

116
Prof. G. V. Th. Thijssen
Een onrechtvaardig volk een
wonderlijk met een heel groot
diepte in het Gaselmeis.

9331

Rijkswoerterstoot
directie IJswaertergebied
postboks 600
8200 AP Leystad

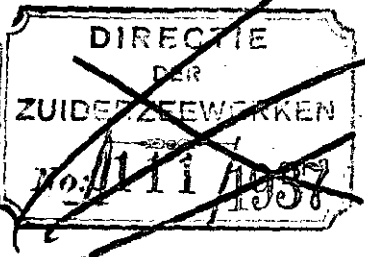


ZUIDERZEEWERKEN.

Waterloopkundige Dienst.

Rijkswaterstaat
directie IJssel en Rijn
postbus 606
8200 AP Lelystad

zout-archief
W6



N o t a omtrent de mogelijkheid van een zoute kwel uit zeer groote diepte in het IJsselmeer.

De Heer van der Hoeven onderstelt, dat in het zuidoostelijk deel van het IJsselmeer een zoute kwel optreedt, afkomstig uit zoutlagen van hoogen ouderdom (Jura, Trias, Perm). Onze dienst zou met het door deze kwel optredende zoutbezwaar geen rekening hebben gehouden en dientengevolge een onjuis beeld hebben verkregen van de zoutbalans van het IJsselmeer. Voorts wordt het door den Heer van der Hoeven een bijzonder bezwaar genoemd, dat een deel van het gebied, waarin de kwel zou voorkomen, ligt in den toekomstigen Noordoostpolder.



Naar aanleiding van een en ander is door den Waterloopkundigen dienst het volgende verricht.

- a. De gegevens van den Heer van der Hoeven zijn, zoover mogelijk, aan een onderzoek onderworpen.
- b. Nagegaan is, welk licht de door onzen dienst verrichte waarnemingen op het verschijnsel kunnen werpen. Het voorhanden waarnemingsmateriaal is uitgebreid.
- c. Op 19 Januari j.l. hebben ir. Mazure en ondergeteekende een onderhoud gehad met den directeur van de Geologische Stichting, Dr. P. Tesch, te Haarlem, wiens naam door den Heer van der Hoeven herhaaldelijk wordt genoemd.
- d. In het licht van b en c wordt getracht voor

b
79912 9391

de waarneming van den Heer van der Hoeven een andere verklaring te vinden.

De bewering omtrent de zoute kwel uit zeer diepe lagen is, voor zoover mij bekend, het eerst ter sprake gebracht bij een audiëntie, die door den Minister van Waterstaat op 20 Februari 1936 is verleend aan de heeren van der Hoeven en ir. J.G. Bijl waarbij de wnd. Directeur-Generaal der Zuiderzeewerken en ondergeteekende aanwezig waren. Er zijn toen eenige zoutkaartjes van het IJsselmeer getoond, waaruit een grootere zoutconcentratie in het zuidoostelijk deel van het IJsselmeer zou blijken.

Op een voordracht voor het Bat. Gen. der Pr. W. te Rotterdam, najaar 1936, is het verschijnsel uitvoeriger besproken. Ditmaal werden een of meer kaartjes van het IJsselmeer, waarop het chloorgehalte van het water was aangegeven (zoutkaartjes) geprojecteerd. Tevens geschiedde dit met een kaart, die een beeld gaf van het door den Heer van der Hoeven in den IJsselmeerbodem gemeten elektrische geleidingsvermogen.

Deze oppervlakkige kennismaking is uiteraard alleen voldoende om een vluchtigen indruk over het gesignaleerde verschijnsel te verkrijgen; een quantitative beoordeeling is niet mogelijk.

De verschijnselen, waarop de aanname van de zoute kwel is gegrond, zijn de volgende:

1. het relatief hoge chloorgehalte, dat nu en dan wordt waargenomen in het IJsselmeerwater ten Zuiden van Urk en Schokland.

2. de groote geleidenheid voor electriciteit, die de bodem in dezelfde streek bezit.
3. de chemische samenstelling van het IJsselmeerwater

a. Onderzoek der vermelde gegevens.

1. Zoover ik kan nagaan, is het plaatselijk hoogchlorgehalte afgeleid uit drie in de Driemaandelijksche Berichten gepubliceerde zoutkaartjes, n.l. die van December '34 (Bericht van Januari '35), Februari-Maart '35 (Bericht van April '35) en Augustus '35 (Bericht van October '35). Inderdaad is op die kaartjes een relatief zout gebied te vinden.

Het verschil met het chloorgehalte van het omliggende gebied was herhaaldelijk grooter dan 100 mg/liter. Men kan zeer globaal een indruk verkrijgen hoe groot de zoute kwel zou moeten zijn om in een gebied van de grootte waarom het hier gaat een dergelijke verhooging van het zoutgehalte te veroorzaken. Ofschoon een dergelijke berekening uiteraard niet meer dan de orde van grootte van het verschijnsel kan geven, geeft ze toch wel aan, dat de kwel zeer aanzienlijk zou moeten zijn, en wel belangrijk grooter dan die, welke uit de Wieringermeer afkomstig is. Dit ziet men ook in, wanneer men de verzouting vergelijkt met die, welke uitgaat van het gemaal "Lely", dat ongeveer de helft van het chloorbezwaar van de Wieringermeer op het IJsselmeer brengt. Men zal moeten denken aan een jaarlijksch globaal bezwaar van 800 à 1.000 millioen kilogram; zou men aannemen, dat het chloorgehalte van het water 15 gram/liter is, zou dit neerkomen op 50 millioen m³ water per jaar of 1 à 2 m³/sec.

2. De geleidendheid van den IJsselmeerbodem is door den Heer van der Hoeven waargenomen door een instrument, dat den vorm van een groote, tweetandige vork heeft, in den bodem te steken. Beide tanden zijn geleidend verbonden met de polen van een element of dynamo. In de op deze wijze ontstane stroomketen, waarvan dus de bodem een onderdeel uitmaakt, is een Ampère-meter geschakeld, waarmee men de stroomsterkte en dus het geleidingsvermogen van den bodem kan waarnemen. Met dit instrument is in een uitgestrekt gebied, gelegen in den vierhoek Schokland, Elburg, Harderwijk, Urk, een grootere geleidendheid gevonden dan in het omringende gebied. Quantitatieve gegevens zijn mij niet bekend. Daardoor is het ook niet mogelijk een indruk te vestigen omtrent de hoeveelheid zout die zich boven de normale in den grond bevindt. Evenmin weet ik of het zoutgehalte van het bodemvocht, dat door den Heer van der Hoeven moet zijn geconstateerd, al dan niet hooger is dan het gehalte, dat het vroegere Zuiderzeewater ter plaatse bevatte.

3. Ook omtrent de chemische samenstelling van het IJsselmeerwater worden geen gegevens verstrekt, doch ^{volstaan} er wordt/met de mededeeling dat deze samenstelling afwijkt van die welke men kan verwachten, wanneer het IJsselmeerwater is op te vatten als een mengsel van zee- en rivierwater.

b. Gegevens uit waarnemingen van den dienst afgeleid.

1. Van de waarnemingen, die geregeld door onzen dienst worden verricht, en die eenig licht op het verschijnsel kunnen werpen, dienen in de eerste

plaats te worden genoemd die, welke den gang van de ontziltling van het meer moeten leeren kennen. Geregeld wordt nagegaan of de verandering van het zoutgehalte van het meer in overeenstemming is met de hoeveelheden zout, die door het spuien met de sluisen wordt verwijderd en die, welke van verschillende zijden aan het meer worden toegevoegd. Deze winst- en verliesrekening heeft in den regel tot bevredigende uitkomsten geleid en het is zeker, dat een zoo groote hoeveelheid van 800 à 1000 millioen kg zout per jaar, als onder a.1. genoemd, in de rekening niet kan zijn vergeten. Zou men, behalve met de door ons geregeld als zoutbezwaar bekende posten, nog rekening moeten houden met een dergelijk extra bezwaar, dan zou de ontziltling van het IJsselmeer thans onmogelijk ~~zou~~ gevorderd kunnen zijn, als het geval is. Zelfs zou het evenwichtsgelalte van het meer dan hooger moeten liggen dan het gelalte van 240 mg/liter, dat op het eind van 1936 aanwezig was.



Wanneer de zoute kwel uit diepe lagen dus werkelijk bestaat, zal zij veel minder zout moeten toevoeren dan noodzakelijk is om een nu en dan optredend plaatselijk hooger zoutgehalte van het meewater te verklaren.

2. Een tweede groep waarnemingen, die licht op het verschijnsel kunnen werpen, betreft de diffusie van het zout uit den bodem van het meer. Bij afwezigheid van kwel veroorzaakt deze diffusie geleidelijk een van de oppervlakte uitgaande daling van het zoutgehalte van het bodemvocht. Thans, ongeveer

4½ jaar na de afsluiting van de Zuiderzee, is deze verzoeting merkbaar tot een diepte van ongeveer 30 cm. Op grootere diepte moet men dan het gehalte aantreffen, dat ook het vroegere Zuiderzeewater ter plaatse bezat.

Op theoretischen grond kan men op elk tijdstip en voor elke diepte in den IJsselmeerbodem het zout gehalte berekenen. Om deze berekeningen te toetsen zijn eenige grondmonsters verzameld op een zoodanige manier dat zij het daarin oorspronkelijk aanwezige grondwater ook na de monsterneming en het transport naar de plaats, waar ze werden onderzocht nog bevatten. Het electrisch geleidingsvermogen van het grondwater is bepaald en uit dit geleidingsvermogen mag men besluiten tot het gehalte aan chloor, dat op verschillende plaatsen aanwezig was. De uitkomsten van deze waarnemingen bevestigen de theorie.

Daar deze laatste ervan uitgaat, dat er geen kwel optreedt, mag men uit het overeenkomen van waarnemingen en berekeningen de conclusie trekken dat in de onderzochte gedeelten van het IJsselmeer noch kwel, noch infiltratie van eenige beteekenis kan optreden. Immers in het laatste geval zou de verzoeting veel verder reiken dan de diffusie-theorie aangeeft, terwijl bij het optreden van kwel de zeer langzaam gaande diffusie-verzoeting in het geheel niet tot stand zou kunnen komen. Zelfs een zeer zwakke kwel veroorzaakt immers reeds een grootere grondwaterbeweging dan de enkele decimeters in 4½ jaar die met de diffusie gepaard gaan.

Zou een eventueele kwel water meebrengen van een hooger zoutgehalte, dan zou men bovendien onder de diffusie-zône niet meer grondwater vinden met hetzelfde gehalte als vroeger het Zuiderzeewater bevatte, doch met een hooger gehalte.

Van de beschreven contrôle-waarnemingen viel toevallig geen enkele in het gebied dat door den Heer van der Hoeven is aangegeven. Daarom zijn, toen ons voor het eerst ter oore kwam, dat de Heer van der Hoeven daar een zeer zoute kwel verwachtte, ook in dit gebied enkele monsters genomen. Vijf daarvan, die op de Geldersche kust zijn genomen, geven grondwater met een zeer gering zoutgehalte te zien. Ongetwijfeld valt hierin de invloed van de kwel van zoet water, afkomstig van de heuvels van de Veluwe te onderkennen. De overige drie waarnemingspunten leverden een normale diffusie-kromme op, die in het diepere gedeelte van den grond aansluit op grondwater met hetzelfde zoutgehalte als het Zuiderzeewater vóór de afsluiting ter plaatse heeft gehad.

Uit deze waarnemingen valt met stelligheid te besluiten dat een zoute kwel over de geheele uitgestrektheid van het genoemde gebied niet optreedt. Een dergelijke kwel zou uitsluitend zeer plaatselijk kunnen zijn.

3. De samenstelling van het IJsselmeerwater gedurende de ontziltingsperiode werd herhaaldelijk onderzocht. Dit onderzoek gebeurde hetzij in het chemisch laboratorium van het Rijksbureau voor Drink

watervoorziening, hetzij bij het Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noordholland. Daarbij is gebleken, dat de verhouding van de verschillende componenten, die de opgeloste stoffen aantoonen, in overeenstemming is met de verwachting, die gebaseerd was op de kennis van het zoutgehalte van het water dat langs verschillende wegen in het IJsselmeer komt. Ten deele is dit water zeewater (voornamelijk binnendringend door de sluizen), voorts rivierwater en uit kleine waterlopen afkomstig oppervlaktewater, polderwater en ten slotte grondwater, dat langs verschillende kwelbanen direct of indirect in het IJsselmeer terecht komt. Van al deze wateren is de samenstelling van de opgeloste stoffen onderzocht, zoodat ook de samenstelling van het mengmonster, dat het IJsselmeerwater tenslotte is, kan worden afgeleid. In het binnenkort te verwachten verslag van de Drinkwatercommissie Westen des Lands worden omtrent een en ander cijfers opgenomen. Daar wordt gewezen op het feit, dat de verwachte samenstelling geheel overeenkomt met de in werkelijkheid waargenomenen. Tevens blijkt, dat het kwelwater over het algemeen een samenstelling heeft, dat in vrij belangrijke mate afwijkt van die van zee- en oppervlaktewater. Om dit te verklaren behoeft men niet aan te nemen, dat dit kwelwater afkomstig is van diep gelegen zoutlagen, doch door het feit, dat in den bodem verschillende chemische reacties plaats vinden, waardoor de oorspronkelijk aanwezige ionen ten deele worden vervangen door andere, kan men ongedwongen

tot de waargenomen samenstelling komen. Trouwens, voor het zoute water, dat zich diep onder onze duinen bevindt en dat een eveneens van het zeewater afwijkende ionen-verhouding vertoont, lijdt het geen twijfel, dat het door een filtratie uit de zee is ontstaan.

Deze waarnemingen zijn dus in lijnrechte tegenstelling met de opmerking van den Heer van der Hoeven, dat de samenstelling van het IJsselmeerwater niet overeenkomt met die welke men op grond van den bekenden aanvoer van zout mag verwachten. Wellicht is door hem het grondwater in het geheel niet in rekening gebracht; hierop zou wijzen het feit, dat hij slechts spreekt van de menging van zee- en rivierwater.

Zoolang de analyses, die de Heer van der Hoeven heeft uitgevoerd, niet te onzer kennis zijn gebracht is een nadere beoordeeling daarvan onmogelijk.

c. Besprekingen met
Dr. Tesch.

Bij het onderhoud, dat ir. Mazure en ondergeteekende met Dr. Tesch hadden, is voornamelijk ter sprake gekomen de vraag, of het op theoretischen grond denkbaar is, dat zoute kwel uit diepe lagen in het IJsselmeer optreedt. Dr. Tesch deelde mede, wat trouwens vrij algemeen bekend is, dat de bewuste zoutlagen, die van hooge geologischen ouderdom zijn (Jura, Perm, Trias), over een groot deel van Nederland aanwezig zijn en zeer vermoedelijk ook onder het IJsselmeer. Zij zijn daar niet door boringen aangetoond en moeten zich op groote diepte bevinden.

In Twente en de Graafschap zijn deze zoutlagen aangetoond op diepten van 300 m en meer; zeer waarschijnlijk zijn ze verder westelijk eveneens aanwezig op - in het algemeen - grotere diepte.

Zout grondwater (met 10 - 15 gr. chloor per liter) is aangetroffen:

1. In Noord Limburg en aangrenzend Noord Brabant in de poreuze kalksteen van het Boven-Krijt. Het noordelijkste punt, waar dit zoute water bekend is, is Oploo ten westen van Boxmeer, met een potentiaal van 30 m + A.P., dus artesisch (het terrein ligt ongeveer op 20 m + A.P.), uit een diepte van circa 500 m o/m. Het infiltratiegebied hiervoor kan men zich op een afstand van circa 100 km verder zuidelijk denken op hoogte van circa 100 m + A.P. In het "Peelgebied" is nog nergens zoute kwel aan de oppervlakte bekend.

2. In Twente bijv. bij Weerselo, waar op een diepte van 160 m o/m uit zandsteen van het Onder-Krijt een artesische zoute bron (met 13 gr. chloor per liter) afkomstig is; potentiaal van 22 m + A.P. In deze omgeving ligt ook het terrein met zoutminnende elementen (halophyten) in de flora.

3. In legio zoute bronnen in het aan Overijssel en Gelderland grenzende deel van Duitschland.

Men mag aannemen, dat het water in de bewuste gesteentelagen met zout grondwater zich in noordelijke en westelijke richting zal bewegen en dus ook onder het IJsselmeer zal terechtkomen. Welke overdruk aldaar nog zal bestaan is niet zeker, doch

men kan aannemen, dat deze overdruk ten opzichte van het oppervlaktewater veel kleiner is dan verder zuidelijk en oostelijk en mogelijk nog eenige meters zal bedragen.

De vraag dient thans onder oogen gezien te worden of van dit artesische zoute water kwel van eenige beteekenis naar de oppervlakte, en dus naar het IJsselmeer, kan ontstaan. Gezien het feit dat de afdekkende lagen onder andere bestaan uit weinig doorlatende tertiaire gesteenten is een belangrijke kwel niet te verwachten.

Behoeft men dus ^{met} een verschijnsel van grooten omvang geen rekening te houden, het is daarentegen niet uitgesloten dat tengevolge van een plaatselijke storing de zout water voerende lagen over een klein gebied betrekkelijk hoog liggen en ook dat plaatselijk de weerstand tegen de grondwaterbeweging veel minder is dan normaal.

Een dergelijke plaatselijke storing zou men kunnen veronderstellen, waar de saxonische plooiing (die zich in het Teutoburgerwoud manifesteert en zich in westnoordwestelijke richting in den Nederlandschen ondergrond voortzet) in contact komt met een van de groote verschuivingen van de richting ZZO-NNW. Deze snijding moet wel in de streek Zwolle-Schökland plaats hebben. Het is mogelijk, dat hier opgeperste "zouthorsten" aanwezig zijn en dat verschuivingspletten zich voortzetten tot ver boven het Tertiair; aldus zou aan de voorwaarde voor een plaatselijke zoutkwel voldaan zijn. De vraag is welke waterhoeveelheden door een dergelijk

complex van storingen naar boven zouden kunnen komen. Deze vraag is zeer moeilijk te beantwoorden, omdat men zich geen voorstelling kan vormen van de bewegingsmogelijkheden in een storingszône in de onverharde zanden en kleien van het oudplictocéen. Een hoeveelheid van 100 à 200 m³ per uur achtte Dr. Tesch al minder waarschijnlijk.

Een tweede vraag is die betreffende het zoutgehalte van het eventueel opkwellende water. Slechts op één punt van Nederland (bij Woensdrecht) heeft men tot dusverre een zout grondwater geconstateerd, dat een wat hoger chloorgehalte had dan het Noordzeewater; men mag daarom wellicht aannemen, dat ook hier het zoutgehalte niet grooter zal zijn dan het reeds eerder genoemde van 10 à 15 gram per liter.

Bij een waterhoeveelheid van bijvoorbeeld 100 m³ per uur en een chloorgehalte van 15 kg per m³, zou men op een chloorbezwaar uitkomen dat tusschen 10 à 15 miljoen kg per jaar ligt. Deze, met zeer ongunstige aannamen berekende hoeveelheid, is voor de bruikbaarheid van het IJsselmeer van geen belang; het is belangrijk minder dan 1% van de jaarlijks op het IJsselmeer gebrachte hoeveelheid chloor. Het gemiddelde grootere chloorgehalte zou hierdoor slechts met 1 mg per liter worden verhoogd.

Een kwel van een zoo geringe beteekenis zal, zoo zij al bestaat, de ontzilting van het IJsselmeer niet in zoo sterke mate beïnvloeden, dat het al of niet bestaan uit de waarnemingen omtrent de ontzilting zou zijn af te leiden.

Zou het voorkomen van een plaatselijke sterk

zoute kwel dus van geen practisch belang zijn, het is nog volstrekt niet zeker, ja zelfs niet waarschijnlijk, dat het verschijnsel überhaupt voorkomt. Zekerheid hieromtrent is niet gemakkelijk te verkrijgen, daar de kwel zich ook aan de oppervlakte zeer plaatselijk zou doen gevoelen, bijvoorbeeld binnen een cirkel met een middellijn van 500 meter, zoodat er zeer veel waarnemingen noodig zijn, wil men de zekerheid hebben dat men het gebied van eventuele zoute kwel niet heeft overgeslagen.

Het voorgaande resumeerende komt men tot de conclusie, dat het verschijnsel, zoo het al bestaat:

1. lokaal is,
2. daardoor moeilijk valt aan te toonen,
3. van geringe quantitatieve beteekenis is.

Tenslotte dient nog de vraag te worden beantwoord, of het droogmaken van den Noordoostpolder invloed op de eventueel opkwellende hoeveelheid zout tengevolge zal hebben. Hiertoe kan men zich een oogenblik indenken, dat het gebied, waarin de waterstand eenige meters wordt verlaagd, veel grooter is dan den Noordoostpolder en daardoor ook het opkwellende gebied van den diepen zoutstroom geheel zou omvatten. De zoutstroom zou dan ongetwijfeld door de vergrooting van het verhang toenemen. Onderstelt men, dat de potentiaal onder de Peel en in Twente, dus op ongeveer 80 km van het IJsselmeer, niet verandert, dan zal het verval dat den kwelstroom beheerscht, door het verlagen van den waterspiegel in het IJsselmeer met bijvoorbeeld 5 m, toenemen van 30 meter, wat het thans is, tot 35

meter, dus met $1/6$ deel. Ook de opkwellende hoeveelheid neemt dan met $1/6$ toe. Zelfs wanneer dit het geval ware, zou de kwel dus geen omvang kunnen verkrijgen die eenigszins bedenkelijk is voor de bruikbaarheid van het IJsselmeerwater. Waar het gebied van de niveauperlagings zich slechts uitstrekt over den Noordoostpolder, zal de versterkende invloed nog geringer zijn, dan uit de voorgaande beschouwingen blijkt. Men behoeft dus niet te vrezen, dat door het maken van den Noordoostpolder het verschijnsel, dat thans niet van belang is, wel van belang zal worden. Hetzelfde geldt trouwens voor het droog maken van den zuidelijken polder.

Deze en meer beschouwingen kwamen bij het onderhoud met Dr. Masch ter sprake, waarbij hij zijn instemming met het hierboven vermelde betoonde.

Eenige andere hier niet genoemde punten uit den brief van den Heer van der Hoeven werden eveneens behandeld. Zij leverden echter geen nieuwe gezichtspunten op.

d. Verklaringen voor de waarnemingen van den heer van der Hoeven.

Thans is het noodig te verklaren waarom de waarnemingen van den Heer van der Hoeven resultaten leverden, welke volkomen in strijd zijn eenerzijds met die van den dienst der Zuiderzeewerken en anderzijds met kwantitatieve geologische beschouwingen.

1. De plaatselijk hooge chloorgehalten van het IJsselmeerwater zijn nu en dan aanwezig. Op de drie zoutkaartjes, die de Heer van der Hoeven noemde, is het zelfs in zeer sterke mate het geval. Het komt

echter ook herhaaldelijk voor, dat in het bewuste gebied het zoutgehalte niet hooger is, veelal zelfs lager, dan in de omgeving. Dit laatste is zelfs in meerdere of mindere mate het geval geweest bij de meeste waarnemingstochten, die in 1936 zijn uitgevoerd. Ware het verschijnsel te verklaren door een groote kwel, dan zou juist in 1936 de verzouting van het water zeer sterk naar voren zijn gekomen, daar de hoeveelheid aldus opgebracht zout niet kan zijn veranderd ten opzichte van 1935 en de verzouting dus ten opzichte van het thans bijna zoete IJsselmeerwater sterk zou zijn opgevallen.

Een verklaring voor plaatselijke hooge zoutgehalten, die ook in andere gedeelten van het IJsselmeer herhaaldelijk voorkomen, is door ons steeds gezocht in de werking van den wind op het water, waardoor de watermassa's van het IJsselmeer op onregelmatige wijze door elkander worden gewerkt. Men kan door het aannemen van opeenvolgende winden uit verschillende richtingen gemakkelijk een toestand bedenken, waarbij uit den IJssel komend water zich dicht langs de Geldersche-en Utrechtsche kust beweegt en verderop een noordelijke richting inslaat. Zout water, dat gedurende het geheele ontziltingsproces in het westelijk deel van de kom aanwezig was, wordt dan voor een deel verplaatst naar het door den Heer van der Hoeven genoemde gebied. Op de door den wind veroorzaakte onregelmatige verdeling van het zoutgehalte is reeds de aandacht gevestigd door de Staatscommissie van 1892. Een beschouwing van de resultaten van door den Heer

Telders genomen proeven toont het verschijnsel duidelijk aan.

2. Moeilijker is het een verklaring te geven voor het feit, dat de Heer van der Hoeven in den bodem hoge waarden voor het electrisch geleidingsvermogen gevonden heeft. Er zijn hier een aantal storende factoren aanwezig, die maken dat de waargenomen stroomsterkten niet uitsluitend bepaald worden door het zoutgehalte van het bodemvocht. Onder deze factoren zijn te noemen de meer of minder diep gaande diffusie in verband met de structuur van den bodem; het poriënvolume van den grond (bij een groot poriënvolume is ook het geleidingsvermogen groot); de zoete kwel uit de Veluwe, en tenslotte de meer of mindere weerstand die deze grootendeels kleiachtige grond aan het insteken van het gebruikte apparaat biedt. Beziat men deze factoren, dan kan men den indruk verkrijgen, dat zij alle ertoe meewerken dat in het bewuste gebied een hooger geleidingsvermogen wordt gemeten dan daaromheen. De grond heeft daar namelijk een groot poriënvolume, de zoete kwel uit de Veluwe ontbreekt, terwijl de grond bepaald zacht mag worden genoemd. In tegenstelling hiervan heeft de kuststrook zoete kwel en waarschijnlijk ten deele ook kleiner poriënvolume, evenals het harde zanderige gebied van de Khar, dat zich ten westen van de zoutstrook bevindt. Aan de oostzijde is uiteraard het zoutgehalte van het bodemvocht klein in verband met het mindere zoutgehalte van het water, dat daar vroeger de Zuiderzee vormde.

Intusschen is het lang niet zeker, dat deze verklaring de juiste is. De beschouwingen zijn uit sluitend gehouden om te doen zien, hoeveel voorzorgen in acht moeten worden genomen om door waarnemingen van het type, dat door den Heer van der Hoeven is verricht een maat te verkrijgen van het chloorgehalte van het bodemwater.

Een betere beoordeeling zou slechts kunnen worden gegeven wanneer de Heer van der Hoeven zijn meetcijfers ter beschikking stelde.

3. De afwijkende samenstelling van het meerwater ten opzichte van de menging van zee- en rivierwater is onder b.3 reeds uitvoerig besproken. Ook hier geldt, dat een betere beoordeeling van de waarnemingen van den Heer van der Hoeven slechts mogelijk zou zijn, wanneer kennis ~~wordt~~ ^{worden} genomen van de meetcijfers.



Voor de praktische problemen acht ik hiermee de door den Heer van der Hoeven gesignaleerde diepe zoute kwel voldoende bekeken. Men zou dus met het voorgaande kunnen volstaan, ware het niet, dat uit algemeen oogpunt bezien, het wel gewenscht zou zijn meer zekerheid te verkrijgen over het al dan niet bestaan van het verschijnsel als locale storing, wanneer dat met betrekkelijk weinig moeite en kosten mogelijk is. Uiteraard zijn daartoe waarnemingen noodig en wel in de eerste plaats meer waarnemingen omtrent de diffusie. Deze kosten slechts weinig moeite en weinig geld, waarom ik mij voorstel om telkens, wanneer het directievaartuig Flevo

in het zuidoostelijk deel van het IJsselmeer komt, een aantal monsters te doen steken en op te zenden naar de laboratoria waar zij tot dusverre zijn onderzocht (Waterloopkundig Laboratorium en Laboratorium voor Grondmechanica). Dit heeft des te meer zin, omdat het ook om andere redenen nuttig is mee: waarnemingen te verrichten (verdere contrôle op de diffusie, gegevens omtrent de uit de Veluwe afkomstige kwel in verband met het randkanaal van de zuidelijke polders).

Van enkele dezer monsters kan een uitvoerige chemische analyse van het bodemvocht worden verricht.

Het is niet doenlijk een zoo dicht net van diffusiewaarnemingen te leggen, dat een locale kwel niet aan de waarneming kan ontsnappen. Wellicht zouden daarom bovendien nog geophysische waarnemingen kunnen worden verricht, om een eventueele storing aan te toonen. Dit gaat dus in de richting, die de Heer van der Hoeven zelf voorstelt. Het lijkt mij toe dat het aangewezen is hieromtrent het advies te vragen van de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing, die zich in de laatste jaren herhaaldelijk met geophysische problemen bezig houdt. Contact met deze commissie ware wellicht op te vatten na de terugkomst van Prof. dr. F.A. Vening Meinesz van de onderzeebootreis, die hij thans maakt, dus in de tweede helft van Maart. Bij deze gelegenheid zou het tevens blijken, of met voordeel gebruik kan worden gemaakt van de door Prof. Mekel ontwikkelde electro-geophysische waarnemingen.

Januari 1937.

J.Th. Thijssse.