

VERSLAG VAN EEN STUDIEREIS
NAAR ENGELAND EN IERLAND

NAALDWIJK, 1967.

Ir. A.J. Vijverberg
en
Ir. C.J. v.d. Post.

H
F
V
99

731: $\frac{9}{8}$ (415+42)
Stamboek no. 1267.

Verslag van een studiereis
naar
Engeland en Ierland

A.J. Vijverberg

en

C.J. v.d. Post

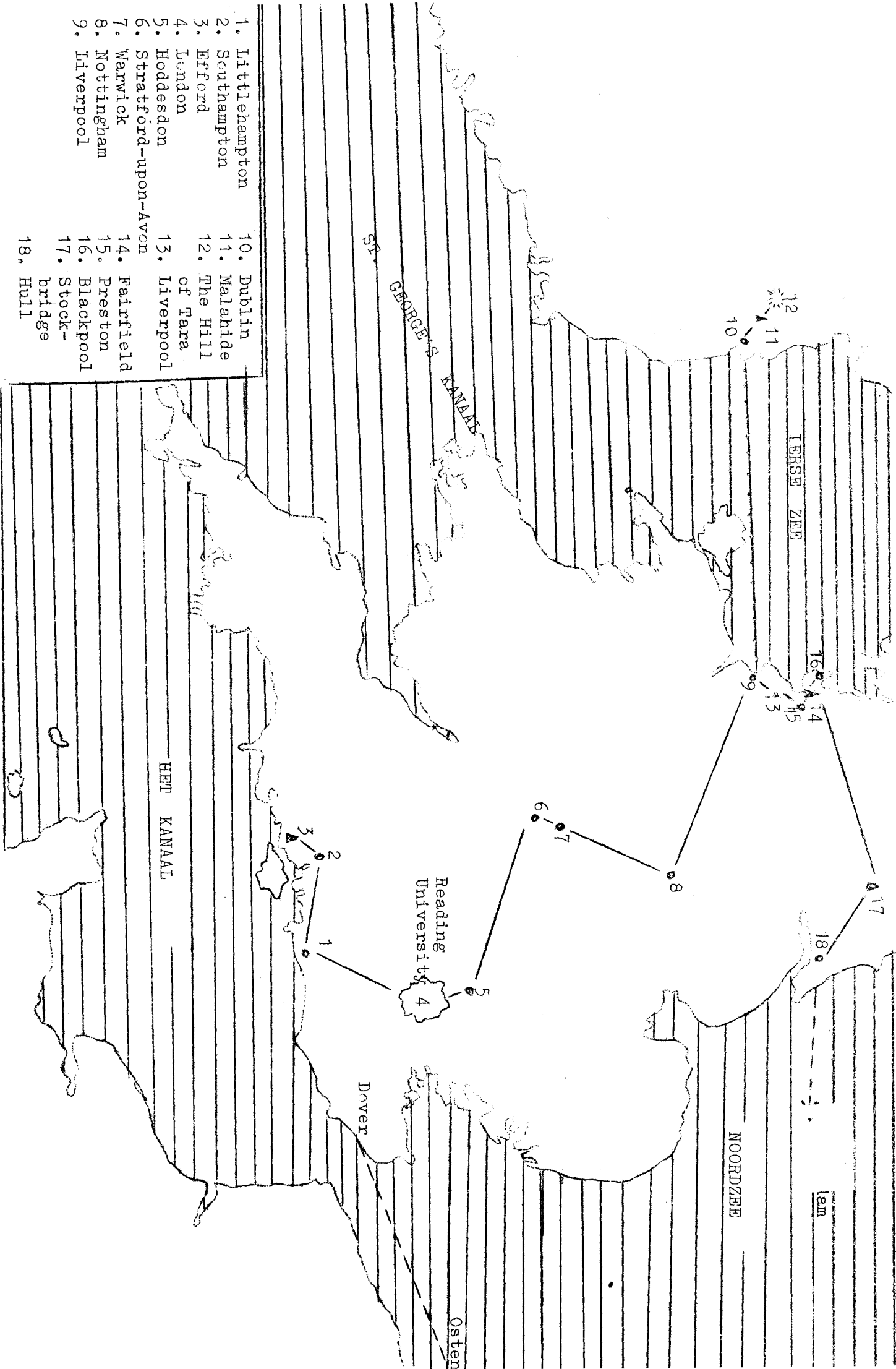
Naaldwijk

1967

I N H O U D :

1	Inleiding
2	Reisprogramma
3	Techniques of experimentation in greenhouses
4	Bezochte onderzoekinstellingen in Engeland
4.1	Efford experimental horticulture station
4.1.1	Beschrijving station
4.1.2	Glasshouse department
4.1.3	Onderzoek
4.2	Glasshouse crops research institute
4.2.1	Onderzoek
4.3	Proef en demonstratiebedrijf van de I.C.I. te Fernhurst
4.4	National Institute of Agricultural Engineering, Silsoe
4.4.1	Objecten van onderzoek
4.5	Lea Valley E.H.S.
4.5.1	Onderzoek
4.6	National Vegetable Research Station, Welles- bourne
4.6.1	Onderzoek
4.7	University of Nottingham, School of Agriculture, Department of Horticulture
4.7.1	Onderzoek
4.8	Fairfield E.H.S.
4.8.1	Onderzoek vroege stooktomaat
4.8.2	Virusvrij maken van chrysanten
4.8.3	Belichting bij anjers
4.8.4	Bemstingsonderzoek
4.9	Stockbridge House E.H.S.
4.9.1	Het onderzoek bij de glasteelten
4.9.2	Onderzoek kasklimaat
4.9.3	Overige onderzoekobjecten
5	Bedrijfsbezoek in York (E.R.)
5.1	Slateelt
5.2	Komkommerteelt
5.3	Tomatenteelt

6	Kassenbouw
7	Het afzetsysteem
8	Watervoorziening onder glas
8.1	Algemeen
8.2	Systemen van watertoediening
8.3	Automatisering
9	Lysimeteronderzoek
10	Diverse meetapparatuur
10.1	Meting bladtemperatuur
10.2	Extractietechniek voor bodemvocht
10.3	Vochtdeficitmeter
11	Ierland
11.1.1	Inleiding
11.1.2	Ligging, klimaat
11.1.3	De tuinbouw
11.1.4	Arbeidskosten
11.1.5	De tomatenteelt
11.2	An Foras Taluntais
11.2.1	Glasshouse crops and mushrooms
11.2.1.1	Onderzoek
11.2.1.2	Het gebruik van turf
11.2.1.3	Early tomato production
11.2.1.4	Overige onderzoekobjecten
11.3	Trinity College
11.3.1	Onderzoek
11.4	Warrenstown College
12	Literatuur



- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1. Littlehampton | 10. Dublin |
| 2. Southampton | 11. Malahide |
| 3. Efford | 12. The Hill of Tara |
| 4. London | 13. Liverpool |
| 5. Hoddesdon | |
| 6. Stratford-upon-Avon | |
| 7. Warwick | 14. Fairfield |
| 8. Nottingham | 15. Preston |
| 9. Liverpool | 16. Blackpool |
| | 17. Stock-bridge |
| | 18. Hull |

1. INLEIDING

De tuinbouw onder glas in Engeland vertoont zowel overeenkomsten als verschillen met de glastuinbouw in Nederland. In het gebied rond Hull ondervindt de glastuinbouw een sterke invloed van de daar gevestigde, Nederlandse immigranten. Deze immigranten hebben regelmatig contact met de tuinbouw in Nederland. Dit contact resulteert bijv. in de wijze waarop koolzuurgas toegediend wordt. In het gebied rond Hull vindt dit overwegend plaats door middel van verbranding van petroleum.

Grote verschillen met de Nederlandse tuinbouw treft men aan bij de tuinbouw langs de zuidkust. De teelt vindt hier plaats in grote, brede kassen. De toediening van koolzuurgas vindt er vnl. plaats door verbranding van propaan.

Door de verschillen en overeenkomsten met de tuinbouw in Nederland is het voor Nederlandse tuinbouwkundigen van groot belang om kennis te nemen van de tuinbouw in Engeland. Van meer belang nog is dit voor tuinbouwkundige onderzoekers, omdat het onderzoek op het gebied van de tuinbouw in Engeland op een hoog peil staat.

Er zijn in Engeland en Wales ongeveer 1500 bedrijven met tuinbouw onder glas. De totale oppervlakte tuinbouw onder glas was in 1967 ongeveer 3900 acres.

Enkele gegevens over de glastuinbouw in deze landen zijn opgenomen in tabel 1.

Tabel 1. Enkele gegevens over de glastuinbouw in Engeland en Wales (maart 1967).

Omschrijving	Areaal in acres	In procenten van het totale areaal tuinbouw onder glas
Oppervlakte tuinbouw onder glas	3.854	100
waarvan:		
gebouwd vóór 1945	1.611	44
met automatische ventilatie	193	5
met verwarming	2.876	75
met uitrusting voor de toediening van koolzuurgas	381	10
van de verwarmde kassen wordt gestookt met:		
vaste brandstof	1.115	29
olie	1.734	45
de toediening van koolzuurgas gebeurt middels:		
zuiver CO ₂	69	2
propaan	268	7
petroleum	44	1

Het onderzoek ten behoeve van de tuinbouw onder glas wordt voor een belangrijk gedeelte verricht in Littlehampton en Silsoe. De brug tussen onderzoek en praktijk wordt gevormd door de Experimental Horticulture Stations (E.H.S.).

De ontwikkeling in Ierland is sterk gericht op Engeland. Dit geldt ook voor de glastuinbouw. De accenten worden in Ierland iets

anders gelegd. Kennisname van die accenten hebben onze reis zeer waardevol gemaakt.

2. REISPROGRAMMA

De reis is gemaakt per auto. Van 2 t/m 8 april hebben Van Koot, Van der Post en Vijverberg de reis gemaakt. Vanaf 9 april heeft ook De Lint aan de reis deelgenomen. Van der Post heeft de reis op 14 april, na het bezoek aan de universiteit van Nottingham, afgebroken. Hieronder volgt een korte omschrijving van de reis met vermelding van de bezochte instellingen en de personen, waarmee wij contact hebben gehad.

- 2-4 : Reis van Hoek van Holland via Antwerpen, Ostende, Dover en de zuidkust van Engeland naar Littlehampton.
- 3-4 : Van Littlehampton langs Southampton door het New Forest naar Efford. Bezoek aan het Efford Experimental Horticulture Station. Gesproken met de directeur, S.P. Craze. De gehele namiddag gediscussieerd over het onderzoek en de samenwerking onderzoek-voorlichting met Dr D. Smith "in charge of the Glasshouse Department at the ministry's Efford Experimental Horticulture Station". Terugreis naar Littlehampton.
- 4 t/m 7-4: Symposium "Techniques of experimentation in greenhouses".
- 5-4 : (Onderdeel van het symposium) Bezoek aan twee moderne, grote bedrijven, nl.: Pollard's Nurseries Ltd., Barnham.
Frampton's Nurseries Ltd., Forbridge
Nurseries, Chichester.
- 7-4 : (namiddag) Bezoek Ferhurst Estate (I.C.I.) gezamenlijk met D. Bokhorst (I.T.T./Proefstation Naaldwijk) en G.H. Germing (I.T.T.).
- 8-4 : Reis Littlehampton door "The South Downs" naar Londen.
- 9-4 : Afhalen van De Lint aan "London Airport", bezoek Londen.
- 10-4 : Bezoek Reading University (Van Koot, De Lint).
Bezoek Covent Garden en het "National Institute of Agricultural Engineering" te Silsoe (Van der Post, Vijverberg). Ontvangen en rondgeleid door L.G. Morris, head of the Environmental Division. Gesproken met D.W. Hand, J.D. Postlethwaite, D.A. Wells, G.E. Bowman en Bank.
- 11-4 : Bezoek Lea Valley Experimental Horticulture Station te Hoddesdon.
De reizen op 10 en 11 april zijn gemaakt per openbaar vervoermiddel.
- 12-4 : Bezoek Covent Garden (Van der Post, Vijverberg). Reis van Londen via Oxford naar Stratford-upon-Avon (Shakespeare Country).
- 13-4 : Bezoek National Vegetable Research Station, Wellesbourne, Warwick. Contact gehad met E.J. Winter (irrigatie); E.F. Cox (meting zuigspanning); J.B. Williams (beschikbaar water in de bodem); D.J. Greenwood (bemesting, aeratie van de grond); A.A. Roberts (chem. onkruidbestrijding; gedrag onkruidzaden in bodem); R.B. Austin (bubble house); B.D. Dowker en A.G. Johnson (veredeling), M.J.W. Webb en J.A. Tomlinson (planteziekten en virologie). 's Avonds via de M-1 doorgereisd naar Nottingham.

- 14-4 : Bezoek University of Nottingham, department of Horticulture. Ontvangen en rondgeleid door Prof. J.P. Hudson. Contacten gehad met B. Acock, W.M. Dullforce, W. Heydecker en M.E. Marston.
- 15-4 : Reis van Nottingham via Chester naar Liverpool. Oversteek met de nachtboot naar Dublin. Auto achtergelaten in Dublin.
- 16-4 : Afgehaald en rondgeleid door M.J. Woods. Bezoek aan het bedrijf van de Gebr. Keening. Toeristisch bezoek in en rond Dublin met o.m. Howth, Bray, Glendalough (oude kloosterstad, gesticht in 530, in 1398 "the churches and Monasteries of Glendalough were changed into those heaps of ruins which to-day stand forth silent but impressive monuments of the vandalism of Norman England") en een Duitse, militaire erebegraafplaats. Diner bij Woods thuis.
- 17-4 : Bezoek National Vegetable and Glasshouse Research Centre, Kinsealy, Malahide. Gesproken met D.W. Robinson, head of the horticultural Division, M.J. Woods, head of the glasshouse and mushroom department, en M.J. Maher. Bezoek aan de bedrijven van J. Butterly (1 $\frac{1}{4}$ acres glasshouses), P. Butterly (4 acres) en M. Varren (4 acres). Bezoek University College, chair of horticulture. Gesproken met Prof. E.J. Clarke en J.V. Morgan. 's Avonds aan een "drinking session" met "folk songs" deelgenomen.
- 18-4 : Bezoek aan het kassencomplex van het Glasshouse Research Centre met Woods en Maher. In de namiddag het College of Agriculture, Co of Meath bezocht onder leiding van Brother J.O'Hare, hoofd van de tuinbouwkundige afdeling ($\frac{3}{4}$ acre glasshouses). Tot slot een bezoek gebracht aan "The Hill of Tara", het centrum van Ierland, gedurende "The high Kingship" (380-1022). Met de nachtboot terug naar Liverpool.
- 19-4 : Reis van Liverpool naar Fairfield, Preston. Bezoek Fairfield Experimental Horticulture Station. Rondgeleid door J.B. Rothwell en D.A.G. Jones; gesproken met T. Fenton. Helaas was het onze gastheren niet mogelijk op korte termijn bedrijfsbezoeken te arrangeren. Overnacht in Blackpool.
- 20-4 : Reis van Blackpool naar Cawood, Selby. Bezoek Stockbridge House Experimental Horticulture Station. Gesproken met F.G. Smith, station director. Doorgereisd naar Beverley.
- 21-4 : Bedrijfsbezoek in het gebied rond Hull onder leiding van J.G. Large van de N.A.A.S. (National Agricultural Advisory Service). Na een discussie op het bureau van de heer Large zijn de volgende bedrijven bezocht:
- bedrijven van de Gebr. Beans (4) en het bijbehorende (?), pakstation;
 - E. Baarda, Ltd.;
 - D. Boersma, Cottingham;
 - Rozenbroek;
 - Schellingerhout.
- Met de nachtboot Hull-Rotterdam naar Nederland.
- 22-4 : Met bloemen afgehaald (Van Koot). Thuisreis.

3. TECHNIQUES OF EXPERIMENTATION IN GREENHOUSES

Het symposium onder bovenstaande naam was georganiseerd door de Commission for Protected Cultivation van de I.S.H.S. (International Society for Horticultural Science). Het is gehouden in het G.C.R.I. (Glasshouse Crops Research Institute) te Littlehampton. Deelname was slechts mogelijk op uitnodiging. Er zijn

26 voordrachten gehouden. De deelnemers waren afkomstig uit (eerste getal) en de lezingen werden gehouden door vertegenwoordigers van (tweede getal): Engeland (23; 14), Nederland (7; 2), West-Duitsland (6; 3), België (3; 0), Ierland (2; 1), Noorwegen (2; 1), Denemarken (2; 1), Guernsey (2; 0), Zweden (1; 1), Finland (1; 1), Polen (1; 1) en Frankrijk (1; 0). Uit dit overzicht blijkt duidelijk de overheersende positie van Engeland. Van het congres zullen de voordrachten gedrukt worden door de I.H.S.H. Op de inhoud van de voordrachten gaan wij hier niet in. Wij noemen slechts enkele punten. Uit de lezingen kregen wij de indruk, dat de overheersende positie van Engeland op dit symposium gerechtvaardigd was. Aan de ontwikkeling van technieken om het kasklimaat te registreren en te regelen wordt in Engeland en met name in Silsoe op het N.I.A.E. (National Institute of Agricultural Engineering) veel aandacht besteed. Ook in het wetenschappelijk onderwijs wordt aandacht besteed aan het kasklimaat. Op het National College of Agricultural Engineering te Silsoe wordt bijv. een Postgraduate Course in Glasshouse Technology gegeven. Drie lezingen hadden betrekking op het gebruik van veen als groeimedium. Een lezing had betrekking op grondstomen bij temperaturen beneden 212°F; van Duitse zijde was er een lezing over het gebruik van poskaarten bij het registreren van waarnemingen in de kas. Over het congres is reeds gerapporteerd door GERMING & BOKHORST (1967).

4. BEZOCHTE ONDERZOEKINSTELLINGEN IN ENGELAND

4.1 EFFORD EXPERIMENTAL HORTICULTURE STATION

Efford ligt in het graafschap Hampshire aan de zuidkust van Engeland. Het is een "experimental horticulture station" (E.H.S.), geen "research institute". Een E.H.S. is een instelling waar de beste, toepasbaar geachte resultaten van de "research institutes" worden getoetst en op praktischschaal worden getoond. Tijdens ons bezoek aan Efford was een belangrijk gedeelte van de kassen ingenomen door teelten, die opgezet waren als demonstratie voor de bezoekers van de derde "British Growers Look Ahead Conference" te Bournemouth.

4.1.1 BESCHRIJVING VAN HET STATION

Gegevens over Efford zijn gepubliceerd door GROENEWEGEN & TERMOHLEN (1961). Het station is gevestigd op een landgoed. Het gebouw en de siertuin zijn uitstekend onderhouden. De totale oppervlakte bedraagt 376 acres. Het station is ingedeeld in de volgende departments:

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| - Top fruit department | hard fruit |
| - Soft fruit department | klein fruit |
| - Vegetables | groenteteelt in de open grond |
| - Glass department | groente- en bloemeteelt in kassen |

Het "arable land" wordt gedeeltelijk gebruikt voor vruchtwisseling met "vegetables". Een gedeelte wordt continu voor "vegetables" gebruikt. De resultaten, verkregen op de E.H.S. worden in de praktijk gebracht door:

- "open days" voor de telers;
- "annual reports";

- "short training courses" voor de "advisers";
- opleiding van "advisers". Voordat een voorlichter een "district" toegewezen krijgt, werkt hij ongeveer een jaar op een E.H.S.;
- publicaties in "The Grower" en "The Commercial Grower". D.R. Smith, B.Sc. (Reading), M.S., Ph.D. (Cornell), N.D.H., M.I. Biol., A. Inst. P.A. is belast met de leiding van het Glass department. Hij besteedt, bij wijze van proef, de helft van zijn tijd aan de leiding van de afdeling en de andere helft aan bedrijfsbezoek. Dit is volgens Smith "quiet new". Het contact met het G.C.R.I. onderhoudt Smith vooral langs persoonlijke relaties. De stafleden van het G.C.R.I. kent Smith persoonlijk.

Tot voor enige jaren werd het onderzoek in Efford gepland vanuit Littlehampton. Nu is men meer "master in own house". Er is nu meer gelegenheid om ideeën van voorlichters en telers in het onderzoek te betrekken. Voor de uitvoering van proeven is toestemming nodig van een centrale commissie voor "Glasshouse Research" in Londen. Zie verder voor de samenhang tussen onderzoek, voorlichting en praktijk SWEEP (1966).

4.1.1 GLASS DEPARTMENT

Er zijn plannen om de oppervlakte kassen uit te breiden. De geplande uitbreiding bestaat voor 50 % uit Venlo-kassen en voor 50 % uit Wide span-kassen (hoge, brede kassen). Van elk type zal 50 % in de richting oost-west en 50 % in de richting noord-zuid gebouwd worden. De Venlo-kas kost ongeveer $4\frac{1}{2}$ shilling/square foot en de Wide span-kas ongeveer $7\frac{1}{2}$ shilling/square foot. Dit is respectievelijk £ 2.8 en £ 4.1 per m².

4.1.3 ONDERZOEK

De volgende problemen zijn in Efford in bewerking:

- het kasklimaat;
- de teelt op strobalen, al of niet geplaatst op plastic folie;
- inoculatie van tomaten met T.M.V.;
- behandeling van lelies met CCC;
- de teelt van leeuwebek;
- het toetsen van virusvrije anjers op productiviteit;
- automatisering van het watergeven bij anjers in afhankelijkheid van het weer.

In Efford is veel aandacht besteed aan de ontwikkeling van een "blue print" voor de vroege tomatenteelt (SMITH, 1966).

4.2 GLASSHOUSE CROPS RESEARCH INSTITUTE

Het G.C.R.I. is beschreven in de reisverslagen van VAN BERKEL (1960); GROENEWEGEN & TERMOHLEN (1961); TERMOHLEN & VERHOEFF (1962) en SWEEP (1966). We volstaan daarom met het noemen van enkele punten, die momenteel in onderzoek zijn.

4.2.1 ONDERZOEK

De volgende problemen zijn in Littlehampton o.m. in onderzoek:

- het kasklimaat bij tomaten;
- rassenonderzoek bij tomaten;
- bemestingsonderzoek bij sla;
- kort durende tomatenteelt.

Het kasklimaat bij tomaten wordt onderzocht in de "unit for multifactorial experiments" (SHEARD, 1965). Bij het rassen-

onderzoek wordt in Littlehampton veel aandacht besteed aan de volgende punten:

- tijdens de opkweek worden de planten opgesteld volgens een toevalsverdeling. Vooral bij grotere rassenproeven is het van belang om mogelijk standsplaatsverschillen tijdens de opkweek niet te strengelen met de rasverschillen.
- gedurende de teelt worden gelijkvormige rassen zo veel mogelijk bijeen geplaatst. Dit heeft twee voordelen. Bij het werken in meerdere kassen is een aanpassing van het klimaat aan de rassen mogelijk. Dit betekent, dat de rassen onder de voor elk ras zo veel mogelijk ideale omstandigheden beproefd kunnen worden. Verder wordt bij deze werkwijze de mogelijkheid van onderlinge beïnvloeding der rassen verkleind.

4.3 PROEF- EN DEMONSTRATIEBEDRIJF VAN DE I.C.I. TE FERNHURST

Dit bedrijf is eerder beschreven door VAN DER POST (1960); VAN BERKEL en SWEEP (1966). Het bedrijf is ingesteld op een maximaal gebruik van I.C.I.-producten. Dit uit zich onder meer in het gebruik van veel plastic. Op het bedrijf worden grote oppervlakten aardbeien onder plastic tunnels geteeld.

De belangrijkste gewassen in de kassen zijn tomaat, chrysant en anjer. Van chrysanten teelt men jaarrond zowel snijbloemen als potplanten.

Bij de teelt van potchrysanten bedrijft men vijf teelten per jaar in dezelfde kas. Bij deze teelt maakt men gebruik van een volautomatische verduisteringsinstallatie. Bij de teelt van chrysanten als snijbloemen gebruikt men gietdarmen voor de watertoevoer. Na afloop van deze teelt wordt de grond gestoomd met behulp van zeilen.

Bij de anjerteelt is het gebruik van gloeilampen regel. Men gebruikt gloeilampen van 150 Watt. Deze worden ongeveer 75 cm boven het gewas opgehangen. De onderlinge afstand is 3 m. De belichting wordt toegepast in januari en februari en wel zodanig, dat de totale daglengte 16 uur bedraagt.

Onnodig te vermelden, dat op dit bedrijf zuiver koolzuurgas wordt gebruikt van een bekend concern. Meer uitgebreide gegevens van dit bezoek zijn vermeld in het eerder geciteerde rapport van GERMING & BOKHORST (1967).

4.4 NATIONAL INSTITUTE OF AGRICULTURAL ENGINEERING, SILSOE

Dit instituut behoort administratief niet onder "the ministry of agriculture", maar onder "the ministry of education and science", evenals het G.C.R.I. (mede ?). Hierdoor was de invloed van het N.I.A.E. op de experimenten in de E.H.S. gering. De bindingen met de praktijk wordt onderhouden door een gestationeerde afdeling van de N.A.A.S. te Silsoe. Verder contact met de N.A.A.S. komt tot stand door het organiseren van "open days" voor voorlichters. Uit het gesprek kregen wij de indruk, dat de vruchtbaarste contacten van het instituut buiten de voorlichting om tot stand komen met moderne kwekers.

Voor een verdere beschrijving van het instituut zie de reisverslagen van VAN DER POST (1960); GROENEWEGEN & TERMOHLEN (1961) en SWEEP (1966).

L.G. Morris is hoofd van de afdeling "Environmental control". GROENEWEGEN & TERMOHLEN meenden in 1961 een ontwikkeling te zien, waarbij de afdeling zich meer in fysiologische richting ontwikkelde. Deze tendens heeft zich duidelijk voortgezet. Een van de objecten van onderzoek is bijv. de invloed van koolzuur-

gas op de productie van tomaten in kort durende teelten in afhankelijkheid van de plantdichtheid.

4.4.1 OBJECTEN VAN ONDERZOEK

In Silsoe hebben wij kennis gemaakt met de volgende onderzoek-objecten:

- onderzoek naar de relatie tussen koolzuurgasconcentratie, lichtintensiteit en fotosynthese in de "cuvette glasshouses". POWMAN was reeds ver gevorderd met het ontwerpen van een programmeer-apparaat voor een geautomatiseerde stooktomatenteelt.
- warmteverdeling in de kas in afhankelijkheid van de ligging van de pijpen en de vorm van de kas.
- onderzoek bij kort durende teelten van tomaten;
- systemen van watergeven.

4.5 LEA VALLEY E.H.S.

Het station in de Lea Valley is eerder beschreven door GROENEWEGEN & TERMOHLEN (1961) en SWEEP (1966). De Lea Valley is een oud tuinbouwgebied. Het gebied ligt letterlijk onder de rook van Londen. De stadsuitbreiding dwingt veel tuinders om hun bedrijf ter plaatse te beëindigen. Ongeveer 50 % van de verdreven tuinders bouwt elders een nieuw bedrijf op. Van alle verdreven tuinders begint ongeveer 10 % een nieuw bedrijf in de Lea Valley; 40 % begint aan de zuidkust (Sussex en Hampshire). Het eiland Wight (Hampshire) trekt nogal wat tuinders aan.

De rookontwikkeling veroorzaakt in dit gebied ook veel hinder. Op het proefstation maakt men de opweekkassen tijdens de opweekperiode van tomaten driemaal schoon. In het gebied rond Londen is nu een "Clair air Law" van kracht. Deze wet omschrijft voor de "smoky zones" de soorten brandstoffen die gebruikt mogen worden en de minimale hoogten voor schoorstenen.

Het station heeft een zgn. "unit for multifactorial experiments", bestaande uit acht oost-west gerichte kassen van 30 x 150 foot. Elke kas is verdeeld in twee gelijke helften.

4.5.1 ONDERZOEK

Aan de volgende onderwerpen wordt in Hoddesdon o.m. aandacht geschonken:

- de teelt van vroege stooktomaten;
- de samenstelling van potgrond;
- de teelt op strobalen, al of niet op plastic folie;
- de optimale concentratie van koolzuurgas in de kas;
- bemesting in fritvorm;
- dichte planting van tomaten;
- plantverband bij leeuwebekken;
- toepassing van B-9 bij de winterteelt van chrysanten.

4.6 NATIONAL VEGETABLE RESEARCH STATION, WELLESBOURNE

Gegevens over dit proefstation zijn vermeld in de reisverslagen van VAN DER POST (1960) en TERMOHLEN & VERHOEFF (1962).

Het proefstation in Wellesbourne is opgericht in 1949. Het vervult voor de groenteteelt in de vollegrond een soortgelijke functie als dat in Littlehampton voor de tuinbouw in kassen. De groenteteelt in de vollegrond komt in Engeland hoofdzakelijk

voor op landbouwbedrijven. Naar schatting is ongeveer 70 % van de totale productie van deze bedrijven afkomstig. Twintig groentegewassen worden in Engeland geteeld met een jaarlijkse productie van £ 5.000.000 of meer.

Het instituut telt negen onderzoekafdelingen, nl. Plant Breeding, Chemistry, Biochemistry, Physiology, Irrigation, Entomology, Pathology, Weeds en Statistics.

4.6.1 ONDERZOEK

Bij het bezoek aan dit instituut hebben wij de volgende afdelingen bezocht:

Irrigation

In deze afdeling is het onderzoek geconcentreerd rondom de vraag, hoe het beschikbare water zo goed mogelijk gebruikt kan worden. Voor de teelt van groentegewassen is de gemiddelde regenval in het algemeen voldoende. Door de grote onder- en bovengrondse afvoer, vooral in het winterseizoen, is er in het groeiseizoen onvoldoende water voor de planten beschikbaar. Voor het onderzoek naar de relatie tussen de verdamping van water door de plant in afhankelijkheid van het beschikbare water zijn meetinstrumenten ontwikkeld (zie o.a. 10.3). COX is bezig met de bouw en toetsing van apparatuur voor zuigspanningsmetingen van plantedelen. De metingen vinden plaats met thermokoppels op basis van het Peltier-effect (ook HUDSON in Nottingham werkt hiermee). De vochtcapaciteit van de grond tracht men te vergroten door toevoeging van vliegias aan de bouwvoor (SALTER & WILLIAMS, 1967). Reservoirs - bekleed met butyl rubber. (prijs f 4-5/m²) - toetst men op praktische bruikbaarheid om gedurende de winter water op te slaan.

Chemistry

In deze afdeling concentreert het onderzoek zich rondom bemestingsvraagstukken. Opmerkelijk vonden wij het te vernemen, dat bij de teelt van groenten 40 % van de benodigde stikstof toegediend wordt in de vorm van stalmest (1956: 50 %).

GREENWOOD besteedt binnen deze afdeling veel aandacht aan de zuurstofspanning in en de doorluchting van de grond (GREENWOOD & GOODMAN, 1964; 1965).

Weeds

Het onderzoek in de afdeling onkruidbestrijding omvat op de eerste plaats de studie van de gebruiksmogelijkheden van de beschikbare onkruidbestrijdingsmiddelen. Naast dit routine-onderzoek bestudeert men het gedrag van onkruidzaden in de bodem. Bij dit onderzoek is gebleken, dat jaarlijks tien tot vijftien procent van de onkruidzaden kiemt zonder grondbewerking. Bij tellingen van de onkruidzaden in de bovenste 6 inch van de bouwvoor vond men op proefvelden 7 tot 350 miljoen zaden per acre. De belangrijkste zaden, die meer dan 80 % van het totaal aantal zaden vormen zijn *Poa annua* (straatgras), *Urtica urens* (kleine brandnetel), *Stellaria media* (muur), *Senecio vulgaris* (klein kruiskruid), *Capsella bursa-pastoris* (herderstasje), *Chenopodium album* (uitstaande melde) en *Veronica persica* (grote ereprijs).

Bij intensieve grondbewerking heeft men het percentage kieming kunnen opvoeren tot 45 % van de aanwezige onkruidzaden. Naast de conventionele middelen van chemische onkruidbestrijding zoekt men naar middelen, die de zaadrust van de onkruidzaden massaal kunnen doorbreken. Op deze wijze is het wellicht mogelijk het bouwland onkruidvrij te maken.

Plant Physiology

In deze afdeling wordt veel aandacht besteed aan het effect van de plantafstand en het plantverband op de grootte en de kwaliteit van de opbrengst (BLEASDALE, 1967).

Een belangrijk gewas in de vollegrond is bloemkool. Het onderzoek met dit gewas is gericht op een verkorting van de oogstperiode. Uitzaai op de definitieve standplaats verkortte de oogstperiode met 50 % vergeleken met uitzaai op een plantebed en later uitpoten. Als oogstperiode rekent men de tijd van oogst, uitgezonderd de periode waarin de eerste en de laatste tien procent van het gewas geoogst wordt. Opmerkelijk is de waarneming, dat verpote planten méér bladeren afsplitsen vóór de kool wordt gevormd dan ter plaatse gezaaide.

Plant Breeding

Deze afdeling doet soortgelijk werk als het IVT in Nederland. De afdeling fungeert als voorlichtingscentrum voor de veredelings- en vermeerderingsbedrijven. Veredelingsobjecten, waarvoor het particuliere bedrijfsleven geen of onvoldoende belangstelling heeft, neemt men zelf ter hand. Een variëteit zelf-blekende bleekselderij, ontstaan uit een kruising van een Amerikaanse groene bleekselderij en een zelf-blekende Engelse bleekselderij, was tijdens ons bezoek in beproeving bij het N.I.A.B. (National Institute of Agricultural Botany) te Cambridge. Twee slavariëteiten, Avoncrisp en Avondefiance, beide kweekproducten uit Wellesbourne, zijn geïntroduceerd. De eerstgenoemde variëteit is resistent tegen twee, de laatste tegen één stam van valse meeldauw. De resistentieveredeling van sla tegen mozaïekvirus is nog weinig hoopvol. Voor de buitenteelt van tomaten, die op Jersey van groot belang is, zoekt men naar resistentie tegen *Dydimella*. Deze resistentie is polygeen en sterk afhankelijk van het groeimilieu.

Plant Pathology

In deze afdeling werkt men nauw samen met de onderzoekers van de afdeling planteveredeling. Voor rabarber heeft men, uitgaande van topjes meristeem, virusvrije klonen opgebouwd. De gewonnen, virusvrije plantjes worden vermeerderd in een "air inflated plastic greenhouse", kortweg "bubble house". Het klimaat in deze kas is beperkt regelbaar met een ventilator, die een luchtverversing van twintig maal per uur mogelijk maakt. Door het overdruk-systeem hoopt men over een insectenvrije ruimte te beschikken.

4.7 UNIVERSITY OF NOTTINGHAM, SCHOOL OF AGRICULTURE, DEPARTMENT OF HORTICULTURE

Het "Department of Horticulture" wordt geleid door J.P. Hudson. Hudson vertrekt nog in 1967 naar Long Aston.

Het onderwijs aan de "school of agriculture" wordt gereorganiseerd.

Het Department of Horticulture wordt waarschijnlijk opgeheven.

De leerstoel voor horticulture wordt dan ondergebracht bij de "Plant Science". Men stelt zich voor tot de volgende groeperingen te komen:

- plant science, met als centraal studieobject milieubeheersing;
- animal science, met als centraal studieobject diervoeding;
- foods, met als centraal studieobject voedselconservering.

De voorgenomen verandering van onderwijs lijkt enigszins op de voorgenomen veranderingen in de kandidaatsstudie aan de Landbouwhogeschool (HELLINGA, 1966).

4.7.1 ONDERZOEK

Als centrale objecten van onderzoek noemde prof. Hudson:

- de waterhuishouding van de plant;
- onderzoek naar de bladtemperatuur;
- de spruit/wortelverhouding bij tomaat.

Waterhuishouding

Bij de planteteelt in de tropen is watergebrek vaak de beperkende productiefactor. Door bespuiting van het gewas met chemicaliën, die de sluiting van de huidmondjes bevorderen, is mogelijk een productieverhoging te bereiken. In onderzoek is phenol-kwik-acetaat (DAVENPORT, 1966). HEYDECKER verricht onderzoek naar de waterbehoefte van kiemend zaad. Waterovermaat veroorzaakt vaak slechte kieming van het zaad. De oorzaak van de slechte kieming kan ontstaan door zuurstofgebrek. Vaker is de oorzaak waarschijnlijk het verlies uit het zaad van groeistoffen. De geringe hoeveelheid zuurstof die kiemend zaad nodig heeft blijkt uit de resultaten van HEYDECKER. Zaad, verzadigd met water dat 0,06 % waterstofperoxide bevat ($2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$) blijkt nog in staat te zijn om te kiemen.

Spruit/wortelverhouding bij tomaat

Bij planten is er een concurrentie om beschikbare zouten en assimilaten tussen de spruit en de wortel. Bij de tomaat wordt een groot gedeelte van de assimilaten gebruikt voor de vruchten. Zodra de eerste vruchten zwellen, sterft een gedeelte van het wortelstelsel af. Ook een gedeelte van de dikkere wortels sterft af. Als we er van uitgaan, dat bij de teelt onder glas de tuinder de voorziening van de plant met water en zouten in de hand heeft, is het niet zinvol de plant te stimuleren om een groot wortelstelsel te ontwikkelen. HUDSON (1960) zegt hierover: "If tomatoes can produce the heaviest yields with rather small and shallow root systems, in soils kept constantly moist, there appears to be need for re-thinking in connection with the management of this interesting plant".

Van het overige onderzoek dient nog vermeld te worden dat van DULLFORCE. Deze onderzoekster tracht de groei van sla in de winter te analyseren in afhankelijkheid van het kasklimaat. Zij besteedt veel aandacht aan de omstandigheden, waaronder kromp-vorming optreedt (DULLFORCE, 1956; 1962 en 1965).

4.8 FAIRFIELD E.H.S.

Fairfield ligt in het graafschap Lancashire aan de westkust van Engeland op de breedte van Blackpool. In en rond Lancashire komt ongeveer 400 acre tuinbouw onder glas voor. Het areaal glastuinbouw in dit gebied neemt weinig of niet toe. De teelt van vroege stooktomaten is de laatste jaren sterk toegenomen, waarschijnlijk ten koste van de bloementeelt en waarschijnlijk ook ten koste van de tomatenteelt onder koud glas.

Het contact met de praktijk van het station is waarschijnlijk matig tot slecht. Van tijd tot tijd komen groepen kwekers op het station. Een geregeld contact met de praktijk heeft men niet. Het gebrekkige contact met de praktijk bleek uit de onmogelijkheid om een bezoek aan een of enkele bedrijven te organiseren.

Het onderzoek is vooral gebaseerd op ideeën van de staf zelf. Er

zijn slechts weinig ideeën voor onderzoek afkomstig van de praktijk of de plaatselijke voorlichtingsdienst. Ideeën van andere onderzoekinstellingen krijgt men geheel niet. Over het station van Fairfield is eerder gerapporteerd door TERMOHLEN & VERHOEFF (1962).

4.8.1 ONDERZOEK VROEGE STOOKTOMAAAT

Gedurende een reeks van jaren is in Fairfield aandacht besteed aan de teelt van vroege stooktomaten. Het temperatuurregime is gelijk aan dat ontwikkeld door SMITH (1966). Dit nemen we hieronder op.

Tabel 2. "Blue print" voor de teelt van tomaten.

Seed is sown at 65°F, and then the following N.A.A.S. standard temperature recommendations are followed throughout:

Stage of growth	Night temperature °F	Positive day temperature °F	Ventilating day temperature °F
1. Pricking out - visible bud	58	64	74
2. Visible bud - first flower	60	64	74
3. First flower - month ^o after start of picking	62	68	74
4. To end of cropping	62	64	70

^o Seven weeks with CO₂ enrichment

Voor de toediening van CO₂ gebruikt men koolzuur in zuivere vorm (vast ijs). De toegediende hoeveelheid is 50 pound/acre/uur. Als de ramen gesloten zijn bereikt men hiermee 0,06 tot 0,07 %. Bij voldoende zonnig weer dient men koolzuurgas toe van $\frac{1}{2}$ uur na zonsopgang tot $1\frac{1}{2}$ uur vóór zonsondergang. Het begintijdstip van de koolzuurgastoediening is geautomatiseerd. Via een stralingsgevoelig oppervlak (volkomen zwart) wordt de straling opgevangen. Zodra het zwarte blok een temperatuur bereikt heeft van 120°F wordt koolzuurgas toegediend.

Bij de opkweek heeft men een groot effect gevonden van de toediening van koolzuurgas op het drooggewicht van de planten bij het uitpoten (tabel 3).

Tabel 3. Invloed van het toedienen van koolzuurgas tijdens de opkweek

Zaai-datum	Drooggewicht per zes planten ten tijde van uitpoten	
	met CO ₂	zonder CO ₂
16-11	18,6 gr.	8,9 gr.
26-12	52,2 "	41,9 "
16-1	58,6 "	43,4 "

Bij de eerste zaaidatum leidde de toepassing van CO₂ tot een meeropbrengst in de eerste maand van 28 %. Bij de andere zaaidata had deze behandeling geen effect op de meeropbrengst in de eerste maand. De tomaten worden doorgeteeld. Hiervoor heeft men een speciaal systeem (SCHAFER, 1967). De plant wordt iets schuin opgeleid. Zodra deze aan de draad zijn, plukt men al het blad weg tot de tros, waarvan geoogst wordt. Het kale stuk stengel laat men vervolgens tot de grond zakken. Dit herhaalt men 5-6 maal per jaar. Dit systeem zou aanzienlijk gemakkelijker werken dan het normale doorteeltsysteem. Men verkrijgt met het Fairfield systeem tot 25 trossen "onder de draad" en opbrengsten van 20 kg/m².

Het watergeven doet men aan de hand van een evaporimeter. Door JONES & ROTHWELL is een eenvoudige evaporimeter ontwikkeld, waarmee men al een aantal jaren gunstige ervaringen heeft. Het apparaat kost ongeveer £ 1. De gemeten verdamping stemt goed overeen met de waterbehoefte, berekend aan de hand van een Kipp solarimeter. Het apparaat is uitvoerig beschreven (ANONYMUS, 1965).

4.8.2 VIRUSVRIJ MAKEN VAN CHRYSANTEN

In Fairfield werkt T. FENTON aan het virusvrij maken van chrysanten. Jonge planten worden hiervoor gedurende vier weken gekweekt bij 99°F (37,2°C) en 100 % relatieve luchtvochtigheid. Na deze behandelingen wordt perssap van de planten getoetst op Nicotiane glutinose. De resultaten die men verkrijgt zijn erg bevredigend.

4.8.3 BELICHTING BIJ ANJERS

Bij anjers heeft men een continue belichting toegepast van 16/1-15/2 in 1967. De meteropbrengst per m² bedroeg van 30/4 tot 18/5 18 bloemen (31 vs. 13 bloemen/m²).

4.8.4 BEMESTINGSONDERZOEK

Op het station is een kas ingericht voor bemestingsproeven. Het onderzoek wordt verricht door DURMOTT. In het onderzoek is o.m. de relatie bestudeerd tussen het optreden van rand en de zoutconcentratie van het bodemvocht. Bij toenemende zoutconcentratie treedt meer rand op tot een maximum. Stijgt de zoutconcentratie verder, dan nemen de randverschijnselen weer af. Een lineair verband heeft men gevonden tussen het optreden van rand en de verhouding K⁺/Ca⁺⁺. Beide verschijnselen nemen in dezelfde richting toe.

4.9 STOCKBRIDGE HOUSE E.H.S.

Stockbridge House is gevestigd in Cawood. Deze plaats ligt in het graafschap York (East Riding). Het station beslaat een oppervlakte van 162 acres^①). In East Riding neemt de oppervlakte staand glas per jaar met ongeveer 5 % toe.

SMITH, de directeur van het station, heeft behalve teelttechnische ook economische interesse. Hij hoopte in de toekomst een econoom aan het station te verbinden. De taak van een E.H.S. heeft hij als volgt beschreven (SMITH, 1965): "If we are to fulfil our function as a 'halfway house' between the research worker and the grower, it is important that we should construe most of the crops with which we work as economically viable enterprises and conduct our investigations within the context of such enterprises". Aan het station is een staflid verbonden van het National Institute of Agricultural Botany (N.I.A.B.) te Cambridge voor het rassen-

^① De glasopstanden bestonden tot eind 1966 uitsluitend uit eenruiter warenhuizen. Tijdens ons bezoek was een complex moderne kassen in aanbouw.

onderzoek onder plaatselijke omstandigheden. Een soort gedetacheerde van het I.V.T. zoals wij die kennen⁽¹⁾).

4.9.1 HET ONDERZOEK BIJ DE GLASTEELTEN

Het onderzoek bij de glasteelten richt zich hoofdzakelijk op de teeltcombinatie sla-tomaten, de meest gebruikelijke teeltcombinatie in dit gebied. Daarnaast wordt nogal wat aandacht besteed aan de teelt van snijbloemen en potplanten. Smith meent, dat bij toetreding van Engeland tot de E.E.G. de volumineuze potplanten meer kans maken om de concurrentie van het vasteland te doorstaan dan sla en tomaten.

Sla

Een belangrijk probleem bij sla is het geringe kropgewicht in het winterhalfjaar. Smith noemde voor de mid-winterteelt een kropgewicht van $4\frac{1}{2}$ ounces. Naar zijn mening moest dit minstens 8 ounces zijn (resp. 128 en 226 gram). De Engelse huisvrouw verlangt een stevige krop. Omdat de nieuwe rassen Neptune en Valentine onder lichtarme condities goed kroppen, zijn dit geschikte rassen voor de winter.

Komkommer

De teelt van komkommers heeft zich de laatste drie jaar wat ontwikkeld. De teelt voert men uit op strobalen. De komkommers waren vrij sterk aangetast door stromijt. Men teelde het ras Bugrostan.

4.9.2 ONDERZOEK KASKLIMAAT

De nieuwe kassen, die tijdens ons bezoek nog gedeeltelijk in aanbouw waren, bestaan uit twee ongelijkzijdige wide span kassen en Venlo kassen.⁽²⁾ Elke kas is onderverdeeld in zes afdelingen: twee randvakken en vier proefvakken. Alle afdelingen zijn apart regelbaar.

4.9.3 OVERIGE ONDERZOEKOBJECTEN

Veel onderzoek wordt verricht aan rabarber. De pollen blijven drie jaar op het veld zonder dat men oogst. In het derde groeijaar worden de pollen uitgegraven in november. Een gedeelte ervan wordt direct in lage schuurtjes geplaatst en met behulp van een eenvoudige verwarmingsinstallatie geforceerd. De oogst hiervan valt rond 1-2. Daarna wordt de schuur opnieuw gevuld voor een tweede trek, waarvan de oogst rond 1-4 valt. De rood gekleurde stelen zijn erg populair in Engeland. In de zomer gebruikt men dezelfde schuur voor twee champignonteelten.

Men heeft in Stockbridge House twee selderij typen in beproeving. Voor de zomerperiode wordt de zelfblekende selderij geteeld. In het

(1) In samenwerking met de voorlichtingsdienst werkt het station ook mee met "crop study groups", gespecialiseerde studieclubs. Er zijn dergelijke groepen voor rabarber, sla en tomaat.

(2) De kassen zijn gebouwd in de richting oost-west. De verwarmingsbuizen en de rijrichting van de gewassen is noord-zuid.

najaar (okt. nov.) wordt selderij geteeld, dat een open rozet vormt. Bij dit laatste type krijgt men in het najaar een betere opbrengst. Dit verklaarde Smith door aan te nemen, dat het open rozet het licht beter benut.

5. BEDRIJFSBEZOEK IN YORK (EAST RIDING)

Bij ons bedrijfsbezoek zijn wij rondgeleid door E.G. Large, bedrijfsvoorlichter in dit gebied. Large houdt zich voornamelijk met glastuinbouw bezig. In zijn gebied liggen 300 bedrijven met tuinbouw onder glas. Deze bedrijven hebben gezamenlijk 184 acres kassen. Hiervan zijn 102 acres verwarmd.^(*) Veel gegevens over het gebied en door ons bezochte bedrijven zijn vermeld in het reisverslag van SWEEP (1966). We beperken ons tot aanvullingen. De toekomst voor de glastuinbouw in Engeland ziet Large vrij somber. De efficiënte tuinders spelen het wel klaar, maar velen zullen wellicht hun bedrijf moeten opgeven. Enkele van zijn uitspraken luidden:

- If you manage to get living with those prices.....
- We hope to survive but we are not quiet sure.

De aanpassing en uitbreiding van de Engelse tuinbouw wordt vergemakkelijkt door de regering. Deze subsidieert de investeringen met 33 1/3 %. Deze regeling duurt tot 1974. De resterende 66 2/3 % kan de ondernemer verkrijgen bij de handelsbank. De rentevoet bedraagt bij deze banken rond 6 1/2 %. De lening moet in drie (3) jaar afgelost worden. De vermogensbehoefte kan ook gedekt worden bij de "Agricultural Mortgage Bank". De rentevoet bij deze bank bedraagt rond 8 %. De aflossing vindt plaats in 10 jaarlijkse termijnen.

5.1 SLATEELT

Tijdens ons bezoek (21-4-1967) was de hoofdperiode van de sla-aanvoer juist begonnen. Praktisch alle tuinders in dit gebied telen minstens éénmaal sla.^(*) Volgens de Gebr. Beans (zie SWEEP, 1966) worden de kwaliteitseisen, die aan de sla gesteld worden, beheerst door de kwaliteit van de Nederlandse sla.

(The market is really governed by Dutch lettuce). De sla uit dit gebied was volgens onze zegslieden ongeveer 2 ounces lichter dan die uit Nederland. Mogelijk hangt dit samen met het nauwere plantverband (22/m²). De lichtere sla wordt mogelijk geprefereerd in Londen, zeker niet in de "provincie". Pogingen van de Gebr. Beans om ook aan supermarkts te leveren hadden nog maar weinig succes gehad (Quality is the key-thing). In het gebied wordt veel Kordaat (dec.-jan.); Meikoningin en veel Delta (april-mei) geteeld. Deze laatste rassen werden wellicht vervangen door Noran.

Botrytis en vooral Rhizoctonia zijn hoofdproblemen in de ziektebestrijding. Voor de Rhizoctoniabestrijding gebruikt men 30 gr. PNCB/m².

(*) Het aantal bedrijven met tuinbouw onder glas neemt af, de oppervlakte glas neemt toe in dit gebied.

(*) (The anchor crop is lettuce).

5.2 KOMKOMMERTEELT

Bij verschillende tuinders hebben wij enthousiaste geluiden gehoord over de komkommerteelt. Men meent, dat de oppervlakte komkommer-teelt toeneemt ten koste van teeltcombinaties, waarin meer dan éénmaal sla voorkomt. De teelt wordt overwegend uitgevoerd op stro-balen.

5.3 TOMATENTEELT

De tomatenteelt komt in belangrikheid direct na de slateelt (1966: 133 acres in York). Veel tomaten worden gezaaid in januari. De ge-teelde variëteiten zijn Yselcross, Maascross, Eurocross B, Topcross en Yelvic. De marktsituatie voor tomaten schetste Large met de woor-den: "Tomatoes are heavily protected in this country". Mede door de vele Nederlanders in dit gebied lijkt de teelttechniek veel op de Nederlandse.

6. KASSENBOUW

In een groot deel van Engeland zijn moderne kassen identiek met wide-span kassen, i.c. dure, apart staande kassen. In het gebied rond Hull, waar veel tuinders van Nederlandse herkomst wonen pre-fereert men in het algemeen de Venlo-kas. In Efford zowel als in Cawood verricht men onderzoek naar het ideale kastype. SHEARD schrijft in een artikel "Optimum glasshouse size" het volgende:

- It is verry difficult to measure the performance and relative efficiency of different types of glasshouses. No proper facilities exist anywhere for doing this at present though glasshouses to be provided at the Stockbridge House and Efford Experimental Stations will go a long way to making good this deficiency. The problem is very complex and we must admit to the inadequacy of our present knowledge.

Uit dit citaat blijkt duidelijk, dat men in de kringen van het Engelse, tuinbouwkundige onderzoek twijfelt aan de juistheid van het bouwen van de dure, wide-span kassen. Ook op de onderzoek-stations in Fairfield en Cawood (Stockbridge House) is ons deze twijfel duidelijk gebleken. In de wide-span kassen heeft men een grotere lichttransmissie gemeten. In Fairfield en Cawood twijfelt men aan de oorzaak van de gevonden, betere resultaten in de wide-span kassen vergeleken met de (waarschijnlijk oude) venlo-kassen. De grotere lichttransmissie van de wide-span kassen heeft in de vroegere, vergelijkende proeven waarschijn-lijk een hogere temperatuur veroorzaakt. Gegevens over bedoelde proeven, uitgevoerd op het N.I.A.E. en gepubliceerd in hetzelfde artikel van SHEARD nemen wij hieronder op.

Tabel 4.

LIGHT TRANSMISSION IN GLASSHOUSES% Transmission of the light band concerned in photosynthesis (0.3 - 0.7 μ)

	Wide span metal E-W 275' x 80'	Venlo timber N-S $\frac{1}{2}$ acre block 275' x 80'	Venlo metal N-S $\frac{1}{2}$ acre block 275' x 80'	Vinery houses 30 ft. span timber	
				N-S single 150' x 30'	E-W single 150' x 30'
Diffuse light	74	69	70	-	-
Direct sunlight winter	70	50	51	-	-
" " Equinox	65	60	61	-	-
Total " Midwinter	72	59	60	40	30
" " Equinox	68	64	65	-	-

De Engelse kassenbouwfirma Frampton-Ferguson te Bognor Regis, Sussex, heeft een type venlo-warenhuis, genaamd Eurospan, in seriebouw. In een folder over deze kas vermeldt de firma vier omstandigheden, waaronder deze kas aanbeveling verdient. Deze omstandigheden zijn:

- Crop rotation with a turnover which is below £ 10,000 per acre per annum;
- Where the glasshouse area is uneconomically small for the use of larger spans;
- Where the capital available must be used to purchase the maximum possible area regardless of other factors;
- Where the crops grown do not have a high winter light requirement.

In Nederland geldt in de groenteteelt steeds de derde en bijna altijd de eerst genoemde omstandigheid. Het is voor de Nederlandse tuinbouw van belang om de resultaten van het onderzoek in Efford en Cawood te volgen. Gelet op de onzekerheid van de Engelse tuinbouwkundigen is er vooralsnog nog geen reden om in Nederland de bouw van duurdere kassen te stimuleren.

Veel belangstelling heeft men in de Engelse tuinbouw voor de oriëntatie van de kassen. Bij de wide-span kassen is de oriëntatie waarschijnlijk belangrijker dan bij de velo-kassen.

7. HET AFZETSYSTEEM

De tuinder in Engeland verzorgt individueel de afzet van zijn producten. Bij de afzet treedt hij in concurrentie met zijn collega tuinders. Op Guernsey en in Nederland wordt de afzet collectief verzorgd. In deze gebieden lopen de belangen van de tuinders binnen het gebied parallel. De gezamenlijke tuinders in het ene gebied treden, aldus het FROSSARD REPORT (1967), in concurrentie met de tuinders in het andere gebied. De gezamenlijke belangen van de tuinders in Nederland en Guernsey bij de afzet versterken de neiging van de tuinders tot onderlinge samenwerking. Uit de gesprekken met de tuinders rond Hull hebben wij sterk de indruk gekregen, dat de individuele afzet van de producten de samenwerking op andere terreinen remt.

Voor de afzet van zijn producten staat de individuele tuinder in contact met een aantal handelaren op verschillende groothandelsmarkten. Deze handelaren (vier tot zeven) verkopen de producten van de tuinder op commissiebasis. De handelaar die de beste prijs gemaakt heeft, ontvangt de volgende keer een grotere hoeveelheid van het product. De handelaar die een lage prijs voor het product gemaakt heeft, wordt "gestraft" doordat hij de volgende maal een kleinere hoeveelheid krijgt om te verkopen. Het systeem, dat de individuele tuinder in Engeland bij de verkoop van zijn producten toepast is ongeveer gelijk aan dat, wat de Tomato Marketing Board van Guernsey toepast (VIJVERBERG, 1967). De tuinders met wie wij over de afzet gesproken hebben, waren tevreden over de wijze, waarop het systeem werkt.

De Nederlandse tuinbouw kan, dank zij de gezamenlijk afzet, een gestandariseerd product in grote hoeveelheid verkopen. Hierdoor is het Nederlandse product aantrekkelijk voor grootwinkelbedrijven. De tuinders die wij hierop ^{wezen} deden dit meestal met een schouderophalen af. Zij achtten het gewenst dat hun product anders is dan dat van hun collegae; dat hun product zich dat van anderen onderscheidt. Een tuinder ging zelfs zo ver, dat hij

verklaarde in het vervolg zijn sla weer in meermalig fust te verpakken in plaats van in eenmalige, kartonnen dozen. In de kartonnen dozen onderscheidde zijn sla zich onvoldoende van de Nederlandse!

Op twee plaatsen hebben wij gedurende onze reis ook iets gemerkt van coöperatieve gezindheid bij de afzet. In het gebied rond Hull werkt een kleine coöperatieve afzetvereniging, die voornamelijk voor de Gebr. Beans werkt (zie ook SWEEP, 1966). Deze coöperatie zet 10 tot 15 % af naar grootwinkelbedrijven. De oudste relatie had de coöperatie, voor zover het grootwinkelbedrijven betrof, met Marks & Spencer. Deze had de relatie verbroken, omdat de kwaliteit van de producten onvoldoende was. "Quality is the key thing", volgens een van de Gebr. Beans, bij de handel met grootwinkelbedrijven. De afzet van deze coöperatie is bijna uitsluitend gericht op het noordelijke gedeelte van Engeland en op Schotland. Glasgow noemde men als een belangrijke marktplaats.

Een bewijs voor de groeiende coöperatieve afzet hebben wij ook gevonden in de Lea Valley. In dit gebied zijn dit jaar een twintigtal tuinders gestart met de coöperatieve afzet van komkommers. De komkommers worden verkocht onder het handelsmerk Lea Vale. Blijkens publicaties in "The Grower" verloopt het geheel bevredigend en verwacht men, dat in 1968 meer tuinders er zich bij zullen aansluiten.

8. WATERVOORZIENING ONDER GLAS

8.1 ALGEMEEN

In de Engelse tuinbouw worden vrijwel uitsluitend vrij staande kassen gebruikt. De teeltenheden zijn er minder groot dan in ons land. De arbeidsbezetting is als regel aanzienlijk hoger. Hierdoor vindt over het algemeen een meer intensieve en individuele verzorging van het gewas plaats. Dit is ook het geval ten aanzien van de watervoorziening. Elke kas vormt een aparte eenheid bij het watergeven. Men streeft er zelfs naar de planten afzonderlijk een aangepaste watervoorziening te geven.

Het watergeven is lange tijd geschied door gebruik te maken van een slang. Nog doet men dit op veel bedrijven met het aangieten (ball-watering) en met het broezen (verhoging luchtvochtigheid). Voor de watervoorziening tijdens de teelt gebruikt men thans systemen zoals "trickle irrigation" van Cameron en "drup-bevloeiing" van Volmatic. Deze wijze van watergeven per plant past bij het principe van de individuele verzorging.

Toch is de Engelse tuinder niet geheel content met de gebruikte systemen van watertoediening. Waarschijnlijk is het hoofdmotief dat ook hier de arbeid een steeds duurder productiemiddel wordt. Men raakt er ook steeds meer van overtuigd, dat de regeling van de luchtvochtigheid zo veel mogelijk gemechaniseerd en geautomatiseerd moet worden. De "schone" methoden van watertoediening zoals druppelbevoeiing vragen juist extra zorg voor deze laatste regeling. Vandaar dat men er toe overgaat naast het bevoelings-systeem ook een beregeningssysteem aan te leggen. Daarnaast ziet men nieuwe ontwikkelingen in de opkweek en bij de teelt in potten. Men tracht de plant zelf die hoeveelheid water te laten opnemen die ze nodig heeft. De planten kunnen daartoe water opzuigen uit een zandbed waarin door middel van een vlottersysteem een vaste waterstand wordt gehouden (capillary watering).

Enkele systemen en hun merites zullen nader worden besproken.

8.2 SYSTEMEN VAN WATERTOEDIENING

Men heeft reeds vele jaren ervaring met druppelbevloeiing en dergelijke methoden van watertoediening. Er hebben zich hierin diverse ontwikkelingen voorgedaan. Was tien jaar geleden "trickle irrigation" van Cameron sterk in zwang, thans treedt het Deense Volmatic systeem meer op de voorgrond. Met dit laatste systeem zou men minder last hebben van verstopping der druppelaars. Cameron heeft daarom zijn systeem enigszins gewijzigd. De corrosiegevoelige metalen nozzles zijn vervangen door plastic druppeldoppen. Deze doppen hebben geen last van corrosie en bezitten vervolgens een dubbel zo hoge uitstroomcapaciteit. Het gevaar voor verstopping zou daardoor veel geringer zijn dan van metalen nozzles.

Het Volmatic systeem is geheel uitgevoerd in kunststof (VAN DER POST & DE GRAAF, 1967). Eventueel voorkomende verstopping van de druppelslangetjes (doorlaat 0,75 mm) kan gemakkelijk worden opgeheven. Daartoe kan men tijdelijk het water met een druk van enkele atmosferen doorleiden of de slangetjes doorspoelen met zwak salpeterzuur. Naast het originele Volmatic werd ook een modificatie van dit systeem aangetroffen (o.a. op het proefstation Hoddesdon). Hierbij worden druppelslangetjes gebruikt met een diameter van enkele millimeters. In de slang is een pen geschoven die voorzien is van een overlangse groef. Naarmate de pen verder in de slang is geschoven moet het water bij uittreden meer weerstand overwinnen. De snelheid van watergeven is hierdoor regelbaar. Met het gedeelte van de pen dat uit de slang steekt wordt de slang vastgezet. Dit is veel eenvoudiger dan met de slanghouder van het originele Volmatic.

De firma Cameron is inmiddels op de markt gekomen met een beregningssysteem. De leidingen zijn in kunststof of in aluminium uitgevoerd. De doppen zijn van kunststof, met een doorlaat van 1,5 tot 3 mm. De leidingen zijn in hoogte verstelbaar. Ze kunnen dus ook gebruikt worden voor het broezen over het gewas. Aangezien broezen een zeer belangrijke teeltmaatregel is in de Engelse tuinbouw, levert het gebruik van een regenleiding een flinke arbeidsbesparing op. Voor de watertoediening in het gewas liggen de voordelen van deze beregening boven druppelbevloeiing het duidelijkst bij de komkomerteelt. Te Hoddesdon werd beregening in een tomateteelt vergeleken met Volmatic.

Als nieuwste systeem van watervoorziening komt "capillary watering" naar voren⁹. Afkomstig van het NIAE te Silsoe werd dit systeem op elke onderzoekinstelling aangetroffen. Toepassing vindt plaats t.b.v. de opkweek van plantmateriaal en de teelt van potplanten. Ook voor de watervoorziening van komkommers en de teelt van tomaten in bedden wordt het gebruikt. Over het algemeen is het systeem de kinderziekten nog niet geheel ontgroeid. Problemen zijn o.a. het verzilten van de toplaag, accumulatie van de voedingszouten aan de zijde van het bed tegenover de aanvoergoot en verontreiniging van het zandbed door algen. De zoutproblemen worden bestreden door de capillaire aanvoer van water van tijd tot tijd te vervangen door watergiften van bovenaf. Algengroei kan tijdens de teelt alleen mechanisch worden bestreden. Volgens SONDERN (I.T.T.) is dit te ondervangen met een gevlochten, zwarte, doorlaatbare plasticbedekking van het bed. Te Silsoe werd een speciale vorm van "zandbed watervoorziening" aangetroffen bij de opkweek van komkommers, de zgn. "slatted bench". De planten stonden op stroken van ca. 15 cm breedte, voorzien van een zandlaagje van enkele

⁹ De methode is voor het eerste beschreven door WELLS EN SOFFE (1962).

centimeters. Aan één zijde werden de zandstroken via een watten filter voorzien van water. Door een geringe helling aan te leggen kon overtollig water aan de andere zijde van de strip wegvloeien. Verzoeding trad niet op. Door de strips verder uit elkaar te schuiven konden de planten tijdens de opkweek op eenvoudige wijze verder uit elkaar worden gezet.

8.3 AUTOMATISERING

Bij de automatisering van de watervoorziening kan men van twee principes uitgaan:

1. Instelling van de watertoevoer op het reële verbruik van de plant;
2. Instelling van de wateraanvoer op de verdampingskracht van de atmosfeer met correctie op plantgrootte en gewasdichtheid.

Volgens het eerste principe wordt water gegeven bij het systeem van de "capillary watering" ofwel de "zandbed-watervoorziening". De plant neemt uit het vochtig gehouden zandbed juist zó veel water op als ze verbruikt. Het water in het bed staat onder een zeer lage vochtspanning. Om een te welige groei te voorkomen moeten voldoende kunstmestzouten aan het water worden toegevoegd. De methode is overigens kostbaar in aanleg en is nog te veel behépt met kinderziekten om rijp te zijn voor de praktijk.

Bij automatisering volgens het tweede principe wordt uitgegaan van een volledige watertoevoering van bovenaf. De watergift kan gebaseerd zijn op de stralingsenergie vastgesteld met een solarimeter. De werkwijze is beschreven door SMITH (1965).

Op het proefstation te Efford wordt sinds een jaar een watervoorzieningsautomaat getoetst in een anjerkas. Het commanderende gedeelte van het apparaat bestaat uit een poreuze steen (een soort puimsteen). Deze ligt in een bakje waarin een instelbare hoeveelheid water kan worden gedaan. Zodra de steen droog is wordt een circuit gesloten. Een schakelapparaat dat elke vijf minuten het circuit aftast geeft dan een impuls door aan een elektrische kraan. Tegelijk met het in werking stellen van de watervoorziening wordt de steen opnieuw bevochtigd. Eerst twee uur na aanvang van de watergift kan zonodig een nieuwe watergift plaatsvinden. De frequentie van het watergeven kan worden ingesteld door de steen met een grote of kleine hoeveelheid te bevochtigen. De relatie tussen potentiële en werkelijke verdamping (afhankelijk van gewasgrootte en plantdichtheid) kan worden geregeld door de grootte van de watergift in te stellen. De gemeten potentiële verdamping stemde zonder meer overeen met die welke op basis van de solarimeterwaarnemingen vastgesteld wordt. Methodiek en resultaten worden beschreven door D.R. SMITH in het novembernummer (1967) van het "Progress Report van Experimental Husbandry farm - Experimental Horticultural Station".

9. LYSIMETERONDERZOEK

Te Nottingham is door HAND een nieuw type lysimeter ontwikkeld, voorzien van een elektrisch meetsysteem. De lysimeter werd beschreven en gedemonstreerd op het symposium te Littlehampton (HAND, 1967). De volledige opstelling is later bij het bezoek aan de Universiteit van Nottingham bezichtigd. Het principe van werken is als volgt:

De weegapparatuur bestaat uit een mechanisch systeem, waardoor 75 à 80 % van het gewicht wordt gedragen en een elektrisch sy-

steem dat veranderingen in het gewicht registreert. Het mechanisch gedeelte bestaat uit een viertal stalen compressieveren die de bak nabij de hoekpunten ondersteunen. Het gedemonstreerde object was een bak van ca. 0.5 m^2 , met een diepte van enkele decimeters. Door gebruik te maken van zwaardere veren kunnen ook veel diepere bakken worden gebruikt. Aan twee zijden rust de bak ook op "load cells". Deze bestaan uit aluminium staven waarop aan het uiteinde "strain gauges" (rekstrookjes) zijn aangebracht. De belasting van de bak komt terecht op de uiteinden van de aluminium staven. Belastingsverschillen leiden tot verandering in vervorming van staaf en rekstrookjes, hetgeen weer leidt tot veranderingen in de weerstand voor elektrische stroom in de rekstrookjes. De weerstandveranderingen zijn rechtevenredig met de belastingsveranderingen. Met behulp van metingen via een brug van Wheatstone kunnen de weerstandveranderingen worden geregistreerd. Histeresis effecten treden niet op. Alleen kunnen sterke gewichtsveranderingen, bijv. bij het weer vochtig maken van de grond, eerst na ca. $1\frac{1}{2}$ etmaal goed worden geregistreerd (zero-drift). De load-cells werden door Hand zelf gemaakt en gecalibreerd. Bij een gewichtsverschil van 20 kg werd een nauwkeurigheid van 20 g gehaald, hetgeen voor de betreffende bladoppervlakte overeen kwam met 0.5 mm water. De load-cells vertoonden bij gelijkmatige verwarming geen temperatuurfouten. Als strain gauges worden gebruikt: TML type HPL 600 (dia's beschikbaar). De kosten van een bak bedroegen exclusief de elektronische registratie-apparatuur ca. £ 100. Er moet nog opgemerkt worden, dat voor een evenredige werking van de load-cells de veren voor niet minder dan $\frac{1}{3}$ en niet meer dan $\frac{2}{3}$ van hun beladingsvermogen mogen worden belast.

Een belangrijk voordeel van het gebruikte type lysimeter is - naast de elektrische registratiemogelijkheid - dat het weegmechanisme geheel onder de bak voorkomt en weinig ruimte inneemt. De bakken kunnen dus zeer eenvoudig te midden van een volvelds gewas worden opgesteld.

Door prof. HUDSON in Nottingham was nog een tweede type lysimeter ontwikkeld (HUDSON, 1967) dat hij beschreef als een type met "internal drainage". Het water dat na een watergift in drainerende laag komt, wordt weggepompt via een zuigbuis die van bovenaf in de lysimeter is geleid. Rekening houdend met een vertraging van twee etmalen (drain-lag) kan uit wateraanvoer en -afvoer het waterverbruik worden vastgesteld.

10. DIVERSE MEETAPPARATUUR

10.1 METING BLADTEMPERATUUR

Op het symposium te Littlehampton werden door ACOCK van de universiteit van Nottingham enkele methoden van bladtemperatuurmeting beschreven en gedemonstreerd. Later is hiervan nog nader kennis genomen tijdens het bezoek aan de tuinbouwkundige afdeling te Nottingham. De meest nauwkeurige meting is die met thermokoppels die met een veer tegen het blad worden geklemd. Het blad wordt hierbij niet beschadigd. Door de kleine afmetingen van de gebruikte materialen vereist deze methode evenwel een zeer hoge nauwkeurigheid van werken. Veel beter hanteerbaar is een methode, waarbij gebruik gemaakt wordt van thermistors (ACOCK, 1967). De thermistor wordt met een haarclip tegen het blad gedrukt. De meting is het meest betrouwbaar indien de windsnelheid in de laminaire lucht-

laag beneden 1 m per sec. blijft. Met het gedemonstreerde apparaat kunnen zeer snel waarnemingen worden gedaan. Het apparaat is goedkoop en de nauwkeurigheid ligt in orde van grootte van $0,1^{\circ}\text{C}$. Een bezwaar van de thermistormethode is, dat elke thermistor een eigen ijkcurve heeft.

10.2 EXTRACTIETECHNIEK VOOR BODEMVOCHT

Een eenvoudige techniek voor het verzamelen van bodemvocht werd op het symposium beschreven en gedemonstreerd door POSTLETHWAITE. Een keramisch buisje, in de grond ingegraven, is via een slangetje verbonden met een rubber bol van 15 cc. Door indrukken van de bol kan een onderdruk van ca. 80 cm waterkolom worden bereikt. In een zeer vochtige grond kan op deze wijze water worden onttrokken dat chemisch onderzocht wordt. De keramieken buisjes dienen een maximum poriëngrootte te hebben van 2 micron. Het opzuigen van 15 cc bodemvocht kostte POSTLETHWAITE in een natte zandgrond twee tot vierentwintig uur. Het gebruikte buisje was 5,7 cm lang en 1 cm in diameter.

10.3 VOCHTDEFICIET-METER

In Wellesbourne is door WINTER een apparaat ontwikkeld, dat de vochtvoorraad in de grond aangeeft. Het is in principe een combinatie van een verdampings- en een regenmeter. Het apparaat is reeds beschreven (WINTER, 1963). De regenmeter vangt het regenwater op in een verzamelbak. De verdamping gebeurt met behulp van een aantal katoentjes van verschillende lengte. Als het water hoog in de bak staat verdampt het water langs alle katoentjes. Daalt het niveau, dan worden steeds meer katoentjes uitgeschakeld. Het instrument is zodanig te maken, dat een automatische berekening er op aangesloten wordt.

11. IERLAND

11.1 INLEIDING

Ierland bestaat staatkundig uit twee staten. Het noord-oostelijke gedeelte, hoofdstad Belfast, is een deel van het Verenigd Koninkrijk; het overige gedeelte, hoofdstad Dublin, vormt de republiek Ireland. De Engelsen spreken over Eire om aan te geven, dat de republiek slechts een gedeelte van Ierland beslaat. De Ieren kunnen zich bij deze staatkundige verdeling niet of slechts met moeite neerleggen. Zij spreken bij voorkeur over "The six Counties" (Noord Ierland) en "The twentysix Counties (Republiek Ierland). In Ierland werkt een belangrijk gedeelte van de beroepsbevolking in de landbouw. VAN SOEST (1961) vermeldt in zijn reisverslag 45 %. De emigratie vanuit dit dun bevolkte land is tekenend voor het gebrek aan werkgelegenheid. Het aantal emigranten loopt terug. Rond 1960 emigreerden jaarlijks 50.000 mensen. In 1966 bedroeg dit aantal nog slechts 22.000 personen.

④ De verdamping is recht evenredig met de beschikbare vochtvoorraad in de bodem.

11.1.2 LIGGING, KLIMAAT

Ierland ligt tussen 51.30° en 55.30° N.B. en tussen 5.30 en 10.30° W.L. Het land heeft een uitgesproken zeeklimaat. De glastuinbouw is voornamelijk geconcentreerd rond Dublin. Deze stad ligt op ongeveer gelijke hoogte als Groningen. De oostkust van Ierland is het zonnigst, met name de kuststreek tussen Wicklow en Wexford. Ter vergelijking nemen we hieronder enkele gegevens op van het weerstation Dublin Airport (ten noorden van Dublin gelegen).

Tabel Gegevens van de weerstations te Naaldwijk en Dublin Airport

Maand	Naaldwijk			Dublin Airport		
	gem.temp.	neersl.	zonuren	gem.temp.	neersl.	zonuren
jan.	2.8°C	60 mm	59.8	$4.5^{\circ}\text{C} +$	71.8 mm	70.7 +
feb.	3.2	42	77.1	4.8 +	51.0	89.0 -
mrt.	5.8	43	122.4	6.5 -	51.6	95.2
apr.	9.1	45	178.8	8.4	44.3	152.7
mei	13.5	48	242.5	10.5	59.6	217.0
juni	16.1	55	246.5	13.5	57.7	215.1
juli	18.2	69	224.9	15.0	72.2	150.4
aug.	18.0	76	203.4	14.8	74.7	159.3
sept.	15.5	79	152.2	13.1	78.3	129.0
okt.	10.9	80	115.0	10.5	75.5	102.9
nov.	6.4	77	64.2	7.2	73.1	68.4 +
dec.	3.8	68	45.3	5.8	78.9	65.4 +
Tot./gem.	10.3	742	1732.1	9.6	788.7	1514.8

Klimatologisch hebben Dublin en omgeving het voordeel boven Naaldwijk van de wat hogere temperatuur in de periode november - maart. In dezelfde periode is ook het aantal uren zonneschijn wat hoger. VAN SOEST (1961) meent dat de klimatologische omstandigheden in het algemeen in Ierland minder gunstig zijn voor de tuinbouw dan in ons land. De Ieren zelf hebben hier een andere mening over. In het Research Report (1966) van The Agricultural Institute staat: "The results (bedoeld zijn de resultaten verkregen in proeven met vroege teelt van tomaten) obtained emphasize more clearly the advantage of the higher winter temperatures, and consequently lower fuel consumption in the coastal regions of Ireland, compared with the glasshouse areas of England and Holland. At the same time our winterlight conditions on the south and east coast do not differ significantly from those in the south of England and Holland". (ROBINSON, 1967).

11.1.3 DE TUINBOUW

De ontwikkeling van de tuinbouw in Ierland wordt bevorderd door de regering. In Ierland heeft men, evenals in Engeland, een regeling, waarbij één derde van de investeringskosten betaald wordt

door de overheid. In de periode 1962-1967 is het glasareaal uitgebreid van 220 tot 300 acres. Rond 50 % hiervan is geconcentreerd rond Dublin. Een beperkende factor bij de uitbreiding van het glasareaal is waarschijnlijk het hoge bedrag aan rente en aflossing, dat jaarlijks opgebracht moet worden. De handelsbanken lenen geld uit tegen een looptijd van vier tot vijf jaar. De rentevoet schommelde ten tijde van ons bezoek van $7\frac{1}{2}$ tot $8\frac{1}{2}$ %. Uitgaande van een investeringssubsidie van $33\frac{1}{3}$ %; een aflossing in vijf gelijke jaarlijkse termijnen en een rentevoet van 8 %, bedraagt de jaarlijks op te brengen last gemiddeld ruim 16,5 % van de investering. De "Agricultural Credit Organization" leent geld uit tegen een rentevoet van $6\frac{1}{2}$ % en een looptijd van 10 jaar. De jaarlijks op te brengen last hierbij bedraagt gemiddeld ruim 9 %. Het is ons niet duidelijk geworden in hoeverre tuinders van deze laatste credietinstelling gebruik (kunnen) maken.

11.1.4 ARBEIDSKOSTEN

De arbeidsbezetting is in het algemeen hoog. Op het bedrijf van de Gebr. Kenning sprak men van een arbeidsbezetting van 2 tot 3 man per acre. De glasoppervlakte op dit bedrijf is $3\frac{1}{2}$ acre. Men teelt jaarlijks slechts één gewas tomaten. Op het bedrijf van J. Butterly was de arbeidsbezetting de ondernemer en zijn vrouw benevens drie knechts en vier kinderen, die na schooltijd hielpen. De totale bedrijfsoppervlakte bedraagt 13 acres, waarvan $1\frac{1}{4}$ acre kassen. Het bedrijf van P. Butterly, groot $3\frac{3}{4}$ acres, heeft een arbeidsbezetting van 8 personen, inclusief de ondernemer. In de vakantietijd heeft men extra hulp.

Het arbeidsloon bedraagt £ 12.-- per week. Aan overige kosten moet de ondernemer nog ongeveer £ -.10.- per week betalen. De arbeidsduur is 44 uur per week. VAN SOEST vermeldt in zijn boven aangehaalde publicatie als hoogste arbeidslonen in de tuinbouw in 1960, inclusief bijkomende kosten £ 9.5.--. Vergelijking van deze cijfers leert ons, dat de arbeidslonen in die periode met 35 tot 40 % gestegen zijn.

11.1.5 DE TOMATENTEELT

Op alle door ons bezochte bedrijven teelt men één gewas tomaten per jaar. Als rassen teelt men o.m. Moneymaker, Warecross en Eurocross BB. Het teeltschema dat men volgt klopt vrij goed met het "Programme for early tomato production" (WOODS, 1965). De tomaten worden gezaaid in de tweede helft van november en uitgeplant in de eerste helft van februari. De dichtheid na uitplanten is 14.000 tot 14.500 planten per acre ($3,5$ plant/m²). De toepassing van koolzuurgas is vrij algemeen. Hiervoor gebruikt men algemeen propaan. Stomen is een jaarlijks terugkerende cultuurmaatregel. Het stomen gebeurt op veel bedrijven met zeilen.

Een van de Gebr. Keening meende, dat een opbrengst van 60 ton/acre noodzakelijk was in de wide-span kassen om lonend te kunnen produceren. De productie op dit bedrijf was in 1966 49 ton/acre. P. Butterly sprak van een productie op zijn bedrijf van 5 tot 6 pound/plant (8 tot $9\frac{1}{2}$ kg/m²). Desgevraagd gaf hij als zijn mening te kennen, dat de teelt van tomaten "A good business is if you do it a hundred per cent". Op dit bedrijf was in 1966 een onverwarmde kas gebouwd van $\frac{3}{4}$ acre. Voor deze kas had de tuinder £ 7.500 betaald (£ 25,-/m²). In deze prijs was de regen-

leiding en automatische luchting inbegrepen. De tuinder was van plan de kas te verwarmen, zodra de financiële middelen dit toelieten.

Uit de indruk, die wij van de tomatenteelt in Ierland gekregen hebben, blijkt dat teelttechnisch een hogere productie mogelijk is. De teelt is er rendabel, dank zij de hoge invoerrechten op tomaten uit andere landen dan de "British Isles" en de afspraken die men gemaakt heeft met de tomato marketing board op Guernsey omtrent invoerbepalingen. De tomaten uit Guernsey kunnen nl. vrij ingevoerd worden in Ierland.

Voor de afzet van tuinbouwproducten hebben de tuinders een coöperatie. De leden van deze coöperatie zijn verplicht de producten via de coöperatie af te zetten. Op een der bedrijven kregen wij de indruk, dat de tuinders vaak de hand lichten met deze bepaling. De coöperatie men dan voor de afzet van de mindere kwaliteit producten.

11.2 AN FORAS TALUNTAIS (The Agricultural Institute)

An Foras Talúntais, het centrale instituut voor landbouwkundig onderzoek, is opgericht in 1958. Het instituut telt vijf afdelingen, waaronder de "Horticulture and Forestry Division" en de "Rural Economy Division". De "Horticulture and Forestry Division" bestaat uit acht afdelingen, nl.:

- New Crops and Nursery Stock;
- Glasshouse Crops and Mushrooms;
- Vegetable Crops;
- Plant Pathology;
- Horticultural Chemistry;
- Bee Keeping;
- Pomology;
- Soft Fruits.

De vijf eerstgenoemde afdelingen zijn gevestigd in het "Glasshouse and Vegetable Crops Research Station, Kinsealy" te Malahide. Het station beslaat een oppervlakte van 160 acres. De Glasshouse unit beschikt over dertien kassen van 100 x 30 feet (13 x 279 m²). Van de dertien kassen zijn er twaalf "wide-span" en één "Venlokaas". De wide-span kassen zijn voorzien van nok- en zijluchting. Een van deze kassen is ingericht als lysimeterkas.

11.2.1 GLASSHOUSE CROPS AND MUSHROOMS

De leiding van de afdeling heeft M.J. Woods. Hij houdt zich bezig met algemeen fysiologische problemen (Dissertatie: Colour disorders of ripening Tomatoes). In deze afdeling werken verder onder meer:

- M.J. Maher, plantenfysioloog;
- C. Nolan, bemestingsvraagstukken bij kasteelten;
- L. Feely, rassenonderzoek en veredeling;
- J.C.R. Seager, bloementeel in kassen;
- C. McCann, champignonteelt.

De resultaten van het onderzoek worden gepubliceerd in de Irish Journal of Agricultural Research. Het contact met de praktijk komt voornamelijk tot stand langs vier wegen. Deze zijn:

- Extension Experiments. Deze zijn ongeveer te vergelijken met studieclubproeven. De proeven worden opgezet door de onderzoekers van het proefstation en verzorgd door de plaatselijke voorlichter.

- Open Days. De "Open Days" in Ierland zijn vergelijkbaar met die in Engeland. Het zijn demonstratie- en discussiedagen.
- The National Glasshouse Conference. Deze jaarlijkse studiedagen worden georganiseerd door het instituut. De lezingen worden gepubliceerd in "Proceedings". In 1966 telde men 400 bezoekers.
- Publicaties in "Farm Research News". Dit is een maandblad, bestemd voor boeren en tuinders, dat door An Foras Talúntais wordt uitgegeven.

Onderzoekers van het instituut onderhouden incidentele contacten met tuinders en voorlichters. Wij hebben de indruk, dat het contact met de praktijk in Ierland beter is dan in Engeland. De voorlichting in Ierland, die per county georganiseerd is, kent bijv. een gespecialiseerde voorlichter voor tomaten, een soort landelijk consulent voor de tomatenteelt. Door de grote verspreiding van de tuinbouw heeft elke voorlichter slechts een beperkt aantal glastuinders in zijn gebied. Meer dan oppervlakkige kennis van de glastuinbouw hebben de meeste voorlichters daardoor niet. Dit bemoeilijkt uiteraard het contact tussen de gespecialiseerde onderzoekers en de breed georiënteerde, tuinbouwkundige bedrijfsvoorlichters.

11.2.1.1 ONDERZOEK

Het onderzoek van de kasteelten concentreert zich voornamelijk rond de tomaat. Andere gewassen, waaraan men onderzoek verricht zijn komkommer, meloen, paprika, anjer, chrysant, roos en poinsettia. Bij praktisch alle gewassen is de mogelijkheid van het gebruik van turf in het onderzoek betrokken. Enkele hoofdpunten van het onderzoek bespreken we hier afzonderlijk.

11.2.1.2 HET GEBRUIK VAN TURF

Het onderzoek op Kinsealy naar de mogelijkheden van turf in de tuinbouw richt zich zowel op het gebruik van turf voor potgrond als voor een medium, waarin de teelt wordt beoefend (teelt in containers of troughs).

Het gebruik van turf (peat) wil men enerzijds stimuleren omdat het een product is, dat in Ierland in grote hoeveelheid beschikbaar is. WOODS, MAHLER & NOLAN (1967) schrijven: "Peat is a valuable national resource with considerable potential as a medium for plant production".

Een andere reden, waarom men het gebruik van turf vanuit het onderzoek stimuleert, is de mogelijkheid die men ziet om de productie, de teelt verder te standarisieren. In het Research report 1966 staat: "The greater need for large uniform areas to make full use of modern developments in crop production enhances the potential value of such soils (ROBINSON, 1967). In hetzelfde artikel staat verder: "The expensive operation of steam sterilization is eliminated (bedoeld is bij de teelt van tomaten in troggen, gevuld met veen) and standardized programmes of feeding and watering can be followed. The adoption of peat as a standard growing medium will help to overcome fertilizer problems arising from the use at present of a wide range of soil types". Uit de diverse publicaties van Kinsealy blijkt, dat een goede productie van tomaten in peat mogelijk is. De argumenten, die van Ierse zijde gebruikt worden om het onderzoek naar de gebruikswaarde van peat te stimuleren, lijken voor de Nederlandse tuinbouw voorlopig nog van weinig betekenis.

11.2.1.3 EARLY TOMATO PRODUCTION

In het onderzoek wordt veel aandacht besteed aan een vervroeging van de productie. In de praktijk zaaide (zaait) men vaak rond 20 december. Vanuit Kinsealy adviseert men een zaaidatum van 15 tot 22 november. De planten worden in de kas geplant zodra bij 50 % van de planten de eerste tros bloeit. Het advies luidt om uit te planten in "containers", potten met een diameter van 9 duim, die op de kasgrond geplaatst worden.

Merkwaardig is dat bij een hogere luchttemperatuur in de kas (70° i.p.v. 60°F) de containers geen duidelijk effect hebben op de vroegheid en de grootte van de productie (WOODS & HARKIN, 1967). Genoemde auteurs veronderstellen, dat de beheersing van de wortelgroei bij een hogere luchttemperatuur minder belangrijk is. Men kan ook veronderstellen, dat bij een luchttemperatuur van 60°F de grondtemperatuur de beperkende factor is. Het gebruik van containers kan bij deze temperatuur een gunstig effect hebben, doordat de grondtemperatuur in de container hoger is dan in de kasgrond. In een van de kassen stond een zeer vroege teelt stooktomaten, variëteit Warecross, zaaidatum 24 oktober. De eerste vruchten waren 1 februari geplukt.

11.2.1.4 OVERIGE ONDERZOEKOBJECTEN

Dichte planting bij tomaten

In een medium van 100 % veen, waaraan een basisbemesting is toegevoegd, tracht men systemen te ontwikkelen voor een dichte planting van tomaten. Met het ras Ware Cross heeft men bij een dichtheid van één plant per vierkante voet (ongeveer tweemaal de normale dichtheid) een productie bereikt van 10,3 kg/m². Plantdatum 2 mei; laatste oogstdatum 4 juli. De planten waren gedeeltelijk getopt op vijf en gedeeltelijk op vier trossen.

Teeltonderzoek bij komkommer, paprika en meloen

Genoemde gewassen teelde men op strobalen en in zuivere grond. De resultaten op veen zijn ongeveer gelijk met die op strobalen.

Teelt van anjers

Het onderzoek bij anjers is geconcentreerd rond de bemesting en de toepassing van kunstlicht (daglengte).

11.3 TRINITY COLLEGE

Trinity College (University of Dublin) is de oudste universiteit van Ierland. Het is gesticht in 1592. Sinds 1838 heeft de universiteit een agrarische faculteit. In 1902 is er een leerstoel voor tuinbouwplantenteelt gesticht (hoogleraar: E.J. Clarke). De universiteit telt gemiddeld 15 tot 20 tuinbouwkundige studenten. Een van de medewerkers van Prof. Clarke, J.V. Morgan, bestudeert fysiologische aspecten van teelten onder glas.

11.3.1 ONDERZOEK

Morgan doet voornamelijk onderzoek met tomaat. Uitgebreid onderzoek heeft hij verricht naar de relatie tussen belichting en de toediening van koolzuurgas (MORGAN, 1966). In deze publicatie schrijft MORGAN "The cost of a supplementary lighting installation is not excessive when one considers the initial expense may be

recouped in one season from the increased profit of an earlier crop".

Een belangrijk punt van onderzoek van MORGAN is verder de toepassing van de groeiregulators duraset en cycocel.

Duraset vergroot het aantal bloemen per tros.

MORGAN ziet mogelijkheden voor duraset bij kortdurende teelten.

Het gebruik van cycocel reduceert de spruit/wortel verhouding.

Een reductie hiervan acht Morgan erg nuttig. "Any treatment which tends to favour root growth more than shoot growth almost invariably puts a plant in a condition which makes it more likely to survive the dangers attendant upon transplanting, as well as making them more tolerant of adverse conditions".

11.4 WARRENSTOWN COLLEGE

Warrenstown College (County of Meath) is een landbouwschool, geleid door Salesianen. Het college heeft leerlingen uit geheel Ierland. De duur van de opleiding is één jaar. Drie-vijfde van de leerlingen heeft vijf jaar "secondary school" (gemiddeld 18 jaar); de overige leerlingen hebben drie jaar "secondary school" (gemiddeld 16 jaar). De tuinbouwkundige afdeling staat onder leiding van Brother J.O'Hare.

Deze afdeling beschikt over een oppervlakte kassen van $\frac{3}{4}$ acre en enkele champignonhuizen. Het college ontvangt per jaar van de staat voor elke leerling £ 30.--. De productie op het bedrijf van de school was dientengevolge erg commercieel ingesteld. De kosten van stomen bij de komkommerteelt trachtte men te omzeilen door de komkommers te telen op stobalen, die met een plasticfolie gescheiden waren van de ondergrond.

Literatuur

- ACOCK, B. (1967),
Thermistor leaf clip and sensitive multi-range thermistor thermometer.
Univ. Nottingham Dep. Hort. Misc. Pub n. 21.
- ANONYMUS (1965),
The Jones/Rothwell evaporimeter.
Fairfield E.H.S., sixth report 1964: 8-12.
- BERKEL, N. VAN (1961),
Verslag van de excursie naar Engeland 21 t/m 29 juni 1960.
Gestencild verslag Proefstation Naaldwijk. 17 pag.
- BERKEL, N. VAN, G.H. GERMING & KOOISTRA (z j.),
Verslag van een bezoek aan instellingen van tuinbouwkundig onderzoek betreffende de glastuinbouw in Engeland van 4 tot 16 mei 1964.
Gestencild verslag Proefstation Naaldwijk, 34 pag.
- BLEASDALE, J.K.A. (1967),
Systematic design for spacing experiments. Expl. Agric. 3: 73-85.
- CURTIS, E. (1961),
A history of Ireland.
University paperbacks 23, Methuen London.
434 pag.
- DAVENPORT, D.C. (1966),
Effects of phenylmercuric acetate on transpiration and growth of small plots of grass.
Nature 212: 801-802.
- DULLFORCE, W.M. (1956),
Growth of lettuce seedlings.
Nature 177: 1244-1245.
- DULLFORCE, W.M. (1962),
Analysis of the growth of winter glasshouse lettuce varieties.
Intern. Hortic. Congr. XVI: 496-501.
- DULLFORCE, W.M. (1965),
Effects of added carbon dioxide on growth of lettuce in a controlled environment.
University of Nottingham. Report School of Agriculture, 1965: 49-54.
- FROSSARD, C.K. et al. (1967),
States Horticultural Industry Investigation Committee.
Billet d'Etat, Guernsey: 43 pag.

- GERMING, G.H. & D. BOKHORST, (1967) Verslag van een bezoek aan het Glass-house Crops Research Institute te Littlehampton en enkele tuinbouwbedrijven in Zuid-Engeland.
Publikatienr. 15 I.T.T., Wageningen, 10 pag.
- GREENWOOD, D.J. & D. GOODMAN (1964), Effect of shape on oxygen diffusion and aerobic respiration in soil aggregates.
J. Sci. Fd. Agric. 15: 781-790.
- GREENWOOD, D.J. & D. GOODMAN (1965), Oxygen diffusion and aerobic respiration in columns of fine soil crumbs.
J. Sci. Fd. Agric. 16: 152-160.
- GROENEWEGEN, J.H. & G.P. TERMOHLEN (1961), Verslag reizen Engeland, voorjaar 1961.
Gestencild verslag Proefstation Naaldwijk. 40 pag.
- HAND, D.W. (1967), Measurement of evapo-transpiration rates by an electrically-weighed lysimeter based on the use of strain ganges.
Univ. Nottingham Dep. Hort. Pubn. 20.
- HELLINGA, F. (1966), Schets ener hogeschool.
Landbouwk. tijdschrift 78: 187-193.
- HUDSON, J.P. (1960), Relations between root and shoot growth in tomatoes.
Scientific Horticulture XIV: 49-54.
- HUDSON, J.P. (1967), Drainage lysimeters operated by remote control.
Univ. Nottingham Dep. Hort. Misc. Pubn. 22.
- POST, C.J. VAN DER (1960), Verslag studiereis naar Engeland van 7-18 juni 1960.
Getypt verslag Proefstation Naaldwijk. 27 pag.
- POST, C.J. V.D. & R. DE GRAAF (1967), Toetsing Volmatic druppelbevloeiing in 1966.
Gestencild verslag Proefstation Naaldwijk. 3 pag.
- ROBINSON, D.W. (1967), Introduction.
An Foras Taluntais, research report 1966 Horticulture: 1-7.

- SALTER, P.J. & J.B. WILLIAMS (1967),
Effects of pulverized fuel ash on the moisture characteristics of soils.
Nature 213: 1157-1158.
- SCHAFFER, G. (1967),
Simplified tomato cropping is Fairfield's aim.
Commercial Grower, 1967: 423-425.
- SHEARD, G.F. (1965),
A glasshouse unit for multifactorial experiments.
Rep. Glasshouse Crops Res. Inst. 1964: 155-159.
- SMITH, D.R. (1965),
Precision watering and feeding of glasshouse crops.
Commercial Grower, okt. 1965: 477-778.
- SMITH, D.R. (1966)
Early tomatoes. A report on work at Efford Experimental Horticulture Station.
Agriculture (1966): 279-283.
- SMITH, F.G. (1965),
Director's report.
Stockbridge House E.H.S. report 1965: 2-4.
- SOEST, W. VAN (1961),
De Tuinbouw in Ierland.
Meded. Dir. Tuinb. 24: 625-633.
- SWEEP, A.A.M. (1966),
Verslag van de assistentenexcursie naar Engeland van 31, 5-9/6/'65.
Gestencild verslag Proefstation Naaldwijk.
28 pag.
- TERMOHLEN, G.P. & K. VERHOEFF (1962),
Verslag van een studiereis naar Schotland en Engeland van 21 februari tot 3 maart 1962.
Gestencild verslag Proefstation Naaldwijk.
30 pag.
- VIJVERBERG, A.J. (1967),
Verslag van een studiereis van de Bond Westland naar Guernsey.
Gestencild verslag Proefstation Naaldwijk.
16 pag.
- WELLS, D.A. & R. SOFFE (1962)
A bench method for automatic watering by capillary of plants grown in pots
J. Agr. Engin. Res. 7: 42-46.

- WINTER, E.J. (1963), A valueless soil moisture deficit indicator.
J. Agric. Engin. Res. 8: 252-255.
- WOODS, M.J. (1965), Programme for early tomato production .
Proc. Nat. Glassh. Conf., Malahide:
72-79.
- WOODS, M.J. & M.J. HARKIN (1967), Early tomato production.
An Foras Taluntais, research report
1966.
Horticulture: 51-52.
- WOODS, M.J.; M.J. MATER &
C. NOLAN (1967), Studies on peat as a growing medium
for plant production.
An Foras Taluntais, research report 1966.
Horticulture: 60-63.