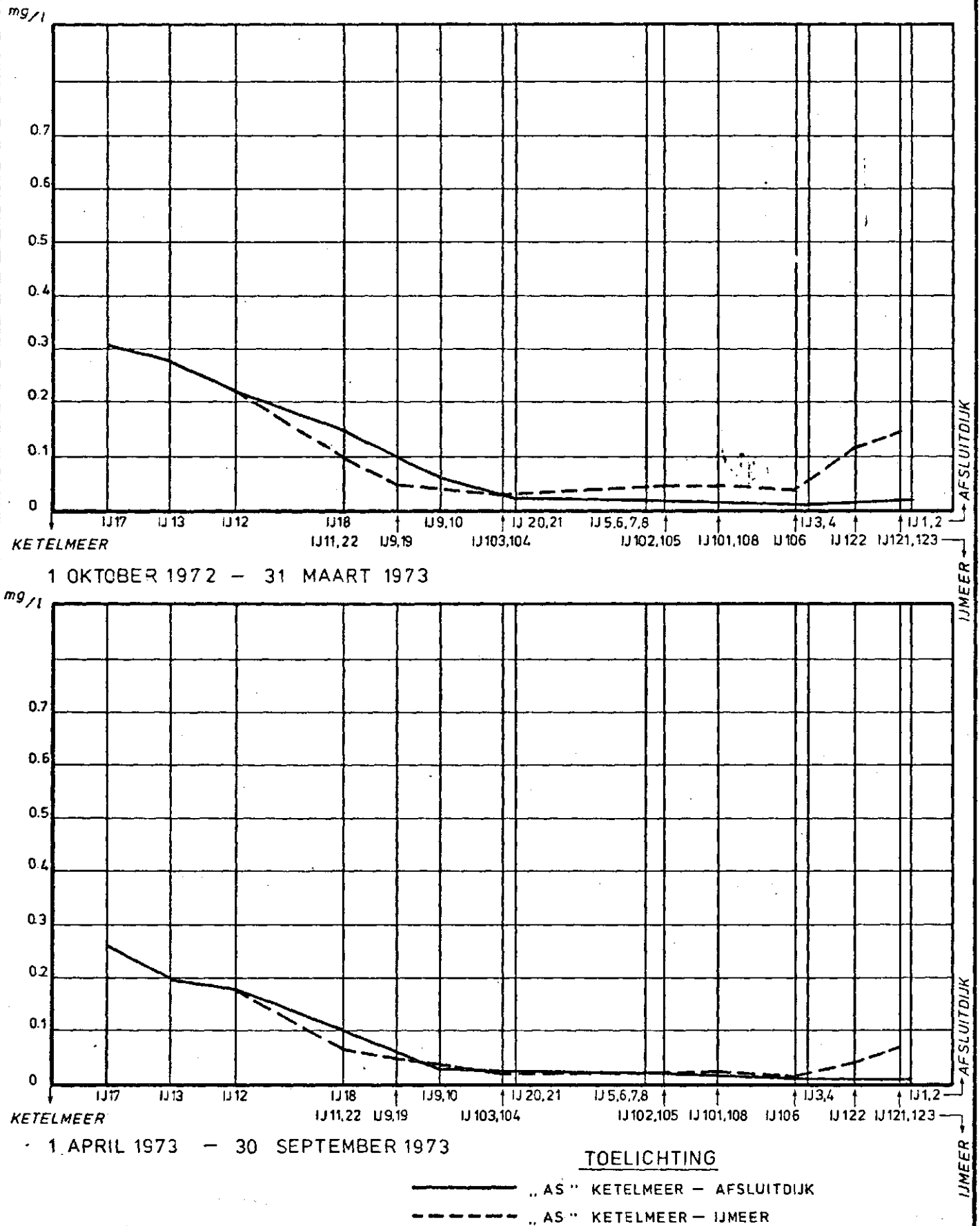
ZUIDERZEEWERKEN	1973
IJSELMEER	
GEM. ORTHO-FOSFAAT GEHALTE IN MG/L	
	Schaal : 1 : 400.000

FIGUUR 4.2.2.



ZUIDERZEEWERKEN	1974
IJSELMEER	
GEM. ORTHO-FOSFAAT GEHALTE IN mg/l	
Schaal: 1.400 000	

FIGUUR 4.2.3.



DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

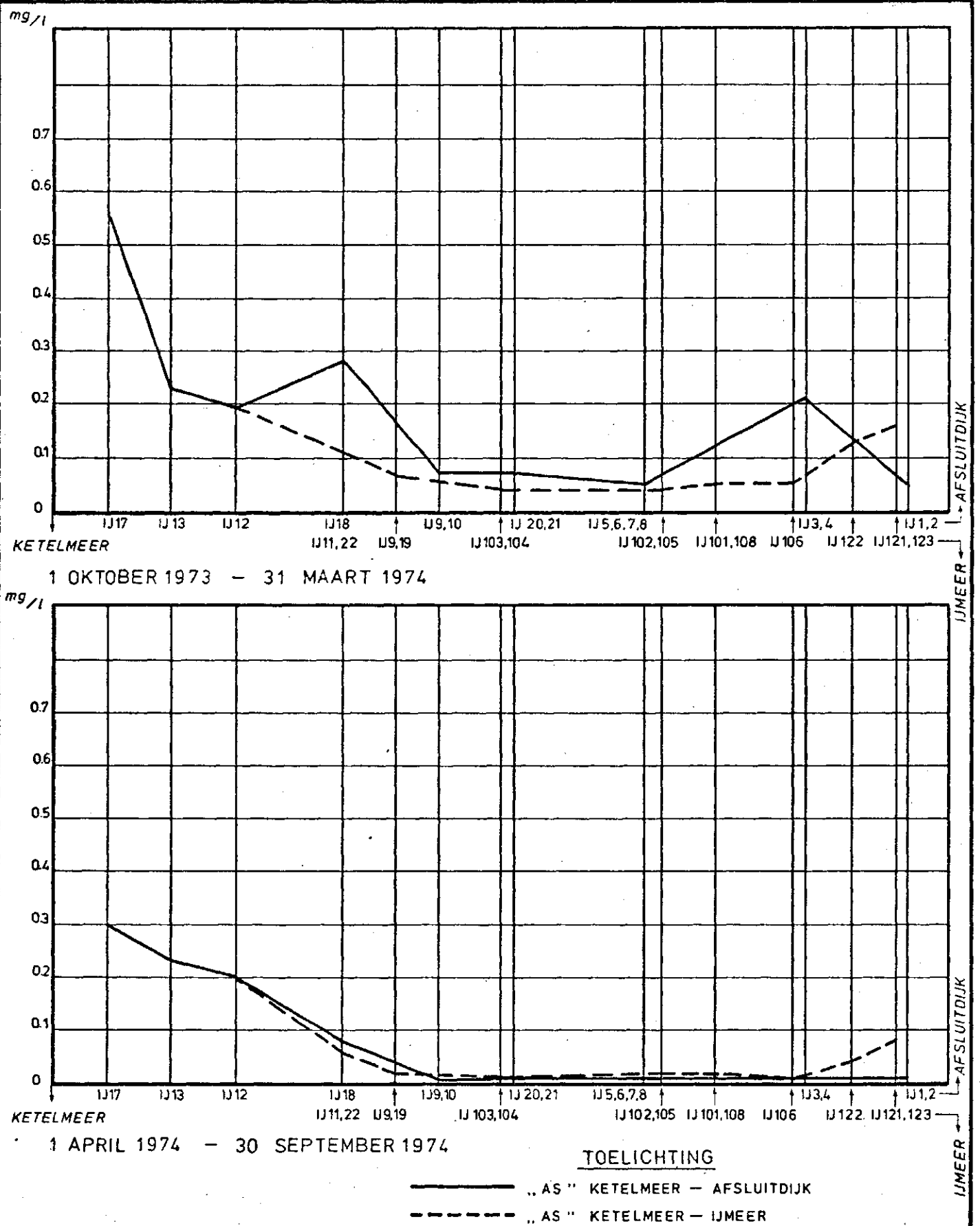
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
ORTHO-FOSFAAT

1 OKTOBER 1972 - 30 SEPTEMBER 1973

	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIG. 4.2.3.
Datum	DEC '75	DEC '75	DEC '75	DEC '75		FORM. A4
Paraaf	E.J.S.	E.J.S.	<i>H.P.</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750486

GRONDCALQUE NR. ZZWB - T - 750469

FIGUUR 4.2.4.



DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

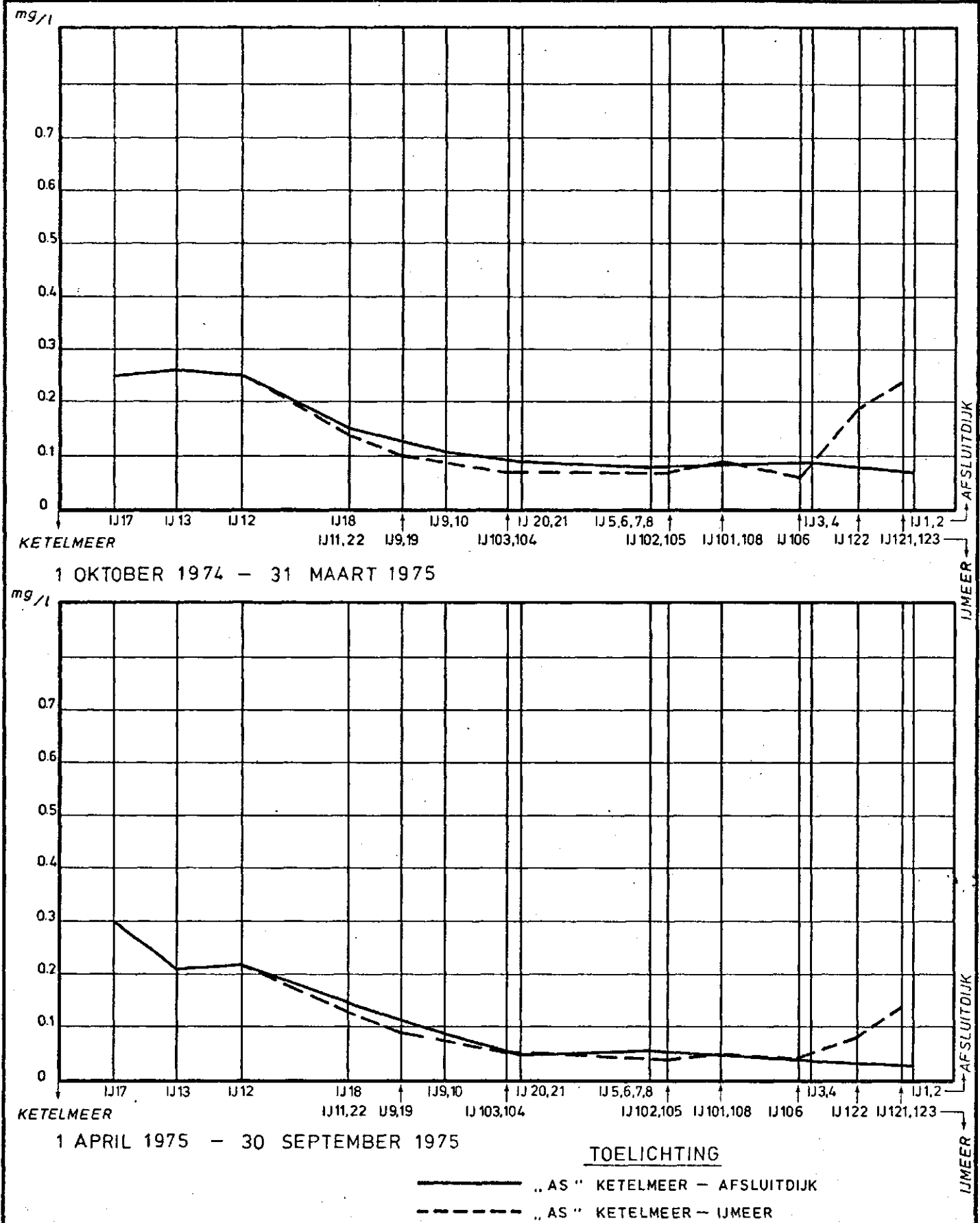
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
ORTHO-FOSFAAT

1 OKTOBER 1973 - 30 SEPTEMBER 1974

Get.	Geca.q.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIG. 4.2.4.
Datum DEC '75	DEC '75	DEC '75	DEC '75		FORM. A4
Paraaf E.J.S.	E.J.S.	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB-T - 750487

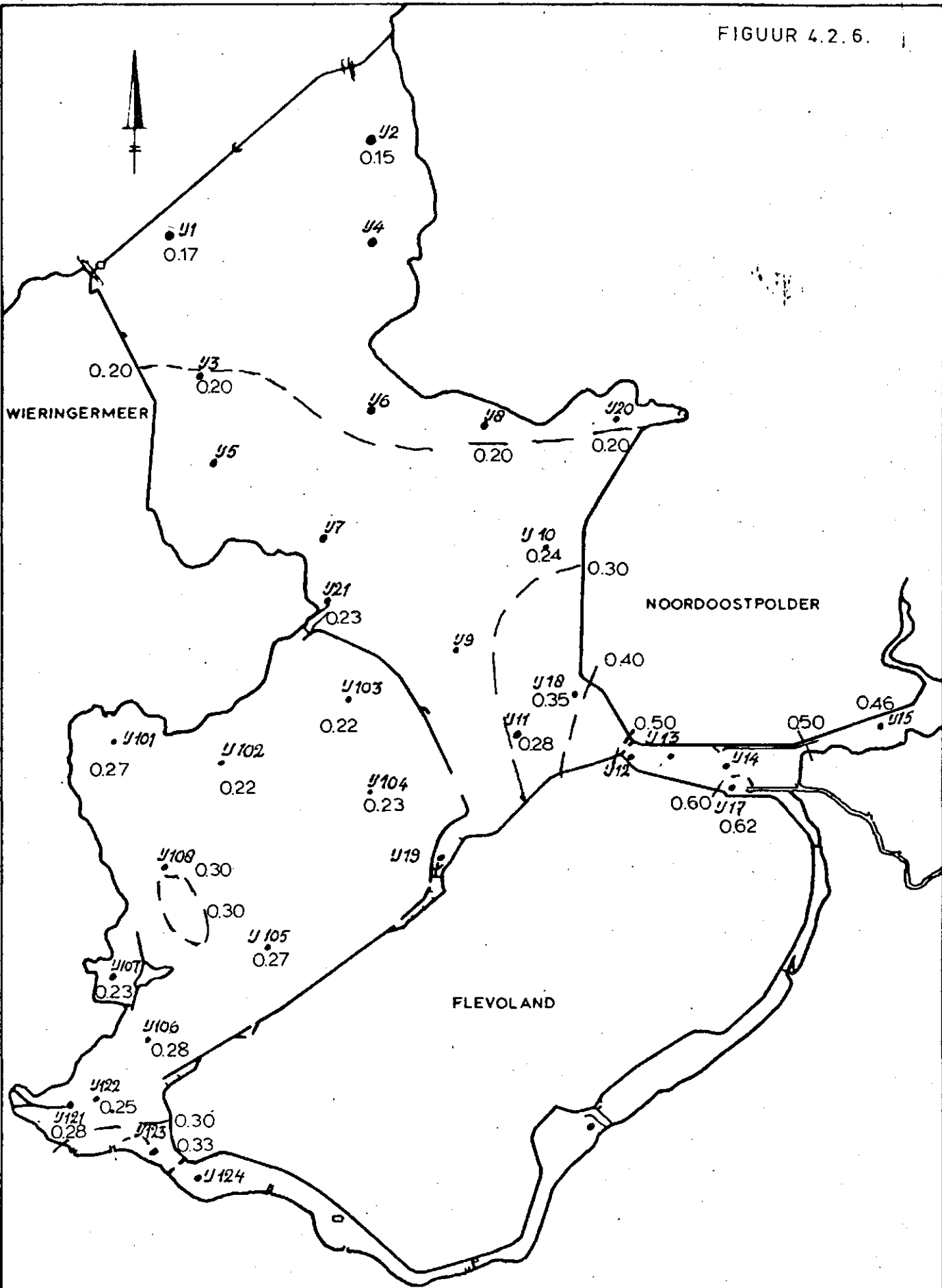
GRONDCALQUE NR. ZZWB-T-750469

FIGUUR 4.2.5.



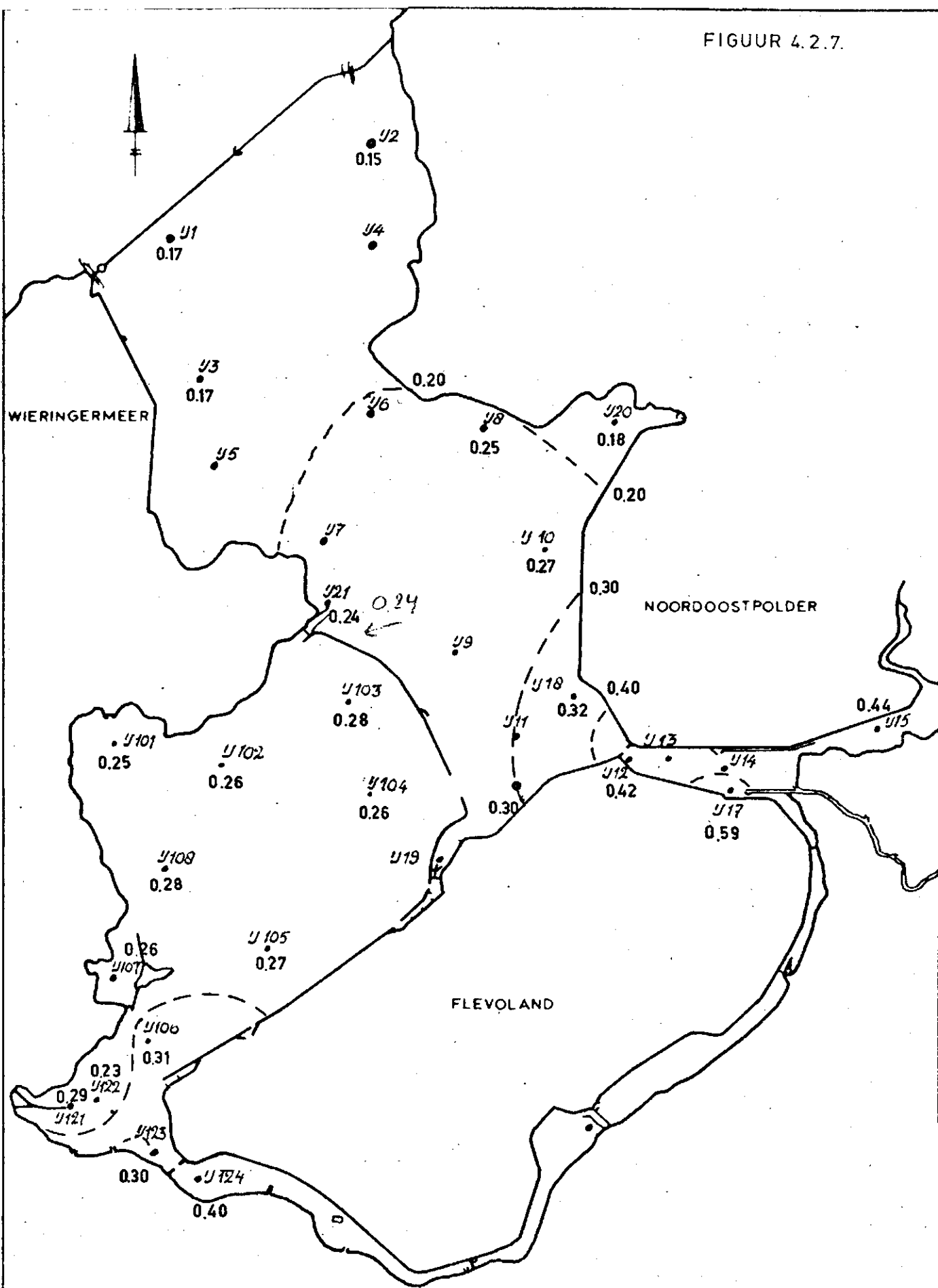
DIENST DER ZUIDERZEEWERKEN					LELYSTAD	
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM						
ORTHO FOSFAAT						
1 OKTOBER 1974 - 30 SEPTEMBER 1975						
Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001		FIG. 4.2.5
Datum	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75			FORM. A4
Paraaf	E.J.S.	E.J.S.	<i>[Signature]</i>	AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750488	

FIGUUR 4.2.6.



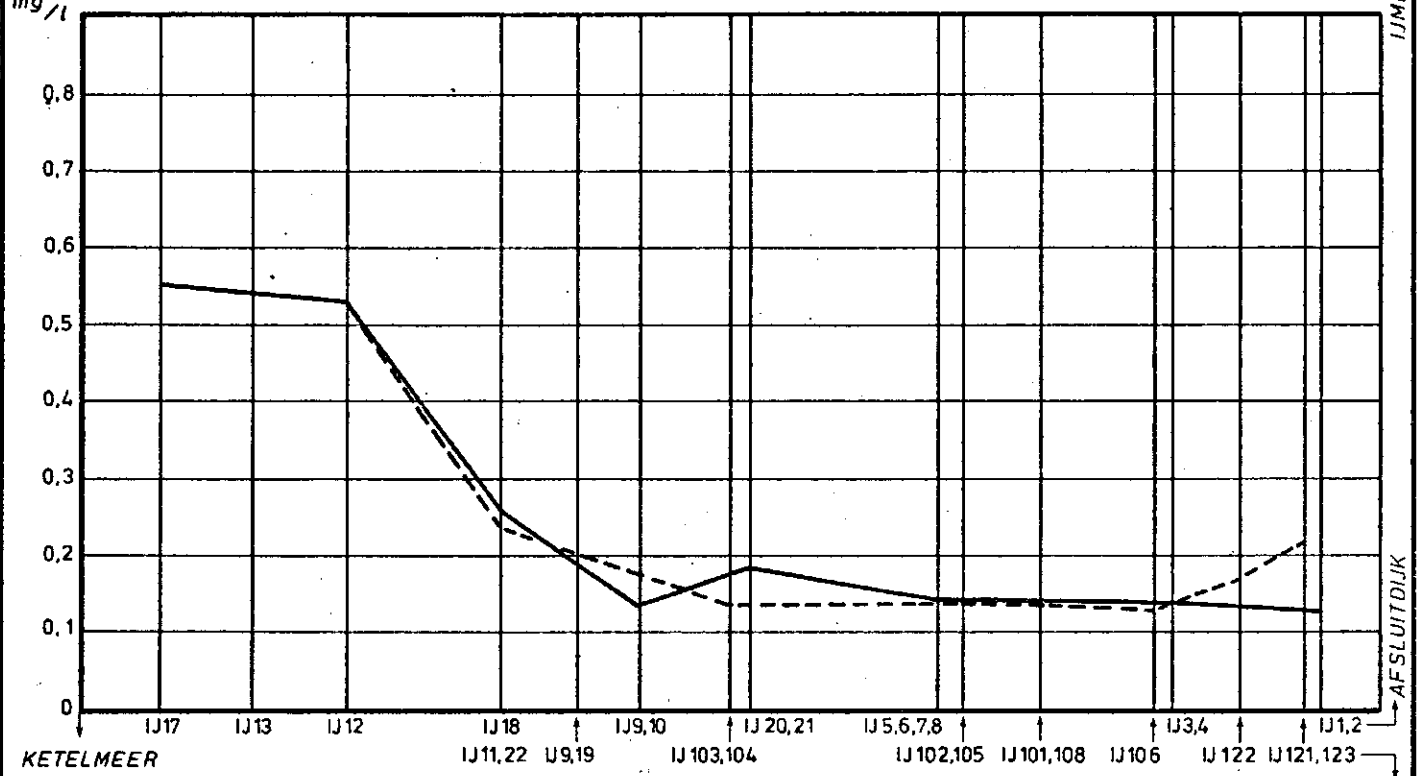
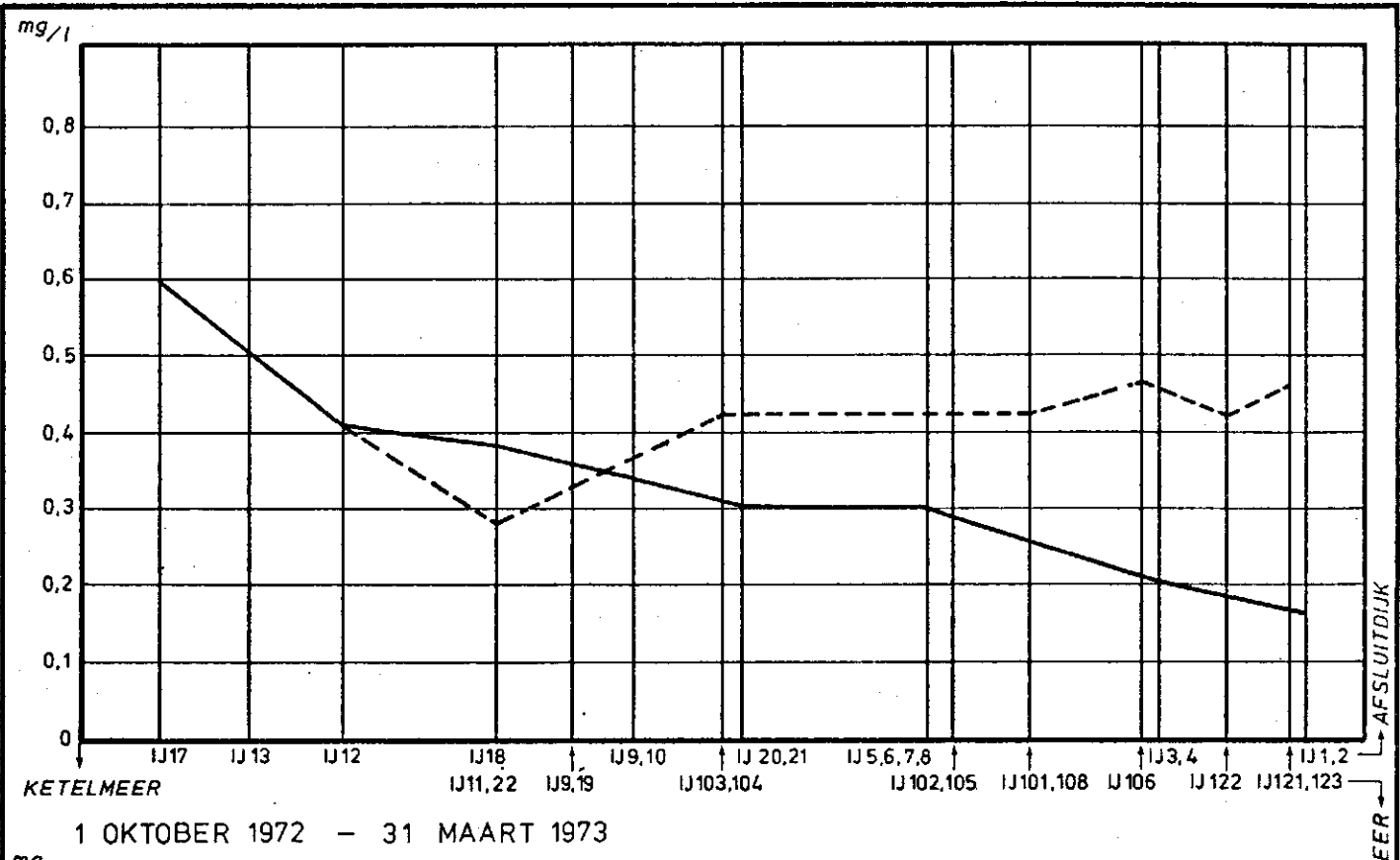
ZUIDERZEEWERKEN	1973
IJSELMEER	
GEM. TOTAAL FOSFAAT IN mg/l	
Schaal: 1: 400 000	

FIGUUR 4.2.7.



ZUIDERZEEWERKEN		1974
IJSSELMEER		
GEMIDDELD TOTAAL FOSFAAT IN MG/L		
		Schaal: 1: 400 000
Afd. B	nr. ZZWB-T-750186	

FIGUUR 4.2.8.

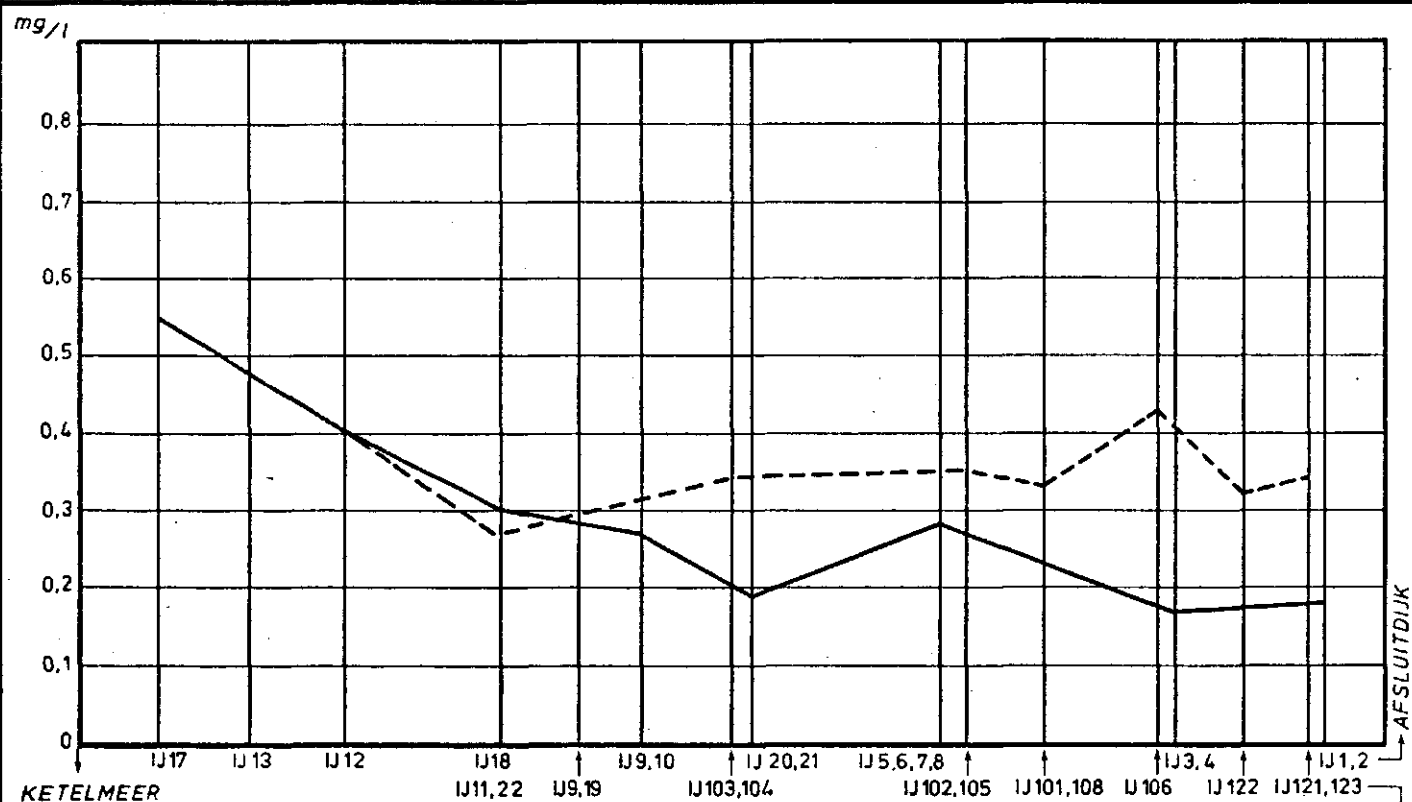


TOELICHTING

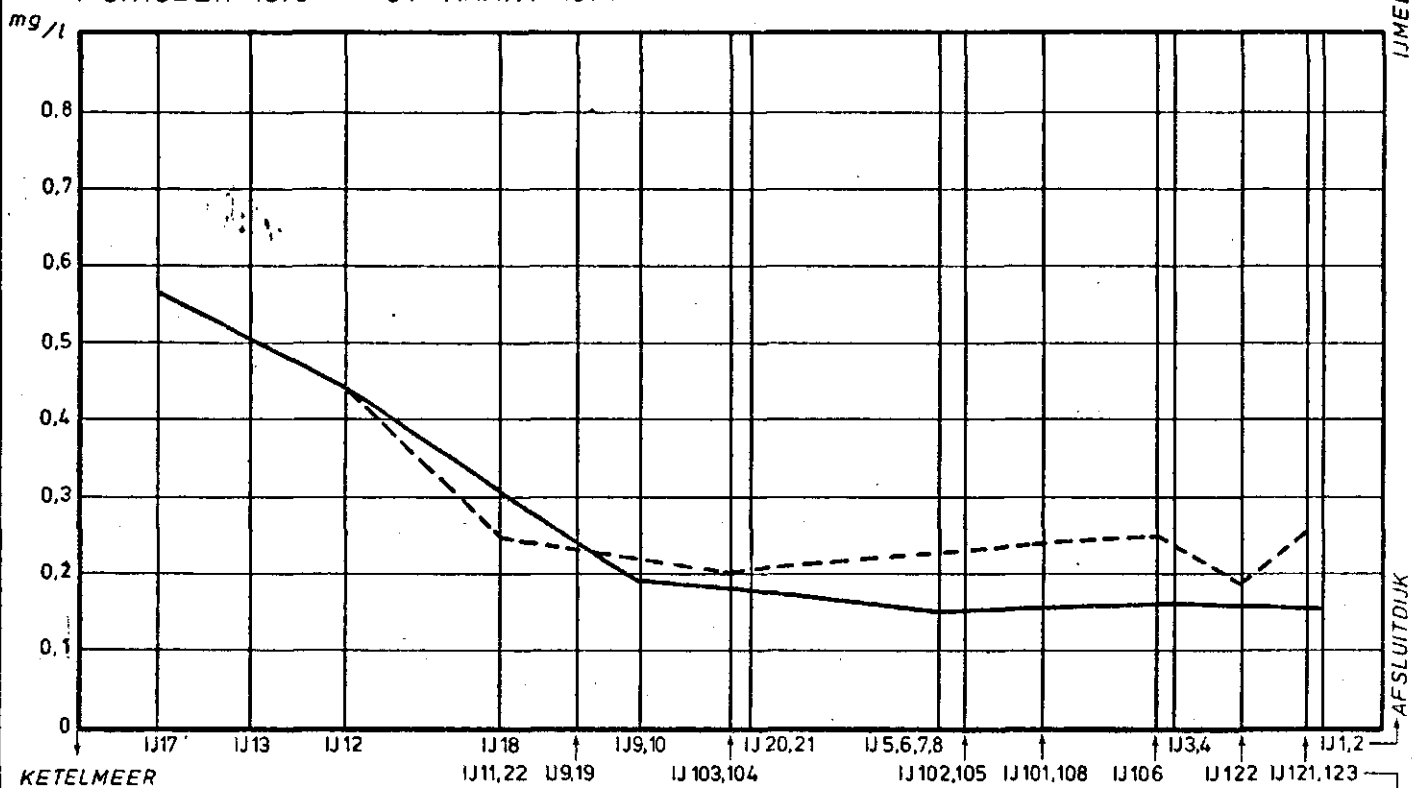
- „AS” KETELMEER - AFSLUITDIJK
- - - - - „AS” KETELMEER - IJMEER

DIENST DER ZUIDERZEEWERKEN					LELYSTAD	
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM						
TOTAAL FOSFAAT						
1 OKTOBER 1972 - 30 SEPTEMBER 1973						
Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001		FIG. 4.2.8.
Datum	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	FORM. A4	
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750483

FIGUUR 4.2.9



1 OKTOBER 1973 - 31 MAART 1974



1 APRIL 1974 - 30 SEPTEMBER 1974

TOELICHTING

- „AS“ KETELMEER - AFSLUITDIJK
 - - - - - „AS“ KETELMEER - IJMEER

DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

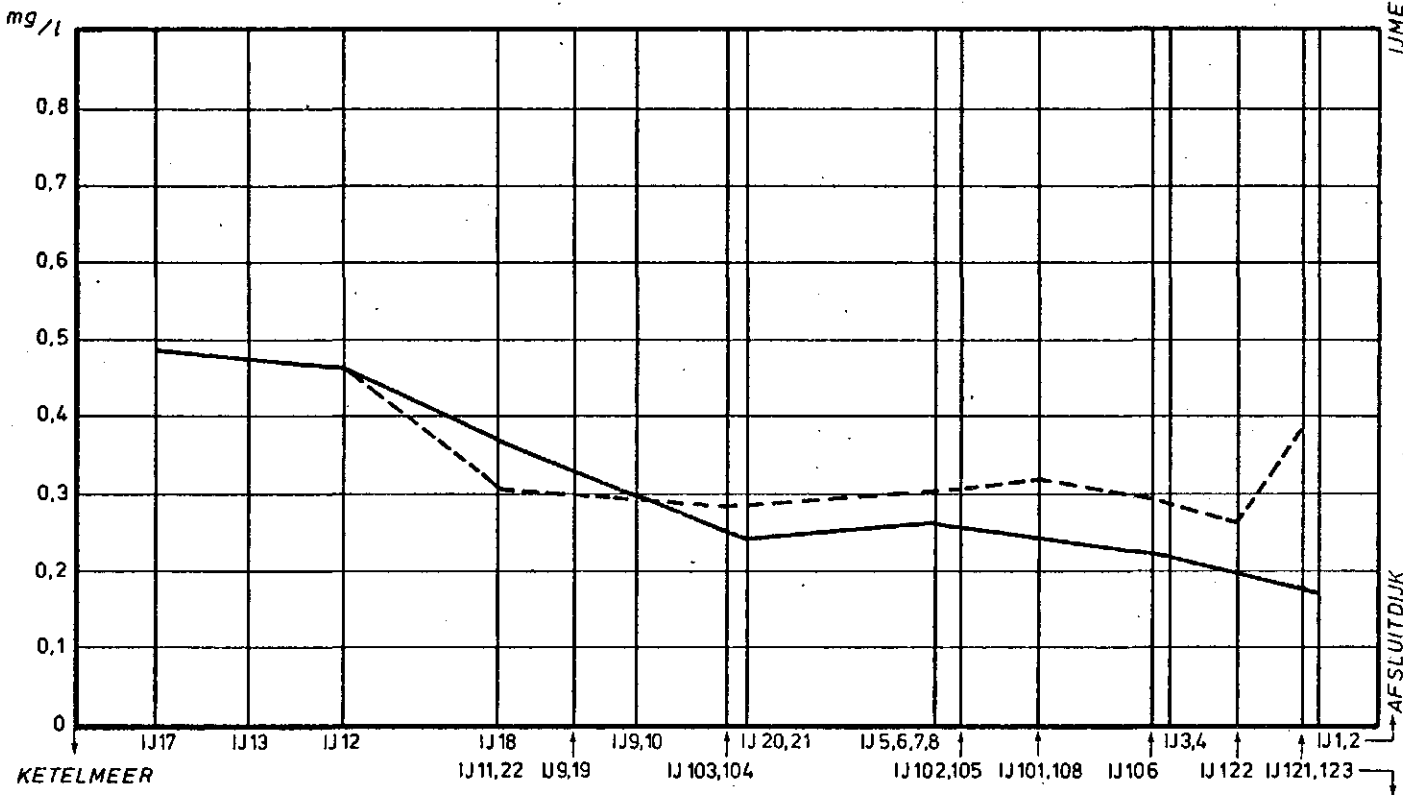
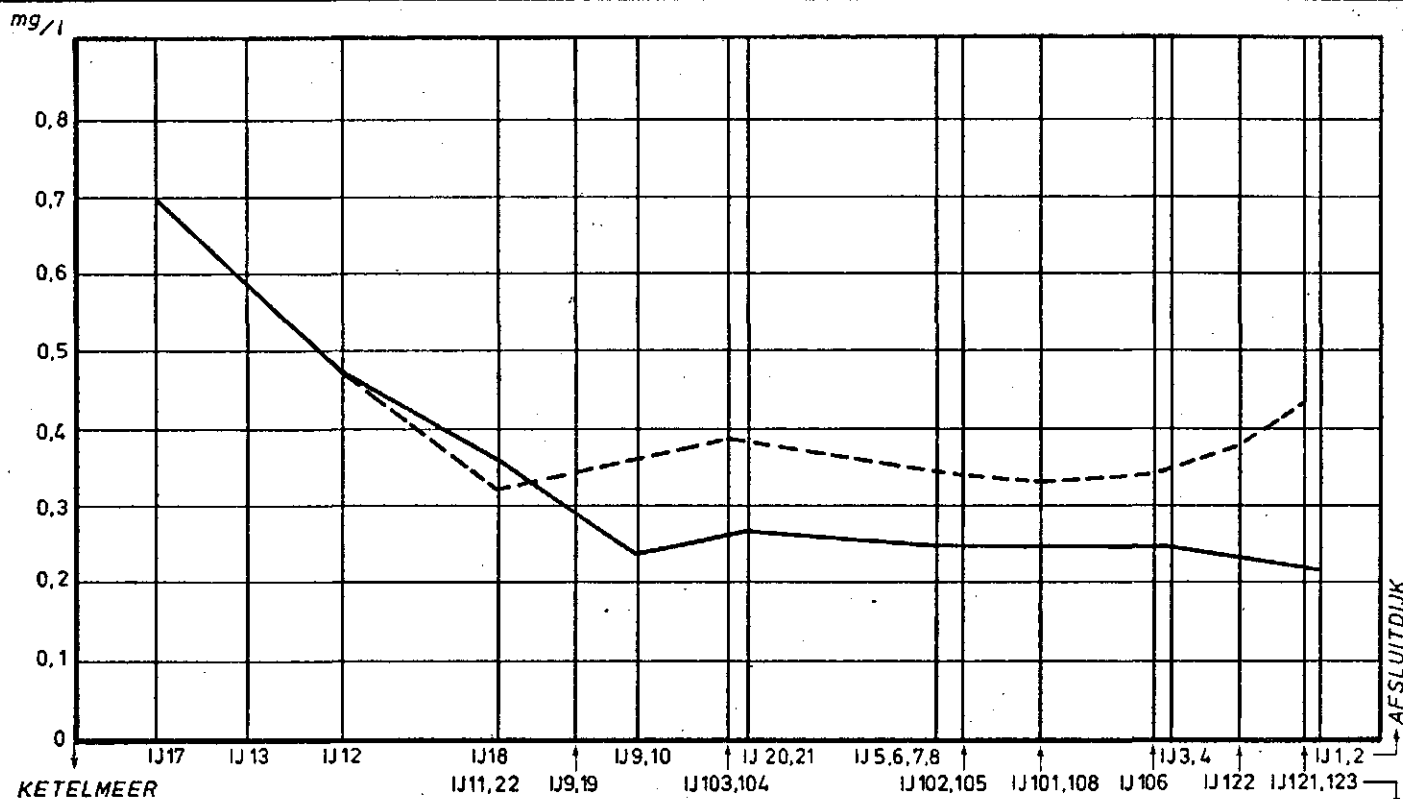
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
 TOTAAL FOSFAAT

1 OKTOBER 1973 - 30 SEPTEMBER 1974

Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIG. 4.2.9
Datum DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75		FORM. A4
Paract				AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750484

GRONDCALQUE NR ZZWB - T - 750469

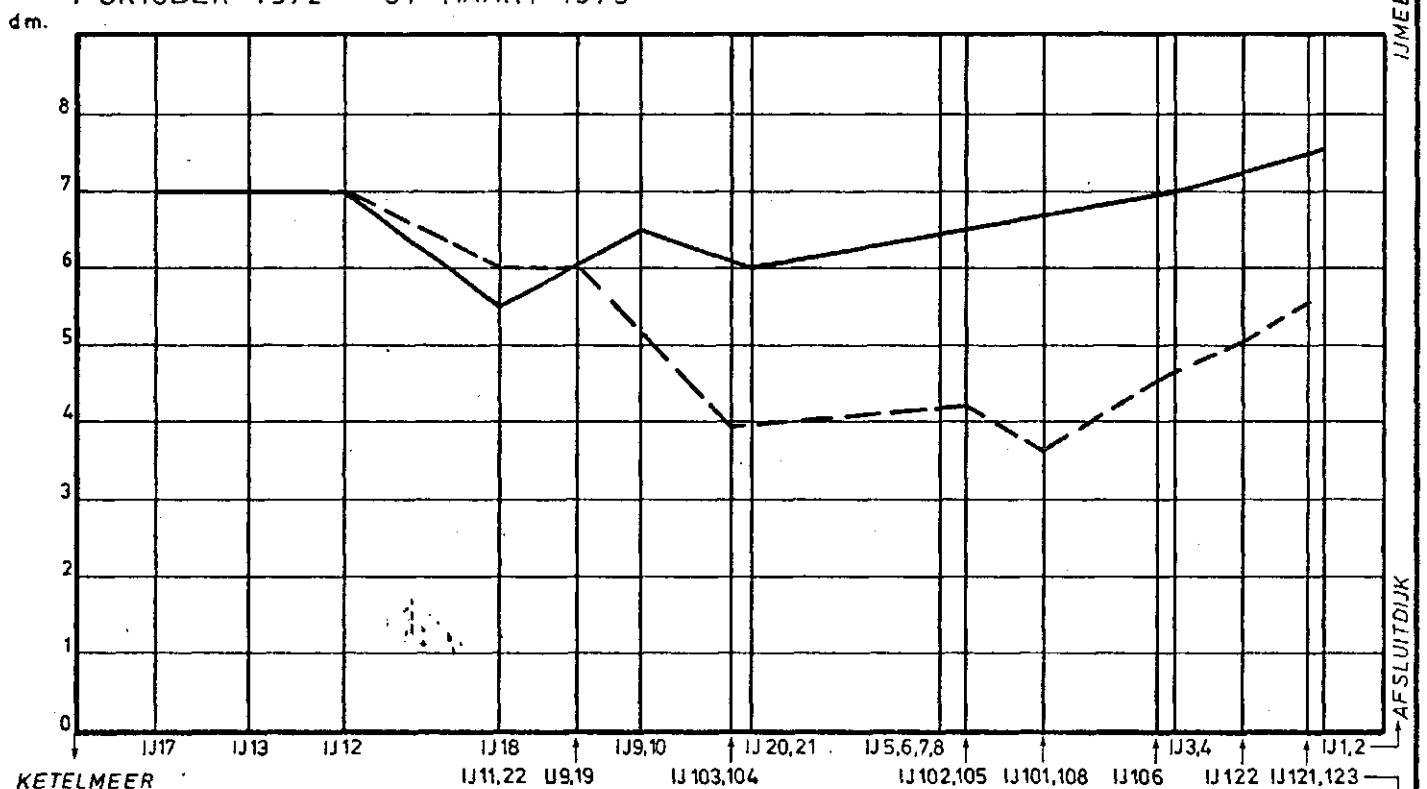
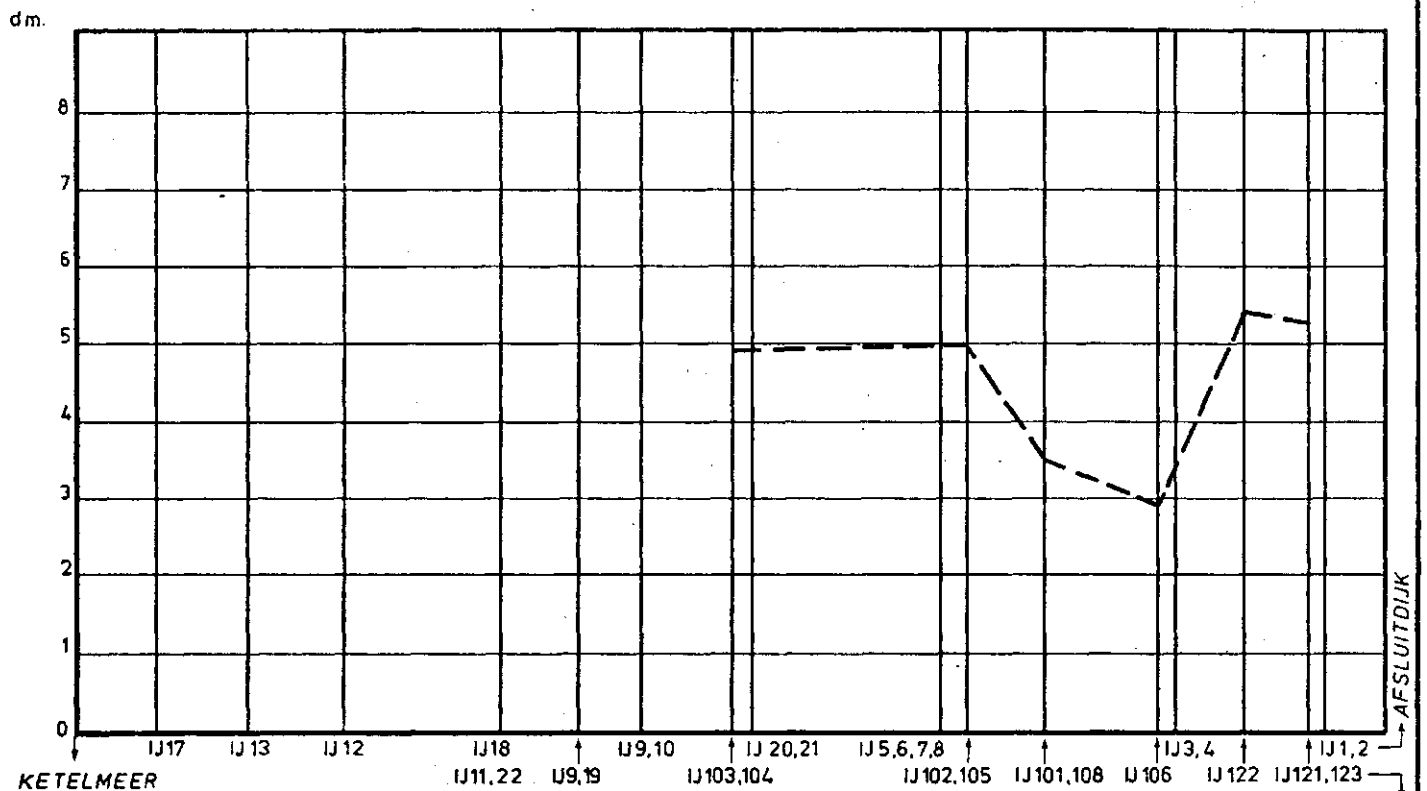
FIGUUR 4.2.10



TOELICHTING

- "AS" KETELMEER - AFSLUITDIJK
- - - "AS" KETELMEER - IJMEER

DIENST DER ZUIDERZEEWERKEN						LELYSTAD	
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM							
TOTAAL FOSFAAT							
1 OKTOBER 1974 - 30 SEPTEMBER 1975							
	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001		FIG. 4.2.10
Datum	DEC '75	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75			FORM. A4
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750485	



TOELICHTING

- "AS" KETELMEER - AFSLUITDIJK
- - - - - "AS" KETELMEER - IJMEER

DIENST DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

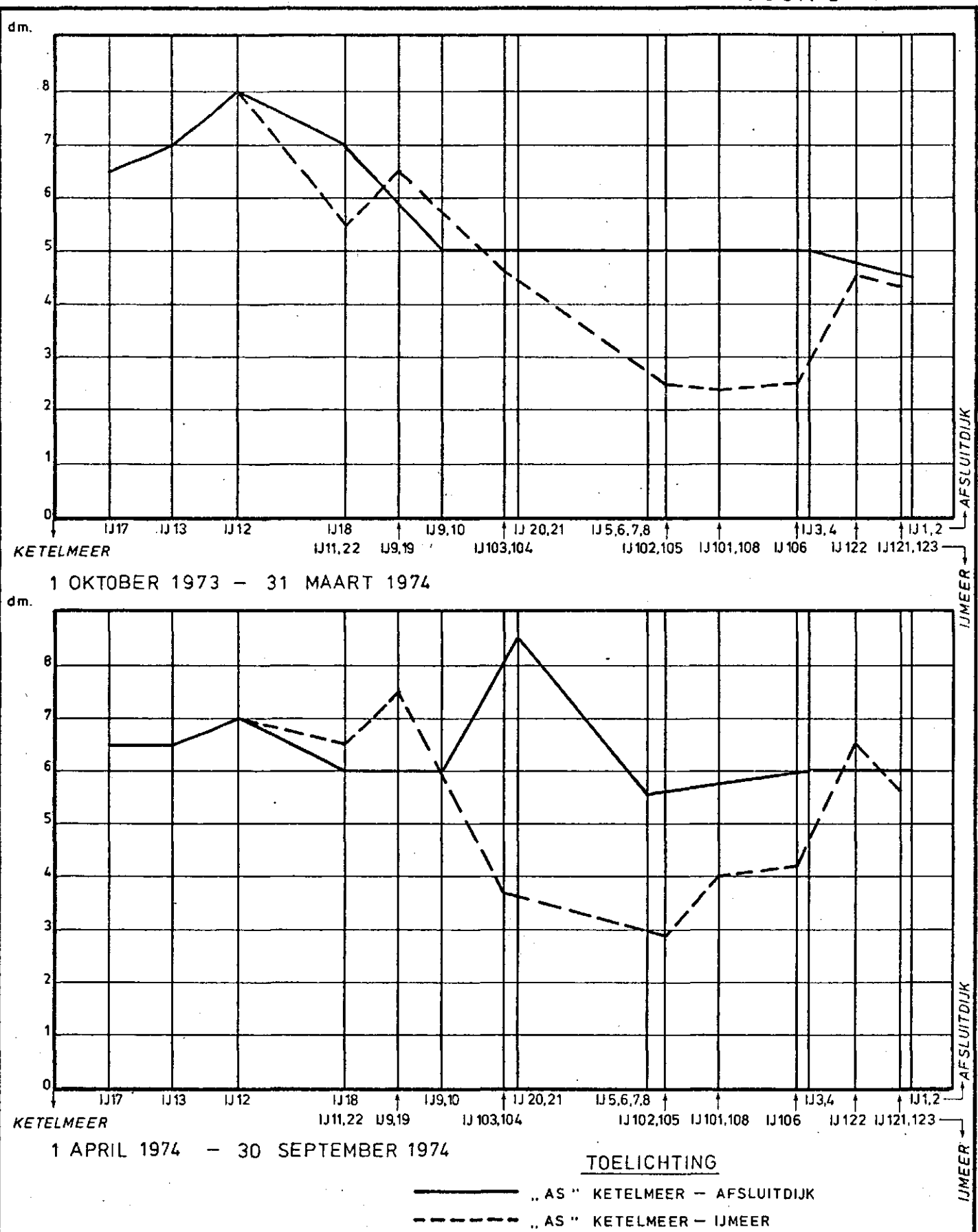
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
DOORZICHT

1 OKTOBER 1972 - 30 SEPTEMBER 1973

	Get	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIG. 5.1.1.
Datum	DEC '75	DEC '75	DEC '75	DEC '75		FORM. A4
Paraaf	E.J.S.	E.J.S.	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750480

GRONDCAUQUE NR. ZZWB - T - 750469

FIGUUR 5.1.2.



DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

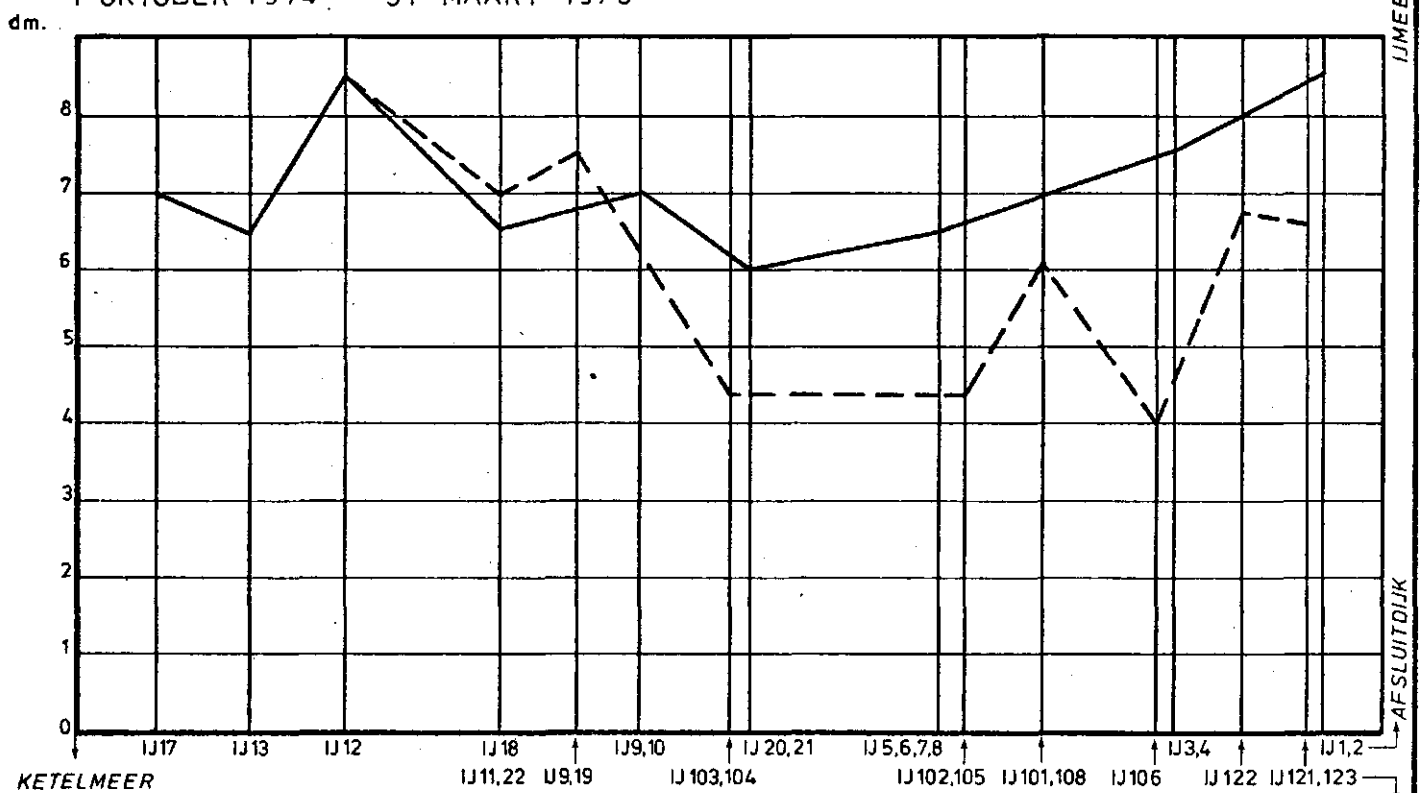
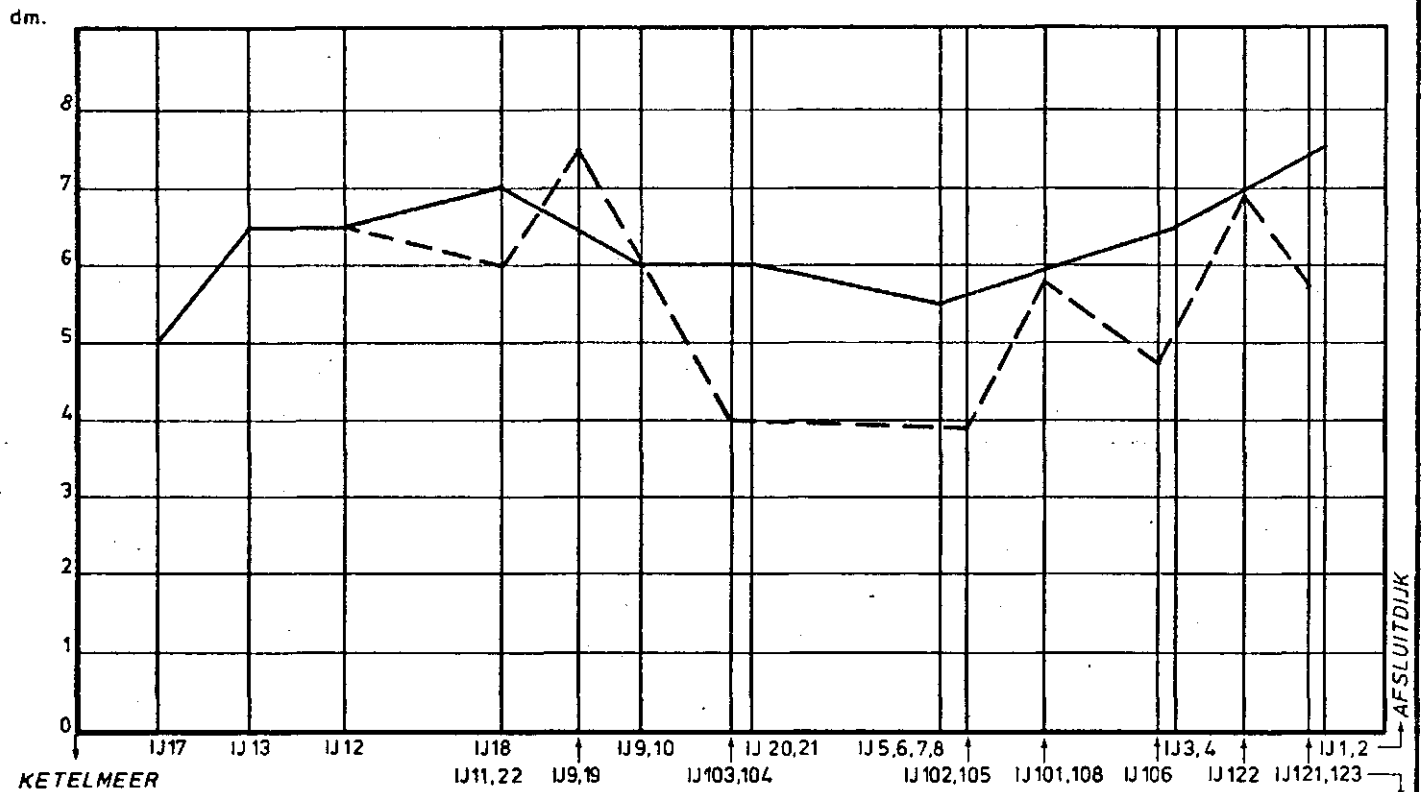
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
DOORZICHT

1 OKTOBER 1973 - 30 SEPTEMBER 1974

	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIG. 5.1.2.
Datum	DEC '75	DEC '75	DEC '75	DEC '75		FORM. A4
Paraaf	E.J.S.	E.J.S.			AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750481

GRONDCALQUE NR. ZZWB - T - 750469

FIGUUR 5.1.3



TOELICHTING

- „AS“ KETELMEER - AFSLUITDIJK
- - - „AS“ KETELMEER - IJMEER

DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

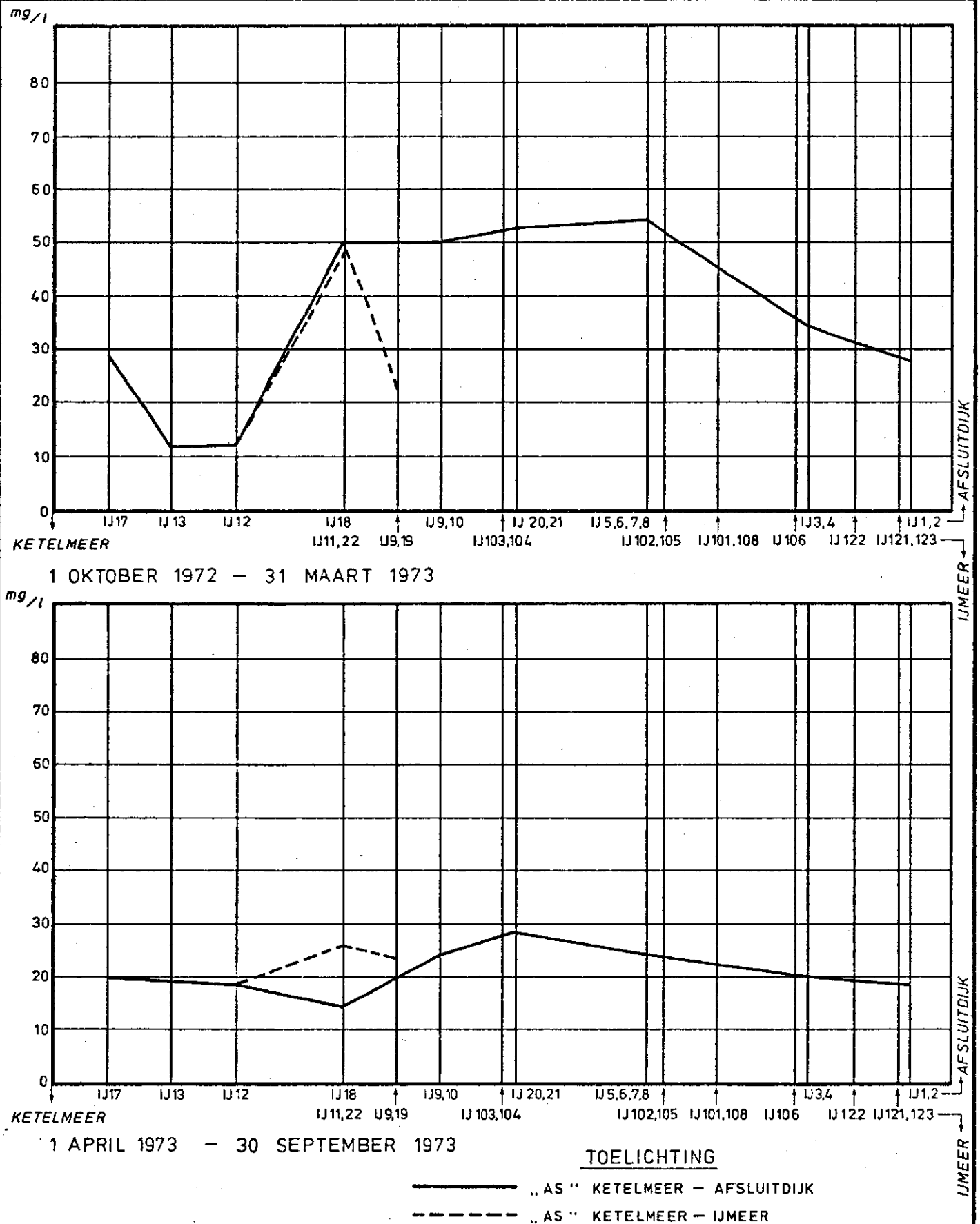
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
DOORZICHT

1 OKTOBER 1974 - 30 SEPTEMBER 1975

	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIG. 5.1.3.
Datum	DEC '75	DEC '75	DEC '75	DEC '75		FORM. A4
Paraaf	E.J.S.	E.J.S.	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750482

GRONDCALQUE NR. ZZWB - T - 750469

FIGUUR 5.2.1.



DIENT DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

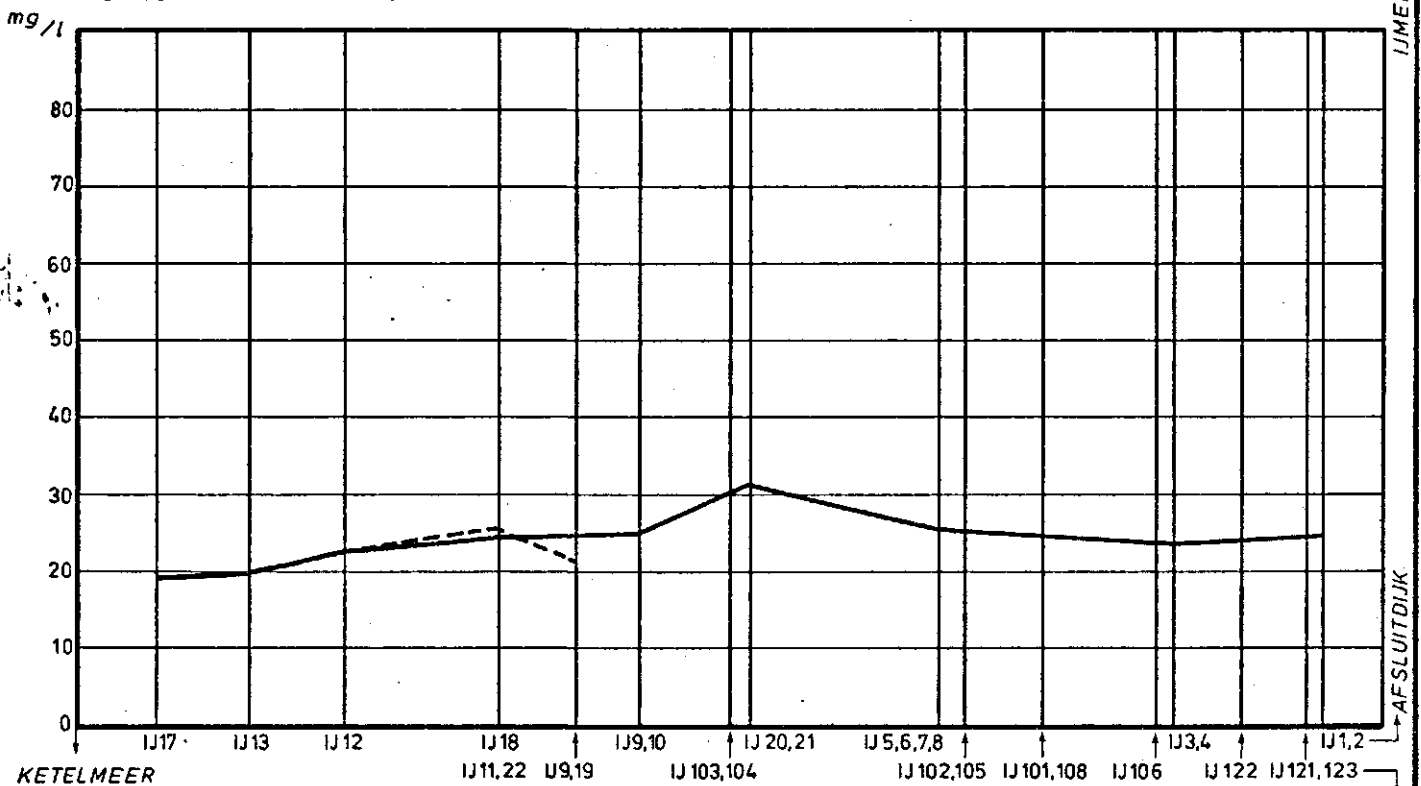
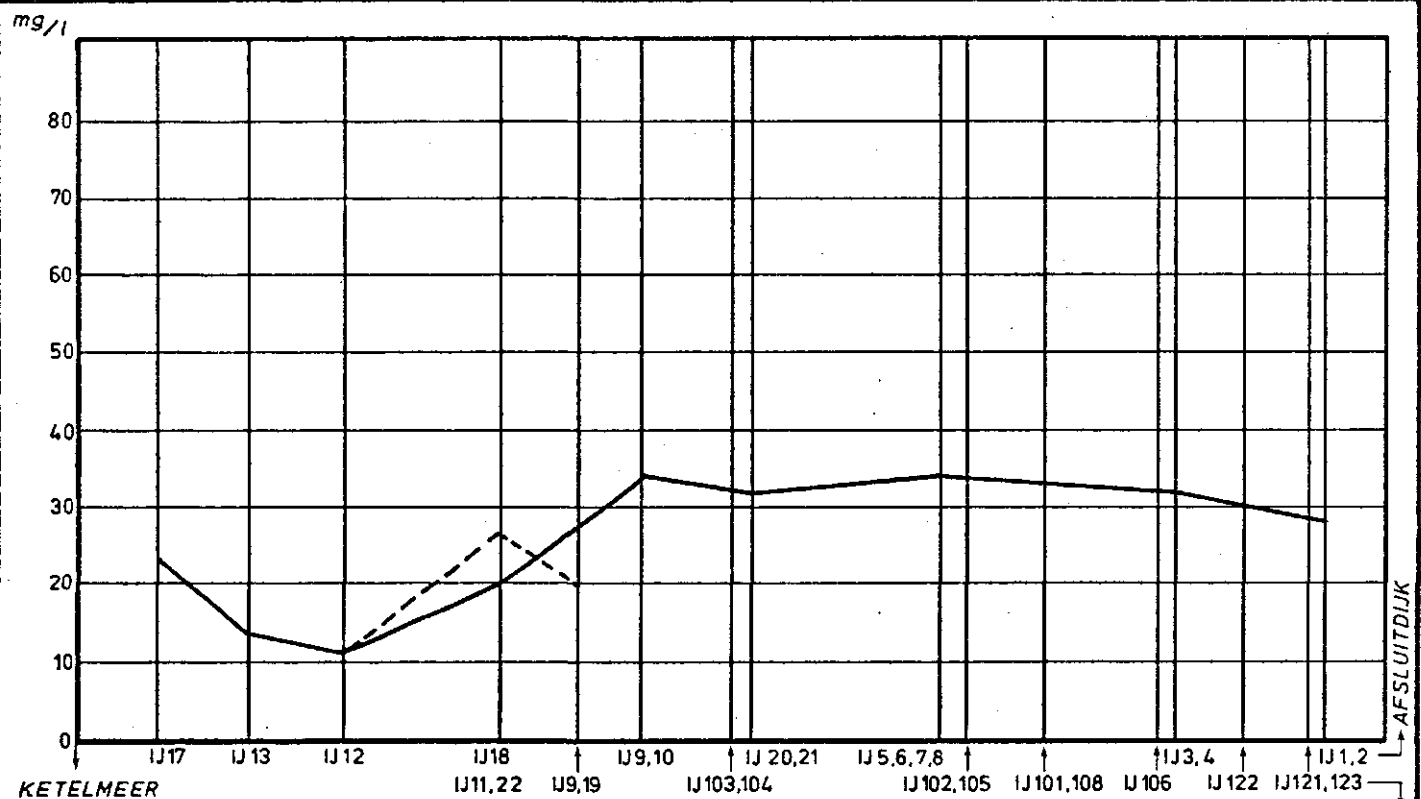
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
ZWEVENDE STOF

1 OKTOBER 1972 - 30 SEPTEMBER 1973

	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIG. 5.2.1.
Datum	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75		FORM. A4
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750474

GRONDCALQUE NR. ZZWB - T - 750469

FIGUUR 5.2.2.



TOELICHTING

— „AS“ KETELMEER - AFSLUITDIJK
 - - - - - „AS“ KETELMEER - IJMEER

DIENST DER ZUIDERZEEWERKEN

LELYSTAD

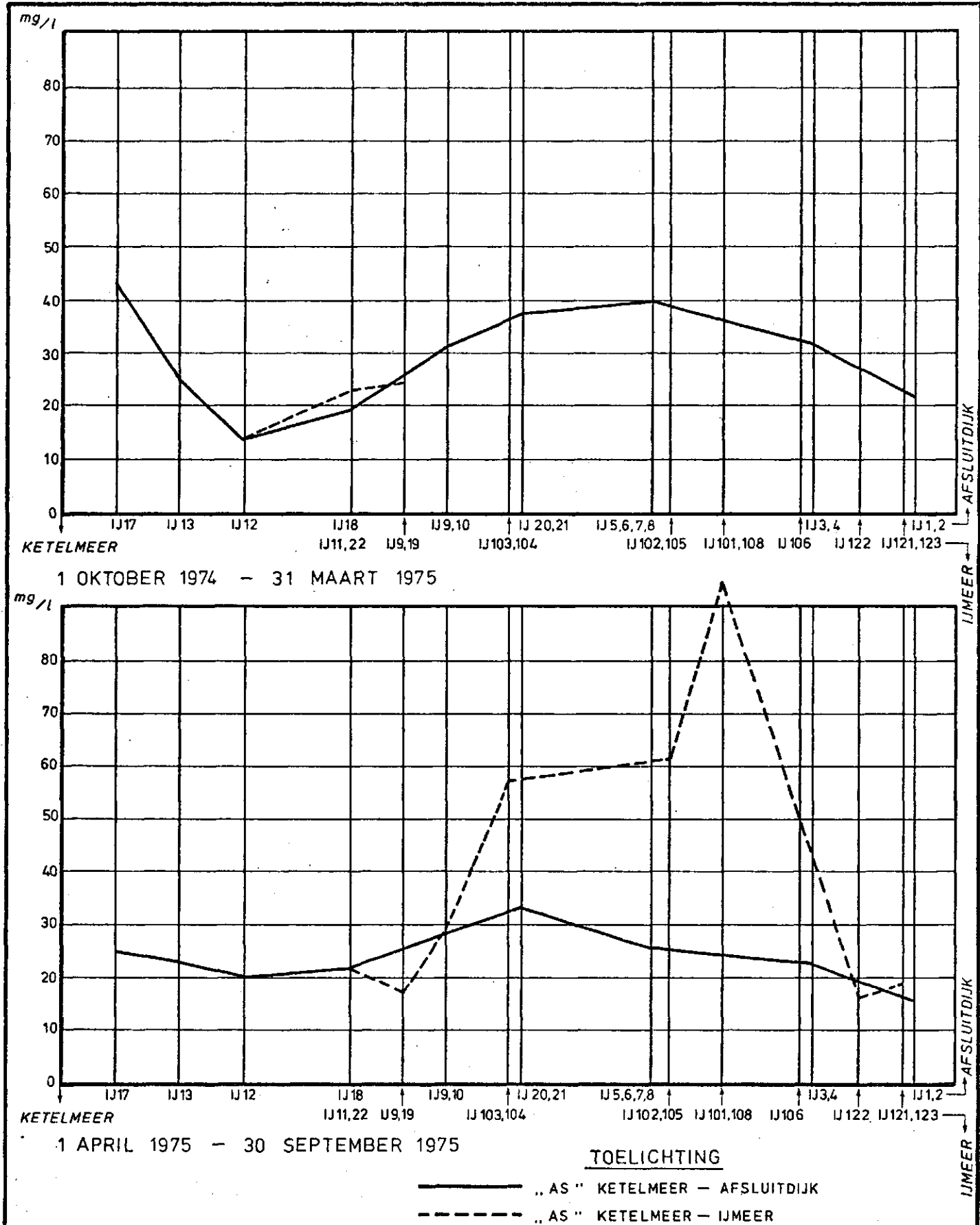
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM
ZWEVENDE STOF

1 OKTOBER 1973 - 30 SEPTEMBER 1974

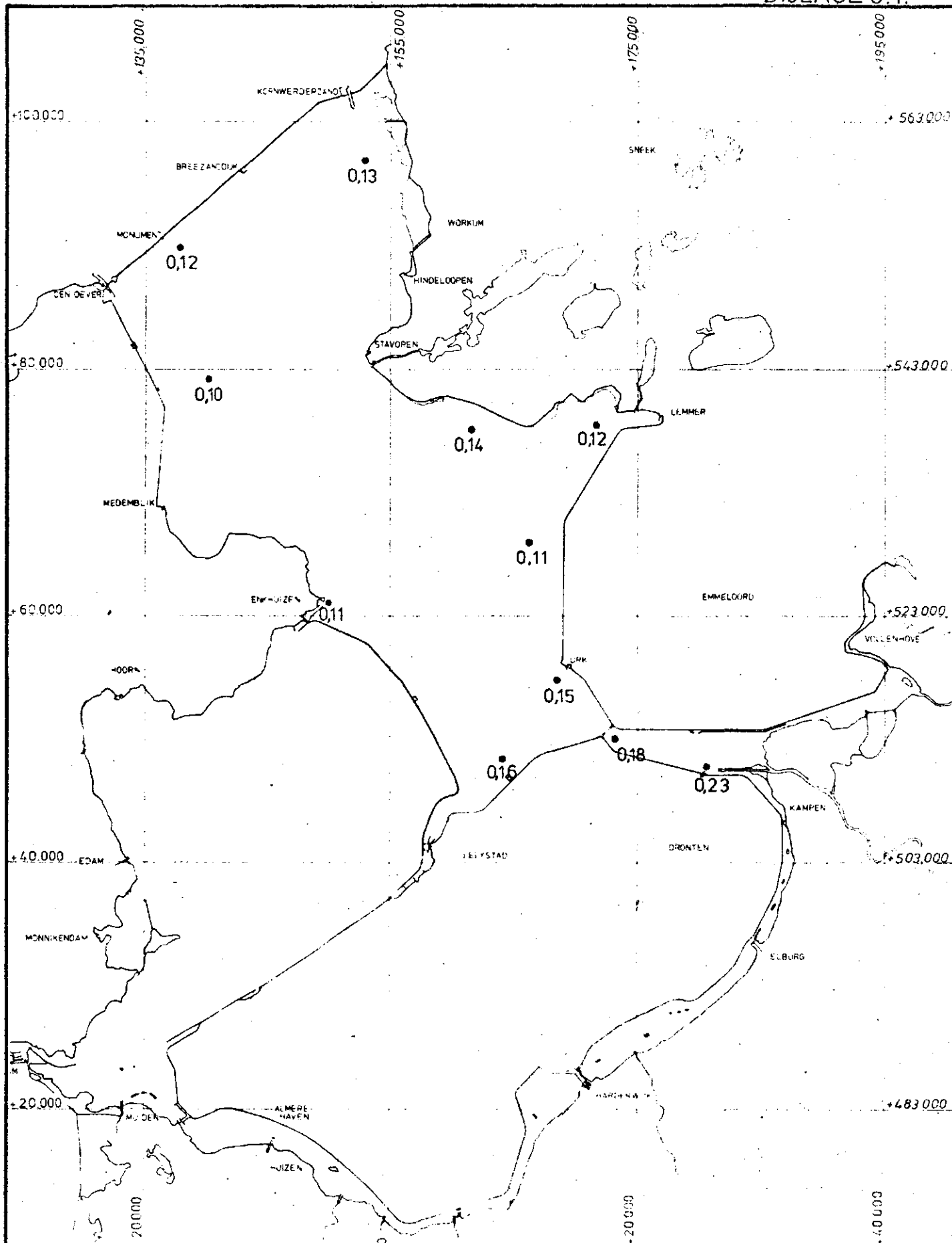
	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001	FIG. 5.2.2
Datum	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75		FORM. A4
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>		AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750475

GRONDCALQUE NR. ZZWB - T - 750469

FIGUUR 5.2.3.



DIENST DER ZUIDERZEEWERKEN					LELYSTAD	
GEMIDDELDE CONCENTRATIE - AFSTANDSDIAGRAM						
ZWEVENDE STOF						
1 OKTOBER 1974 - 30 SEPTEMBER 1975						
Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	NOTA ZZWB - N - 760001		FIG. 5.2.3
Datum	DEC. '75	DEC. '75	DEC. '75			FORM. A4
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	AFD. B	REG. NR. ZZWB - T - 750476	



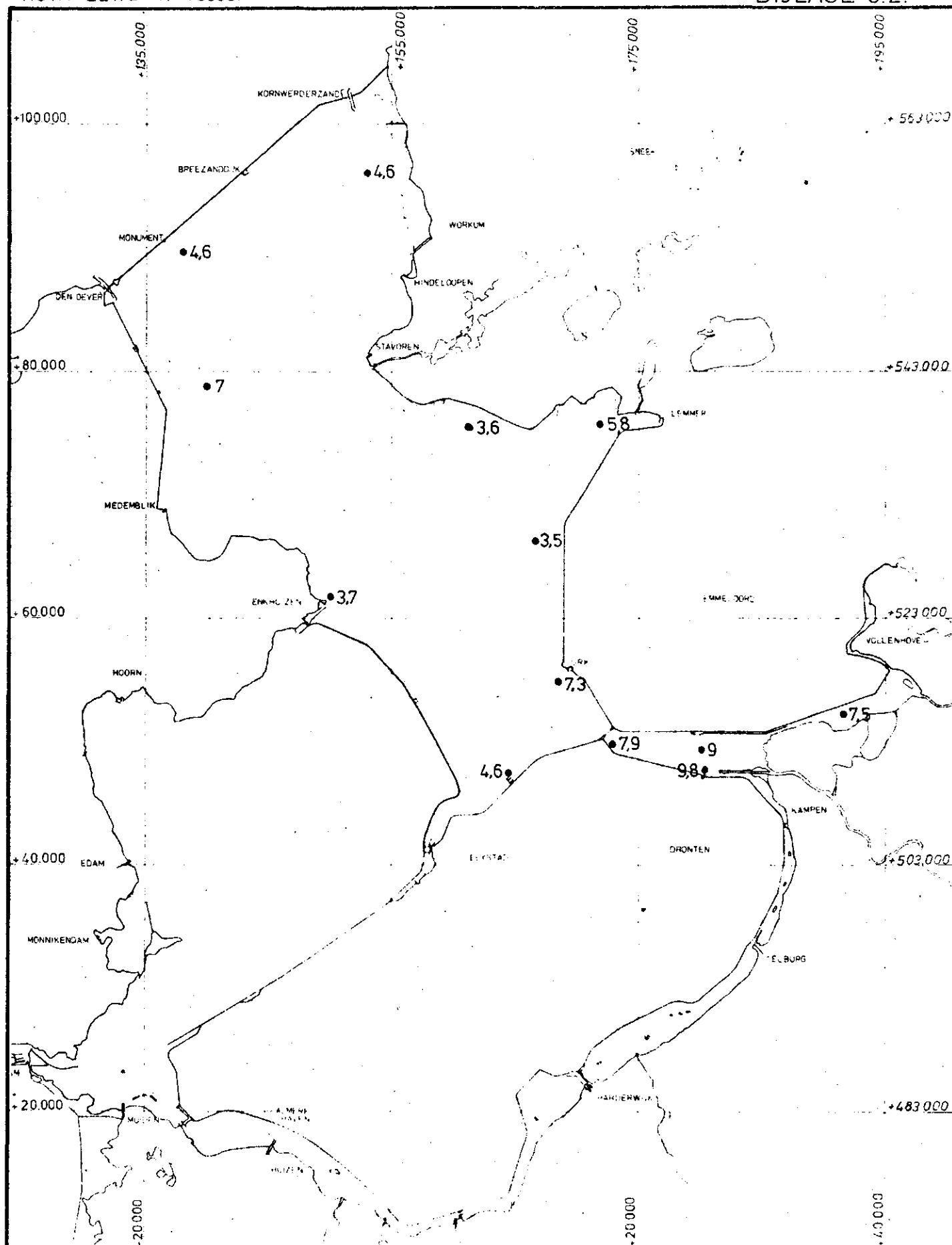
ZUIDERZEEWERKEN

1974

Gemiddeld SYNDETSGEHALTE in mg/l

	Get	Gecalq.	Gec	Gez	Schaal 1 400000	Formaat A4	BIJLAGE 6.1.
Datum	7-1-76	7-1-76					
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>			AFD B	REG NR ZZWB-T-750193	

Grondcarte ZZWB-T-750524



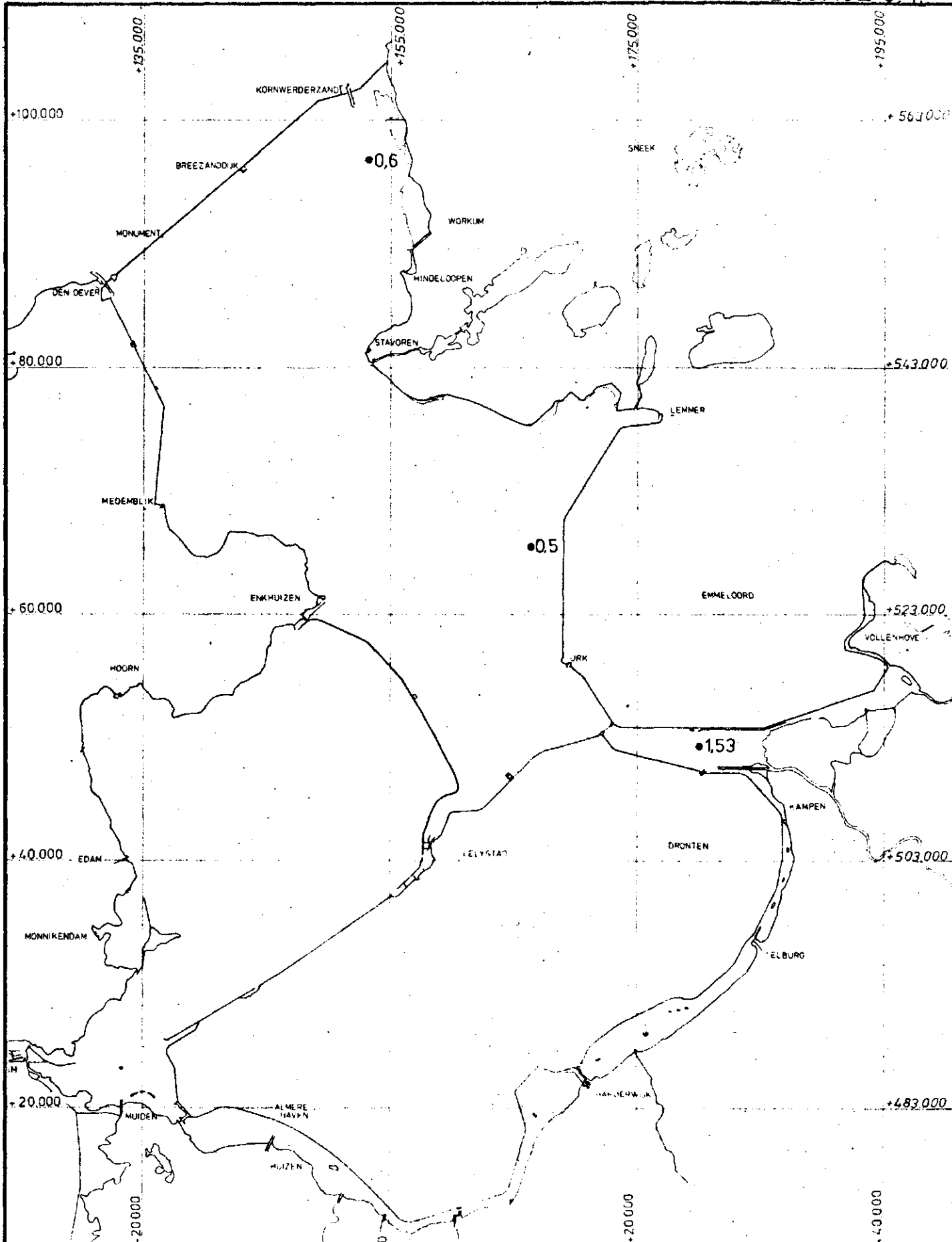
ZUIDERZEEWERKEN

1974

GEMIDDELD FENOLGEHALTE in $\mu\text{g/l}$

	Get	Gecalq	Gec	Gez	Schaal 1 400000	Formaat A4	BIJLAGE 6.2.
Datum	7-1-'76	7-1-'76					
Paraaf	<i>[Handwritten Signature]</i>	<i>[Handwritten Signature]</i>			AFD B	REG NR ZZWB-T-750194	

Grondcalqueur ZZWB-T-750524



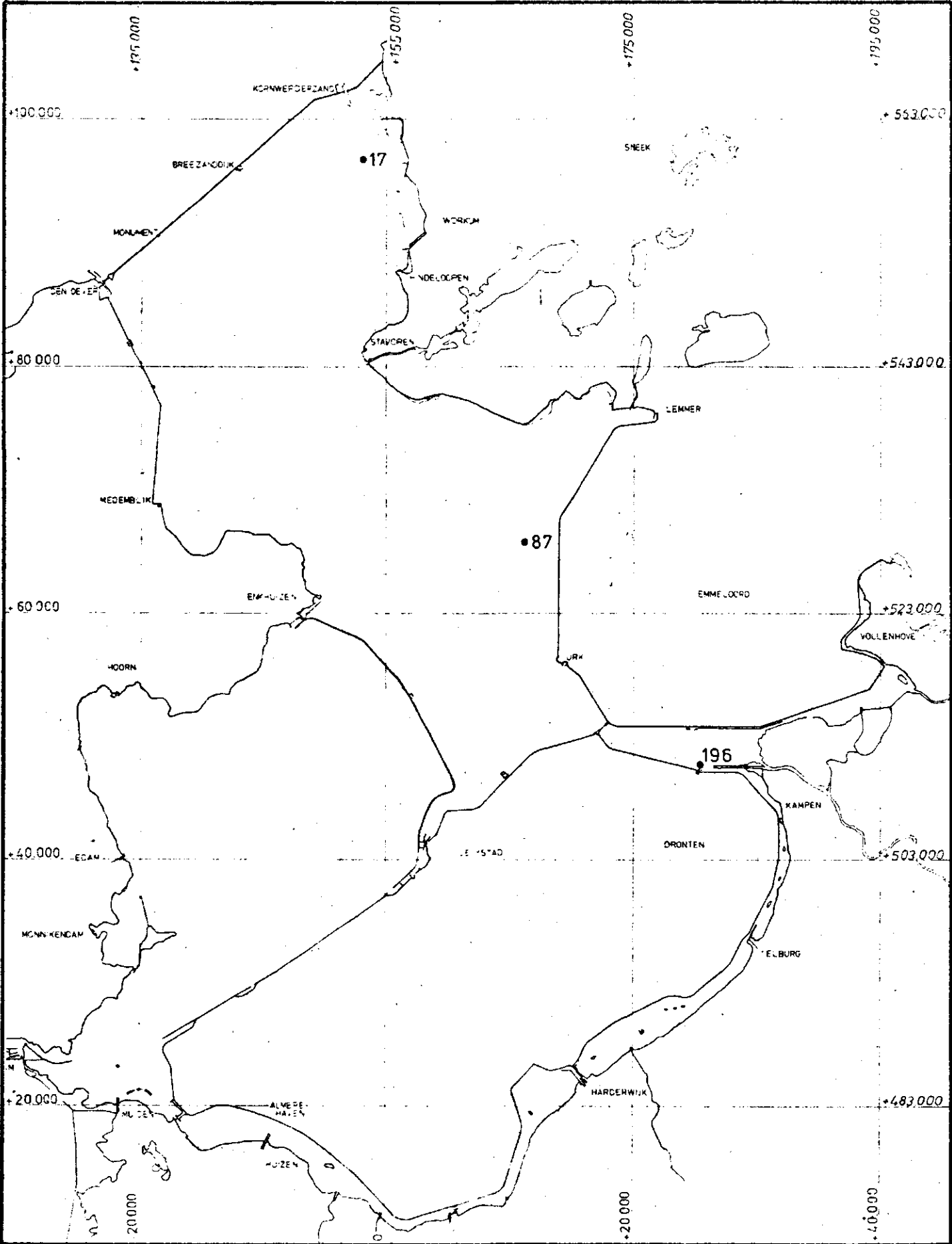
ZUIDERZEEWERKEN

1974

GEMIDDELD TOTAAL-CADMIUMGEHALTE in µg/l

	Get.	Gecalq.	Gec	Gez	Schaal 1 400000	Formaat A4	BIJLAGE 6.4.
Datum.	8-1-'76	8-1-'76			AFD B	REG NR ZZWB-T-750196	
Paraaf.	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>					

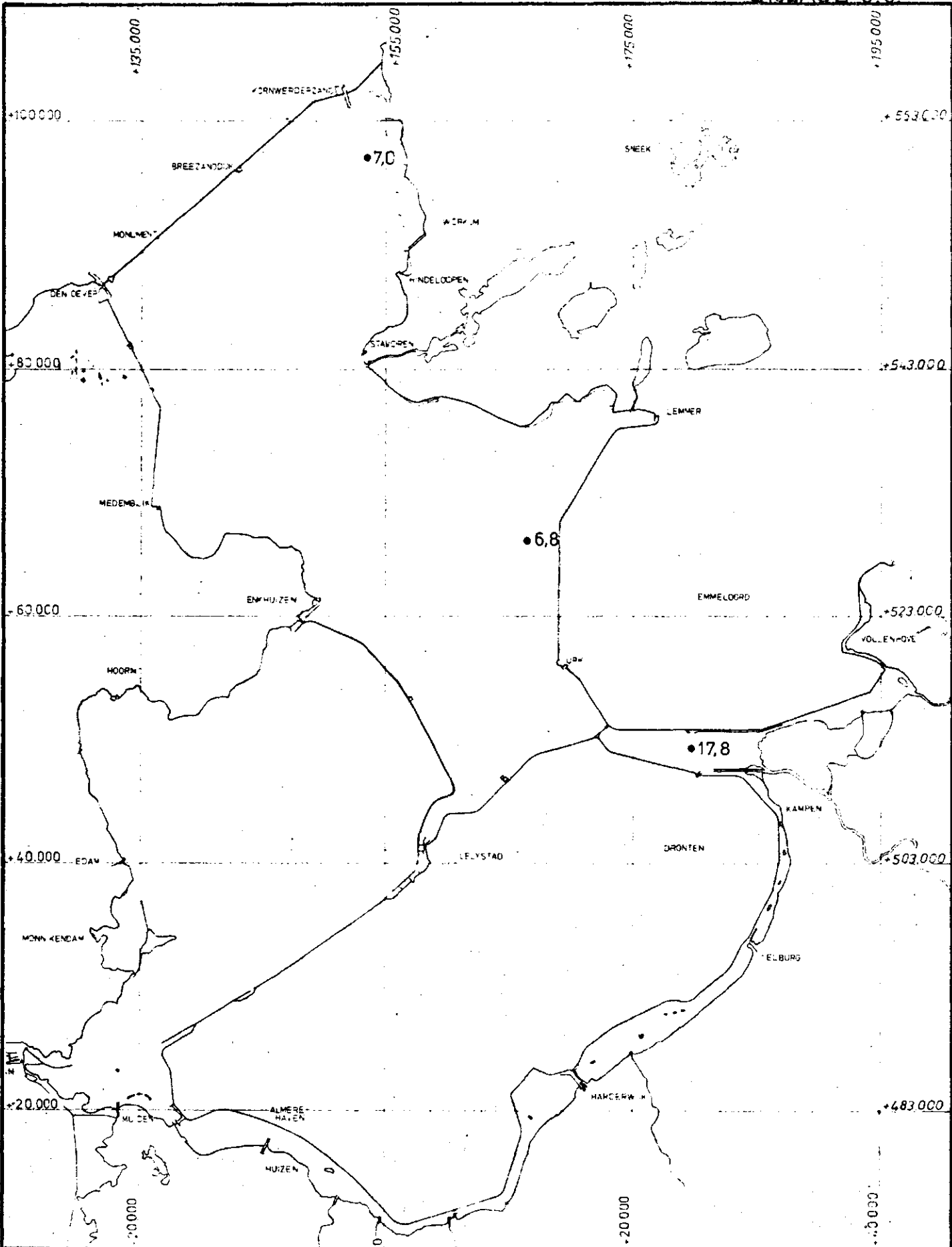
Grondcalqueur ZZWB-T-750524



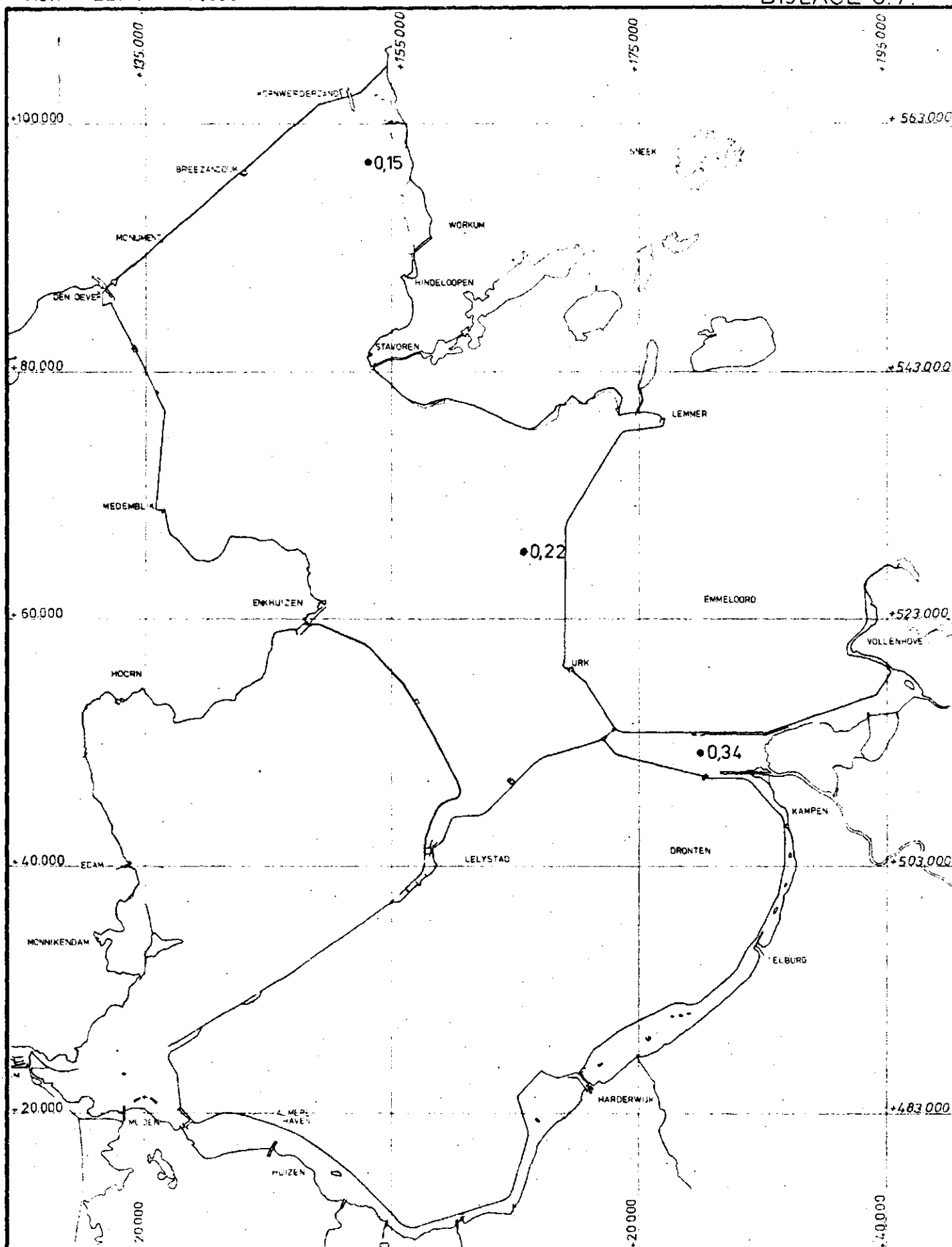
ZUIDERZEEWERKEN 1974

GEMIDDELD TOTAAL-ZINKGEHALTE in µg/l

	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	Schaal 1: 400 000	Formaat A4	BIJLAGE 6.5.
Datum.	8-1-76	8-1-76			AFD. B		
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>			REG NR ZZWB-T- 750197		



ZUIDERZEEWERKEN					1974		
GEMIDDELD TOTAAL-KOPER in µg/l							
	Get	Gecalq.	Gec.	Gez.	Schaal 1: 400 000	Formaat A4	BIJLAGE 6.6.
Datum.	8-1-'76	8-1-'76			AFD. B		
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>			REG. NR ZZWB-T- 750198		



ZUIDERZEEWERKEN

1974

GEMIDDELD TOTAAL-KWIKGEHALTE in µg/l

	Get.	Gecalq.	Gec.	Gez.	Schaal 1: 400.000	Formaat A4	BIJLAGE 6.7
Datum	8-1-76	8-1-76					
Paraaf	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>			AFD. B	REG. NR ZZWB-T-750199	

Grondcalcuur ZZWB-T-750524

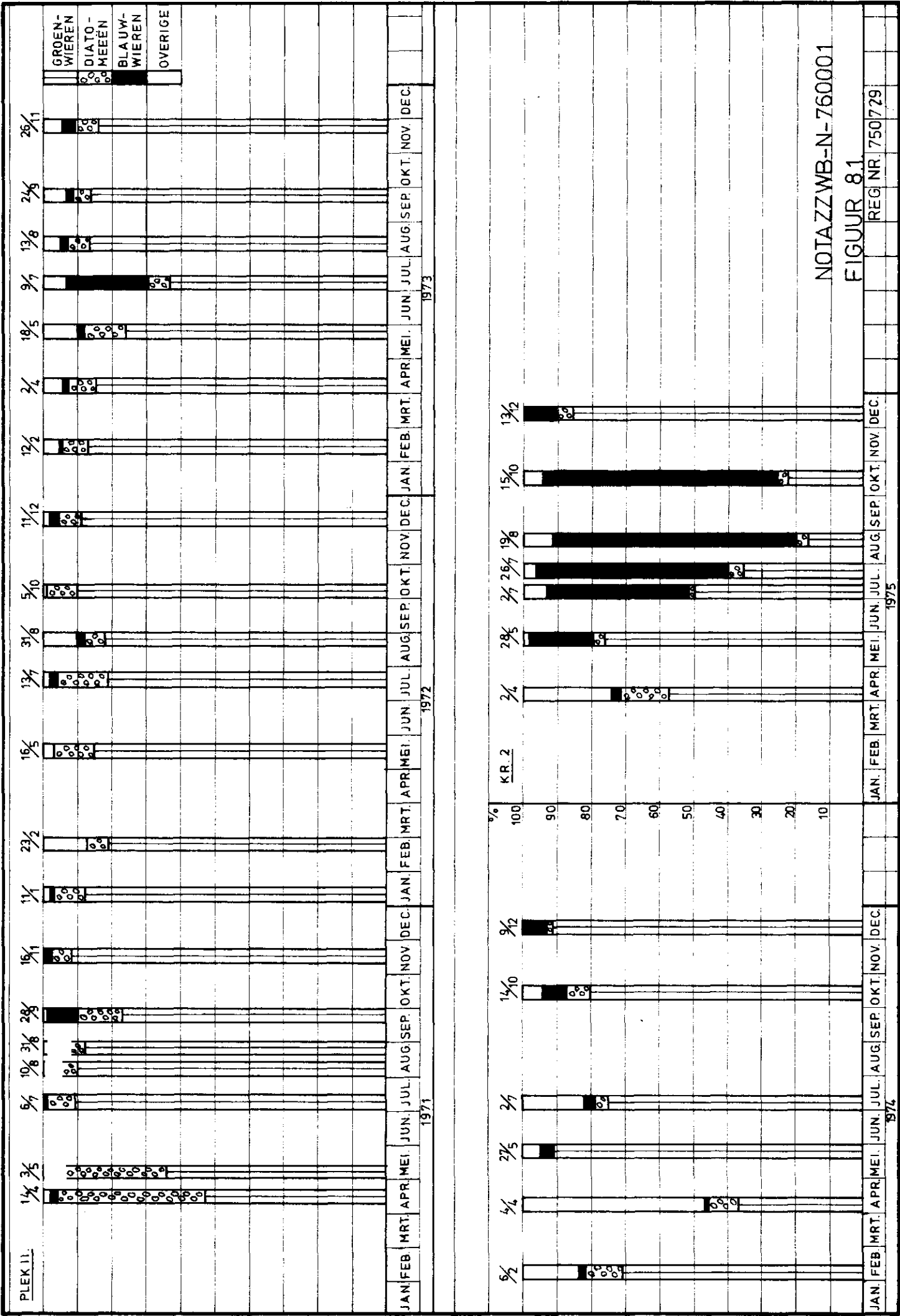
Tabel 7.1.

CHEMISCHE PARAMETERS IN IJMEER EN IJSSELMEER

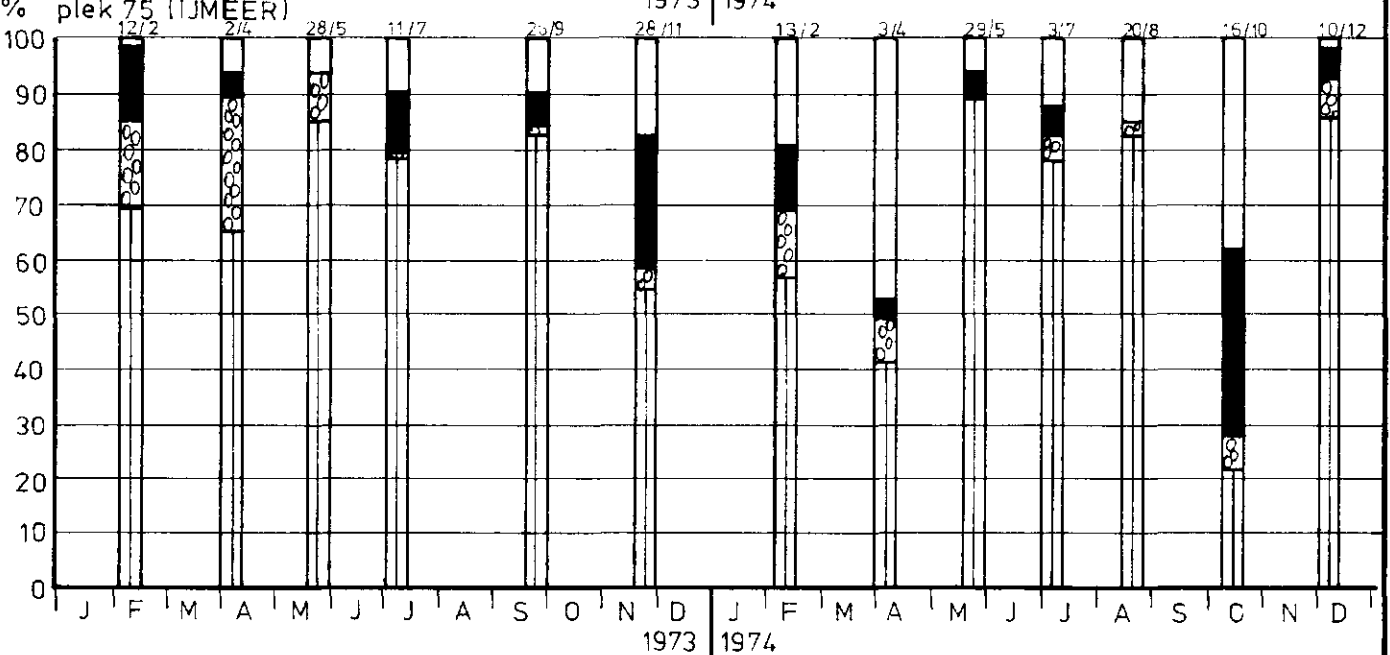
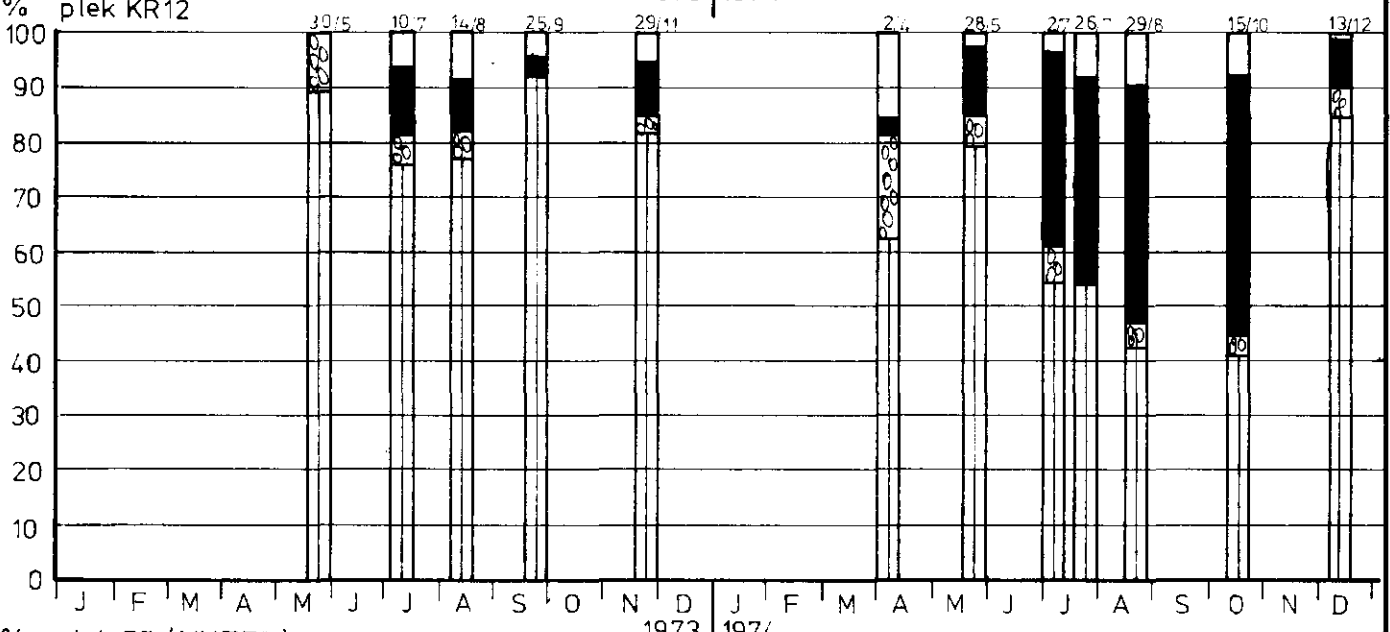
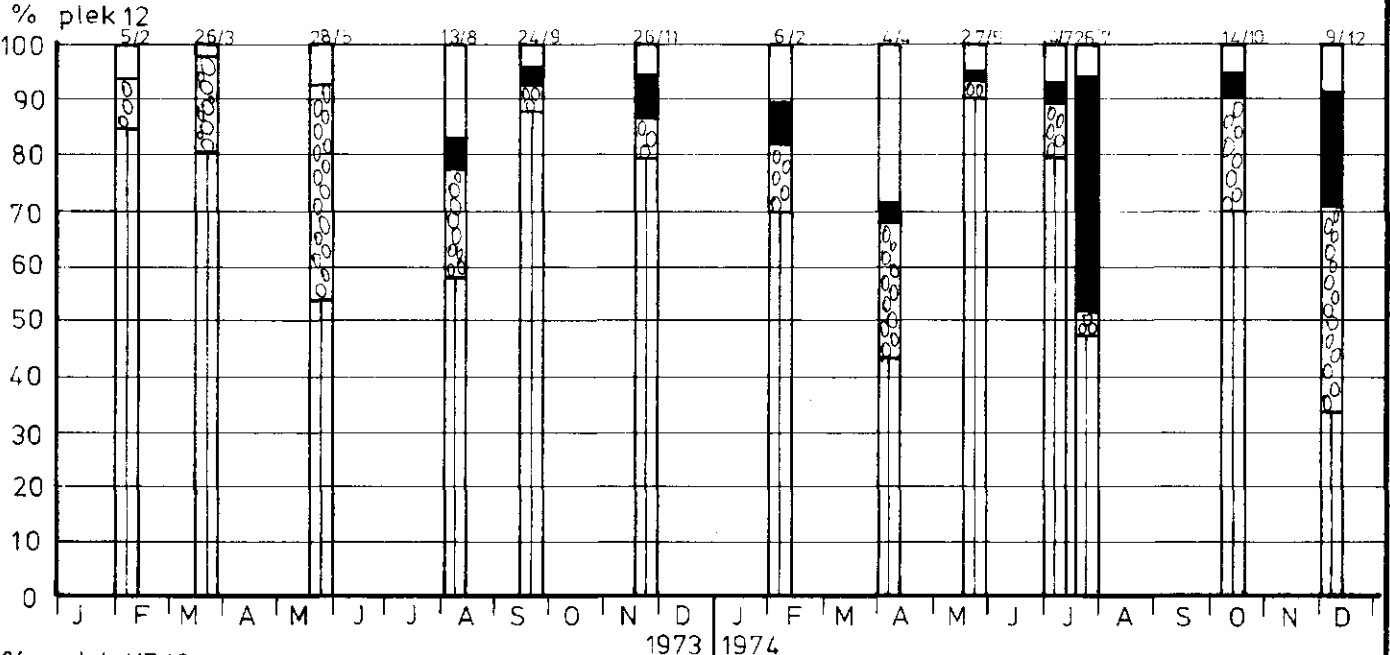
plek	jaar	aantal waarn.	N-NH ₄	N-NO ₃	N _k jeld.	P-PO ₄	P _{tot}	COD	BOD	door- zicht	chlor. a	dr. gew. Gesusp. mat.	asrest	dr. gew. org. mat.
11	1970	6	0,1	1,3	1,1	1,17	----	24	2,9	78	--	----	----	----
72	1970	4	0,0	0,7	1,1	0,10	----	34	3,9	60	--	----	----	----
11	1971	11	0,3	2,2	1,3	0,07	0,16	23	---	83	--	----	----	----
72	1971	11	0,2	1,7	1,5	0,14	0,23	30	---	79	34 (5)	----	----	----
11	1972	8	0,4	1,8	1,5	0,07	0,18	27	2,6	79	54	----	----	----
12	1972	8	1,0	2,3	2,0	0,12	0,25	26	---	84	37	----	----	----
72/75*	1972	6	0,7	1,6	1,8	0,12	0,18	27	---	78	36	----	----	----
11	1973	8	0,4	1,5	1,8	0,04	0,20	34	4,6	79	65	43,5	28,0	15,5
12	"	8	1,1	1,9	2,6	0,11	0,32	34	5,1	81	82	49,5	35,6	13,9
15	"	5	0,1	1,1	2,0	0,04	0,21	40	5,7	74	99	28,4	11,6	16,8
17	"	3	0,1	0,3	2,1	0,01	0,18	44	5,0	72	104	32,0	13,8	18,2
75	"	8	0,2	1,5	1,7	0,10	0,25	36	4,0	61	62	33,9	20,0	7,9
76	"	6	0,0	0,6	2,0	0,03	0,26	47	4,6	38	89	60,6	49,2	11,4
77	"	6	0,1	1,0	1,5	0,03	0,17	35	3,2	57	62	33,4	21,9	11,5
11	1974	7	0,2	1,3	1,7	0,04	0,17	31	4,2	63	68	28,9	20,0	8,9
12	"	7	0,7	2,6	1,7	0,11	0,27	27	3,4	74	43	13,3	8,3	5,0
15	"	6	0,2	1,8	1,8	0,05	0,19	33	5,3	70	83	14,1	7,6	6,5
17	"	6	0,0	1,4	1,8	0,02	0,15	36	6,4	66	101	16,2	6,8	9,4
75	"	7	0,2	1,2	1,8	0,09	0,24	38	4,6	49	71	43,2	31,8	11,4
76	"	7	0,1	1,1	1,7	0,03	0,22	41	4,9	30	84	69,3	52,2	17,1
77	"	7	0,2	0,8	1,6	0,03	0,19	37	4,3	48	53	72,9	57,1	15,8

* In 1972 is het IJmeer tweemaal langs de kust op plek 72 en viermaal in het midden op plek 75 gemeten.

FIGUUR 8.1.

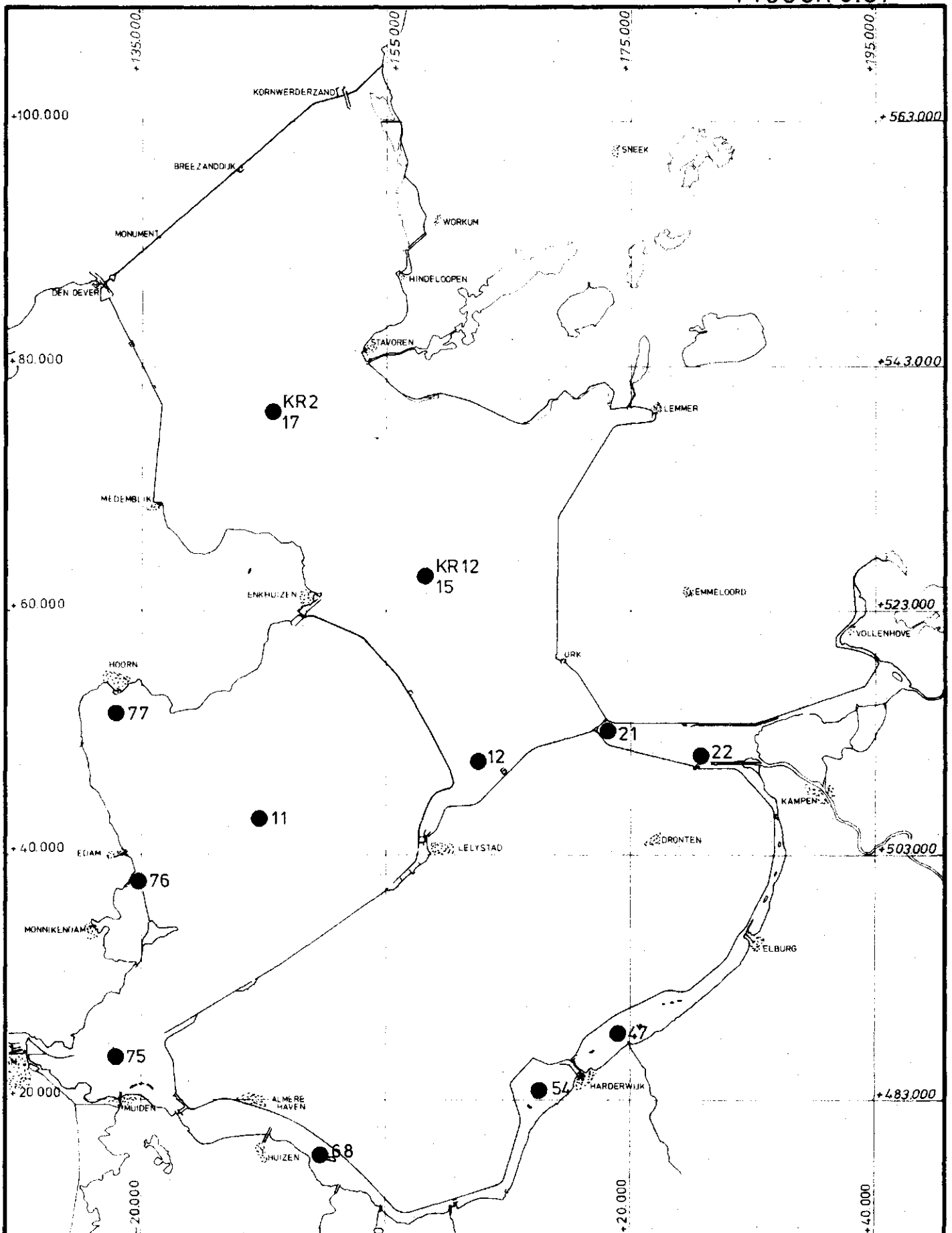


NOTA ZZWB-N-760001 FIGUUR 8.2.



GROENWIJEREN DIATOMEËËN BLAUWWIJEREN OVERIGEN

FIGUUR 8.3.



FIGUUR 8.3.

MONSTERPLEKKEN R.I.J.P. '69-'74

PLANKTON, CHLOROPHYL, NITRIETEN, DOORZICHT, BOD

	Get	Gecalq.	Gec.	Gez.	Schaal 1: 400.000		Formaat A4
Datum.	23-12-75	23-12-75	23-12-75		AFD. B		REG. NR ZZWB-T-750730
Paraaf.	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>				

Grondcalquennr. ZZWB-T-750524