

## Kwaliteitsnormen voor het gietwater

*Ir. J. van den Ende – Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk*

Het is voor de tuinbouw van groot belang in voldoende mate te kunnen beschikken over water van goede kwaliteit. Dit geldt evenzeer voor de drinkwatervoorziening, de industrie, de landbouw en de recreatie. Op het punt van waterkwaliteit staan grote algemene belangen op het spel. In dit artikel zullen de eisen worden besproken die de glastuinbouw aan de kwaliteit van het gietwater stelt.

### Watervoorziening

In de glastuinbouw wordt voor het begieten van de gewassen voornamelijk oppervlaktewater of grondwater gebruikt. Op beperkte schaal wordt voorts gebruik gemaakt van regenwater en leidingwater.

In het westen van ons land is het oppompen van oppervlaktewater dé manier van watervoorziening. Niet omdat dit water zo goed is, maar andere manieren zijn – uitzonderingen daargelaten – óf bezwaarlijk óf onmogelijk. Het oppervlaktewater heeft verschillende nadelen. Het bevat vaak vrij veel zout. Het is dikwijls verontreinigd met organische afvalstoffen. Voorts kan via het oppervlaktewater besmetting met planteziekten plaats hebben.

In het midden en oosten van ons land wordt overwegend grondwater als gietwater gebruikt. Oppervlaktewater is daar op veel plaatsen niet voldoende voorhanden. Het grondwater heeft overigens verschillende voordelen. Het is ziektevrij, bevat geen vuil en heeft een constante temperatuur van 11 à 12°C. Dit laatste is vooral in de winter van belang. Tegenover genoemde voordelen staan ook nadelen. Zo bevat het grondwater vaak veel ijzer. Ook het zoutgehalte kan hoog zijn. Dit is speciaal in West-Nederland het geval. Hier is het grondwater op de meeste plaatsen veel te zout om er mee te kunnen gieten.

In Zeeland is op veel plaatsen zowel het grondwater als het oppervlaktewater te zout. Daar wordt voor het begieten van de gewassen veelvuldig gebruik gemaakt van regenwater en

leidingwater. Voor enkele teelten, zoals potplanten, worden regenwater en leidingwater ook wel elders in Nederland als gietwater gebezigd.

Bij gebruik van leidingwater is directe afname van het leidingnet veelal niet mogelijk. Per uur kan slechts een beperkte hoeveelheid worden betrokken. Voor de normale beregeningsinstallatie is deze hoeveelheid veel te gering. Om beregening met leidingwater mogelijk te maken is het noodzakelijk het leidingwater op te vangen in een bassin. Voor een bedrijf met 1 ha glas dient zo'n bassin ongeveer 100 m<sup>3</sup> groot te zijn.

Leidingwater heeft als nadeel dat het vrij duur is. Het leidingwater van sommige waterleidingmaatschappijen bevat voorts soms vrij veel zout. Overigens kan niet overal aansluiting op het waterleidingnet worden verkregen. Zolang het gaat om kleine, verspreid liggende oppervlakten glas kan dit doorgaans wél. Het leidingnet is echter gewoonlijk niet berekend op aansluiting van grote glasoppervlakten. Speciaal in de zomer schiet de capaciteit van het leidingnet spoedig te kort.

Het opvangen en opslaan van het regenwater dat op het kasdek valt, lijkt een logische werkwijze. Temeer, omdat het water goed is en gratis ter beschikking komt. Er zijn aan deze werkwijze echter enkele belangrijke nadelen verbonden. Om te beginnen valt er per jaar 730 mm regen, terwijl onder glas de waterbehoefte 900 tot 1300 mm bedraagt. Men komt dus bij het opvangen van regenwater te kort en aanvulling is nodig. Verder valt de regen onregelmatig. In perioden met veel verdamping – als er dus veel water nodig is – valt er weinig en in tijden met veel neerslag is de waterbehoefte niet groot. Een belangrijk aspect is dan ook de noodzaak het regenwater op te slaan. Voor een bedrijf met 1 ha glas betekent dit een bassin van minstens 1000 m<sup>3</sup>. De bouw van zo'n bassin is een kostbare zaak. Op vele bedrijven ontbreekt hiervoor overigens

Sla op zoute grond



ten ene male de ruimte.

De voornaamste kwaliteitsproblemen van het gietwater worden gevormd door zout, ijzer en ziekteverwekkende organismen. Op elk van deze problemen zal nader worden ingegaan.

### Zout

Op gronden waar zout gietwater wordt gebruikt, vertonen de gewassen in het algemeen een afnemende groei en een verminderende opbrengst. Soms komt de zoutschade tot uiting in bladverbranding of andere afwijkingen, zoals rand bij sla en neusrot bij tomaat.

Als oorzaken van de slechte groei op zoute grond kunnen worden genoemd:

1 Een voor de plant geringe beschikbaarheid van het bodemvocht door een hoge osmotische druk hiervan (osmotisch effect van het zout).

2 Een accumulatie in de plant van een toxische hoeveelheid van een bepaald ion of een te geringe opname van een essentieel voedings-element (specifieke ion-effecten).

Talrijke onderzoeken (2) hebben het aannemelijk gemaakt dat de remming van de plantegroei op zoute grond vaak grotendeels wordt veroorzaakt door het osmotische effect van het zout. Soms echter moet de groeiremming voor een belangrijk deel ook aan specifieke ion-effecten worden toegeschreven.

Als norm voor het zoutgehalte van het oppervlaktewater werd destijds het chloorgehalte gekozen. Dit is begrijpelijk omdat de belangrijkste verzoutingsbron de infiltratie van zee-water was. Het in zeewater voorkomende zout bestaat voor het overgrote deel uit chloriden, voornamelijk keukenzout.

Door de toenemende verzouting van de Rijn

en door een toeneming van de waterverontreiniging in Nederland zijn naast chloriden andere zouten een belangrijke bijdrage gaan leveren aan de verzouting van het oppervlaktewater. Vandaar dat thans ter karakterisering van het zoutgehalte van het oppervlaktewater behalve het chloorgehalte ook het elektrische geleidingsvermogen wordt bepaald.

Uit een onderzoek (15) dat in 1964–1965 in het Zuidhollands Glasdistrict werd uitgevoerd, is gebleken dat het elektrische geleidingsvermogen en de osmotische druk van het oppervlaktewater sterk met elkaar zijn gecorreleerd (correlatie-coëfficiënt 0,97). De procentuele ionensamenstelling van het oppervlaktewater bedroeg in die jaren gemiddeld als volgt:

Cl	25%	Mg	4%
Na	23%	K	2%
HCO <sub>3</sub>	18%	NO <sub>3</sub>	1%
Ca	17%	NH <sub>4</sub>	1%
SO <sub>4</sub>	10%		

Calciumsulfaat en calcium- en magnesiumcarbonaat kunnen in het bodemvocht neerslaan. Zij doen dit vooral dan, wanneer de concentratie van het bodemvocht hoge waarden bereikt. De invloed van deze zouten op de osmotische druk van het bodemvocht is in dit geval kleiner dan uit de samenstelling van het gietwater zou blijken.

In de jaren 1934–1945 zijn er op het Proefstation te Naaldwijk met diverse gewassen pottenproeven genomen, waarbij aan het gietwater uiteenlopende hoeveelheden keukenzout werden toegediend (9). In een aantal van de proeven trad reeds bij 500 mg keukenzout per liter – dat is 300 mg chloor per liter – een flinke opbrengstvermindering op. Niettemin

is het tot voor kort gewoon geweest om in het als gietwater te gebruiken oppervlaktewater 300 mg chloor per liter als toelaatbaar te accepteren. Zoals ook uit recente onderzoeken is gebleken, is er alle reden naar een lager chloorgehalte in het oppervlaktewater te streven.

De laatste jaren hebben drie Nederlandse instellingen naar de invloed van zout gietwater onderzoek gedaan, te weten het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding en de Proefstations te Aalsmeer en Naaldwijk.

Op het Proefstation te Aalsmeer heeft Arnold Bik (4) proeven genomen met *Azalea indica*. Het bij de proeven gebruikte leidingwater bevatte 140 mg chloor per liter. Toediening van 200 mg keukenzout aan het leidingwater, waardoor het chloorgehalte werd verhoogd tot 260 mg, had een sterke vermindering van groei tot gevolg.

Bierhuizen en Ploegman (3, 10) hebben bij hun proefnemingen met zout gietwater op het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding gewerkt met zoutenmengsels. Tot 200 mg chloor per liter kwam de ionensamenstelling van het gietwater overeen met die van het Rijnwater. Ter verkrijging van hogere zoutconcentraties werd zeezout toegevoegd. Het proefgewas tomaat vertoonde vermindering van opbrengst bij chloorgehalten van het bodemvocht hoger dan 360 mg per liter. Voor komkommer was dit reeds bij gehalten hoger dan 75 mg per liter het geval. De opbrengst van beide gewassen nam bij toenemend chloorgehalte rechtlijnig af. Een toename van 100 mg chloor per liter bodemvocht veroorzaakte bij

tomaat  $2\frac{1}{4}$  en bij komkommer  $3\frac{1}{2}$  % opbrengstvermindering. Uit deze resultaten en berekeningen van zoutaccumulaties in de grond werd door Van de Berg (1) de conclusie getrokken, dat de toelaatbare chloorgrens van het oppervlaktewater verlaagd diende te worden tot hoogstens 200 mg per liter.

Op het Proefstation te Naaldwijk is in 1966 gestart met een proef, waarin de gewassen worden beregend met leidingwater, waaraan verschillende hoeveelheden van een zoutenmengsel en verschillende hoeveelheden keukenzout worden toegediend (16). De samenstelling van het zoutenmengsel is zo gekozen, dat de gemiddelde zoutensamenstelling van het oppervlaktewater zo dicht mogelijk wordt benaderd. Het zoutenmengsel en het keukenzout worden toegediend op basis van een gelijk elektrisch geleidingsvermogen. Voor het zoutenmengsel zijn de hoeveelheden 0, 670 en 1340 mg per liter en voor het keukenzout 0, 500 en 1000 mg per liter. Het elektrische geleidingsvermogen en het chloorgehalte van het beregeningswater van de drie proefobjecten met de laagste zoutconcentraties zijn aangegeven in tabel 1.

Tot nu toe werden in de proef verschillende keren sla en tomaten geteeld. Enkele andere gewassen, onder andere de komkommer, werden één keer geteeld. Bij de tomaat en de komkommer waren het zoutenmengsel en het keukenzout op basis van een gelijk geleidingsvermogen ongeveer even schadelijk.

Toediening van 500 mg keukenzout of 670 mg zoutenmengsel per liter leidingwater verminderte de opbrengst van de tomaat met gemiddeld 8 % en de opbrengst van de komkommer met gemiddeld 18 %. Bij sla was vooral het keukenzout nadelig (16). Het bevorderde in sterke mate het randen van de sla en verminderte ook het kroggewicht. Toediening van 500 mg keukenzout per liter leidingwater deed het kroggewicht met gemiddeld 5 % afnemen en het percentage gerande kroppen met gemiddeld 18 toenemen. De invloed van het zoutenmengsel op het kroggewicht en het randen van de sla, was ongeveer evenredig aan de hoeveelheid keukenzout van het mengsel.

Uit de besproken onderzoeken kan de conclusie worden getrokken dat hoe lager het

Tabel 1 Het elektrisch geleidingsvermogen en het Cl-gehalte van het beregeningswater met de laagste zoutconcentraties

	Geleidings- vermogen mmho/cm (25°C)	mg chloor per liter
leidingwater	0,9	120
leidingwater + 670 mg zoutenmengsel per liter	1,8	300
leidingwater + 500 mg keukenzout per liter	1,8	420

zoutgehalte van het oppervlaktewater is, des te geschikter dit is als gietwater. Het is te hopen dat men er in zal slagen het zoutgehalte op een zodanig laag niveau te brengen dat de schade aan de tuinbouwgewassen tot een minimum wordt beperkt. Binnen het kader van de huidige mogelijkheden is het reëel te streven naar een chloorgehalte lager dan 200 mg per liter. Bij een chloorgehalte van 200 mg vertonen zoutgevoelige gewassen overigens reeds een flinke opbrengstvermindering.

Zoals eerder vermeld, vonden Bierhuizen en Ploegman bij komkommer vermindering van opbrengst bij chloorgehalten van het bodemvocht hoger dan 75 mg per liter. Om opbrengstvermindering bij dit gewas te voorkomen zal het chloorgehalte van het gietwater waarschijnlijk nog belangrijk lager moeten zijn. In de proeven op het Proefstation te Naaldwijk is het chloorgehalte van het bodemvocht namelijk ongeveer twee keer zo hoog als het chloorgehalte van het gietwater.

In 1964-1965 werd in het oppervlaktewater van het Zuidhollands Glasdistrict voor het elektrische geleidingsvermogen gemiddeld 1.5 mmho/cm (25°C) gevonden (dit komt in het oppervlaktewater ongeveer overeen met 950 mg zout per liter). Het elektrische geleidingsvermogen dient liefst lager te zijn. Bij 1.5 mmho/cm vertonen de gewassen reeds een flinke opbrengstvermindering. Voor de niet bijzonder zoutgevoelige tomaat bedraagt deze opbrengstvermindering ongeveer 5%.

**Bicarbonaat.** Voor sommige sierteeltgewassen, onder andere de Ericaceeën, is behalve het chloorgehalte en het elektrische geleidingsvermogen vooral ook het bicarbonaatgehalte van het gietwater van belang. Gietwater met een hoog bicarbonaatgehalte veroorzaakt bij Ericaceeën chlorose. Het optreden van de chlorose zal samenhangen met het feit dat bicarbonaat de pH van het substraat doet stijgen. Arnold Bik (5) noemt voor het bicarbonaatgehalte van het gietwater een tweetal grenswaarden:

tot 4 mval per liter geschikt als gietwater;  
van 4 tot 8 mval geschikt te maken door verdrijving van bicarbonaat met behulp van zwavelzuur;

boven 8 mval ongeschikt voor Ericaceeën.

**Hardheid.** Tenslotte een laatste punt met betrekking tot het zoutgehalte van het gietwater, namelijk de hardheid. Hieronder verstaat men het gehalte aan calcium en magnesium. Het besproeien van de gewassen met hard water kan aanleiding geven tot het ontstaan van witte vlekken op de bladeren. Bij bloemisterijgewassen geven deze vlekken kwaliteitsvermindering. Hoe de vlekken ontstaan en welke zouten er voor verantwoordelijk zijn, is nog niet precies bekend. Gewoonlijk wordt gesproken van kalkvlekken. Een grens voor de hardheid waarbij vlekvorming door het gietwater optreedt, kan nog niet worden gegeven. Men hoort met betrekking tot de vlekvorming meer klachten over leidingwater en grondwater dan over oppervlaktewater. Het oppervlaktewater bevat echter vaak belangrijk meer calcium en magnesium.

### IJzer

Problemen ten aanzien van een hoog ijzergehalte doen zich nagenoeg alleen voor bij gebruik van grondwater. Voor de fruitteelt in de vollegrond dient het ijzergehalte lager te zijn dan 1 mg per liter. Voor de groenteteelt onder glas mag het wat hoger zijn, namelijk 3 à 5 mg per liter.

Het ijzergehalte van het grondwater loopt sterk uiteen, ook op korte afstand. Van Rees Vellinga (12) vond in Noord-Limburg en Oost-Brabant gehalten van 0 tot 44 mg. Zestig procent van de in dit gebied geanalyseerde monsters grondwater bevatte meer dan 6 mg. Bij de kasteelten kunnen zich bij gebruik van water met een hoog ijzergehalte twee verschillende problemen voordoen, namelijk verbranding van het gewas en bruinkleuring van planten en glasopstanden. Vooral sla is gevoelig voor de verbranding die ijzerhoudend water kan veroorzaken. Water van één herkomst geeft slechts zelden zowel bruinkleuring als verbranding. Volgens Roorda van Eysinga en Janssen (13) hangt het naast het ijzergehalte vooral van het bicarbonaatgehalte van het water af, of verbranding dan wel bruinkleuring optreedt. In figuur 1 is dit globaal aangegeven.

In Noord-Limburg is door gebruik van ijzerrijk water verbranding van sla reeds verschillende keren opgetreden. Na slechts één keer water geven kan bij dit gewas de verbranding catastrofale vormen aannemen. Bruinkleuring van het glas doet zich bij gebruik van ijzerrijk water vaak voor. De lichtdoorlatendheid van het glas wordt er door verminderd. Soms ontstaat ook een bruine aanslag op de planten. Vooral voor een gewas als sla is dit schadelijk. Tegen een te hoog ijzergehalte in het gietwater kunnen verschillende maatregelen worden getroffen. Bij het hoog-laag-systeem van beregning, zoals bij de tomatenteelt wordt toegepast, is het gunstig de regenleiding vroegtijdig omhoog te brengen. Door toepassing van een laagliggende regenleiding met klein sproeibereik is het overigens wellicht mogelijk tomaten gedurende het gehele teeltseizoen onderdoor te beregenen.

Gewasverbranding en bruinkleuring zijn vaak te voorkomen door toevoeging van polyfosfaat aan het water. Polyfosfaat is echter vrij

duur en bij hoge ijzergehalten moet er veel van worden toegediend. De kosten kunnen tot leidingwaterprijs oplopen. Soms zijn de met polyfosfaat verkegen resultaten minder gunstig, bij voorbeeld wanneer het water veel calcium bevat. Toevoeging van polyfosfaat veroorzaakt in dit geval een witte aanslag op planten en glasopstanden, een minder ernstig euvel overigens dan verbranding en bruinkleuring.

Het water kan ook worden ontijzerd. Installaties die hiervoor in de industrie worden gebruikt, zijn in de regel veel te duur. Uit recente onderzoeken van Van der Weerd (17), Pouwer (11), Delder, Driessen en Ten Cate (7) is evenwel gebleken dat met een eenvoudige ontijzeringsinstallatie vaak een goed resultaat valt te bereiken. De kosten liggen meestal tussen 10 en 20 cent per m<sup>3</sup>. Soms zijn de resultaten van deze installaties niet voldoende, bij voorbeeld wanneer het water veel organische stof bevat. Nader onderzoek hiernaar lijkt gewenst.

#### Pathogene organismen

Oppervlaktewater dat voor begieting van gewassen wordt gebruikt, dient hygiënisch betrouwbaar te zijn. Het mag daarom niet verontreinigd worden met rioolwater of met het effluent van rioolwaterzuiveringsinstallaties. De Commissie Afvalwatervraagstuk Zuidelijk Deel Randstad Holland (6) heeft voor het Zuidhollands Glasdistrict maatregelen aangegeven om die verontreiniging te ontgaan. Verschillende van deze maatregelen zijn reeds gerealiseerd. Zo wordt thans het rioolwater van een aantal gemeenten van dat district geloosd op de Nieuwe Waterweg of de Noordzee.

Via het oppervlaktewater kunnen verschillende planteziekten worden verspreid. Zo kunnen volgens Scholten et al. (14) enkele vaatziekten van anjers, namelijk *Erwinia* en *Phialophora*, door begieting met oppervlaktewater worden overgebracht. Uit recent onderzoek van Van Dorst (8) is gebleken, dat ook komkommervirus 2 op deze wijze kan worden verspreid.

De laatste twee jaar is in het oppervlaktewater van enkele komkommercentra in het Zuid-

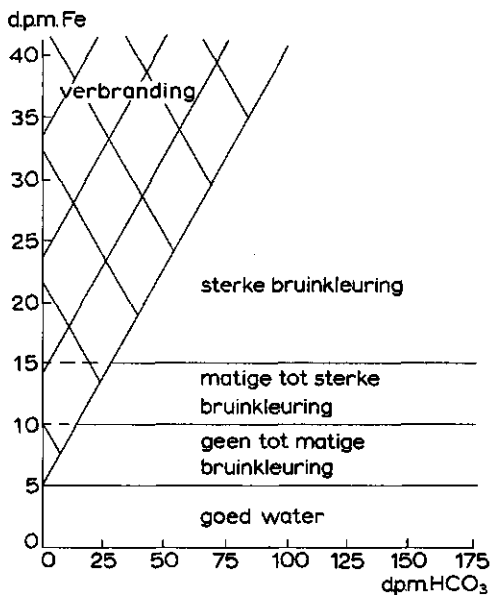


Fig. 1 Verbranding en bruinkleuring in afhankelijkheid van de gehalten aan ijzer en bicarbonaat van het gietwater.

## Komkommervirus 2



hollands Glasdistrict de aanwezigheid van komkommervirus 2 veelvuldig aangetoond. Dit geschiedde door regelmatig monsters oppervlaktewater te verzamelen en uit te smeren op komkommerplanten. De planten werden gedurende zes weken beoordeeld op het optreden van virussymptomen. In grondwater, waarvan ook regelmatig monsters werden onderzocht, is komkommervirus 2 nooit aangetroffen. Evenmin is het aangetroffen in Westlands leidingwater.

Veel komkommervirus 2 komt in het oppervlaktewater terecht via het drainwater van bedrijven waarop komkommers worden geteeld en via het lekwater van hopen komkommerafval. In het drainwater van bedrijven met een flink aantal door komkommervirus 2 aangepaste planten wordt het virus steeds gevonden. In het lekwater van een hoop komkommermateriaal die nu tien maanden geleden werd aangelegd, kan het virus thans nog steeds worden aangetoond.

Uit proeven van Van Dorst is gebleken, dat komkommerplanten via beregening kunnen worden besmet met komkommervirus 2. De resultaten van één van deze proeven zijn weergegeven in tabel 2. Uit tal van praktijkwaarnemingen is gebleken, dat ook beregening met oppervlaktewater komkommerplanten met komkommervirus 2 kan besmetten. Oppervlaktewater is een vroege infectiebron van dit virus. Grond is een late infectiebron.

In het Zuidhollands Glasdistrict wordt thans bij de opkweek van het plantmateriaal van komkommers vrij algemeen leidingwater gebruikt. Op deze wijze kunnen zeer vroege infecties met komkommervirus 2 worden voor-

komen. Hoe vroeger de infectie, hoe schadelijker deze is.

Enkele tientallen tuinders, voornamelijk in het teeltcentrum Den Hoorn, zijn gedurende de gehele komkommerteelt leidingwater gaan gebruiken, en met succes. Een aantal van die tuinders is ook het regenwater gaan opvangen. Waar dit vanwege het zoutgehalte mogelijk is, wordt voorts door tuinders het grondwater aangesproken.

Het lijkt niet eenvoudig het oppervlaktewater vrij van komkommervirus 2 te krijgen. Maar met een sterk doorgevoerde bedrijfshygiëne zal

Tabel 2 Percentage komkommerplanten dat besmet werd met komkommervirus 2 door broezen en inoculeren met verdund perssap van door het virus aangetast komkommerblad

Verdunning perssap*	Broezen* (in %)	Inoculeren* (in %)
1:10 <sup>3</sup>	83	100
1:10 <sup>4</sup>	56	100
1:10 <sup>5</sup>	6	100
1:10 <sup>6</sup>	1	52
1:10 <sup>7</sup>	—	18
1:10 <sup>8</sup>	—	2
Leidingwater	—	—

\* Verdunning met leidingwater. Het perssap was gedurende een halfjaar bewaard bij -20°C. Het broezen (éénmaal) en inoculeren (carborundum) van de komkommerplanten - 100 planten per behandeling - werden uitgevoerd tijdens het tweede loofbladstadium. De planten werden gedurende zes weken beoordeeld op het optreden van virussymptomen

men ongetwijfeld toch een heel eind komen. In dit verband zal men er op de tuin geen hopen komkommerafval meer op na moeten houden. Het komkommerafval zal op zo'n wijze moeten worden afgevoerd dat het oppervlaktewater er niet meer door besmet kan worden.

Wellicht kunnen ook andere virussen door begieting met oppervlaktewater worden overgebracht. Komkommernecrosevirus en tomatemozaiekvirus bijvoorbeeld komen allebei in drainwater en oppervlaktewater voor.

#### Andere kwaliteitsproblemen

Enkele andere problemen die met betrekking tot de kwaliteit van het oppervlaktewater een rol spelen zijn olieverontreiniging, verontreiniging met organische afvalstoffen en de groei van waterplanten.

Olieverontreiniging wordt vaak veroorzaakt door lekkages op glastuinbouwbedrijven. Beregening met oliehoudend water doet het gewas vaak zo sterk verbranden, dat het verloren gaat.

Waterplanten en deeltjes van organische afvalstoffen kunnen de plant bevuilden en de sproeidoppen van beregeningsinstallaties verstopten. Het water dient in dit verband vóór het gebruik te worden gefilterd. Voorts dienen de watergangen tijdig te worden schoongemaakt. Bestrijding van waterplanten met herbiciden kan met de huidige middelen in tuinbouwgebieden niet worden toegelaten. Deze middelen zijn ook voor de tuinbouwgewassen dodelijk.

Er zijn nog tal van andere problemen en zij nemen toe met bevolkingsdichtheid en verdere industrialisatie. Veel problemen zijn nog onvoldoende bekend. Zij zullen in de toekomst nog veel onderzoek vergen.

#### Literatuur

- 1 Berg, C. van den. *Tuinbouw en waterverontreiniging*. Meded. Dir. Tuinb. 30(1967): 113-122.
- 2 Bernstein, L. & H. E. Hayward. *Physiology of salt tolerance*. Ann. Rev. Plant Phys. 9 (1958): 25-46.

- 3 Bierhuizen, J. F. & C. Ploegman. *Zouttolerantie van tomaten*. Meded. Dir. Tuinb. 30 (1967): 302-310.

- 4 Bik, R. Arnold. *De gevoeligheid van Azalea indica voor keukenzout in het gietwater*. Meded. Dir. Tuinb. 28 (1965): 496-503.

- 5 Bik, R. Arnold. *Welke eisen moet men aan de kwaliteit van gietwater stellen?* Vakblad voor de Bloemisterij 24 (1969): 1783.

- 6 Commissie Afvalwatervraagstuk Zuidelijk Deel Randstad Holland. *Eerste Rapport.* 's-Gravenhage, 1965.

- 7 Delver, P., J. S. C. Driessen & H. R. ten Cate. *Bronwater: ontijzeren en beregenen*. De Fruitteelt 59 (1969): 550-552.

- 8 Dorst, H. J. M. van. *Komkommervirus 2*. Groenten en Fruit 24 (1968): 335.

- 9 Ende, J. van den. *De invloed van zout gietwater op de ontwikkeling van verschillende gewassen onder glas*. Meded. Dir. Tuinb. 15 (1952): 884-903.

- 10 Ploegman, C. & J. F. Bierhuizen. *Zouttolerantie van komkommer*. Bedrijfsontwikkeling, editie Tuinbouw, 1(1970) 1: 32-39.

- 11 Pouwer, A. *Enkele problemen van het gebruik van grondwater in de tuinbouw*. Meded. Dir. Tuinb. 28(1965): 33-39.

- 12 Rees Vellinga, E. van. *Het gehalte aan ijzer in het diepe grondwater van het Peelgebied en de naaste omgeving*. Meded. Dir. Tuinb. 28 (1965): 543-551.

- 13 Roorda van Eysinga, J. P. N. L. & G. Janssen. *Ongepubliceerde gegevens*.

- 14 Scholten, G. et al. *Overbrengen van vaatziekten met besmet gietwater*. Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Jaarverslag 1954: 26-28.

- 15 Sonneveld, C. & J. van den Ende. *De samenstelling van de zouten in het oppervlaktewater in het Zuidhollands Glasdistrict*. Meded. Dir. Tuinb. 30(1967): 411-416.

- 16 Sonneveld, C. & J. van den Ende. *De invloed van zout gietwater bij de slateelt onder glas*. Tuinbouwmeded. 32 (1969): 139-148.

- 17 Weerd, B. van der. *De ontijzering van grondwater ten behoeve van kunstmatige beregening*. Meded. ICW 55(1963).