

ISN 418370

Zout gietwater bij kasteelten in West-Nederland*

J. VAN DEN ENDE en C. SONNEVELD

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk

Zout gietwater bij kasteelten in West-Nederland *

J. VAN DEN ENDE ** en C. SONNEVELD ***

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk

Op een verzoutende grond 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 (11) en neusrot bij tomaat (10).

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

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

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

Talrijke onderzoeken (1, 3, 7, 8) 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 groeiemming voor een belangrijk deel ook aan specifieke ion-effecten worden toegeschreven.

Verzouting van grond

Verzouting van grond treedt voornamelijk op in aride gebieden. Zij wordt veroorzaakt doordat met water meegevoerde zouten accumuleren in de teeltlaag. De zouten zijn afkomstig van het irrigatiewater of van opstijgend grondwater, maar dit laatste is alleen van betekenis bij een hoge grondwaterstand. Uiteraard kan ook de bemesting tot de verzouting bijdragen.

In humide gebieden overtreft de neerslag de evapotranspiratie, waardoor de zouten worden uitgespoeld. Dit vindt voornamelijk plaats in de winter. In aride gebieden ontbreekt echter deze natuurlijke doorspoeling en moet de grond ter bestrijding van de verzouting kunstmatig worden

doorgespoeld. De mogelijkheden voor kunstmatige doorspoeling kunnen echter beperkt zijn door factoren als een hoog zoutgehalte van het te gebruiken water, een geringe doorlatendheid van de grond en een hoge grondwaterstand.

Door de uitsluiting van de neerslag is ook de grond in kassen onderhevig aan verzouting. De glastuinbouwbedrijven in West-Nederland hebben van een hoog zoutgehalte van de grond herhaaldelijk veel nadeel ondervonden. Een dertig jaar geleden had hier de verzouting van de kasgronden de volgende oorzaken: zout gietwater; opstijgend grondwater; onoordeelkundig bemesten. Het zoutgehalte van het gietwater vormt ook thans nog een probleem. De verzouting door opstijgend grondwater en door bemesting heeft men echter geleidelijk aan grotendeels weten te ontgaan en wel door de volgende maatregelen:

1. *Ruim water geven*, vooral tijdens de hoofdteelten zoals die van komkommer en tomaat, en doorspoelen van de grond aan het einde van het teeltseizoen. Deze maatregelen zijn met de regelleiding, die thans wordt gebruikt, heel wat gemakkelijker uit te voeren dan met de gietslang van voorheen.

2. *Draineren* van de grond met buizen op een diepte van 70—100 cm.

3. *Juist bemesten*. Dit houdt onder andere in dat zo nodig gebruik wordt gemaakt van hoog geconcentreerde kunstmeststoffen en dat voor de hoofdteelten niet alle kunstmest vooraf wordt toegediend, maar dat een belangrijk deel hiervan wordt bijgemest. Juist bemesten houdt echter vooral in: bemesten op basis van chemisch grondonderzoek. (In Nederland kennen wij het zogenaamde volledige grondonderzoek dat aan het begin van het teeltseizoen wordt uitgevoerd en het bijmestonderzoek dat tijdens de hoofdteelten wordt toegepast, vaak verschillende keren per teelt. Bij het bijmestonderzoek wordt behalve de voedingstoestand ook de zouttoestand van de grond vastgesteld. Hierdoor worden aanwijzingen verkregen voor zowel het bijmesten als het water geven).

Verzouting van oppervlaktewater

In Oost-Nederland wordt voor het begieten van gewassen gebruik gemaakt van diep grondwater.

* Tekst van een lezing, gehouden op het 'Séminaire sur la salinité des sols en culture sous verre', Gembloux (België), 15 maart 1968.

** Ir. J. van den Ende, afgestudeerd in 1949 te Wageningen, is hoofd van de Afdeling Grond, Water en Bemesting van het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas.

*** C. Sonneveld, assistent op deze Afdeling, verricht onderzoek naar de kwaliteit van gietwater en naar de chemische veranderingen in grond onder invloed van ontzetting.

In West-Nederland is het diepe grondwater voor dit doel op de meeste plaatsen veel te zout (12). Hier is men aangewezen op het water van de kanalen en sloten van de diverse waterschappen. Ook dit oppervlaktewater is echter geenszins vrij van zout.

In het verleden is het zoutgehalte van het oppervlaktewater herhaaldelijk zeer hoog geweest, voornamelijk als gevolg van:

1. *Zoute kwel.* Deze wordt veroorzaakt door het feit dat een groot deel van West-Nederland beneden de zeespiegel is gelegen, waardoor zout water uit de diepe ondergrond opkwelt. De zoute kwel wordt soms bevorderd door de aanleg van wegen en kanalen en wel wanneer hierbij afsluitende grondlagen worden doorboord. Ter verkrijging van gas en koelwater wordt met behulp van gasbronnen en nortons het zoute diepe grondwater ook wel omhoog gebracht en na gebruik geloosd op het oppervlaktewater. Teneinde de verzouting van het oppervlaktewater te beperken, zijn reeds vele gasbronnen en nortons afgedicht.

2. *Het naar binnen dringen van zeewater via schutsluizen.* Vooral de Nieuwe Waterweg en het Noordzeekanaal zijn indirecte zoutbronnen van grote betekenis, doordat zij schakels zijn tussen de zee en de kanalen van verschillende grote waterschappen. De verzouting van genoemde en andere vaarwegen wordt bevorderd door de verbreding en verdieping ervan. Zij wordt bestreden door doorspoelen met water van de Rijn. Teneinde het Rijnwater zo goed mogelijk te kunnen benutten heeft de Rijkswaterstaat reeds vele waterbouwkundige werken uitgevoerd. Tal van andere waterbouwkundige werken zijn nog in uitvoering of voorbereiding (2).

Ook de waterschappen bestrijden de verzouting van de onder hun beheer staande kanalen en sloten door deze door te spoelen met Rijnwater. Ook zij hebben met het oog hierop reeds vele waterbouwkundige werken uitgevoerd. De situatie is echter nog steeds precar, speciaal in droge zomers, waarin de Rijnafvoer maar gering is. Het zeewater kan dan ver de benedenrivieren opdringen, waardoor de waterinlaatpunten van verschillende waterschappen met verzouting worden bedreigd.

Hier komt nog bij, dat het zoutgehalte van de Rijn een stijgende tendens vertoont en vooral bij geringe waterafvoer al vrij hoog is (fig. 1). De verzouting van de Rijn wordt voornamelijk veroorzaakt door allerlei industriële lozingen, zoals de lozing van afvalzouten door de Franse kalimijnen en de lozing van zout grondwater uit de kolenmijnen in het Roergebied. In een internationale commissie zijn al vele jaren onderhandelingen gaande om de Rijnsoeverstaten tot een beperking van hun zoutlozingen te bewegen.

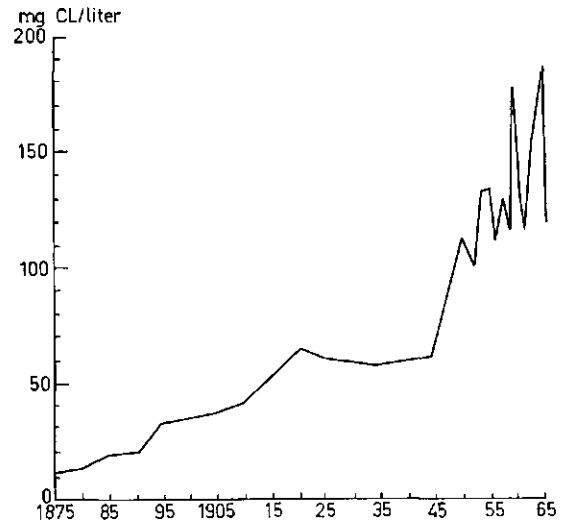


Fig. 1 Verloop van het chloorgehalte van de Rijn in de periode 1875—1965

Karakterisering van het zoutgehalte van oppervlaktewater

Als norm voor het zoutgehalte van het oppervlaktewater werd destijds het chloorgehalte* gekozen. Dit is begrijpelijk, omdat de belangrijkste verzoutingsbron de infiltratie van zeewater was: het in zeewater voorkomende zout bestaat voor het overgrote deel uit chloriden, voornamelijk keukenzout (procentuele ionensamenstelling: 49 % Cl^- , 42 % Na^+ en 9 % andere ionen).

Door de toenemende verzouting van de Rijn en door een toeneming van de waterverontreiniging in West-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 (16) dat in de periode van april 1964 tot april 1965 in het Zuidhollandse 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 genoemde periode gemiddeld als volgt:

Cl^-	25 %	Ca^{++}	17 %	K^+	2 %
Na^+	23 %	SO_4^{--}	10 %	NO_3^-	1 %
HCO_3^-	18 %	Mg^{++}	4 %	NH_4^+	1 %

* Beter is chlooriongehalte; doorgaans wordt echter gesproken van chloorgehalte.

In het water van de Rijn wordt gemiddeld ongeveer eenzelfde procentuele ionensamenstelling gevonden (9).

Karakterisering van het zoutgehalte van grond

Ter karakterisering van de zouttoestand van de kasgronden worden bij het chemische grondonderzoek op het Proefstation te Naaldwijk sinds lang het chloor- en het totaal-zoutgehalte bepaald. Voor beide bepalingen wordt gebruik gemaakt van een 1 : 5- grond : water-extract. Het totaal-zoutgehalte wordt vastgesteld door middel van meting van het elektrische geleidingsvermogen van het extract en wordt uitgedrukt in procenten van de droge grond. Het gehalte aan chloor wordt omgerekend tot keukenzout. Het aldus verkregen keukenzoutgehalte wordt uitgedrukt in mg per 100 g droge grond.

Het feit dat de gehalten aan keukenzout en totaal-zout worden uitgedrukt op de droge grond, brengt met zich mede, dat zij moeten worden geïnterpreteerd in afhankelijkheid van het A-cijfer van de veldvochtige grond (A-cijfer = aantal g vocht per 100 g droge grond). Dit A-cijfer loopt voor de diverse gronden sterk uiteen, maar is door de ruime watervoorziening voor elke grond op zich vrij constant. Het is in hoge mate gecorreleerd met het gehalte aan organische stof van de grond. Bijgevolg worden de toelaatbare gehalten aan keukenzout en totaal-zout afgeleid uit het percentage organische stof.

Of het keukenzoutgehalte al of niet te hoog is, wordt vastgesteld met behulp van de volgende formule:

$$y = f(2x + 15)$$

y = toelaatbaar keukenzoutgehalte (mg/100 g)
 x = percentage organische stof
 f = correctiefactor

De correctiefactor is onder andere afhankelijk van de zoutgevoeligheid van het gewas en van de klimatologische omstandigheden. Voor zoutgevoelige gewassen, sla bijvoorbeeld, worden correctiefactoren gehanteerd, die kleiner zijn dan één. Voor minder zoutgevoelige gewassen, zoals tomaat, zijn de correctiefactoren onder bepaalde omstandigheden groter dan één.

Het totaal-zoutgehalte wordt op eenzelfde wijze geïnterpreteerd als het keukenzoutgehalte. De formule voor het toelaatbare totaal-zoutgehalte is:

$$z = \frac{f(2x + 15)}{100}$$

z = toelaatbaar totaal-zoutgehalte (%)
 De gebezigde totaal-zoutbepaling heeft het nadeel,

dat bij gronden die veel gips bevatten, een te ongunstige indruk van de zouttoestand wordt verkregen. Dit als gevolg van de hoge water : grondverhouding van de 1 : 5-suspensie, waardoor het weinig oplosbare gips bij de extractie in relatief grote hoeveelheden tot oplossing kan komen. Bij de kasgronden doet deze moeilijkheid zich vaak voor.

Het verzadigingsextract — het extract dat kan worden verkregen uit op een bepaalde wijze met water verzadigde grond (14) — geeft ten aanzien van het tot oplossing komen van gips betrekkelijk weinig moeilijkheden. Vandaar dat er de laatste jaren op het Proefstation te Naaldwijk een onderzoek gaande is, waarin de totaal-zoutbepaling op basis van het 1 : 5-extract wordt vergeleken met die op basis van het verzadigingsextract. Uit dit onderzoek is gebleken, dat het genoemde nadeel van het 1 : 5-extract grotendeels kan worden overvaren door het sulfaatgehalte van het extract te bepalen en in rekening te brengen. Het ziet er naar uit, dat wanneer deze werkwijze wordt gevolgd, het 1 : 5-extract zeker niet minder geschikt is dan het verzadigingsextract.

Winsor, Davies en Massey (17) van het Glasshouse Crops Research Institute in Engeland, hebben enkele jaren geleden een totaal-zoutbepaling geïntroduceerd, die gebaseerd is op grondsuspensies, bereid van 1 deel grond en 2,5 delen verzadigde gipsoplossing. Zoals zij zelf aangeven, maskeert deze bepalingwijze de verzoutingsbijdrage van gips. Bij de door hen beschreven proeven met sla, waarin onder andere het effect van enkele gipsgiften werd onderzocht, hebben zij er niettemin goede resultaten mee verkregen. In deze proeven heeft de sla echter niet op het toegevoegde gips gereageerd.

Op het Proefstation te Naaldwijk is gedurende enkele jaren een gipstrappenproef genomen, waarin diverse gewassen wél op de gipstoediening hebben gereageerd. Dit kan worden gedemonstreerd met de in tabel 1 vermelde proefresultaten over het jaar 1966. De grootte van de gipshoeveelheden in de grond kan worden afgeleid uit de totaal-zoutgehalten. Alle drie geteelde gewassen vertoonden bij toenemende gipshoeveelheid een

Tabel 1 Resultaten gipstrappenproef (teelt 1966) te Naaldwijk

Gipstrappen	Totaal-zoutgehalte (%)	Opbrengst (kg/m²)		
		spinazie	boon	sla
0	0,25	2,21	1,18	1,56
1	0,44	2,13	1,07	1,50
2	0,71	2,01	0,93	1,37
3	0,83	1,98	0,90	1,37



Fig. 2 Gietwaterproef met Azalea 'Ambrosius'. Van links naar rechts 140, 260 en 440 mg chloor per liter

afnemende opbrengst. Onze conclusie is, dat bij de totaal-zoutbepaling de verzoutingsbijdrage van gips niet mag worden gemaskeerd.

Toelaatbaar zoutgehalte van gietwater

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 (6). In een aantal van de proeven trad reeds bij 500 mg keukenzout per liter (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 van 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 te Wageningen en de Proefstations te Aalsmeer en te Naaldwijk.

Op het Proefstation te Aalsmeer zijn proeven genomen met *Azalea indica* (5). 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 groeiverlechtering tot gevolg (fig. 2).

Bij de proefnemingen met zout gietwater op het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding werd er gewerkt met zoutmengsels. Tot 200 mg chloor per liter kwam de ionensamenstel-

ling 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 (4); voor komkommer was dit reeds bij gehalten hoger dan 75 mg per liter het geval (2). De opbrengst van beide gewassen nam bij toenemend chloorgehalte rechtlijnig af. Een toename van 100 mg chloor per liter bodemvocht veroorzaakte bij tomaat 2¼ % en bij komkommer 3½ % opbrengstvermindering (fig. 3). Uit deze resultaten en berekeningen van zoutaccumulaties in de grond werd door Van den Berg (2) de conclusie getrokken, dat de toelaatbare chloorgrens van het oppervlaktewater verlaagd dient te worden tot hoogstens 200 mg per liter.

Op het Proefstation te Naaldwijk is er in 1966

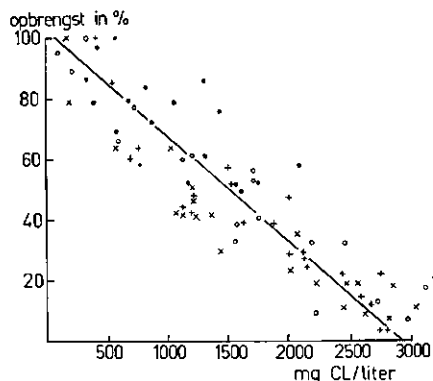


Fig. 3 Verband tussen het chloorgehalte van het bodemvocht bij veldcapaciteit en de relatieve opbrengst van komkommer

gestart met een proef, waarin de gewassen worden beregend met leidingwater, waaraan verschillende hoeveelheden van een zoutmengsel en verschillende hoeveelheden keukenzout worden toegediend. De samenstelling van het zoutmengsel is zo gekozen, dat de gemiddelde zout-samenstelling van het oppervlaktewater zo dicht mogelijk wordt benaderd. Het zoutmengsel en het keukenzout worden toegediend op basis van een gelijk geleidingsvermogen. Voor het zoutmengsel zijn de hoeveelheden 0, 670 en 1340 mg per liter en voor het keukenzout 0, 500 en 1000 mg per liter. Het geleidingsvermogen en het chloorgehalte van het beregeningswater van de drie proefobjecten met de laagste zoutconcentraties zijn als volgt:

	mg chloor per liter	geleidingsvermogen mmho/cm (25 °)
leidingwater	120	0,9
leidingwater + 670 mg zoutmengsel per liter	300	1,8
leidingwater + 500 mg keukenzout per liter	420	1,8

Tot nu toe werden sla en tomaat als proefgewassen gebezigd. Bij de tomaat waren het zoutmengsel en het keukenzout op basis van een ge-

lijk geleidingsvermogen ongeveer even schadelijk. Toediening van 670 mg zoutmengsel of 500 mg keukenzout per liter leidingwater verminderde de opbrengst van dit gewas met gemiddeld 8 %. Bij de sla was vooral het keukenzout nadelig. Het bevorderde in sterke mate het randen van de sla (fig. 4) en verminderde ook het kropgewicht. Toediening van 500 mg keukenzout per liter leidingwater deed het kropgewicht met gemiddeld 6 % afnemen en het percentage gerande kroppen met gemiddeld 22 toenemen (30 % ten opzichte van 8 %). De invloed van het zoutmengsel op het kropgewicht 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 zoutgehalte van het oppervlaktewater is, des te geschikter dit is als gietwater. Het is te hopen dat men erin zal slagen het zoutgehalte op een zodanig laag niveau te brengen dat de schade aan de tuinbouwgewassen tot een minimum wordt beperkt. Binnen het raam van de huidige mogelijkheden is het reëel te streven naar een chloorgehalte lager dan 200 mg per liter (2). Naast een



Fig. 4 Rand bij sla

norm voor het chloorgehalte zal er echter ook een norm voor het geleidingsvermogen moeten worden uitgewerkt.

Bestrijding van de verzouting van kasgrond

Zoals reeds werd opgemerkt, wordt de verzouting van de kasgronden bestreden door deze door te spoelen. Het doorspoelen geschiedt voornamelijk aan het einde van het teeltseizoen. Daarnaast kan door een ruime watervoorziening ook tijdens de teelt enige doorspoeling plaatsvinden.

Het doorspoelen is alleen goed mogelijk bij een goede ontwatering van de grond. Ter verbetering van de ontwatering is op vrijwel alle gronden drainage met buizen noodzakelijk. Afhankelijk van de aard, de doorlatendheid en de profielopbouw van de grond worden de drainreeksen gelegd op een diepte van 70—100 cm en op een ondelinge afstand van 3—6 meter (13).

Ondanks deze intensieve drainering zijn de mogelijkheden van doorspoeling tijdens de teelt toch maar beperkt. Dit geldt speciaal voor de minder doorlatende gronden, waar door een ruime watergift de wortels spoedig zuurstofgebrek krijgen en voorts ook de structuur in de looppaden sterk achteruitgaat. Andere nadelen, zoals een te vochtig kasklimaat en uitspoeling van voedingsstoffen, spelen ook op de goed doorlatende gronden een rol. Ook hier is doorspoeling tijdens de teelt slechts in beperkte mate mogelijk. In de praktijk is gebleken dat tijdens de hoofdteelten vaak met 100—200 mm wordt doorgespoeld.

Het doorspoelen aan het einde van het teeltseizoen is aan minder beperkingen onderhevig. De hoeveelheid water, die hierbij wordt gebruikt, ligt doorgaans tussen 200 en 400 mm. De benodigde hoeveelheid is uiteraard afhankelijk van het zoutgehalte van de grond en van de zoutgevoeligheid van de te telen gewassen. Zij hangt voorts ook af van de aard van de grond. Op zand- en veengronden spoelen de zouten gemakkelijker uit dan op kleigronden (15).

Literatuur

- 1 Berg, C. van den : De invloed van opgenomen zouten op de groei en productie van landbouwgewassen op zoute gronden. Proefschrift. Wageningen, 1952.
- 2 Berg, C. van den : Tuinbouw en waterverontreiniging. *Meded. Dir. Tuinb.* 30 (1967) 113—122.
- 3 Bernstein, L. and H. E. Hayward : Physiology of salt tolerance. *Ann. Rev. Plant Phys.* 9 (1958) 25—46.
- 4 Bierhuizen, J. F. en C. Ploegman : Zouttolerantie van tomaten. *Meded. Dir. Tuinb.* 30 (1967) 302—310.
- 5 Bik, R. Arnold : De gevoeligheid van *Azalea indica* voor keukenzout in het gietwater. *Meded. Dir. Tuinb.* 28 (1965) 496—503.
- 6 Ende, J. van den : De invloed van zout gietwater op de ontwikkeling van verschillende gewassen onder glas. *Meded. Dir. Tuinb.* 15 (1952) 884—903.
- 7 Hayward, H. E. and L. Bernstein : Plant-growth relationships on salt-affected soils. *Bot. Rev.* 24 (1958) 584—635.
- 8 Hayward, H. E. and C. H. Wadleigh : Plant growth on saline and alkali soils. *Adv. Agr.* 1 (1949) 1—38.
- 9 Internationale Kommission zum Schutze des Rheins gegen Verunreinigung : Zahlentafeln der physikalisch-chemischen Untersuchungen des Rheins sowie der Mosel/Koblenz, 1965. Den Haag, 1966.
- 10 Jumelet, A. en Y. van Koot : Factoren die het optreden van neusrot bij tomaat bepalen. *Tijdschr. Plantenz.* 51 (1945) 93—115.
- 11 Kloes, L. J. J. van der : Het randen van sla. *Meded. Dir. Tuinb.* 15 (1952) 125—139.
- 12 Leeuwen, J. C. van : Waar is nortonwater bruikbaar als gietwater? Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk, Jaarverslag 1961 : 41—42.
- 13 Post, C. J. van der en J. J. van Schie : Drainage van gronden onder glas. Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk, Jaarverslag 1960 : 47—49.
- 14 Richards, L. A. (ed.) : Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. *USDA Agric. Handb.* 60 (1954) 1—160.
- 15 Roorda van Eysinga, J. P. N. L. : Doorspoeling van kasgronden. *Meded. Dir. Tuinb.* 27 (1964) 518—528.
- 16 Sonneveld, C. en J. van den Ende : De samenstelling van de zouten in het oppervlaktewater in het Zuidhollands Glasdistrict. *Meded. Dir. Tuinb.* 30 (1967) 411—416.
- 17 Winsor, G. W., J. N. Davies and D. M. Massey : Soil salinity studies. I. Effect of calcium sulphate on the correlation between plant growth and electrical conductivity of soil extracts. *J. Sci. Fd Agric.* 14 (1963) 42—48.