Documentatie

DE LANDBOUW EN HET PROBLEEM VAN DE WATERVERONTREINIGING

Lezing door Prof. Ir F. Hellinga, Hoogleraar voor Cultuurtechniek aan de Landbouwhogeschool te Wageningen, voor de Nederlandse Vereniging tegen Water-, Bodem- en Luchtverontreiniging op 29 november 1956 te Utrecht.

1. *Inleiding.*

Het lijkt bij eerste oogopslag niet bijzonder moeilijk om een bevredigend programma voor de beheersing van de hoedanigheid van het water te ontwikkelen. Men begint met een verkenning op landelijke schaal van de omvang en van de aard van de waterverontreinigingen en van de punten, waar afvalwater wordt geloosd en waar zout water in de binnenwateren dringt. Vervolgens gaat men na welke eisen door de gebruikers van water aan de hoedanigheid worden gesteld. Vergelijking van beide groepen van gegevens kan uitwijzen in hoeverre de gestelde eisen bij de bestaande toestand vervuld kunnen worden en welke korrekties, welke verbeteringen de bestaande toestand dient te ondergaan om alle gebruikers van water in hun eisen te bevredigen. De slotfase van dit programma houdt in het ontwerpen en de konstruktie van een aantal zuiveringsinstallaties en de uitvoering van aanvullende maatregelen, met name ten aanzien van de doorstroming van boezems en kanalen. Voorzieningen op administratief-rechtelijk en financieel gebied vormen de achtergrond voor de verwerkelijking van dit op zichzelf logisch lijkende programma.[1])

De hier weergegeven gang van zaken is doeltreffend, indien alle benodigde gegevens in getalmaat beschikbaar zijn en in een berekening kunnen worden ondergebracht. Dergelijke kwantitatieve beschouwingen nemen bij het besturen van de moderne samenleving een steeds grotere plaats in. Zo worden niet alleen het aantal inwoners en de omvang van de in- en uitvoer nauwkeurig geteld, gemeten en gewogen, doch men waagt zich tegenwoordig ook al aan rekenkundige voorspellingen van de ontwikkeling van de volkshuishouding, aan berekeningen van de oppervlakte-rekreatiegebied per inwoner, enz. Overal hanteert men cijfermatige gegevens, maximum- en minimumwaarden. Het vakgebied, dat ons thans bezig houdt, dreigt in zijn ontplooiïng bij de ontwikkeling van verwante gebieden ten achter te geraken, indien het er niet in slaagt zijn denkbeelden en konklusies met het klemmende karakter van getallen aan de openbare mening voor te leggen. Eerst dan kan met recht tot de zo noodzakelijke afweging van belangen worden overgegaan.

Het is echter voldoende bekend dat de geschetste, strakke en direkte oplossing van het vraagstuk van de waterverontreiniging niet mogelijk is. Van grenswaarden en toleranties

is nog te weinig bekend, de materie blijkt bijzonder veelzijdig en een eenvoudige uitweg is nog niet gevonden. Vandaar dat in de titel van deze beschouwing het woord „probleem" is opgenomen. In het onderstaande zal getracht worden een schets te geven van de eisen, die van landbouwzijde aan de zuiverheid van het water worden gesteld en van de plaats van de landbouw in het streven naar zuiver water in Nederland.

De moeilijkheden, welke de landbouw thans door onvolkomenheden in de hoedanigheid van het water ondervindt, zullen eerst worden behandeld. Vervolgens zal besproken worden of een in de toekomst sterk toenemende vraag van de landbouw naar water aanleiding zal geven tot wijziging van de huidige eisen. Voorts zal worden nagegaan hoe de eisen van de landbouw zich verhouden tot die van andere samenlevingsgroepen. Tenslotte zullen enige beschouwingen aan een programma tot zuivering en zuiver houden van het water in Nederland worden gewijd.

2. *Water en landbouw in hun huidige verhouding.*

De landbouw heeft met het water belangrijke raakvlakken. Immers de landbouw grenst aan water, loost op water en verbruikt water. In het onderstaande worden deze raakvlakken, zoals zij zich thans in Nederland voordoen, aan een beschouwing onderworpen.

Nabuurschap van landbouw en water.

Waar de landbouw aan water grenst, bestaan ten aanzien van de algemene bruikbaarheid van het water dezelfde verlangens als in andere groepen van de samenleving gelden. Men wenst vrijheid van hinder en van stank, een goede drinkwatervoorziening en mogelijkheden tot gebruik van het water voor rekreatie. Hierin sluit de landbouw zich geheel aan bij het algemeen patroon van wensen met betrekking tot de zuiverheid van de Nederlandse oppervlaktewateren.

Lozing door de landbouw.

De landbouw loost op de open wateren. De lozing van huishoudelijk afvalwater van de boerderijen biedt over het algemeen geen problemen. Deze lozingen liggen sterk verspreid en zijn gering in omvang.

Zeer omvangrijk is echter de hoeveelheid water, welke als drainwater, als verschil tussen neerslag en verdamping, uit de landbouwgronden in de oppervlaktewateren terecht komt.

De gemiddelde neerslag bedraagt ruim 700 mm, de gemiddelde verdamping ongeveer 500 mm per jaar. Eén hektare „loost" dus ieder jaar 2000 m^3 water op de open wateren, d.w.z. evenveel als het aandeel van 50 inwoners in de lozing van een stad.

Organische en bakteriologische verontreinigingen komen in dit water, dat de grond is gepasseerd, niet voor. Chemische verontreinigingen zouden afkomstig kunnen zijn van de meststoffen, in het bijzonder de kunstmeststoffen, die de boeren op het land brengen. Het deel van de meststoffen, dat niet door de gewassen wordt opgenomen en niet door de grond wordt vastgelegd en dat dus opgelost in het drainwater tot afstroming komt, is bijzonder klein. De boeren streven uiteraard naar een mestgift, die niet meer bedraagt dan voor de groei van de gewassen nodig is, terwijl de ontwikkeling van de kunstmestindustrie in de richting van gekoncentreerde meststoffen met zo weinig mogelijk ballaststoffen gaat.

Maschhaupt [2]) vond in lysimeters met vrije waterafloop, d.w.z. zonder grondwaterspiegel, over de jaren 1933-1939 de volgende gehalten in mg per liter:

NO_3)		
NO_2)	44	(1.54)
SO_3	107	(16)
Cl	14	(7)
K_2O	14	(3)
Na_2O	22	(8)
CaO	287	(6)
MgO	19	(3)

Tussen haakjes zijn de gemiddelde gehalten van het in Groningen opgevangen regenwater voor de jaren 1927-1938 vermeld. Bij de beschouwing van de cijfers moet in aanmerking worden genomen, dat een gedeelte van het regenwater verdampt en dat daardoor, indien geen toevoeging of onttrekking optreedt, in het niet verdampte gedeelte, het drainwater, de koncentratie dienovereenkomstig toeneemt. De relatief sterkere toename van het gehalte aan stikstof- en zwavelverbindingen hangt volgens *Maschhaupt* met de mineralisatie van organische verbindingen in de grond samen. Het hoge CaO-gehalte treedt op door de verwering, ontleding en oplossing van in de grond aanwezige kalkverbindingen.

De landbouw kent echter andere lozingen, weliswaar van geringe omvang doch met een intense verontreiniging, namelijk de lozingen van de landbouwindustrieën. Aardappelmeelfabrieken, vlasroterijen, zuivelfabrieken e.d. leveren in vele delen van Nederland een ontstellende bijdrage tot het probleem van de waterverontreiniging. Deze lozingen zijn van industriële aard, zij worden hier geciteerd om een bepaald aspekt van de beheersing van de hoedanigheid van de open wateren naar voren te halen, n.l. de verantwoordelijkheid die de Nederlandse samenleving als geheel voor de zuiverheid van het water heeft te dragen. De stedeling realiseert zich veelal

niet, dat hij uiteindelijk zelf verantwoordelijk is voor de vervuiling, waarover hij klaagt indien bijv. zijn mogelijkheden tot rekreatie worden geschaad. Den Haag snijdt zich tengevolge van de onvolkomenheden van zijn lozing aan het strand van Scheveningen in de vingers. De gemiddelde Hagenaar ziet dit verband niet duidelijk, althans is hij als individu niet bij machte er direkt veel verandering in te brengen. Doch de boer — bestuurder van een koöperatieve zuivelfabriek struikelt wel eens over zijn eigen benen indien hij als bestuurder van het waterschap, waarop de fabriek afvalwater loost, deze fabriek aan de kaak stelt. Dan moet de afweging van belangen, één van de meest essentiële problemen bij de bestrijding van de waterverontreiniging, zich in één persoon voltrekken. De tegenstrijdigheid van deze belangen, de noodzaak van geven en nemen voor het bereiken van een oplossing, treden dan duidelijk aan het licht.

Waterverbruik door de landbouw.

De meest direkte konfrontatie van de landbouw met de waterverontreiniging voltrekt zich daar waar de landbouw water verbruikt. Onder de huidige omstandigheden nemen de drinkwatervoorziening van het vee en de waterverstrekking aan de tuinbouw de belangrijkste plaats in.

Aan een derde verbruik van water, n.l. als verdunningsmiddel voor het verspuiten van ziektebestrijdingsmiddelen in de fruitteelt en in de akkerbouw wordt hier voorbijgegaan. Ofschoon de voorziening van dit water moeilijkheden kan opleveren, zijn de benodigde hoeveelheden gering, terwijl vrijwel altijd in de behoefte kan worden voorzien. Aan dit water worden zekere eisen gesteld. Een gangbare opvatting is dat het water tot 1 à 2 g natriumchloride per liter mag bevatten.

De invloed van het zout.

De drinkwatervoorziening van het vee en de waterverstrekking voor de glaskultures en voor de groenteteelt in de volle grond vergen water van goede kwaliteit. De ernstigste moeilijkheden, welke in Nederland worden ontmoet, vinden hun oorzaak in te hoge zoutkoncentraties van het water. De ligging van de belangrijkste tuinbouw- en veeteeltgebieden in de kust-provinciën, als het ware „onder de rook" van de zee hebben tot deze zoutbezwaren geleid. Niet altijd tekenen de bezwaren zich even duidelijk af, hetgeen vooral voor het vee geldt.

Uit proefnemingen in het buitenland en voorts in Nederland op het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn kan worden afgeleid dat de tolerantiegrens voor het gehalte aan natriumchloride van overigens zuiver drinkwater voor koeien ongeveer 1% bedraagt.

Voor Australië [3]) worden de volgende zoutgrenzen genoemd: 0,45% voor melkkoeien, 0,09% voor mestvee en 1,3% voor schapen. Wordt het zoutgehalte geleidelijk opgevoerd dan kan bij schapen tot 1,7% worden gegaan. De aard van de opgeloste zouten blijft hier buiten beschouwing.

Het vraagstuk van de zouttolerantie hangt met nevenfaktoren samen. In vele poldersloten loopt bij sterke verdamping de hoedanigheid van het water ook in andere opzichten terug, zodat het zijn waarde als drinkwater verliest. Voorts is bekend dat de zoetwaterflora en -fauna bij chloorgehalten (als chloride) groter dan 2000 mg per liter afsterven en tot rotting overgaan.

Op grond van het vorenstaande stelt *Vrijhof* [4]) dat voor het vee water met een zoutgehalte overeenkomend met 2000—5000 mg Cl per liter gevaren inhoudt, terwijl boven dit grenstrajekt het water onbruikbaar is.

Aangezien, zoals hieronder zal blijken, nauwkeurige kennis van de zouttolerantie en zijn samenhang met nevenverschijnselen voor een goede waterverdeling in Nederland noodzakelijk is, zal in T.N.O.-verband nader onderzoek aan dit onderwerp worden gewijd. Bij de Afdeling Diergeneeskunde van de Organisatie T.N.O. werd daartoe een Commissie Drinkwatervoorziening voor Vee ingesteld.

Volgens voorlopige becijferingen grenst in onze kustgebieden ruim 25.000 ha grasland aan slootwater met meer dan 2.000 mg Cl per liter. De praktijk heeft in deze gebieden voorzieningen voor het verstrekken van zoet water aan het vee moeten treffen. Soms kan regenwater in lage terreingedeelten worden vastgehouden, vaak moet het water per wagen worden aangevoerd.

Voor de tuinbouw onder glas in het Westland wordt als bovengrens 300 mg Cl per liter aangehouden. Het is theoretisch denkbaar om gietwater met hogere koncentraties te gebruiken, doch dan moet het water in overmaat worden gebruikt om door uitspoeling te sterke koncentratie van zout in de bovengrond tegen te gaan. Een dergelijke overmaat leidt echter tot verdringing van lucht uit de grond en daardoor tot plantenteeltkundige bezwaren. Bij de vollegrondsteelten in de tuinbouw wordt een gedeelte van de waterbehoefte rechtstreeks door de regen gedekt. De grens van het toelaatbare zoutgehalte in het kunstmatig verstrekte water kan iets worden verlegd, hiervoor wordt 500 mg Cl per liter aangehouden.

Van den Berg [5]) waarschuwt voor een al te eenzijdige koncentratie van het onderzoek op de chloriden. Deze zijn weliswaar gemakkelijk te bepalen en vormen ook een belangrijk bestanddeel van het water, doch daarnaast komen andere zouten voor. In het water van de Nieuwe Maas

en van de Nieuwe Waterweg wordt een vrij ruime verhouding van het totale zoutgehalte tot het gehalte aan chloriden aangetroffen.

Naar de verspreiding van het zout in de Nederlandse binnenwateren zijn reeds vele onderzoekingen ingesteld. Een recent, landelijk onderzoek is door de Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland (C.O.L.N.-T.N.O.) verricht. Hierbij zijn de zoutgehalten in boezem- en polderwateren op enige tijdstippen nagegaan. De resultaten zullen in de C.O.L.N.-rapporten, welke vermoedelijk in 1957 verschijnen, worden gepubliceerd. Het rapport, hetwelk door de C.O.L.N. in verband met de overstromingsramp van 1953 over het zuidwesten van Nederland werd uitgebracht [6]), vermeldt dat in dit gebied 1225 ha tuinbouw onder glas en groenteteelt in de volle grond schade ondervindt door water met meer dan 300 mg Cl per liter. Hiervan ligt 1050 ha in het Westland. De situatie is dus op de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden ogenschijnlijk niet ongunstig omdat hier slechts 175 ha op te zout water is aangewezen. Bij het interpreteren van deze cijfers dient men echter te bedenken dat een te hoog zoutgehalte van het ter plaatse aanwezige water de ontwikkeling van de tuinbouw kan hebben beperkt. Het is vrijwel zeker dat voor de afsluiting van de Brielse Maas de ontplooiïng van een intensief bodemgebruik op Voorne door het zout werd belet.

In het vorenstaande werd de invloed van het zout op akkerbouwgewassen en grasland niet genoemd ofschoon vrij grote oppervlakten bouw- en grasland door zoute sloten zijn omgeven. Zoutschade ontstaat echter alleen indien de wortelzone met zout in kontakt komt. Aangezien kunstmatige waterverstrekking aan akkerbouwgewassen en aan grasland in de kustprovinciën nog geen ingang heeft gevonden, kan het zoute water alleen dan schade veroorzaken indien het van de sloten uit ondergronds tot de wortelzone weet door te dringen. Het regenoverschot van de winter vormt echter op normaal ontwaterde gronden een zoetwaterkussen tussen de wortelzone en het zoute water. Bovendien dringt bij klei- en veengronden het slootwater slechts zeer langzaam in de grond door. Op lichte grond met zoute kwel en op zeer lage percelen, waar het regenoverschot grotendeels over het oppervlak van het land tot afstroming komt, kan rechtstreekse zoutschade worden waargenomen. In het zuid-westen van Nederland wordt door deze oorzaken 3.300 ha verzilt grasland aangetroffen.[7])

De tegenstroom van zoet water.

In Nederland is reeds veel gedaan om de positie aan het zoutfront te verbeteren. De afsluiting van de Zuiderzee bracht een belangrijke verbetering in de Noord-Hollandse en Friese boezemgebieden. Na de oorlog volgden de afsluiting van de

Brielse Maas, waardoor het zeewater wederom teruggedrongen werd, en de bouw van een inmalingsgemaal te Leidschendam op de grens van Rijnland en Delfland, waardoor Delfland zijn zoutperikelen zoal niet zag opgeheven dan toch aanzienlijk zag verminderen. Met Argusogen ziet een ieder, die met deze vraagstukken te maken heeft, naar het zoutgehalte op de Nieuwe Maas waar de Hollandse IJssel hierin uitmondt, het gevoelige punt van de waterhuishouding van westelijk Nederland. In de droge jaren 1947 en 1949 drong bij hoog water (H.W.) de lijn met een gehalte van 300 mg Cl per liter oostwaarts tot voorbij Krimpen aan de Lek. Zou ook bij laag water (L.W.) deze lijn zo ver oostwaarts komen te liggen dan zou de zoetwatervoorziening van dat deel van ons polderland, hetwelk via de Hollandsche IJssel en Gouda water inlaat, worden afgesloten.

De landbouw kan nu eenmaal niet doen wat de drinkwatervoorziening doet, n.l. buisleidingen leggen van veilige punten op de rivieren naar de verbruiksgebieden. Die oplossing is mogelijk indien het water slechts in gekoncentreerde stedelijke centra verdeeld behoeft te worden en *f* 0,30 per m^3 mag kosten. Doch de kostprijs wordt voor de veeteelt vermoedelijk te hoog indien het water door een uitgestrekt buizennet naar de landerijen zou worden gevoerd, terwijl voor de tuinbouw met een jaarlijks verbruik van 2000—5000 m^3 per hektare een dergelijke aanvoer geheel uitgesloten is.

Een groots programma van waterstaatkundige werken zal verdere verbetering brengen. De Rijn-Lekkanalisatie in onderlinge samenhang met de afsluitingen van de zeearmen volgens het Deltaplan, waarschijnlijk gevolgd door de inrichting van het IJsselmeer tot een zoetwaterreservoir met een voor Nederlandse omstandigheden grote waterstandspeling, zullen de beheersing van het zout ten goede komen. De eisen van de zoutbeheersing bepalen in hoofdtrekken de regeling van de waterhuishouding in Nederland.

De huidige situatie kan met enige getallen worden geïllustreerd. *Thijsse* vermeldt, dat voor het terugdringen van het zout op de Nieuwe Waterweg een debiet van 500 à 600 m^3/sec. vereist is, deze hoeveelheid bedraagt op het Noordzeekanaal 50 à 100 m^3/sec., bij de sluizen van de Afsluitdijk 200 à 400 m^3/sec. en elders nog 50 m^3/sec. [8]), totaal dus ongeveer 1000 m^3 per sec. Met dit geweld van 1000^3 m per sec. wordt het zout aan het zoutfront in bedwang gehouden. Doch men kan de vraag opwerpen, welke bewegingsvrijheid achter dit front overblijft, indien de aanvoer van de Rijn tot 1000 m^3 per sec. daalt, hetgeen tijdens het groeiseizoen in droge jaren kan voorkomen.

Men vindt dit probleem terug in de waterbalans van het IJsselmeer. Over een reeks van jaren bleek uit de aan het IJsselmeer ten goede gekomen hoeveelheden water slechts 2% voor inlaat in de aangrenzende provin-

ciën te worden benut. *Thijsse* vermeldt dat bij het beheer van het IJsselmeer in natte en normale jaren aan de vraag naar water kan worden voldaan, doch dat in droge jaren op de zoutbestrijding moet worden bezuinigd om voor de landbouwvraag nog wat over te houden.

Deze situatie leidt tot twee gevolgtrekkingen. De eerste is dat waar zulks mogelijk is, moeten reservoirs worden ingericht waaruit 's zomers kan worden geput. De inrichting van het IJsselmeer tot een reservoir kwam reeds even ter sprake. De gedachten gaan voorts naar de inrichting van de te vormen Deltameren tot zoetwaterreservoirs. De tweede gevolgtrekking houdt een onderzoek naar de konsekwenties van een verminderde anti-zoutstroom in. Welke bezwaren ontstaan, indien het zoute water op de Nieuwe Waterweg, op het Noordzeekanaal en op het IJsselmeer tijdelijk opdringt? Welke is precies de zouttolerantie van het vee en in welke mate kan men in extreem droge jaren de zoutteugel tijdelijk iets laten vieren? Een al te dogmatische beschouwing van deze vraagstukken zou kunnen leiden tot het verbruiken van de in totaal beschikbare hoeveelheid water voor het terugdringen van het zout, zonder daarvan de vruchten, namelijk het inlaten van zoet water in het polderland, te kunnen plukken.

In dit verband is het van belang de omvang van de waterbehoefte met enige cijfers toe te lichten. Polderland behoeft voor waterinlaat onder de huidige omstandigheden (geen wateronttrekking voor kunstmatige watervoorziening van gras- en bouwland) 's zomers ongeveer 1 mm per etmaal. De tuinbouw vergt 4—5 mm per etmaal. De open wateren verdampen nog iets meer. Voorts dient in dicht bevolkte boezemgebieden gerekend te worden op een extra-hoeveelheid voor doorstroming met het oog op de noodzakelijke waterverversing. Aldus berekend bedraagt de behoefte van Rijnland (11.000 ha open water, 12.000 ha tuinbouw en 68.000 ha bouw- en grasland) ± 25 m^3 per seconde, die van Delfland (weinig open water, 6500 ha tuinbouw, 28.000 ha overige gronden) ± 6 m^3 per seconde.

De invloed van organische en bakteriologische verontreiniging.

Het zout heeft tot dusver veel aandacht gevraagd en gekregen. Dit is niet zonder reden. Het zout veroorzaakt direkte, ekonomisch voelbare schade. Men is geneigd zich eerder in het verontreinigingsprobleem te verdiepen en men vindt ook eerder de wegen tot verbetering indien tastbare, ekonomische schade wordt geleden, dan wanneer het water zich door stankhinder of vermindering van de algemene bruikbaarheid alleen maar als een slechte nabuur gedraagt. Echter dient nog besproken te worden of de landbouw in zijn huidige verhouding tot het

water buiten het zout nog andere schadelijke invloeden van waterverontreiniging ondervindt.

Plaatselijk treden zelfs zeer ernstige bezwaren op. De hoofdaderen van menig stroomgebied zijn, sedert zij tot open riolen vervielen, onbruikbaar voor de watervoorziening van het vee. Doch ook andere bezwaren doen zich voor. De moeilijkheid is echter dat een systematisch inzicht in de eisen, die de landbouw aan de hoedanigheid van het water stelt, ontbreekt. Slechts de ervaring met de afvalwaterverwerking door landbehandeling kan als bron van inlichtingen dienen. Op dit bijzondere raakvlak ontmoeten de behoefte aan zuivering van verontreinigd water en de behoefte van de landbouw aan water en aan voedingsstoffen elkaar op gelukkige wijze. Degenen, die grote waarde hechten aan het in een kringloop houden van de voedingsstoffen, die met het afvalwater verloren dreigen te gaan, brengen deze mogelijkheid tot samengaan van landbouw en afvalwaterzuivering met nadruk naar voren.

Een grote omvang heeft deze techniek in het verleden niet kunnen verkrijgen, doch de nieuwe mogelijkheden tot afvalwaterverwerking door beregening hebben opnieuw de aandacht op de toepassing van deze techniek gevestigd. [9])

Omstreeks 1950 werd landbehandeling in Nederland uitsluitend door bevloeiing toegepast en wel op ongeveer 1500 ha. Hiervan werd 1200 ha gebruikt voor de verwerking van het afvalwater van aardappelmeelfabrieken en 200 ha voor de verwerking van stedelijk afvalwater. In recente tijd zijn enige zuivelfabrieken tot landbehandeling door middel van beregening overgegaan.

Bij de bevloeiing wordt het water gebracht in vakken van 0.5—1.0 ha, welke door aarden wallen omgeven zijn. De watergiften bedragen 100—500 mm per keer, jaarlijks wordt 500—1000 mm op het land gebracht. Hoge iets leemhoudende gronden lenen zich het meest voor deze methode doch drainage van het land blijkt vrijwel algemeen noodzakelijk te zijn. Zuivering en terugwinnen van voedingsstoffen staan voorop, uit het oogpunt van waterverstrekking is het rendement gering. Zou men de waterverstrekking aan droge gronden als voornaamste doelstelling zien, dan zou het beschikbare water over veel grotere oppervlakten verdeeld kunnen worden. Het moet dan echter door lange leidingen vervoerd worden, voorbehandeling zal noodzakelijk blijken te zijn en daarmede zullen de aan de landbehandeling verbonden kosten sterk stijgen.

Alleen een goede inrichting en een zorgvuldige exploitatie van de landbehandeling blijken bevredigende resultaten te geven. Te grote watergiften veroorzaken terstond moeilijkheden.

Hygiënische bezwaren remmen de ontwikkeling van

de landbehandeling. Hilversum en Enschede hebben bestaande bevloeiingen wegens stankhinder opgeheven. Tilburg handhaafde zijn bevloeiingen. De aardappelmeelfabriek in De Krim breidde zijn vloeivelden uit. Verwacht mag worden dat de landbehandeling voor bepaalde, verspreid gelegen industrieën, vooral landbouwindustrieën, uitbreiding zal ondergaan indien de toepassing doet blijken dat dit ekonomisch aantrekkelijker is dan het bouwen en exploiteren van zuiveringsinstallaties.

Enige jaren geleden hebben de Sectie Cultuurtechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Studiekring voor Cultuurtechniek van het Koninklijk Nederlands Genootschap voor Landbouwwetenschap gezamenlijk een werkgroep voor de bestudering van het gebruik van afvalwater op grasland ingesteld. Vermoedelijk zal de werkgroep in 1957 haar werkzaamheden afsluiten. Haar rapport zal de geschiktheid van verschillende afvalwaters voor landbehandeling bespreken, het zal ongetwijfeld ook aanwijzingen over de hygiënische aspekten van dit vraagstuk bevatten.

Welke ervaringen van de landbehandeling kunnen bijdragen tot een inzicht in de bruikbaarheid van verontreinigd water voor de landbouw? De ervaringen hebben uitgewezen, dat vers afvalwater, behoudens enige uitzonderingen (bijv. van slachthuizen), zonder schade voor de groei van de gewassen en voor de grond op het land kan worden gebracht. Afvalwater, waarvan de bestanddelen tot rotting zijn overgegaan, is echter niet gewenst. Voorbezinking is over het algemeen noodzakelijk. Aldus komt men tot de nogal eenvoudige konklusie dat de landbouwvoortbrenging buiten het zout geringe eisen aan de zuiverheid van het water stelt. Komplikaties ontstaan indien de gezondheid van het vee en de afzet van de produkten in de beschouwing worden betrokken. Op de vloeivelden van Tilburg wordt het nodig geacht het vee tegen miltvuur in te enten. Op vloei- en beregeningsvelden moet vermeden worden dat het vee graast op weiden, die kortgeleden van vers stedelijk afvalwater zijn voorzien, of dat groente met dit water in kontakt komt. Hier liggen de beperkingen. In de Verenigde Staten volgt men in dit opzicht zeer strenge richtlijnen, in Duitsland volstaat men met iets minder uitputtende veiligheidsvoorzieningen. De eerdergenoemde werkgroep zal voor Nederland een advies opstellen. Een ongelukkige omstandigheid is, dat juist de gebruikswijzen, die zich in landbouwkundig opzicht bijzonder voor een regelmatige aanvoer van voedselrijk water lenen, grasland en groenteteelt, in hygiënisch opzicht de grootste zorgen baren.

Konklusie.

Overziet men deze ervaringen en voegt men deze bij de

opmerkingen, welke omtrent het zout in deze paragraaf werden gemaakt, dan luidt de konklusie:

> de landbouw vergt, algemeen gesproken, „goed" water, waaronder hier wordt verstaan:
> de organische verontreinigingen mogen niet van dien aard zijn, dat bij aanwending van het water op het land reeds rotting in het water is opgetreden,
> veeteelt en tuinbouw stellen eisen aan het zoutgehalte en de bakteriologische gesteldheid van het water, van deze beide stelt de tuinbouw de hoogste eisen,
> het zoutgehalte uitgedrukt in mg chloor per liter moet voor de tuinbouw minder dan 300—500, voor de veeteelt minder dan 2000—5000 bedragen.

3. *Water en landbouw, mogelijke ontwikkeling in de toekomst.*

Toenemend waterverbruik.

In landbouwkringen wordt voorzien dat de landbouw in de toekomst ten behoeve van de kunstmatige watervoorziening ter bestrijding van droogteschade grote hoeveelheden water zal vragen. De beregening van zandgronden breidt gestadig uit, enige infiltratiegebieden zijn in werking getreden, aan de aspekten van de uitvoering van grote watervoorzieningsprojekten wordt op ruime schaal onderzoek gewijd. De eerdergenoemde Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland (C.O.L.N.-T.N.O.) is vrijwel gereed met een in 1952 aangevangen verkenning van de ligging van de droge gronden in Nederland en van de mate, waarin de opbrengsten door watertoediening kunnen worden verhoogd [10].

> In het kader van de landbouwkundige onderzoekingen na de overstromingsramp van 1953 werd voor het zandgebied van westelijk Noord-Brabant de omvang van de oppervlakte verdrogende gronden nagegaan. Het onderzochte gebied omvat 76.200 ha, gekonkludeerd werd dat hiervan 55.800 ha of ongeveer 75% min of meer ernstig aan verdroging onderhevig is [11]. Voor een meer oostelijk gelegen gebied langs de Aa ter grootte van 1500 ha stelden *Ernst* en *Ferrari* [12] vast, dat door verhoging van de waterstand een opbrengstvermeerdering van 25% in droge en 10% in natte jaren kan worden verkregen. Ander onderzoekingen wijzen eveneens in de richting van het voorkomen van vrij omvangrijke komplexen droge gronden in onze zandgebieden met mogelijkheden tot belangrijke opbrengstverhoging. Het is echter evenzeer duidelijk, dat beregening tot dusver voor de boeren slechts aantrekkelijk, d.w.z. rendabel, is op zeer droogtegevoelige gronden. Onderzoekingen over de techniek van wateraanvoer en -verdeling en over de ekonomie van de waterverstrekking zijn lopende.

Ook ten aanzien van grasland, zowel in de zandgebieden als in het polderland, wordt de mogelijkheid van opbrengstverhoging door kunstmatige watervoorziening onder ogen gezien. Het is bekend, dat in droge zomerperioden de grasgroei belangrijk bij die in vochtige en natte zomers ten achter blijft. Hier geldt eveneens dat naar een ekonomisch aanvaardbare techniek van watertoediening wordt gestreefd.

De konsekwentie van waterverstrekking aan droge zandgronden en aan graslanden zou zijn, dat de waterbalans van Nederland een algehele herziening moet ondergaan. De waterbehoefte van Rijnland, hierboven weergegeven als 25 m^3 per seconde thans, zou stijgen tot omstreeks 35 m^3 per seconde. Het is niet mogelijk de te verwachten toename van het waterverbruik nauwkeurig te ramen. Vele thans nog onzekere faktoren spelen hierbij een rol, zoals de te verwachten waterverliezen bij watertoevoer aan zandgronden en de mogelijkheid om de waterbehoefte uit het grondwater in plaats van uit de open wateren te dekken. De orde van grootte is af te leiden uit de omvang van het graslandareaal en van de zandbouwlanden, beide met een verbruiksstijging van 2 à 3 mm per etmaal. Men komt dan tot de uitspraak, dat de verbruikstoename voor geheel Nederland enige honderden m^3 per seconde zal kunnen bedragen. Zulks wil zeggen, dat de landbouw in de toekomst boven zijn huidige verbruik een hoeveelheid kan gaan vragen, welke in droge perioden enige tienvouden van het huidige drinkwaterverbruik zal bedragen. Ter vergelijking wordt vermeld, dat de toename van het drinkwaterverbruik in de tweede helft van deze eeuw op 100% van het huidige verbruik wordt gesteld.

De hoedanigheidseisen bij toegenomen verbruik.

In deze beschouwing gaat het echter niet om de hoeveelheid, doch om de vraag of in de toekomst een wellicht sterk toegenomen behoefte van de landbouw wijziging zal brengen in de eisen welke in de vorige paragraaf ten aanzien van de hoedanigheid van het water werden omschreven.

Bij waterverstrekking aan akkerbouwgewassen op droge gronden zal het toelaatbare zoutgehalte vermoedelijk niet sterk mogen verschillen van het toelaatbare gehalte voor groenteteelt in de volle grond, dus omstreeks 500 mg chloor per liter als maximum-waarde [13]). Waarschijnlijk kan voor het grasland met een hogere grens worden volstaan. Deze veronderstelling is gebaseerd op de in de inundatiegebieden gebleken geringere gevoeligheid van grasland voor zout en op de zonder zichtbare schade toegepaste infiltratie van zandgrasland in de Wieringermeerpolder met water dat 1000—1500 mg Cl per liter bevat [14]). De — voorzichtig geuite — konklusie kan voorshands luiden, dat bij waterverstrekking aan grasland de tolerantiegrens waarschijnlijk dichter ligt bij

die van de tuinbouw dan bij die van het vee. Dit kan belangrijke gevolgen voor de zoutbestrijding in de kustgebieden hebben. Waarschijnlijk kan dan niet meer met de eerder geuite gedachte om in droge perioden de anti-zoutstroom van 1000 m^3 per seconde te verminderen, worden gespeeld, doch moet dan de volle nadruk op de vorming van zoetwaterreservoirs worden gelegd.

Met grote zoetwaterreservoirs kan ten dele worden ontkomen aan de omstandigheid dat Nederland bekneld dreigt te geraken tussen het ons omringende zeewater, dat het lage polderland binnen tracht te sluipen, en het water van de Rijn, dat bij lage afvoeren door een dubieuze hoedanigheid wordt gekenmerkt. In internationaal verband wordt door Nederland sterke aandrang op de overige landen in het stroomgebied uitgeoefend om een te sterke verontreiniging van het Rijnwater te voorkomen. Men krijgt de indruk, dat bij de betrokken regeringen de bereidheid tot medewerking aanwezig is, doch onverpoosde aktiviteit blijft geboden. De vervuilingsgraad van het ons land binnenkomende Rijnwater wordt voldoende gedemonstreerd door de opmerking dat het water benedenstrooms van Lobith in Nederland geleidelijk beter wordt. Dit geldt voor het B.O.D.-cijfer en voor het zuurstofgehalte, aan het benauwende zoutgehalte is in Nederland weinig te doen [15]).

Over de overige eisen in chemisch opzicht kan niet veel worden medegedeeld. De industrie kan in zijn onstuimige ontwikkeling de samenleving nog voor bijzondere verrassingen plaatsen. Uit de aard der zaak is de industrie sneller in het uitvinden van technische procédé's, die tot dusver nog niet opgetreden afvalstoffen zullen afstoten, dan de onderzoeker op waterzuiveringsgebied kan voorzien. Toch ontbreekt in dit opzicht enige kennis niet geheel doordat te rade kan worden gegaan bij elders opgedane ervaringen. De ervaringen in irrigatiegebieden met water van verschillende herkomst en daardoor verschillende samenstelling geven bepaalde zeer uitgesproken, zij het niet uitputtende inlichtingen. In het handboek Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils [16]), samengesteld door de staf van het laboratorium dat zich in de Verenigde Staten speciaal met kwaliteitsvraagstukken van irrigatiewater bezig houdt, wordt de huidige stand van de kennis beschreven. Hierin wordt o.m. medegedeeld, dat hoge sulfaat-koncentraties schadelijk kunnen zijn, doordat zij de kationenhuishouding van de plant ongunstig beïnvloeden. Chloriden blijken veelal niet rechtstreeks doch door hun invloed op de osmotische waarde van het grondwater schadelijk te zijn, waarop *Van den Berg* [17]) ook reeds wees. Borium wordt met nadruk naar voren gebracht. In zeer geringe koncentraties (ongeveer één deel per miljoen) is dit

sporenelement schadelijk voor bepaalde plantengroepen, doch dezelfde koncentraties zijn een voorwaarde voor de optimale groei van andere plantengroepen.

De meest klemmende illustratie van onvoorziene ontwikkelingen vormen de kernreaktoren. Hier is een ernstig afvalstoffenprobleem, dat thans zorgvuldig wordt bestudeerd. Op de mogelijkheid van selektieve adsorptie van radioaktieve stoffen, bijv. via plankton en vissen door de mens of op andere wijze via planten, insekten en watervogels wordt gewezen [18]).

Ten aanzien van de organische en bakteriologische verontreinigingen zullen de hoedanigheidseisen van de landbouw bij toeneming van het waterverbruik vermoedelijk geen wijziging ondergaan. Bij toediening aan bouw- of grasland is de aanwezigheid van niet-rottende organische bestanddelen, zoals reeds werd vermeld, geen bezwaar. Ten aanzien van bakteriologische verontreinigingen geldt hetgeen eerder met betrekking tot de veeteelt en de tuinbouw werd opgemerkt; grote zorgvuldigheid is geboden.

Het grondwater.

De landbouw zou vele problemen missen indien de toekomstige ontwikkeling van het waterverbruik geheel op grondwater zou worden gebaseerd, zoals thans reeds bij een aantal beregeningsinstallaties het geval is. Grondwaterreservoirs hebben veelal bijzonder aantrekkelijke eigenschappen. In de zandgebieden zijn zij ter plaatse van het gebruik aanwezig, er zijn geen inrichtingskosten en het gebruik behoeft niet met scheepvaart- of met afwateringsbelangen van andere gebieden gedeeld te worden. Vele grondwaterreservoirs zijn voorts door een goede hoedanigheid gekenmerkt. Er kunnen echter ook bezwaren aan watervoorziening uit het grondwater kleven. Reeds ondervonden fruittelers en tuinders dat bij beregening met grondwater het daarin aanwezige ijzer schade toebracht aan het aanzien van de produkten en daarmede aan de prijs. In welke omvang dit voor grotere gebieden te verwachten is, moet nader worden onderzocht. Evenmin staat vast of de onttrekking geen schadelijke waterstandsdaling in de omgeving zal veroorzaken. Op één aspekt dient hier echter met nadruk de aandacht gevestigd te worden. Verontreiniging van grondwater moet zoveel mogelijk worden tegengegaan. Thans kan dit nog worden bereikt, in de toekomst is het wellicht te laat.

De Nederlandse waterwetgeving ware aan te vullen met bepalingen, welke verontreiniging van grondwater kunnen voorkomen.

Een bijzonder facet.

Tenslotte zij nog een bijzonder facet van een toenemende waterverstrekking aan de landbouw aangeroerd. Watervoor-

ziening op grote schaal zal voor de zandgebieden vermoedelijk met een toename van de afvoer gepaard gaan doordat waterverliezen uit aanvoerleidingen en wegzijgingsverliezen bij infiltratie niet te vermijden zijn. De zomerdebieten van de beken en stromen zullen dan toenemen, waardoor uit zuiveringsoogpunt een gunstiger situatie zal ontstaan. Thans ziet men plaatselijk wel eens watertoevoer uit een kanaal aan de bovenloop van een kleine, sterk vervuilde stroom, waar deze het kanaal kruist. Een betere beheersing van de hoedanigheid van het water in de beek is daarvan het nuttige gevolg. Wellicht kan dit in de toekomst op ruimere schaal geschieden.

Konklusie.

De aan het slot van de tweede paragraaf opgenomen konklusie omtrent de eisen, die de landbouw onder de huidige omstandigheden aan de hoedanigheid van het water stelt, zal bij de te verwachten uitbreiding van het waterverbruik door de landbouw aanvulling behoeven. De aanvulling houdt verband met de mogelijkheid, dat water aan akkerbouwgewassen en aan grasland zal worden verstrekt en luidt:

> bij waterverstrekking aan bouw- en grasland worden eisen gesteld aan het zoutgehalte van het water, deze eisen zijn strenger dan voor de drinkwatervoorziening van het vee gelden en zullen voor bouwland ongeveer met de eisen van de tuinbouw overeenkomen, voor grasland tussen de eisen van de tuinbouw en de veeteelt liggen.

4. *De landbouw en de algemene wensen omtrent de hoedanigheid van het water.*

Overziet men de eisen, welke de landbouw aan de hoedanigheid van het water stelt, dan valt op dat deze geenszins uitzonderlijk zijn. De landbouw kan zich, zo kan men het uitdrukken, redden met water van goede kwaliteit. Uitzonderlijk hoge of uitzonderlijk lage eisen worden niet gesteld. De kwaliteit van drinkwater behoeft niet te worden benaderd, anderzijds kent de landbouw niet de ruime tolerantie van scheepvaart en rekreatie ten aanzien van het zout. Het geheel lijkt dus nogal onschuldig, ware het niet, dat de landbouw de hoogste eisen stelt, daar waar het juist het moeilijkste is om aan deze eisen te voldoen. De drinkwatervoorziening heeft met vrijwel hetzelfde probleem te kampen. De moeilijkheden zijn het grootst in de kustgebieden waar voorshands de grote vraag naar goed water is gekoncentreerd. De drinkwatervoorziening slaat thans met grote buisleidingen als het ware zoetwaterbruggen over de gevaarlijke kustprovinciën. De landbouw kan zich dit niet veroorloven. Geholpen door en in samenwerking met de waterstaat moet een zodanige schikking van de Nederlandse zoetwaterstromen worden gezocht, dat op listige wijze de zouttongen, die van de zee uit in het land steken, worden ontlopen. Mogelijkheden tot tijde-

lijke opslag van goed winterwater ten behoeve van de droge zomer moeten worden benut.

Het is niet noodzakelijk dat het water overal aan de eisen voldoet, welke de landbouw aan het zoutgehalte stelt. Er zijn trajekten denkbaar waar noch de tuinbouw, noch de veeteelt water behoeft te onttrekken of waar door betrekkelijk eenvoudige voorzieningen zoet water aan bedrijven die aan zout water grenzen, kan worden toegevoerd. Verzouting van boezemkanalen nabij de lozingspunten aan de kust behoeft niet altijd grote bezwaren te geven. *De Gruyter* [19]) geeft hiervan enige voorbeelden in zijn schets van een toekomstig zuiveringsbeheer voor de boezem van Rijnland. Mits de verzouting niet in de boezem doordringt, met andere woorden mits des zomers steeds een verversingsstroom naar het lozingspunt beschikbaar is, kan verzouting over korte trajekten worden toegestaan.

Helaas kan dit ogenschijnlijk zo ruime standpunt niet meer op de Nieuwe Waterweg en het Noordzeekanaal worden toegepast, op deze wateren is het zout reeds te ver doorgedrongen. Op andere plaatsen bestaat wellicht nog de mogelijkheid om op een dergelijke wijze te werk te gaan, hetgeen vooral voor de vestiging van industrieën met chemisch sterk verontreinigd afvalwater van belang kan zijn.

Men kan de vraag stellen of de landbouweisen de vestiging van dergelijke industrieën op de zandgronden uitsluiten. Het antwoord kan, althans in theorie, ontkennend luiden. Het is toelaatbaar dat een lozingspunt met chemisch sterk verontreinigd water aan een beekje wordt toegestaan, mits het beekje spoedig samenvloeit met andere stroompjes, zodat een voldoende verdunning wordt bereikt. Het beekje moet bijv. door afrastering ontoegankelijk worden gemaakt. In de drinkwatervoorziening van het vee op de langsgelegen graslanden moet worden voorzien en tenslotte moet de hydrologische gesteldheid het indringen van verontreinigd water in de grond voorkomen. De mogelijkheid bestaat dus, doch veel speelruimte is er niet.

De wensen van de landbouw ten aanzien van de zoutbeheersing zijn in sterke mate bepalend voor de regeling van de waterhuishouding van Nederland. De overige eisen, welke de landbouw aan de hoedanigheid van het water stelt, hebben geen diep ingrijpende gevolgen voor de waterbeheersing in Nederland. Die eisen vallen over het geheel genomen samen met hetgeen in algemene zin wordt nagestreefd. Indien het Waterschap „Het Stroomgebied van de Dommel" streeft naar herstel van het natuurlijk zelfreinigend vermogen van de wateren van het waterschap, dan zal daarmede een toestand worden verkregen, welke ook voor de landbouw gunstig is. Naarmate de lozingen voorkomen in gebieden met intensievere teelten, gedacht wordt aan groente- en fruitcentra, en naarmate de oppervlakte van het water, waarop wordt geloosd en de stroming in dit water geringer zijn,

zullen hogere eisen aan de waterzuivering moeten worden gesteld. De gedachten gaan hierbij naar het Westland met zijn vele problemen. Hier gelden hoge eisen aan de zuiverheid van het water, terwijl de omstandigheden ongunstig zijn door de vrij grote hoeveelheid stedelijk afvalwater, de grote moeilijkheden bij het verkrijgen van voldoende doorstroming en de kleine oppervlakte boezemwater. De onttrekkingspunten liggen door het gehele gebied verspreid, het is bijzonder moeilijk de lozingen op onschuldige plaatsen te lokaliseren. Aan deze materie wordt thans studie gewijd. Het aangeven van het vereiste zuiveringsniveau dreigt evenwel een onderwerp van voortdurende diskussie te blijven zo lang de resultaten van proefnemingen ontbreken. De proefnemingen moeten op praktijkschaal uitgevoerd worden omdat alleen door toepassing van een kwaliteitsbeheer voor grote gebieden de nodige ervaring met het samenspel van doorstroming, zuivering en verdunning kan worden verkregen.

5. *Enige gedachten over het kwaliteitsbeheer.*

Men kan zich niet aan de indruk onttrekken, dat het ontbreken van een duidelijk inzicht in de wijze waarop de bestrijding van de waterverontreiniging zich moet voltrekken, zijn oorzaak vindt in het ontbreken van ervaring met toepassingen op praktijkschaal. De trage doorvoering van een kwaliteitsbeheer hangt weer samen met de kosten, welke aan een dergelijk beheer verbonden zijn. Nederland bevindt zich in een periode van forse ontwikkeling, alom worden nieuwe fabrieken gevestigd, de steden breiden zich uit en dientengevolge neemt de waterverontreiniging toe. Vergelijkt men Nederland met een grote bouwplaats, dan kan men er tijdelijk vrede mee hebben, dat deze bouwplaats rommelig is, doch uiteindelijk zal de afwerking ter hand moeten worden genomen. Over dit laatste bestaat ook wel overeenstemming, doch over de wijze waarop dit moet worden bereikt, wordt nog te veel geschreven en gewreven.

Gezocht dient te worden naar een opzet, die de veelzijdigheid van een kwaliteitsbeheer tot zijn recht doet komen. Een dergelijke opzet zal aan de volgende voorwaarden moeten voldoen:

a. De mogelijkheid tot doorstroming en verdunning van verontreinigd water in beken en boezemwateren moet ten volle kunnen worden benut.
b. De mogelijkheid moet bestaan om voor lozingen van afvalwater een zekere mate van zuivering voor te schrijven en te realiseren.
c. Lozingspunten en onttrekkingspunten dienen, waar dit gewenst en mogelijk is, op uiteengelegen plaatsen te kunnen worden gelokaliseerd.
d. Binnen de te kiezen opzet moet de gelegenheid bestaan om de belangrijke en noodzakelijke afweging van de vaak

tegenstrijdige belangen ten volle tot zijn recht te doen komen.

e. De opzet dient eveneens te voldoen aan de eis dat nieuwe inzichten, die door onderzoek en ervaring worden verworven, snel naar de praktijk doorstromen en toepassing kunnen vinden.

f. Tenslotte moet het mogelijk zijn om financiële regelingen tot verdeling van de lasten van het kwaliteitsbeheer te treffen en door te voeren.

Deze opsomming, welke niet de pretentie van volledigheid bezit, stelt in staat enige voorzieningen te formuleren, waarmee een kwaliteitsbeheer kan worden gerealiseerd. Tot deze voorzieningen behoren:

1. Een wettelijke regeling, welke de bevoegdheid tot het geven en doen opvolgen van voorschriften verschaft. Ook de onvermijdelijke bevoegdheid tot het heffen van lasten moet hierin besloten zijn.
2. De uitwerking dient per stroom- of boezemgebied ter hand te worden genomen. Het kwaliteitsbeheer ware aan bestaande of nieuw te vormen waterschappen op te dragen.
3. Deze waterschappen moeten een voldoende grootte hebben. Alleen dan kunnen alle mogelijkheden, die in een groot gebied aanwezig zijn om het kwaliteitsbeheer met de geringste kosten te volvoeren, worden benut. Alleen grote waterschappen kunnen een technische en administratieve staf van voldoende niveau aantrekken en een weloverwogen plan voor het samenspel van doorstroming, verdunning en zuivering opstellen en uitvoeren.
4. De instelling van een landelijk lichaam, waarin alle belangengroepen vertegenwoordigd zijn, is vereist. Dit lichaam moet richtlijnen uitwerken voor de afweging van de veelal tegenstrijdige belangen. De uitwerking kan moeilijk vooraf op theoretische grondslagen geschieden, doch dient zich te voltrekken aan de hand van konkrete, in de praktijk optredende vraagstukken, waarvoor in de lokaliteit, d.w.z. in het waterschap, geen oplossing kan worden gevonden.
5. Onderzoek en voorlichting omtrent de vele, ingewikkelde technische vraagstukken kan in een landelijk instituut gecentraliseerd zijn. Research naar nieuwe technische mogelijkheden moet eveneens op landelijk niveau plaats vinden.

Voor alles is echter een vereiste, dat de impasse waarin vele gebieden zich thans bevinden, wordt doorbroken. Deze gebieden moeten een opdracht tot het doorvoeren van een kwaliteitsbeheer ontvangen. De Regering dient het verlossende woord te spreken en bij de Staten-Generaal een wetsontwerp met voorzieningen ten aanzien van de waterverontreiniging aanhangig te maken.

[1]) „. . . the development of comprehensive, nationwide pollution control plans . . . involves a compilation of data on pollution sources, quantities and characteristics; agreement on desired water uses; establishment of standards of quality for the desired uses; and finally, determination of treatment requirements to preserve the quality for those uses". Naar C. E. SCHWOB: Pollution — a growing problem of a growing nation, in „Water". Yearbook of Agriculture 1955, blz. 640.

[2]) J. G. MASCHHAUPT: Lysimeteronderzoekingen aan het Rijkslandbouwproefstation te Groningen en elders. II. De scheikundige samenstelling van het drainwater. 1941.

[3]) Mond. med. van Prof. TEAKLE (Austr.).

[4]) B. VRIJHOF: De zoutkartering van de open wateren in Nederland. Landbouwkundig Tijdschrift 67, 1955, 125—131.

[5]) C. VAN DEN BERG: Zoutgehalte. Bijeenkomst Comm. Hydrol. Onderz. T.N.O.: Kwaliteitseisen voor oppervlaktewater. Mei 1955 (nog niet gepubliceerd).

[6]) Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland: De invloed van de afsluiting van de zeegaten op de landbouwwaterhuishouding in het zuidwesten van Nederland. 1953.

[7]) C.O.L.N. Zie voetnoot 6.

[8]) J. Th. THIJSSE: De zoetwatervoorraden in Nederland. Landbouwkundig Tijdschrift 63, 1951, 674—681.

[9]) J. H. A. SCHAAFSMA: Reiniging en utilisatie van zuivelafvalwateren door beregening van wei- en hooiland. Landbouwkundig Tijdschrift 65, 1953, 203—209.

[10]) F. HELLINGA: Algemene aspecten van het werk van de Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland (C.O.L.N.-T.N.O.). Landbouwkundig Tijdschrift 67, 1955, 51—64.

[11]) C.O.L.N. Zie voetnoot 6.

[12]) L. F. ERNST en TH. J. FERRARI: Verbetering van de watervoorziening van een zandgebied . . . Landbouwkundig Tijdschrift 67, 1955, 245—260.

[13]) C. VAN DEN BERG. Zie voetnoot 5.

[14]) B. VRIJHOF. Zie voetnoot 4.

[15]) J. J. HOPMANS: Organische stof. Bijeenkomst Comm. Hydrol. Onderz. T.N.O.: Kwaliteitseisen voor oppervlaktewater. Mei 1956 (nog niet gepubliceerd).

[16]) L. A. RICHARDS, L. E. ALLISON a.o.: Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. United States Salinity Laboratory, Agriculture Handbook No. 60, 1954.

[17]) C. VAN DEN BERG: De invloed van opgenomen zouten op de groei en productie van landbouwgewassen op zoute gronden. 1952.

[18]) A. C. SCHUFFELEN: Atoomenergie en landbouw. Landbouwkundig Tijdschrift 68, 1956, 253—272.

F. W. J. VAN HAAREN: Radioaktiviteit. Bijeenkomst Comm. Hydrol. Onderz. T.N.O.: Kwaliteitseisen voor oppervlaktewater. Mei 1956 (nog niet gepubliceerd).

[19]) P. DE GRUYTER: Rapport over de vervuiling van Rijnlands boezem en de gewenste zuivering. 1955.

DISCUSSIES

Dr v. d. Zee vraagt of spreker de waterschappen, die in het algemeen op landbouwbelangen zijn ingesteld, competent acht om te beoordelen welke nationale betekenis grote industrieën kunnen hebben.

Lozing van afvalwater zou eventueel door een waterschap kunnen worden verboden.

Prof. Hellinga ziet hier een taak voor de landbouwvoorlichtingsdiensten, zodat de bevolking wordt opgevoed en doordrongen raakt van de betekenis van de nationale belangen. Eveneens dient zij de noodzaak in te zien van het op verantwoorde wijze beheren van het oppervlaktewater. Bovendien moet op landelijk niveau in de coördinatie van tegenstrijdige belangen worden voorzien.

Dr v. d. Zee houdt daarna een pleidooi voor de vorming van zeer grote waterschappen. Liever zag hij de kwestie der waterverontreiniging in één lichaam gecentraliseerd. Hetzelfde acht hij gewenst voor het onderzoek naar de verontreiniging van het water.

Prof. Hellinga kan het hiermee niet eens zijn. Eén of enige zeer grote waterschappen hebben het bezwaar dat de voor een goed kwaliteitsbeheer noodzakelijke kennis van plaatselijke omstandigheden niet meer bij de top beschikbaar is. Omstreeks 100.000 ha is een goede orde van grootte. Bij deze grootte blijft de vorming van een goede staf van deskundigen gewaarborgd.

Ir Kuiper wil gaarne een opmerking maken bij de richtlijnen, die Prof. Hellinga voor het kwaliteitsbeheer heeft aangegeven. Voor deze richtlijnen heeft kennelijk het voorbeeld van het waterschap Het Stroomgebied van de Dommel voor ogen gestaan. In het poldergebied van West-Nederland is de waterstaatkundige toestand echter geheel anders dan in Oost-Brabant. De vraag rijst dan ook of de oplossing, die voor een stroomgebied toepassing kan vinden, ook voor een boezemgebied als het meest geschikte systeem kan worden aanbevolen.

Vooral in verband met de aanwezigheid van bebouwingskernen in polders (b.v. Hoofddorp in de Haarlemmermeerpolder) is die vraag niet eenvoudig te beantwoorden.

Prof. Hellinga is zich dit bewust. De grote stroom- en boezemgebieden zijn hanteerbare eenheden. Rijnland is hiervan een voorbeeld; zulk een waterschap kan zich een staf van deskundigen permiteren. Ook voor Schermerboezem en in Friesland zal dit mogelijk zijn. In Groningen zijn de waterschappen echter te klein, zodat combinatie daar noodzakelijk zal blijken. Een uniforme oplossing voor het vraagstuk is niet

te geven. Aanvankelijke afvalwaterlozingen gelegen in lage droogmakerijen moeten rechtstreeks naar de boezemwateren geleid worden.

De heer Ruytenschildt vraagt of het zoetwaterreservoir van IJsselmeer en Deltaplan voldoende zal zijn om de landbouwgebieden van water te voorzien. Kan de Biesbosch als bekken voor waterberging gebruikt worden?
Misschien is dit belangrijk naast de recreatieve functie en het natuurbeschermingsbelang.

Prof. Hellinga: Met een peilspeling van ± 1 meter van het IJsselmeer en de Deltameren zal reeds veel voor de landbouw worden bereikt. Of dit echter geheel voldoende is, kan nu niet worden voorspeld. Het door de Rijn aangevoerde water zal in de toekomst voor doorspoeling en terugdringen van het zout kunnen worden gebruikt.

Ir de Gruyter: In aansluiting op hetgeen door Ir Kuiper is gezegd, zou ik willen opmerken dat momenteel 2 plaatsen geheel respectievelijk grotendeels in een polder gelegen, t.w. Zwanenburg en Aalsmeer in overleg met Rijnland een zuiveringsinstallatie hebben gemaakt, respectievelijk zullen maken, die lozen op de boezem van Rijnland. Een Hoogheemraadschap, dat een kwaliteitsbeheer voert, moet natuurlijk ook invloed kunnen uitoefenen op stedelijke rioollozingen in polders. Bij Rijnland is zulks mogelijk doordat ook voor de lozingen van polders op de boezem vergunning van Rijnland nodig is en aan deze vergunningen voorwaarden met betrekking tot de kwaliteit kunnen worden gesteld. Met betrekking tot de polders worden in Rijnland geen moeilijkheden verwacht.

Nu ik toch aan het woord ben, mag ik Prof. Hellinga misschien op een vergissing in zijn voordracht wijzen. Het is maar een kleine vergissing, maar toch zou ik er de aandacht op willen vestigen. Prof. Hellinga heeft gezegd dat in de droge zomers van '47 en '49 de zoutgrens tot zelfs boven Krimpen is opgetrokken. U hebt bedoeld de zoutgrens bij H.W. Bij L.W. n.l. is de grens van 300 mg/l chloor nog nooit zo ver bovenstrooms gekomen en dit is dan ook de reden waarom Rijnlands inlating te Gouda *tot nu toe* nooit last van het in de Waterweg binnendringende zout heeft gehad.

De heer Valken merkt op, dat men niet mag vergeten, dat het bekken van Haringvliet en Hollandsch Diep, na voltooiïng van het Deltaplan via Noord en Waterweg, in open verbinding met de zee blijft staan. Dit bekken kan derhalve geen dienst doen als reservoir van water. Voor de zoetwaterhuishouding in het algemeen maakt het dus geen verschil of de kreken in de Biesbosch bij het bekken blijven behoren, of daarna afgesloten worden.

Ir Samson vraagt zich af, of de grote hoeveelheid water (1000 m^3/s) voor zoutbestrijding geen verspilling is, wanneer men niet op andere wijze heeft getracht om het zout te weren. Het voorkómen van lekken van sluizen en uitpompen van zoutwater zal z.i. besparing van zoet water geven.

Prof. Hellinga onderstreept dat de vereiste hoeveelheid van 1000 m^3/s groot is. Dit is ongeveer gelijk aan de gehele afvoer van de Rijn in bepaalde droge zomerperioden. Hij hoopt eveneens, dat men de door Ir Samson genoemde mogelijkheden zal benutten.