

Ch
Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
1
B
94

346

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION voor de GROENTEN- en
FRUITTEELT onder GLAS te NAALDWIJK

VERSLAG VAN EEN REIS NAAR
DENEMARKEN EN ZWEDEN VAN
31 MEI - 5 JUNI 1976

Ing. K. Buitelaar &
Ing. C. Sonneveld

Naaldwijk, augustus 1976
No. 728/1976.

2233593

1
-
B
94

~~14400~~
14400 + 220.53 ⁽¹⁶⁺⁵⁰⁴⁾
(405+409)

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk

Hambach nr.
8173

VERSLAG VAN EEN REIS NAAR

DENEMARKEN EN ZWEDEN VAN

31 MEI - 5 JUNI 1976

Ing. K. Buitelaar &

ing. C. Sonneveld

Naaldwijk, augustus 1976

No. 728/1976.

INHOUD

1. Inleiding
2. Reisprogramma
3. Begeleiding
4. Algemene gegevens
 - 4.1 Rassen
 - 4.2 Opkweek
 - 4.3 Temperaturen
 - 4.4 Teeltsystemen
 - 4.5 CO₂
 - 4.6 Ziekten
5. Bezoek bedrijven op Funen
6. Bezoek bedrijven op Seeland
7. Bezoek bedrijven in Zweden
8. De teelt in substraat
 - 8.1 Algemeen
 - 8.2 Systemen
 - 9.3 Waterkwaliteit
 - 9.4 Voedingsoplossingen
 - 9.5 Figuren
9. Literatuur

1. INLEIDING

De reis naar Denemarken en Zweden werd door de samenstellers van dit verslag gemaakt van 31 mei tot en met 5 juni 1976.

Het doel van de reis was kennis te nemen van de ontwikkelingen bij de substraatteelt, met name de teelt in steenwol.

Reeds eerder werden reizen naar Denemarken en Zweden gemaakt, gericht op algemene en bijzondere ontwikkelingen in de glastuinbouw aldaar. In de verslagen van deze reizen (1969, 1970, 1974 a en b) zijn ook statistische gegevens vermeld zodat deze in dit verslag maar zeer beperkt worden genoemd.

2. REISPROGRAMMA

Maandag	31 mei	-	per auto Naaldwijk - Odense
Dinsdag	1 juni	-	morgen - bedrijfsbezoek Odense middag - bedrijfsbezoek omgeving Odense avond - reis Odense - Glostrup
Woensdag		-	morgen - bezoek steenwolfabriek Hedehusene middag - bedrijfsbezoek omgeving Kopenhagen
Donderdag	3 juni	-	morgen - bedrijfsbezoek op Seeland middag - bedrijfsbezoek op Seeland
Vrijdag	4 juni	-	morgen - reis naar Zweden + bedrijfsbezoek omgeving Helsingborg middag - bedrijfsbezoek omgeving Helsingborg + terugreis Denemarken avond - reis Glostrup - Rødby
Zaterdag	5 juni	-	reis Rødby - Naaldwijk.

3. BEGELEIDING

Voor de bedrijfsbezoeken rond Odense zorgde consultant Egon Jensen voor de begeleiding.

Op de steenwolfabriek Grodania in Hedehusene leidde de heer E. Jørgensen ons door de fabriek en besprak de vele facetten van het telen in steenwol.

In de middag van 2 juni verzorgde de heer Jørgensen ook het bedrijfsbe-

zoek.

Op 3 juni was de heer Jørgen Blaabjerg, medewerker van Grodania, begeleider bij het bedrijfsbezoek.

Op 4 juni vergezelde de heer Jørgensen van Grodania ons naar Zweden en werden we rondgeleid door bedrijfsvoorlichter Stig Arne Molén en de heer W. Kronhstad van Esskron.

4. ALGEMENE GEGEVENS

4.1 Rassen

In Denemarken was bij tomaat Revermun jarenlang het belangrijkste ras. Momenteel staat er heel wat Viresto van de Enkhuizer Zaadhandel.

x Vroegheid en virusresistentie zijn voordelen van dit ras. Sonato vindt men te fijn. Men heeft graag een vlezige, snijvaste tomaat van 75 - 100 gram.

In Zweden staat nu 75% Sonato met daarnaast Curabel en enkele andere rassen. Sonato was in de vroege periode kantig en zacht.

In Denemarken waar men de komkommer licht oogst (300 - 400 gram) staan de rassen La Reine, Bestseller, Astrid en het nieuwe ras 1246.

In Zweden staan veel Hollandse rassen, waaronder Farbio. In Zweden oogst men zware komkommers en gaat de afzet per kg.

4.2 Opkweek

De opkweek vindt grotendeels bij plantkwekers plaats, alleen op grote bedrijven kweekt men zelf op. Er worden veel tomaten en komkommers opgekweekt in plastic potten met kruisbodem en in mindere mate in balatumpotten en grondpotten. Op beperkte schaal wordt er in steenwol opgekweekt, maar dit is nog wel moeilijk.

Bij tomaat houdt men in de trekkas 13 planten per m² aan. Als de 1^e tros zichtbaar is gaan de planten dan naar de teeltruimte en worden op een strookje plastic gezet. Als de 2^e tros bloeit mogen de planten doorwortelen.

4.3 Temperaturen

Bij tomaat geeft men na het uitplanten tot ongeveer de eerste oogst een nachttemperatuur van 19 - 20°C. Daarna tot de oogst van de 3^e tros 17 - 18°C en daarna 16°C. De dagtemperatuur ligt circa 3°C boven de nachttemperatuur. De hoge temperatuur is nodig om een beheerste gewasgroei met een goede zetting te krijgen.

De zware olie kost in Denemarken D.Kr. 570,- per ton. Dit jaar kostte 6 weken stoken bij tomaat (half februari - eind maart) D.Kr. 11,- per m². Later in de teelt is men erg zuinig met warmte. Door de vaak koude buizen

komen dan vooral in komkommers schimmelziekten voor.

4.4 Teeltsystemen

Bij tomaat laat men algemeen het gewas zakken. De stengels komen dan op circa 70 cm hoogte op een spanning van touw en draad te liggen. Vaak is deze spanning aan de verwarmingsbuizen bevestigd die vlak langs de planten - rijen liggen. Op deze manier wordt er steeds geoogst op circa 70 cm hoogte. De vele stengels beperken vlot oogsten. De kop van de plant wordt steeds ongeveer aan de draad gehouden, waardoor de vruchtzetting gunstig kan verlopen. Op een bedrijf liet men de planten automatisch zakken middels een draaipiip met een ingewikkeld draad- en touwstelsel. Bij komkommers wordt algemeen het dubbele V-systeem als opleidmethode toegepast.

4.5 CO₂

In Denemarken was in het verleden propaan goedkoper als petroleum voor het doseren van CO₂. Momenteel ligt de prijs van beide produkten voor CO₂- dosering gelijk.

Bij het doseren middels propaanbranders komt in het voorjaar regelmatig verbranding voor. Men wijt dit aan vervuiling van de branders waardoor geen goede verbranding plaatsvindt.

Aardgas komt alleen in beperkte mate in Jutland voor.

4.6 Ziekten

In Denemarken vindt de biologische bestrijding van spint en witte vlieg nog zeer beperkt toepassing. In Zweden produceert één bedrijf sluipwespen, deze kosten 12 Øre per stuk (f 0,05½).

Er worden per m² 10 sluipwespen in twee keer ingezet. Bij de komkommers in steenwol kwam vorig jaar in sterke mate en dit jaar beperkt Pythium voor.

De te lage substraattemperatuur moet als oorzaak worden gezien.

Phomopsis treedt bij de komkommerteelt steeds sterker op. Enten en stomen blijken hierbij niet afdoende te zijn. De substraatteelt is daarom een goede uitwijkmogelijkheid.

Mycosphaerella en Botrytis werden vrij regelmatig in komkommers waargenomen. Het zuinig stoken (koude buizen) overdag) moet als oorzaak worden gezien.

5. BEZOEK BEDRIJVEN OP FÜNEN

Bedrijf E. Madsen te Odense

De 11.000 m² verwarmd glas op dit bedrijf bestaat grotendeels uit vrijstaande kassen. Er staat één complexe breedkapper. Madsen teelt nu tomaten met als ras Viresto. De teelt loopt van half januari tot eind oktober. In de nieuwste kas werd in 1975 een produktie van 28 kg per m² gehaald. In een oude komkommerkas werd slechts 17 kg per m² gehaald. Er kwamen flink "witkoppen" in de tomaten voor. Rasverschillen werden wat dit betreft op andere bedrijven niet waargenomen. Voor de vruchtzetting werden de slang of de draaisproeiers gebruikt met goede resultaten. Doortelen gebeurde door de planten regelmatig te laten zakken.

Na twee jaar gedeeltelijk in steenwol en veen te hebben geteeld stonden nu alle tomaten in steenwol. De kosten van veen en steenwol waren gelijk, maar in veen krijg je vooral met tomaten eerder moeilijkheden.

In één kas werd de steenwol voor het tweede jaar gebruikt. Dit was goed zichtbaar door de sterke mosgroei op de mat. Verschillen in gewas en produktie werden tussen één en tweejarig gebruik niet waargenomen.

Bedrijf Bächman te Odense

Op dit bedrijf met 8.000 m² verwarmd glas werden tomaten geteeld. De rassen waren Revermun en Viresto. Viresto was vroeger dan Revermun, maar de totaalproduktie lag vorig jaar bij beide rassen gelijk.

Revermun was besmet met de zwakke virusstam. In 1976 is de toepassing van de besmetting met zwak virus op de bedrijven op gang gekomen. Op een aantal bedrijven was er schade na de toepassing wat zich uitte in stagnatie in de vruchtzetting.

Op dit bedrijf duurde de teelt van eind januari tot eind oktober. Tot eind mei was nu 9 kg per m² geoogst met een opbrengst van D.Kr. 40.- per m².

In 1975 was het totaalresultaat 28 kg en D.Kr. 110,--

Bedrijf Larsen te Langeskov

Op dit bedrijf werden komkommers in veen van Zweedse herkomst geteeld. Het veen, 25 liter per plant, lag op een baan plastic tussen twee verwarmingsbuizen.

Onder het plastic lag grondverwarming. Larsen was overgegaan op veen in verband met Phomopsis. In de looppaden lag stro waardoor snoeisel en afgeplukt blad op het stro snel verdroegen. Door grondverwarming verkreeg hij in de eerste twee oogstweken twee komkommers per m².meer.

De rassen waren La Reine en Astrid. Bij een plantdatum van 21 februari waren er tot eind mei 47 stuks per m² geoogst (300 - 400 gram per stuk).

Er wordt tot oktober toe doorgeteeld. De normale produktie op dit bedrijf is 110 stuks per m² (40 kg).

Voorheen teelde Larsen 's winters 1 à 2 keer sla, maar door de goede resultaten met de komkommers in veen stapt hij van de slateelt af. Opbrengst van de komkommer- + slateelt in 1975 : D.Kr. 136.- per m².

Bedrijf K.A. Andersen te Langeskov

Op dit bedrijf stonden komkommers op steenwol. De steenwolmat lag tussen twee verwarmingsbuizen en er werd geen grondverwarming gebruikt. De planten waren opgekweekt in plasticpotten gevuld met steenwol. Per steenwolmat stonden er twee potten op de mat. Vorig jaar werd begonnen met één kas met steenwolteelt. Deze kas was toen de beste. Ook nu was de gewasstand op de steenwol prima.

De watervoorziening gebeurde met een dunnen gietdarm op de mat.

6. BEZOEK BEDRIJVEN OP SEELAND

Bedrijf Axel Hansen te Vemmedrup

De tomatenteelt op dit bedrijf gebeurde geheel in steenwol. De rassen waren Revermun en Viresto. Er was opgekweekt in plastic potten met potgrond. De planten waren begin februari op de mat gezet en mochten na 20 februari doorwortelen in de steenwol. Een gedeelte van de steenwolmatten werd voor de tweede keer gebruikt. De groei was steeds vrij sterk geweest en ook nu nog was het gewas zwaar. Er was en werd flink blad geplukt, waarbij als norm werd aangehouden dat de plant 15 volgroeide bladeren moet hebben ofwel ongeveer 1½ m stengel met blad.

Bij het watergeven met druppelsysteem kwamen regelmatig verstoppingen voor, hetwelk aan de gewasgroei zichtbaar was.

Bedrijf Verner Riss te Naestved

De glasoppervlakte op dit bedrijf was slechts 2.500 m². Er werden voor het tweedé jaar komkommers op steenwol geteeld. Er was ook opgekweekt in steenwol. Het ras was nr. 1246 een nieuw ras van Ediker.

Bij een plantdatum van begin maart waren er eind mei 40 vruchten per m² geoogst tegen D.Kr. 80.- Door tijdelijk te weinig watergeven en een te hoge voedingstoestand was er een storing in de vruchtontwikkeling geweest.

In het gewas kwam flink Botrytis voor. De Botrytisplekken werden uitgesneden en met kalk ingesmeerd. Op de dag lagen de verwarmingsbuizen koud. Droogstoken was te duur, hoewel de tuinder beaamde dat Botrytis wel meer kostte.

Een gedeelte van de komkommers was reeds opgeruimd omdat er met Kerstmis ook nog 40.000 begonia's in bloei moeten staan.

Bedrijf Gebr. Nielsen te Lundby

Op dit bedrijf van 16.000 m² stonden alle komkommers op steenwol. De steenwolmat van 10 cm dik lag op een styroporplaat van 4 cm dik en 100 cm breed. De verwarmingsbuizen lagen op de rand van de styroporplaat. Na de komkommers wordt de steenwol verwijderd en komen er Poinsettia's op de styroporplaten te staan. Bij een plantdatum van half februari waren er eind mei 60 vruchten per m² geoogst tegen D.Kr. 80.- per m².

Het gewas zag er afgedragen uit, o.a. door een flinke spintaantasting. Ook kwam Mycosphaerella voor. Op dit bedrijf was 4 jaar ervaring met steenwol. De laatste twee jaar is alleen in steenwol geteeld. Als ras werd no. 1246 gebruikt, hoewel men meende dat Bestseller sterker op de wortel was.

Proefbedrijf van de Landbouwhogeschool te Tåstrup

Hier stond een interessante proef met slateelt in 5 cm brede kunststof goten waar door heen een voedingsoplossing stroomde. In de goot werd een band met pennen geschoven waarop het slapotje werd gezet. Het water stroomde onder de band door. Bij het oogsten kan de band met kroppen naar de oogster worden verplaatst. De goten konden met de groei van het gewas steeds ruimer uit elkaar worden geschoven.

In smalle goten zonder band blokkeerde het water te erg. In extra brede goten van gewapend folie werd ook een goede doorstroming verkregen. Het bevoeiingswater werd op 20°C gebracht en stroomde continu met een snelheid van 1 liter per minuut door de goot.

Sla als plantje op 9 maart in de goot gezet woog op 12 april 18 kg per 100 krop. Bij deze manier van telen zouden 7 à 8 teelten per jaar mogelijk zijn. De produktiekosten zouden D.Kr. 3.- per strekkende meter per teelt zijn. Van tuinderszijde was er belangstelling en een enkele wilde het ook zo eens gaan proberen.

Bedrijf Petersen te Hedehusene

Op dit bedrijf stonden tomaten op steenwol en in de kasgrond. Elk jaar komt er een kas met steenwolteelt bij. Voor een gedeelte werden de matten twee keer gebruikt. Er was geplant op 15 januari en tot eind mei had het ras Viresto 9 kg per m² opgebracht. Het gewas was wat licht in groei. Tussen steenwol en teelt in grond waren geen verschillen in gewasstand en produktie.

Voor het doortelen liet men de planten automatisch zakken. Middels een draaipijp met trekdraden en touw door kleine haken liet men de planten wekelijks zakken, zodat de kop steeds bij de draad bleef. De investering voor dit systeem was D.Kr. 11.- per m².

Er stond één kas met het ras Sonato. Hier vroeg de vruchtzetting veel tijd. De kwaliteit van Sonato was beter dan van Revermun, de produktie was gelijk.

Bedrijf Ohlsen te Hedehusene

Slechts twee kassen met totaal 1.200 m² glas verschaften op dit bedrijf de ondernemer een goed inkomen. Omdat de vrouw ook meewerkte in het bedrijf had de tuinder ook nog korte werkdagen (16 uur klaar). Voor het tweede jaar stonden in één kas de komkommers op steenwol en in de andere kas op strobalen. Het ras Bestseller was geplant op 26 februari en had per 1 juni 55 stuks per m² geleverd. Er werd nu per dag 1 komkommer per m² geoogst. In 1975 werd uit de beste kas 70 kg per m² geoogst. De produktie van steenwol- en strobaalteelt was tot eind mei gelijk. De kosten van de strobaal zijn hoger dan van steenwol.

Spint werd met goed succes biologisch bestreden.

7. BEZOEK BEDRIJVEN IN ZWEDEN

Bedrijf Carl Atel Hernström

De bedrijfsgrootte was 4.000 m² glas. Op dit bedrijf Venlokassen met tralielegger. Voor het derde jaar werden komkommers in steenwol geteeld.

Het ras Farbio was op 12 maart geplant en had tot eind mei 20 kg per m² opgebracht. In het gewas kwam veel Mycosphaerella voor.

De witte vlieg werd biologisch bestreden. Op de komkommerverpakking stond dit vermeld. Vorig jaar werd er van februari tot oktober f 15,-- per m² verstookt. Er werd zuivere CO₂ gedoseerd wat Zw.Kr. 1,- per kg kost. Per jaar kost het doseren Zw.Kr. 5.- per m².

Bij het uitplanten waren de grondpotten in gaten in de steenwolmat gezet.

Er werd water gegeven met een dunne poreuze gietdarm van Dupont. In verband met algengroei was de darm met grond afgedekt. Er werd continu water gegeven. Het te veel aan water werd door de wat schuine ligging van de steenwolmatten aan de achterzijde van de kas opgevangen. Na ontsmetting en toevoeging van voeding werd het water dan weer naar de kas teruggepompt.

Bedrijf Horst Sjöstedt in Ljungby

Een bedrijf van 5.000 m² stooktomaten met een jonge ondernemer, die voorheen op een laboratorium voor grondonderzoek werkte. Voor 2/3 was het ras Sonato, met daarnaast een aantal andere rassen. Er was gezaaid op 25 november en uitgeplant op 7 januari. De eerste bloei was op 20 januari en de eerste oogst op 18 maart. Het einde van de oogst zal begin december zijn, zodat er dan 44 trossen per plant zijn gevormd. Tot eind mei was er 9 kg per m² geoogst. De totale produktie wordt geschat op 31 à 32 kg per m². In een voorgaand jaar kwam hij met een teelt in water aan 42½ kg per m². Na het uitplanten wordt er 20 - 22°C in de nacht gestookt om het gewas dun te houden en een goede zetting te krijgen. De dagtemperatuur is dan 25 - 26°C. Bij de oogst is de nachttemperatuur 15 - 16°C.

ER stond een goed stevig gewas met een goede zetting. Voor de zetting werden draaisproeiers gebruikt.

In de kassen was in verband met de gewenste gewashoogte de grond 1 meter diep uitgegraven. Daardoor zat de draad nu op 3½ m hoogte. De gewasverzorging gebeurde op hoge elektrische wagens. Het gewas liet men ook regelmatig zakken, per plant was daarvoor 10 meter touw gebruikt. Er was geen sorteermachine. Bij het oogsten werden de kleine en afwijkende vruchten apart gehouden.

Op het grootste gedeelte van het bedrijf werd in steenwol geteeld en op een klein gedeelte in veenblokken geteeld, dit was goedkoper dan steenwol, terwijl het veen nog een restwaarde heeft.

De voedingsoplossing werd gecirculeerd.

8. DE TEELT IN SUBSTRAAT

8.1 Algemeen

Het telen in veen of steenwol is in Denemarken en Zweden een gangbare zaak geworden. De eerste jaren leverde het telen in deze materialen nogal wat problemen op. Door de snelle introductie van deze teeltwijzen bestond bij voorlichting en kwekers niet voldoende ervaring en werden veel fouten gemaakt. Momenteel heeft men een goed programma voor het telen in veen en steenwol en worden weinig fouten meer gemaakt.

De reden van het overgaan op het telen in veen of steenwol is niet in de eerste plaats een hogere opbrengst, hoewel dit niet wordt uitgesloten, maar het feit dat bij het telen in substraat de grond niet ontsmet behoeft te worden. Andere voordelen zijn de betere groei beheersing en de gemakkelijke teeltwijze als voldoende ervaring is opgedaan.

Op Funen staan in 1976 48 ha tomaten waarvan 20 ha in steenwol. Er staan ook 16 ha komkommers waarvan 8 ha in steenwol. De teelt in veen komt op Funen op 2 à 3 bedrijven voor en dan alleen bij komkommers.

De steenwolmat van 90 x 30 x 7½ cm kost D.Kr. 4.70.

Grondstomen kost D.Kr. 8.-- per m² en grondbewerken D.Kr. 6.-- per m².

Deze hoge kosten maken het telen in steenwol aantrekkelijk.

Veen is even duur als steenwol, maar vooral bij tomaat heeft men in veen eerder moeilijkheden dan in steenwol. Ook is de begeleiding bij de steenwolteelt beter als bij de veenteelt.

Voor anjer kost steenwol bij 50% bedekking van de grond D.Kr. 12.-- per m² of wel D.Kr. 19.-- per m² steenwol.

8.2 Systemen

Op het eiland Funen werden twee komkommerbedrijven bezocht waar in veen werd geteeld. Het systeem was zeer eenvoudig aangelegd. De grond was afgedekt met plastic, dat enigszins bol lag. Daarop was een laag veen aangebracht - ongeveer 25 liter per plant - waarin de planten stonden. Het overtollige water kon aan de zijkanten afvloeien. Zie afbeelding 1. Het plastic was niet doorgetrokken in het pad, zodat doorwortelen in de kasgrond niet was uitgesloten. Dit werd niet bezwaarlijk geacht.

Opvallend was, dat een vrij slechte kwaliteit veen werd gebruikt; op de bedrijven die bezocht werden was het materiaal vergelijkbaar met slecht doorvroren tuinturf; het was afkomstig uit Zweden en werd gebruikt omdat het goedkoop was. Beter kwaliteit veen gaf namelijk geen

hogere opbrengst vandaar deze keuze.

Het materiaal had niet de eigenschap zich evenals sphagnumveen volledig vol te zuigen met water. Tussen de druppeldoppen was het veen dan ook maar matig vochtig, wat echter wel aanleiding was tot een zeer intensieve beworteling van het materiaal.

De bedrijven die op Funen en Seeland werden bezocht waar steenwol werd geteeld; hadden allen min of meer hetzelfde systeem. Matten van 7½ cm dik, 30 cm breed en 90 cm lang, die in lange rijen aaneengeschoven werden op een strip plastic folie. Aan de voorzijde werd de folie opgeslagen, teneinde het inlopen van grond te voorkomen. Aan de achterzijde kon het overvloedige water afvloeien. Per mat stonden 3 komkommerplanten of 3 tot 4 tomatenplanten. Voor tomaat werden de matten veelal twee jaar gebruikt en voor komkommer maar eenmaal. Vooral als de matten het tweede jaar werden gebruikt was een overvloedige mosgroei aanwezig. Hiervan werden echter geen bezwaren geconstateerd.

In Denemarken lagen de steenwol matten doorgaans op plastic folie dat zonder meer op de kasgrond was gelegd, nadat deze wat gelijk was gemaakt. Vaak lagen de matten daardoor wat ongelijk. Het maken van betonnen vloeren in de kas, zoals in Zweden wel wordt gedaan, was in Denemarken nog niet in ontwikkeling. Op één bedrijf waren styropor platen onder de matten gelegd, zoals in Nederland gebruikelijk is.

Slechts op een deel van de bedrijven was grondverwarming onder de steenwol aanwezig. Hoewel de verwarmingsbuizen zeer dicht bij de steenwolmatten op de grond lagen, werd het toch wenselijk geacht een grondverwarming onder de matten te hebben.

In Zweden werden twee bedrijven bezocht waar met een circulatie systeem werd gewerkt. Op het ene bedrijf waren de matten op plastic folie gelegd dat enigszins afwaterend lag en op het andere bedrijf lagen de matten op roosters boven een betonnen goot die bekleed was met plastic folie. Zie de afbeeldingen 2 en 3. De betonnen goten waren niet speciaal aangelegd voor het steenwol systeem, maar waren indertijd gemaakt voor het telen in veen en werden op deze wijze benut.

Op hetzelfde bedrijf waar de betonnen goten aanwezig waren was een deel van een kas benut voor de teelt in turven. In plaats van steenwol waren op de roosters grote brandturven gelegd waarin de tomaten wortelden. De resultaten waren gelijk, maar turven waren goedkoper dan steenwolmatten. Opvallend was dat zowel in Denemarken als Zweden de opkweek plaats had gevonden in veen. Doorgaans in plastic potten met roosterbodem. Deze waren geplaatst op steenwolmatten en de druppeldop stond gewoonlijk in de pot.

Bij de start werden bij tomaten de potten niet direkt op de steenwolmat geplaatst. De groei was dan te snel in het begin. De pot werd op een strook plastic gehouden tot enkele trossen waren gezet.

Groeibeheersing door de mat een hoge zoutconcentratie te geven gelukte minder goed en kan aanleiding zijn tot zeer hoge zoutconcentraties in de potkluit en inrotten van de poot.

8.3 Waterkwaliteit

Voor wat betreft de kwaliteit van het water verkeren de Deense en Zweedse kwekers in een betere positie dan hun Hollandse collega's. Algemeen wordt over grondwater beschikt met een laag natrium- en chloorgehalte. Een probleem vormt vaak wel het hoge bicarbonaat gehalte met de daarmee gepaard gaande hoge pH.

Op Funen verkregen we van de heer Jensen, tuinbouwconsulent aldaar, een overzicht van 23 analyses van water. De resultaten zijn samengevat in tabel 1.

Bepaling	Hoogste en laagste waarde		Gemiddeld
E.C. (20°C)	0,5	- 1,4	0,77
pH	7,1	- 8,1	7,4
Calcium (mg/liter)	73	- 250	164
Magnesium (mg/liter)	6	- 19	11
Natrium (mg/liter)	13	- 258	36
Chloor (mg/liter)	20	- 140	44
Bicarbonaat (mg/liter)	178	- 449	296

Tabel 1. De chemische samenstelling van het gietwater op het eiland Funen.

In vergelijking met Nederland dus een zeer goede kwaliteit water. Slechts in uitzonderingsgevallen werden hoge chloor- of natriumcijfers gevonden. Als grens voor het chloorgehalte werd 200 mg per liter aangehouden. Bij hoge chloor- of natriumgehalten moest extra aandacht worden gegeven aan doorspoeling tijdens de teelt. Desondanks konden de gehalten in de mat nog flink oplopen. Op één van de bezochte bedrijven op Seeland was in het water 95 mg Na/liter en 89 mg Cl/liter aanwezig. In de mat waren de gehalten op dat moment 360 mg Na en 288 mg Cl. Ook bij lage natriumgehalten in het gietwater kon in de mat ophoping plaatsvinden. Op een

ander bedrijf op Sjaeland werd namelijk 30 mg Na in het water gevonden en 120 mg in de mat.

Een voordeel van het gietwater in Denemarken en Zweden is het feit dat dit water veel schoner is dan het Nederlandse oppervlaktewater. Hieruit moet niet worden afgeleid dat men daardoor ook geen verstoppingen in het druppelbevloeiingssysteem zou hebben. Duidelijk is ons gebleken dat vervuiling van het druppelsysteem ook in Denemarken en Zweden een probleem vormde. Het enige verschil met de Nederlandse omstandigheden is, dat men zich daar (nog) de tijd gunt het systeem van tijd tot tijd schoon te maken en in Nederland is de tuinder daar veel minder toe bereid.

Soms is het water rijk aan bepaalde spoorelementen. In Denemarken werden soms hoge zinkgehalten gevonden. In Zweden zijn wel hoge mangaan en boorgehalten gevonden. Zie hierover het vorige verslag (1975a).

8.4 Voedingsoplossingen

In het verslag van een vorig bezoek is een vergelijking gemaakt tussen de oplossingen die gebruikt worden in Denemarken, Zweden en Nederland (1975a). Tijdens ons bezoek aan Denemarken werden nog enkele samenstellingen van voedingsoplossingen verkregen. In tabel 2 zijn ze weergegeven. Het betreffen de oplossingen gebruikt door de heer E. Jensen op het eiland Funen voor tomaat en komkommer en de oplossing van de heer P. Karlsen van het Glasshouse Research Station te Kopenhagen voor sla.

Element	Jensen		Karlsen sla
	tomaat	komkommer	
N	150	150	90
P	30	35	13,5
K	230	200	46
Mg	35	30	25
Ca	120	135	71
S	30	30	19
Fe	2,2	2,2	1,4
Mn	0,7	0,7	0,5
Zn	0,02	0,02	1,0
B	0,3	0,3	0,2
Cu	0,06	0,06	0,10
Mo	0,02	0,02	--

Tabel 2. De samenstelling van enkele voedingsoplossingen zoals deze in Denemarken worden gebruikt. Gehalten in mg/liters.

Bij de beide oplossingen van Jensen is het meest opvallend het lage zinkgehalte dat wordt gehandhaafd. De oplossing van Karlsen werd

gebruikt in smalle beveloeifingsgoten voor sla. Het zinkgehalte is daar juist erg hoog. Bij de sla werd een concentratie gedoseerd overeenkomende met een E.C. (20°C) van 0,8 en werd gestreefd naar een pH van 5,5.

Overigens had men op het Research Station geheel geen ervaring met genoemde voedingsoplossing; deze werd nu de eerste maal gebruikt en de plantjes waren nog zeer klein.

Het water dat op dit instituut werd gebruikt was slecht van kwaliteit (115 mg Cl per liter). De regeling van de pH vond plaats met de verhouding ammoniak en nitraat in de oplossing. Gestart werd met een verhouding $\text{NH}_4\text{-N} : \text{NO}_3\text{-N} = 10 : 90$. Later werd bij de lage pH een verhouding 5 : 95 en bij een hoge pH 25 : 75 gebruikt.

Het toedienen van ammonium aan de oplossing blijft min of meer een discussiepunt. In Denemarken wordt dit wel gedaan en in Zweden juist niet. In een vorig verslag is hierover reeds geschreven (1975 a). Momenteel is de situatie als volgt.

- Door Jensen op het eiland Funen wordt wél 10 tot 15% van de stikstof als ammoniak gegeven. Op Sjaeland wordt wél hoger gegaan tot 20% of 30%.

In Zweden gebruikt men liever geheel géén ammoniak. Vooral bij hoge pH kan het schadelijk zijn. Voorts zou mineralisatie op kunnen treden; dit vraagt zuurstof, wat aan de oplossing in de mat wordt onttrokken. Ook dit werd in Zweden als één van de bezwaren van het gebruik van ammoniak genoemd. -

Het gebruik van een bepaalde hoeveelheid ammoniak in de voedingsoplossing zou overigens het voordeel hebben dat de sterke pH-stijgingen die zich voordoen in de oplossing in de steenwolmat goeddeels genivelleerd zouden worden. De stijging van de pH ontstaat namelijk door de zogenaamde "acidic uptake", wat wil zeggen dat de opname aan $\text{NO}_3^- + \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{--} + \text{H}_2\text{PO}_4^-$ in me > de opname aan $\text{K}^+ + \text{Na}^+ + \text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ in me. Zie hierover Van Egmond (1975 b). Door een deel van de stikstof als NH_4^+ te geven wordt de opname aan anionen geringer en aan kationen groter. De pH van de voedingsoplossing daalt dan.

Een ander punt dat in discussie kwam is het toedienen van kali in afhankelijkheid van het natriumgehalte. Natrium wordt door veel gewassen slechts weinig opgenomen. Indien de kalidoserig wordt verlaagd zou de plant meer natrium opnemen, die de functie van kali in de plant dan min of meer zou overnemen. Bij gebruik van water met een wat hoog natriumgehalte werd daarom minder kali gedoseerd. In een geval in Zweden was 65 mg Na/liter in het water aanwezig. Hierbij werd dan 130 mg K geadviseerd in plaats van de gebruikelijke 200 mg per liter.

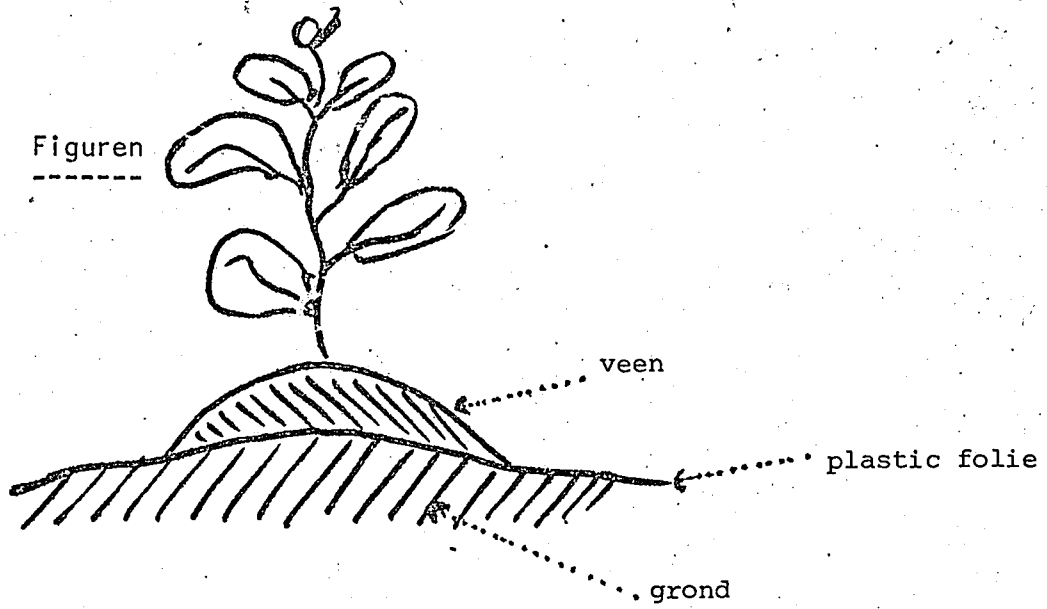
Het bemonsteren van de oplossing in de mat vindt meestal zeer regelmatig plaats. In Denemarken worden de monsters onderzocht door de Landbouwschool te Odense. Iedere twee weken wordt onderzoek aanbevolen op E.C., pH, N, P, K, Mg, Ca, Na en S. Iedere maand worden de spoorelementen Mn, Fe, Zn, B en Cu bepaald. De kosten bedroegen 110 kronen, wat ongeveer overeenkomt met f 50,--

Naar ons idee werd op Funen een ruimer gebruik gemaakt van de onderzoeksmogelijkheden dan op Seeland. Dit zal zijn oorzaak vinden in de ligging van het laboratorium, maar mogelijk ook in het feit dat door de producent van de steenwol matten aanvankelijk nogal eens is beweerd dat controle van E.C. en pH voldoende is. Een belangrijk deel van de voorlichting over het telen op steenwol wordt op Seeland verzorgd door de fabrikant van dit materiaal.

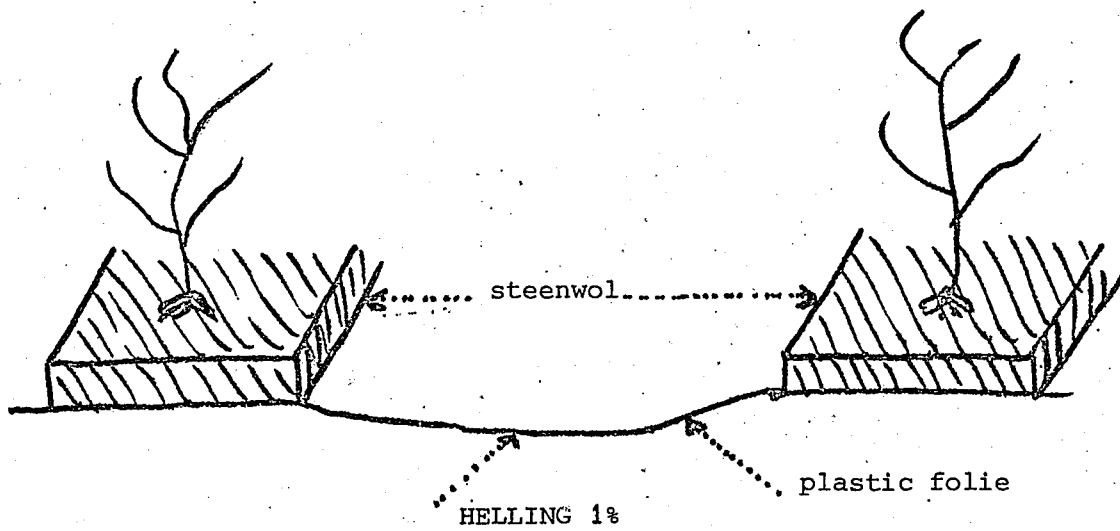
In Zweden was de frequentie van onderzoek ongeveer gelijk als in Denemarken. Het onderzoek werd verricht door het Lennart Månsson, Kemiskt Laboratorium in Helsingborg. Naast de voedingsoplossing werd op dit laboratorium ook het perssap van de bladstelen onderzocht, zo bleek ons uit hetgeen één van de kwekers in Zweden ons vertelde. De kweker kon ons het doel en de resultaten van het onderzoek van de bladstelen niet toelichten. Helaas was geen tijd meer beschikbaar voor een bezoek aan het laboratorium. Overigens schijnt onderzoek van bladstelen ook in Amerika wel gebruikelijk. Dit blijkt uit een publikatie van de Universiteit van Arizona (1972), waar bladstelen van sla worden onderzocht. In de bladstelen wordt het nitraatgehalte bepaald en aan de hand van de analyseresultaten wordt de sla bijgemest.

8.5

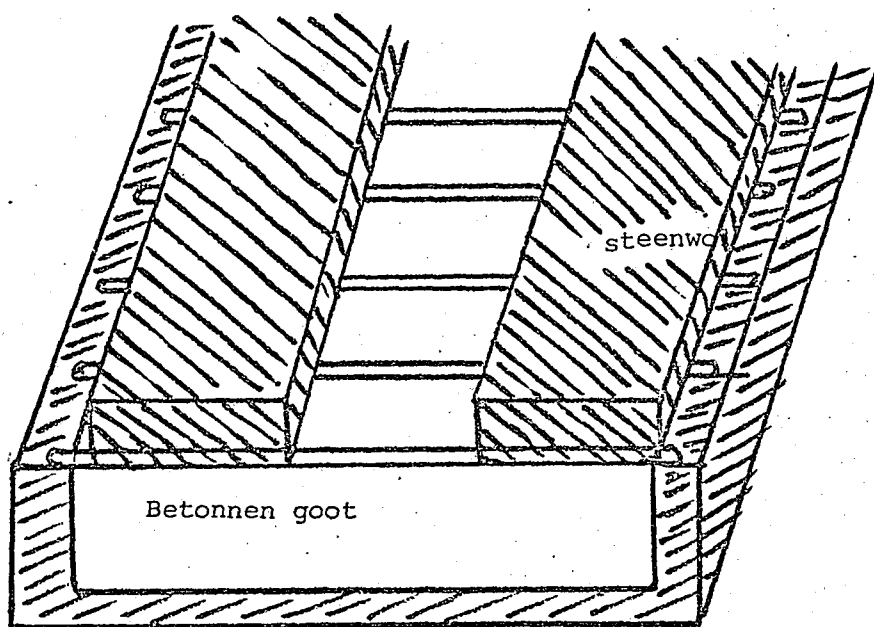
Figuren



Figuur 1. Het systeem voor het telen van komkommers in veen.



Figuur 2. Een circulatie systeem bij steenwol



FIGUUR 3. Een circulatie systeem bij steenwol boven een betonnen goot.

9. LITERATUUR

1969 Verslag van een assistenten-excursie naar Noord-Duitsland en Denemarken 18 tot en met 27 juni 1969 door ir.A.A.M.Sweep.
Intern verslag Proefstation Naaldwijk.

1970 Enkele ontwikkelingen in de glastuinbouw in Denemarken.
F.van Dijk, & C. Sonneveld.
Intern verslag Proefstation Naaldwijk

1972 Gardner, B. R. & W.D. Pew
Response of fall grown head lettuce to nitrogen fertilization.
Agic.Exp.Sta., The University of Arizona Tuscon. Technical
Bull. 199

1974 a Verslag van een excursie naar Denemarken en Zweden van
12 tot en met 20 juni 1974.
Intern verslag Proefstation Naaldwijk.

1974 b Verslag van een reis naar Hamburg en omstreken, Kopenhagen en
omstreken en Helsingborg (Z.Zweden), ing. D. Klapwijk & C.van
der Zon.
Intern verslag Proefstation Naaldwijk.

1975 a Verslag van een reis naar Zweden 11 tot en met 13 november
1975. C. Sonneveld.
Intern verslag Proefstation Naaldwijk

1975 b De opname van voedingsstoffen en de consequenties daarvan
voor processen in de rhizosfeer.
F. van Egmond.
Interne mededelingen van het Laboratorium voor Landbouwscheikunde
no. 24.