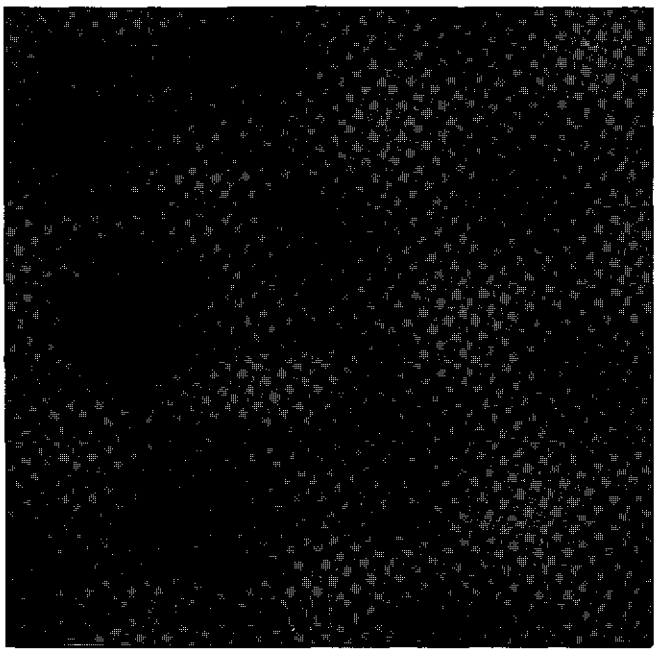
SW
HK
56
Stamboek nr. 2152
13+14 : 53



TEN GELEIDE

De botanicus die in de 16e eeuw vanuit Mexico of Peru de tomaat en ongetwijfeld nog veel andere gewassen in hun nog vrij wilde staat naar Europa heeft overgebracht, heeft zich beslist niet gerealiseerd wat de gevolgen daarvan zijn geweest.
Lange tijd was de tomaat een siergewas. Geleidelijk aan echter begon men de tomaat, vooral in de landen rond de Middellandse Zee, te waarderen en werd het snel een belangrijk voedingsgewas. Het heeft aanzienlijk langer geduurd voor men in West- en Noord-Europa de tomaat is gaan consumeren. Globaal genomen was dit zeker zo'n 350 jaar nádat de tomaat in Europa is ingevoerd. In de twintigste eeuw echter is de tomaat tot alle landen van Europa doorgedrongen en heeft het verbruik in aanzienlijke mate aan betekenis gewonnen. Dit is er ook de oorzaak van geweest dat de tomaat in de glasgroenteteelt veruit de belangrijkste plaats is gaan innemen. Daarbij is met de groeiende vraag naar tomaten gedurende het gehele jaar, ook het aantal teeltwijzen toegenomen, wat zich onder meer heeft gedemonstreerd in een belangrijke vervroeging van de teelt en een uitbreiding van de herfstteelt.
In deze brochure zal de teelt van de vroege stooktomaten worden besproken; de tomaten dus die vanaf november tot in februari worden geplant en die in economisch opzicht de belangrijkste zijn.
Het is ondoenbaar in het kader van een brochure van beperkte omvang alle aspecten van de teelt van vroege tomaten diepgaand te behandelen. Dit is ook niet nodig. Tal van onderdelen van de teelt worden bij voorbeeld door anderen uitgevoerd (opkweek-grondontsmetting). Het gaat er vooral om een inzicht te geven in de huidige problematiek van de teelt en ruime aandacht te besteden aan de ontwikkelingen in de teelttechniek die actueel zijn. Verder krijgen bedrijfs-economische en arbeidskundige aspecten veel aandacht, omdat niet alleen het telen op zich het resultaat bepaalt.
Aan deze brochure is medewerking verleend door deskundigen vanuit het Consulentschap voor de Tuinbouw te Naaldwijk en het Proefstation voor Tuinbouw onder glas te Naaldwijk. Hun namen zullen op de laatste pagina van deze brochure worden vermeld.
Opgemerkt moet nog worden dat het niet te vermijden is dat in onderdelen wordt ingehaakt of overlappingen plaatsgevonden hebben met andere brochures in deze reeks die over een bepaalde tomatenteelt handelen (Teelt van late stook- en heteluchttomaten — Teelt van herfsttomaten). De vleestomaat, waarvoor een groeiende belangstelling te constateren valt is in deze brochure zo veel mogelijk buiten bespreking gelaten. Het ligt namelijk in de bedoeling dat hierover een aparte brochure zal worden uitgegeven.

De tomatenmarkt

Omdat de stookteelt ook als een doorteelt aangehouden kan worden, zullen we de markt- en de economische aspecten van het gehele jaar bekijken. We rekenen onder stookteelt de teelt die geplant wordt in de maanden november t/m februari. (Daarna wordt het heteluchtteelt en kan verwezen worden naar brochure „Licht verwarmde en koude tomatenteelt".) In eerste instantie gaat het over de ronde tomaat. Aan het slot van het hoofdstuk zullen de vlezige tomaten nog aan de orde komen.
Tabel 1 geeft een overzicht van de aanplant van tomaten in de diverse maanden en over een aantal jaren. De hele vroege stookteelt (november planten) komt nauwelijks meer voor. Onder invloed van onder andere de energiecrisis 1973/1974 is het planten in december ook sterk ingekrompen, in 5 jaar met bijna 30 %.
De januari-planting gaf eerst een flinke daling te zien in 1975 ten opzichte van 1974, maar herstelde zich langzaam weer totdat in 1979 een terugval te zien is tot ongeveer hetzelfde niveau als in 1975.
De februari-planting gaf de laatste jaren een areaal te zien dat ongeveer gelijk lag, maar in 1979 kwam er bijna 100 ha bij. Dit ging vooral ten koste van de januari-planting zodat we wel kunnen stellen dat er dit jaar een duidelijke verlating in heeft gezeten. In de wintermaanden neemt de provincie Zuid-Holland ongeveer 90 % (varieert over de maanden van 85 tot 95 %) van de aanplant voor zijn rekening.

Tabel 1. Areaal tomaat (ha), aangeplant in de maanden:

Jaar	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.
1974	44	614	657	316
1975	14	519	538	307
1976	8	489	583	311
1977	16	440	633	313
1978	—	439	612	324
1979			550	429

Bron: CBS

AANVOERPATROON EN AFZET

De aanvoer van de vroegste planting begint in maart op gang te komen. De doorteelt stopt weliswaar eind september of begin oktober, maar in de stookteelt zijn meerdere mogelijkheden, tussenplanten of herfstteelt, zodat de aanvoerperiode zeker tot in november loopt. **(Tabel 2)**.
De aanvoeren over de jaren in de verschillende maanden variëren nogal, maar over het algemeen mag men stellen dat met uitzondering van de maanden maart, oktober en november de

hoeveelheden ongeveer op hetzelfde niveau zijn gebleven. Natuurlijk zijn er grote schommelingen die onder andere verband houden met het weer en met het verlaten van de aanplant.

De aanvoer in de maand maart is duidelijk teruggelopen, in 5 jaar tijd met meer dan 50%. In oktober is er vanaf 1974 wel een grotere aanvoer geweest maar die is de laatste jaren wat gestabiliseerd, hetgeen ook in de maand november het geval blijkt te zijn.

Het binnenlands verbruik (**Tabel 3**) neemt nauwelijks iets toe. Het verbruik per maand over de jaren schommelt wel wat en heeft ook wel enigzins een relatie met de prijs per kg. In maart hebben we niet altijd voldoende van onze eigen produktie zodat niet alle invoer weer geëxporteerd wordt, maar ook een deel voor opname voor ons land wordt gebruikt.

De veilingprijzen die in **tabel 4** nominaal zijn weergegeven (er is dus geen rekening gehouden met de inflatie) zijn in de maanden mei t/m september nauwelijks gestegen wanneer we 1974 buiten beschouwing laten. In maart zien we een wat grillig patroon. In 1975 kwam de prijs zo sterk onder druk te staan dat de gemiddelde prijs van april nog niet werd gehaald. In 1976 werd alweer heel wat teruggewonnen en in de jaren daarna kwam de prijs ruim boven het niveau van 1974 uit. In april is er in de jaren 1974 t/m 1977 nauwelijks iets in prijs veranderd, maar in de laatste twee jaren kwam er ongeveer één gulden per kg bij. De prijs in de maand oktober is lager geworden en die van november wat hoger. In de prijzen per maand over de verschillende jaren zitten weer grote schommelingen. Dit is het gevolg van verschillen in produktie en van de concurrentie uit het buitenland op

Tabel 2. Aanvoer van tomaten (x 1.000 kg) in de maanden maart t/m november

Jaar	Mrt.	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
1974	4.900	29.400	78.700	72.000	57.900	57.700	31.900	21.600	3.000
1975	7.000	29.700	61.900	69.000	61.400	54.500	29.300	16.800	2.500
1976	3.600	35.200	78.800	81.000	54.700	40.600	31.900	28.300	4.500
1977	2.700	29.500	77.600	67.300	60.100	51.800	30.200	26.700	6.700
1978	2.100	24.200	70.600	73.300	61.200	55.000	33.700	28.800	6.400

Bron: CBT

Tabel 3. Binnenlands verbruik van tomaten (x 1.000 kg) in de maanden maart t/m november.

Jaar	Mrt.	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Mrt./Nov.
1974	3.300	5.700	6.000	6.500	5.000	6.900	3.200	2.900	1.800	41.300
1975	3.100	4.500	5.200	5.200	5.700	8.500	3.800	3.300	1.600	40.900
1976	5.700	5.000	5.300	7.500	5.400	6.900	3.600	3.900	1.400	44.700
1977	1.100	5.300	6.500	7.100	3.400	7.300	5.000	4.000	1.900	41.600
1978	4.200	3.200	5.900	6.200	5.200	8.300	4.100	4.000	2.100	43.200

Bron: CBT

Tabel 4. Veilingprijzen per kg van tomaat in de maanden maart t/m november.

Jaar	Mrt.	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
1974	393	245	122	100	70	57	80	108	99
1975	233	247	190	143	101	78	78	126	128
1976	377	227	158	144	103	89	91	86	142
1977	438	234	159	130	101	90	89	84	138
1978	448	339	209	149	95	100	86	96	146
1979	426	346	220	136					

Bron: CBT en PGF

*voorlopig

Tabel 5. De omzet van de tomaten (x 1.000 gulden) in de maanden maart t/m november.

Jaar	Mrt.	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
1974	19.300	72.000	96.000	72.100	40.900	33.100	25.600	23.300	3.000
1975	16.400	73.500	117.600	98.800	61.900	42.400	22.900	21.100	3.200
1976	13.500	80.100	124.400	116.600	56.100	32.700	29.100	24.300	6.300
1977	12.000	69.200	123.400	87.600	60.500	46.400	26.900	22.400	9.200
1978	9.300	82.100	147.200	109.000	58.900	55.200	28.900	28.300	10.500

Bron: CBT

Van maart tot november worden er tomaten van de vroege stookteelt aangevoerd.

EXPORT IN DE VERSCHILLENDE MAANDEN VAN HET JAAR NAAR EEN AANTAL LANDEN
(x 1000 KG)

Tabel 6. Maart

Jaar	Totaal	waarvan naar: West-Duitsland	Engeland	Frankrijk	Zweden	Zwitserland	Denemarken	Overige landen
1974	4.300	3.700	100	—	200	—	200	100
1975	5.800	4.800	300	100	300	—	—	300
1976	2.800	2.400	—	—	200	100	100	—
1977	2.200	1.700	—	—	200	—	100	200
1978	1.700	1.500	—	—	—	—	100	100

Bron: CBT

Tabel 7. April

Jaar	Totaal	waarvan naar: West-Duitsland	Engeland	Frankrijk	Zweden	Zwitserland	Overige landen
1974	26.700	18.100	3.700	1.200	2.100	400	1.200
1975	27.800	15.300	4.900	3.300	2.400	400	1.500
1976	30.700	17.700	3.200	5.700	2.000	700	1.400
1977	26.000	16.800	1.600	3.800	2.100	300	1.400
1978	21.900	15.000	900	2.100	2.100	300	1.500

Bron: CBT

Tabel 8. Mei

Jaar	Totaal	waarvan naar: West-Duitsland	Engeland	Frankrijk	Zweden	Zwitserland	Overige landen
1974	71.900	48.500	11.700	6.200	3.700	1.200	600
1975	56.100	35.000	11.100	4.600	3.500	700	1.200
1976	73.000	45.200	8.800	12.300	4.100	1.000	1.600
1977	70.200	41.700	11.200	9.400	4.500	1.000	2.400
1978	64.400	38.400	10.500	8.700	3.800	1.100	1.900

Bron: CBT

Tabel 9. Juni

Jaar	Totaal	waarvan naar: West-Duitsland	Engeland	Frankrijk	Zweden	Zwitserland	Overige landen
1974	63.500	46.000	5.700	6.700	2.700	1.800	600
1975	63.000	39.200	10.800	7.300	2.400	2.100	1.200
1976	72.300	46.300	8.700	12.300	2.300	1.600	1.100
1977	59.100	41.700	8.300	4.600	2.400	1.200	900
1978	66.400	44.700	10.000	5.400	2.900	1.100	2.200

Bron: CBT

Tabel 10. Juli

Jaar	Totaal	waarvan naar: West-Duitsland	Engeland	Frankrijk	Zweden	Zwitserland	Overige landen
1974	51.000	42.000	2.300	1.500	2.300	2.100	800
1975	54.300	39.800	3.200	2.800	1.900	1.700	4.900
1976	46.900	37.600	4.700	1.500	2.300	200	600
1977	55.000	38.700	6.800	5.000	2.200	1.600	700
1978	54.100	41.200	5.100	2.400	2.500	1.400	1.500

Bron: CBT

de markten waar wij ook afzetten.

EXPORT VAN MAAND TOT MAAND

De omzet in de maand maart is sterk teruggelopen en in november heeft zich een omzetvergroting voorgedaan, zoals is te zien in **tabel 5.** In de andere maanden is de produktie, ondanks een kleiner wordend areaal maar wel met tussenplantingen, ongeveer op hetzelfde niveau gebleven. Met variërende veilingprijzen is dan ook de omzet per maand over de verschillende jaren erg wisselend. Het grootste gedeelte van de aanvoer wordt geëxporteerd. Wanneer de aanvoer kleiner is neemt over het algemeen ook het deel wat geëxporteerd wordt af. We zullen de export van de maanden maart tot en met november per maand doornemen (**tabel 6 t/m 14**).

De export in **maart** is evenals de veilingaanvoer, de laatste jaren minder geworden. Er is in deze maand vrij veel import, vooral van de Canarische Eilanden, en dat wordt steeds meer. Een gedeelte van deze import wordt ook weer geëxporteerd. West-Duitsland neemt van de export het grootste gedeelte voor zijn rekening. De andere landen zijn, omdat het slechts om kleine hoeveelheden gaat, niet noemenswaard. De concurrentie op de Westduitse tomatenmarkt is groot in maart. De export van de Canarische Eilanden naar Duitsland is sterk toegenomen. De uitvoer uit Marokko wisselt sterk, maar neemt wel toe. De hoeveelheden uit andere landen zijn weinig maar toch neemt de export uit Spanje en Israël toe. Het Nederlandse marktdeel is sterk teruggelopen de laatste vijf jaar. In 1979 bedroeg het aandeel in de totale Westduitse import nog meer dan 30% terwijl in 1978 nog maar ruim 10% werd gehaald. Op de Engelse markt, waar wij geen rol spelen, beheersen de Canarische Eilanden de situatie (90% van de invoer komt daar vandaan). De rest van de invoer komt van de Kanaaleilanden, Guernsey en sinds enkele jaren ook van Yersey waar 50 à 60 ha tomaten staat. De Franse tomatenmarkt wordt beheerst door Marokko, maar ook de Canarische Eilanden proberen daar een steeds belangrijker percentage in handen te krijgen.

De export in **april** is de laatste jaren wat teruggelopen. Van de totale export ging de laatste vijf jaren gemiddeld ruim 60% naar West-Duitsland. Het laatste jaar was dat bijna 70%. Daaruit blijkt dat de exporten naar andere landen en met name naar Engeland en Frankrijk de laatste jaren flink zijn verminderd. Alleen de export naar Zweden blijkt door de jaren heen vrij stabiel te zijn geweest. Nederland heeft in april het grootste gedeelte van de Westduitse markt in handen (ongeveer 65%). De belangrijkste concurrenten zijn de Canarische Eilanden, die na de inzinking van 1976 zich weer flink aan het herstellen zijn en Marokko die na 1975 toch een stap terug moest doen en in 1978 slechts een derde van de invoer uit 1975 kon exporteren. Engeland wordt in grote mate bevoorraad door de Canarische Eilanden en de Kanaaleilanden. De andere landen, waaronder Nederland, spelen nauwelijks een rol. Frankrijk importeert veel uit Marokko dat een sterk wis-

selende export heeft. In het verleden is dit ontstane gat in jaren met weinig aanvoer uit Marokko opgevangen door Nederland. De laatste jaren blijken de Canarische Eilanden dit te hebben overgenomen. Naar Zweden exporteerden wij ongeveer hetzelfde als de totale concurrentie deed. Spanje nam hiervan het leeuwedeel voor zijn rekening. De laatste twee jaar is de aanvoer uit Spanje ongeveer met de helft verminderd, het Nederlandse aandeel bleef gelijk en van de overige concurrentie werd geen uitbreiding gezien. De Zwitserse tomatenmarkt is in april wel enigszins van belang van ons land, maar hier neemt het exportaandeel af. Spanje en Marokko beheersen daar de markt.

West-Duitsland is onze grootste afnemer, ook in de maand **mei**. Ongeveer 60% van de totale aanvoer gaat naar onze oosterburen. Engeland neemt in deze maand, behoudens 1976, een constante hoeveelheid af. De concurrentie in West-Duitsland is in deze maand niet zo hevig. De export uit Oost-Europa is de laatste jaren afgenomen maar uit België en vooral Marokko worden de laatste jaren steeds groter wordende hoeveelheden tomaten naar de Bondsrepubliek verzonden.

De maanden mei en juni zijn wel de topmaanden van de aanvoer. In **juni** wordt ook ongeveer 90% van de totale aanvoer naar het buitenland gezonden. Tussen de 60 à 70% gaat naar West-Duitsland. De andere „grote" afnemers zijn Engeland en Frankrijk, waarnaar de hoeveelheden per jaar sterk verschillen. Zweden neemt een vrij constante hoeveelheid op, maar de export naar Zwitserland loopt terug. Het aanbod van de concurrentie in de maand juni is op de Westduitse markt ongeveer 20% van het Nederlandse aanbod. De laatste jaren zijn het vooral onze zuiderburen die een groot deel van het concurrerende aanbod voor zich opeisen.

In **juli** wordt de concurrentie op de Westduitse markt groter. De Oostblok-landen, Italië en ook België, leveren te zamen tussen de 40 en 50 % van het aanbod van Nederland. West-Duitsland wordt in de loop van het jaar gezien en steeds grotere afnemer want in de maand juli wordt tussen de 70 en 80% van ons aanbod naar Duitsland geëxporteerd. De export naar Engeland nam de laatste jaren weer wat toe, maar 1978 laat weer minder export zien. Zweden blijft ongeveer op hetzelfde niveau, Frankrijk en Zwitserland wisselen sterk in de afname van onze tomaten.

Ook in augustus wordt de concurrentie op de Westduitse markt groter. Ons aandeel loopt terug, en de concurrentie met name uit Italië en België wordt groter. Toch zetten we gemiddeld nog meer dan 60 % van de veilingaanvoer in Duitsland af maar enkele jaren geleden was dat nog 75 %. Naast de uitvoer naar West-Duitsland is Zweden een vrij vast exportland. De opname van ons produkt in Engeland en Frankrijk is erg verschillend.

In **september** blijft de totale Nederlandse uitvoer ongeveer op eenzelfde niveau over de laatste jaren. De export naar West-Duitsland neemt echter iets af, behalve in 1978, vanwege de grotere aanvoer van de concurrentie (vooral België) en door een grotere aanvoer van de eigen Duitse produktie, die in 1978 echter tegenviel. Van andere „grote" afnemers blijft Zweden dezelfde hoeveelheden vragen, maar zijn Engeland en Frankrijk de landen die erg wisselen in hun opname.

Het veilingaanbod in de maand **oktober** is over het algemeen eigenlijk te groot voor de vraag. De concurrentie in West-Duitsland is behoorlijk, vooral van Spanje en in mindere mate van België. Onze export is in deze maand ook weer 60 à 70% gericht op West-Duitsland. Het aandeel wat Spanje op de Duitse markt brengt is ongeveer 60% van ons aandeel en stijgt nog steeds. In Engeland hebben we in deze maand niets in te brengen, daar zijn het de Kanaaleilanden en Spanje die er de dienst uitmaken. De produktie in Frankrijk zelf is de laatste jaren aan het toenemen zodat het voor ons moeilijker wordt daarnaar te exporteren. De export naar Zweden blijft de laatste jaren vrij constant.

In **november** wordt de uitvoer de laatste jaren groter. West-Duitsland neemt weer het leeuwedeel maar wanneer we kijken naar het concurrerend aanbod in West-

Tabel 11. Augustus

Jaar	Totaal	waarvan naar: West-Duitsland	Engeland	Frankrijk	Zweden	Overige landen
1974	47.100	42.700	1.400	500	2.300	200
1975	40.800	34.900	400	900	2.000	2.600
1976	29.900	26.100	500	400	2.200	700
1977	42.300	32.200	5.100	2.200	2.600	200
1978	44.700	38.700	1.900	500	2.700	900

Bron: CBT

Tabel 12. September

Jaar	Totaal	waarvan naar: West-Duitsland	Engeland	Frankrijk	Zweden	Overige landen
1974	27.600	20.500	1.400	1.700	1.800	2.300
1975	24.000	18.600	300	2.000	1.600	1.500
1976	27.300	19.400	600	3.600	1.600	2.100
1977	24.400	18.400	1.800	1.600	1.900	700
1978	28.600	22.900	2.100	900	2.000	700

Bron: CBT

Tabel 13. Oktober

Jaar	Totaal	waarvan naar: West-Duitsland	Engeland	Frankrijk	Zweden	Overige landen
1974	18.200	11.300	1.500	4.300	600	300
1975	13.300	8.200	400	3.200	1.300	200
1976	23.100	14.000	700	5.600	1.200	1.600
1977	21.000	15.600	700	2.400	1.200	1.100
1978	23.400	16.700	2.100	1.300	1.300	2.000

Bron: CBT

Tabel 14. November

Jaar	Totaal	waarvan naar: West-Duitsland	Engeland	Frankrijk	Zweden	Overige landen
1974	1.500	1.200	100	100	—	100
1975	1.500	1.300	—	100	—	100
1976	2.800	2.000	400	200	—	200
1977	4.200	3.000	900	100	100	100
1978	4.700	3.000	1.400	100	100	100

Bron: CBT

Duitsland en ook op de andere markten dan is Nederland nergens. Van het totale aanbod op de Westduitse markt neemt ons land slechts een kleine 20 % voor zijn rekening. Voor Engeland is dit ongeveer 5 %. De grootste concurrenten in West-Duitsland zijn in deze maand Spanje, de Canarische Eilanden, Marokko en ook België gaat meetellen. De Engelse tomatenmarkt wordt door Spanje en de Canarische Eilanden beheerst.

PRIJSVORMING

Aan het eind van dit hoofdstuk willen we nog wat ingaan op te verwachten veilingprijzen in ct/kg bij diverse mogelijkheden van het aanbod en de concurrentie. Omdat van tomaten veel gegevens bekend zijn heeft men gekeken naar prijzen en beïnvloedende factoren in het verleden (LEI vad. '78). Vanaf 1963 zijn veilingprijzen, aanbod, concurrerend aanbod in West-Duitsland voor ronde en vlezige tomaat, voor zover mogelijk, bekeken. **(Tabel 15)**. Met een wiskundige formule kan zo een prijsflexibiliteit worden berekend.

De prijsflexibiliteit geeft aan met hoeveel procent de prijs zal dalen als het aanbod met 1 % toeneemt of met hoeveel procent de prijs zal toenemen als het aanbod met 1 % daalt. Daarbij wordt verondersteld dat andere beïnvloedende factoren constant blijven. Hoe sterker negatief deze flexibiliteit is, hoe groter de invloed op de prijs.

Voorbeeld: Indien een gemiddelde hoeveelheid van 2.000 ton met 200 ton zou toenemen (10 %) dan zal bij een prijsflexibiliteit van -0,5 de prijs dalen met 5 % (10 × -0,5). Stel dat de prijs 100 ct/kg is, dan daalt de prijs met 5 % en wordt de prijs 95 ct/kg. Bij een prijsflexibiliteit van -1,5 zal de prijs dalen met 15 % (10 × 1,5) dus een daling met 15 ct/kg naar 85 ct/kg. Sterk negatieve flexibiliteiten (groter dan 1) wijzen op een stagnerende markt. De omzet wordt namelijk verkleind als de flexibiliteit groter dan 1 is. Enkele voorbeelden:

Hoeveelheid: 2.000 ton; prijs 100 ct/kg; omzet f 2 miljoen. Eerst met prijsflexibiliteit -0,5: aanbod 2.200 ton, prijs 95 ct/kg, omzet f 2,09 miljoen. De omzet is bij grotere hoeveelheid en dus met een lagere prijs toch hoger geworden. Nu met een prijsflexibiliteit van -1,5. Aanbod 2.200 ton, prijs 85 ct/kg, omzet f 1,87 miljoen. De omzet is bij een grotere hoeveelheid en met een prijsflexibiliteit groter dan -1, lager geworden.

Maar ook het omgekeerde is het geval. Wanneer het aanbod lager wordt zal de prijs gaan stijgen. In een voorbeeld: Indien een gemiddelde hoeveelheid van 2.000 ton met 200 ton zou afnemen (10 %) dan zal bij een Prijsflexibiliteit van -0,5 de prijs stijgen met 5 % (10 × -0,5). Stel dat de prijs 100 ct/kg is dan stijgt de prijs met 5 % en wordt 105 ct/kg. Maar de omzet wordt niet vergroot want bij ons uitgangspunt was de omzet f 2 miljoen en bij wijziging van de aanvoer naar 1.800 ton en een prijsstijging naar 105 ct/kg wordt de omzet f 1,89 miljoen. Is de prijsflexibiliteit -1,5 en neemt de aanvoer met 10 % af bij een gemiddelde aanvoer van 2.000 ton dan stijgt de prijs naar 115 ct/kg. De omzet neemt nu wel toe, namelijk tot f 2,07 miljoen.

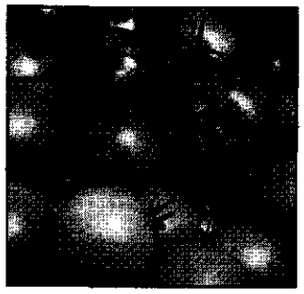
Samenvattend wil dit dus zeggen dat wanneer de prijsflexibiliteit tussen 0 en -1 ligt, bij een grotere aanvoer de omzet in zijn totaliteit hoger wordt en bij een lagere aanvoer de totale omzet minder wordt dan de oorspronkelijke omzet. Is de prijsflexibiliteit groter dan -1 dan zal bij een grotere aanvoer de totale omzet lager worden maar bij een kleinere aanvoer zal de totale omzet toch nog stijgen.

Wij kennen naast deze prijsflexibiliteit van het aanbod — en hiermee bedoelen we de hoeveelheid van de Nederlandse aanvoer — ook de prijsflexibiliteit van het concurrerend aanbod.

De prijsflexibiliteit van het concurrerend aanbod van de ronde tomaat bijv. in West-Duitsland geeft aan met hoeveel procent de prijs van de ronde Nederlandse tomaten op de Nederlandse veilingen zal dalen, als het concurrerend aanbod van ronde tomaten met 1 % toeneemt of met hoeveel procent de prijs zal toenemen, als het concurrerend aanbod van ronde tomaten met 1 % daalt.

De prijsflexibiliteit van het concurrerend aanbod van vlezige tomaten geeft aan met hoeveel procent de prijs van de ronde Nederlandse tomaten op de Nederlandse veilingen zal dalen als het concurrerend aanbod van vlezige tomaten met 1 % toeneemt, of met hoeveel procent de prijs zal toenemen, als het concurrerend aanbod van vlezige tomaten met 1 % daalt.

In het voorgaande hebben wij geprobeerd de situatie aan te geven op de tomatenmarkt en dan wel in het bijzonder voor de stookteelt. Samenvattend zouden we kunnen zeggen: West-Duitsland is onze grootste afnemer en wij zijn een belangrijk leverancier van West-Duitsland. Wanneer het verbruik niet meer toeneemt zullen bij een groter aanbod de prijzen gaan dalen. Het is dan ook zaak om vooral bij toenemende concurrentie de positie die we hebben te behouden en zo mogelijk te verstevigen.



Het aandeel van de vleestomaten is nog maar gering, maar neemt toe

Maand	Prijsflex aanbod	Prijsflex CA* ronde tomaat	Prijsflex CA* vlezige tomaat
Maart	-0,148	-0,533	-0,378
April	-1,870	-0,209	-0,156
Mei	-2,537	-0,423	
Juni	-3,003	-0,628	
Juli	-1,342		
Augustus	-1,478		
September 1)	-1,108	-0,464	
Oktober 1)	-0,529	-0,356	

* CA = concurrerend aanbod
1) gemiddelde periode 1973/1976 Bron: LEI

Teelt van vroege stooktomaten

HOOFDSTUK 2

Grond en bemesting

Bij bemesting wordt onderscheid gemaakt in voorraadbemesting en overbemesting. Bij voorraadbemesting wordt soms organische mest gegeven. Verder wordt tevens zo mogelijk de totale hoeveelheid fosfaat gegeven. Kali wordt ook grotendeels vooraf toegediend.
Voor het bijmesten komt dus in de eerste plaats stikstof in aanmerking. Dit neemt echter niet weg, dat vaak ook kali moet worden bijgemest en soms fosfaat. In **tabel 1** wordt een overzicht gegeven van de hoeveelheden voedingstoffen, voor wat betreft de hoofdelementen, die bij voorraadbemesting voor de tomaat worden geadviseerd, in afhankelijkheid van de voedingstoestand van de grond.

ORGANISCHE BEMESTING

Stalmest

In proeven waarbij stalmest werd vergeleken met een optimale kunstmestbemesting gaf stalmest in nieuwe kassen gemideld een 10 % hogere opbrengst, in oude kassen geen hogere opbrengst.
Stalmest geeft ook een hogere oogstzekerheid. Dit bleek in een proef op met kurkwortel besmette grond, waar stalmest een hogere produktie gaf. De oorzaak lag vermoedelijk in het feit dat de wortels die in de stalmestdeeltjes groeiden niet door kurkwortel waren aangetast. In een proef op lichte zandgrond, waarbij objecten mét en zonder stalmest voorkwamen, werd een optimale stikstofbemesting nagestreefd. Toch trad op veldjes zonder stalmest tijdelijk stikstofgebrek op. Ook op praktijkbedrijven zal een afwijking van de optimale bemesting minder vaak voorkomen indien stalmest wordt toegepast.
Bij toepassing van verse organische meststoffen moeten we letten op het gevaar voor verbranding door ammoniak. Naarmate er meer tijd is tussen het moment van doorwerken van de mest en het tijdstip van planten neemt het gevaar voor verbranden af. Aangezien bij de vroege stookteelten de organische mest vooral wordt gegeven om een goede luchtige bovengrond te krijgen, moet de mest zeker niet diep worden ondergewerkt.
Bij gebruik van stalmest en in nog sterkere mate bij gebruik van kippemolmest, moet rekening worden gehouden met de voedingsstoffen die in deze meststoffen aanwezig zijn. Organische stikstofmeststoffen komen voor voorraadbemesting bij tomaat niet speciaal in aanmerking omdat ze in dit verband geen bijzondere voordelen bieden.
Bij de latere stookteelten en bij de koude teelt wordt minder organische mest gebruikt dan bij de vroege stookteelt. De rentabiliteit zal hierbij een belangrijke rol spelen. Bij de herfstteelt wordt zelden organische mest vooraf gegeven, alleen in nieuwe kassen kan dit wel het geval zijn.

Versnipperen

Al enkele jaren wordt meer en meer het afgedragen gewas versnipperd en al of niet door de bovengrond gewerkt. In 1974 werden op een 12-tal bedrijven gegevens verzameld. Hierbij bleek dat het versnipperde gewas in organische stof overeenkwam met ruim 400 kg stalmest per are. In vergelijking tot stalmest levert dit aanzienlijk meer kali en chloride. Bovengenoemde hoeveelheden zijn een gemiddelde. De verschillen van bedrijf tot bedrijf waren vrij groot.

Het versnipperen van het gewas komt ongeveer overeen met het toedienen van 400 kg stalmest per are. De verhoudingen van de verschillende elementen liggen echter wel iets anders

a) Stikstof

N-cijfer	*kg kalkammonsalpeter per are*
laag	12-15
matig	9-12
normaal	6- 9
vrij hoog	3- 6
hoog	0- 3

b) Fosfaat

P-cijfer	*kg tripelsuperfosfaat per are*
laag	10-15
matig	5-10
normaal	0- 5
vrij hoog	-
hoog	-

c) Kali

K-cijfer	*kg patentkali per are*
laag	30-40
matig	22-30
normaal	15-22
vrij hoog	7-15
hoog	0- 7

d) Magnesium

Mg-watercijfer	*kg magnesiumsulfaat (kieseriet) per are*
laag	16-24
matig	10-16
normaal	6-10
vrij hoog	3- 6
hoog	0- 3

Stadsvuilcompost

In proeven op rivierklei in de Bommelerwaard en enkele proeven in het Westland waren de opbrengstverschillen veroorzaakt door veencompost en stadsvuilcompost vergeleken met onbehandeld, gering.

Keukenzout en gloeirest

De tomaat is een relatief minder zoutgevoelig gewas. Bij de vroege stookteelt wordt in de beginperiode

gestreefd naar een relatief hoge geleidbaarheid om de vegetatieve groei enigszins af te remmen. Een gehalte van 2 mmho is normaal.
Bij de vroege stookteelt en ook wel bij de vroege koudeteelt, mag deze grens wel tot 2 x zo hoog zijn. Hier komt nog bij dat het — kort voor het planten van vroege stooktomaten — in het merendeel van de gevallen eenvoudig onmogelijk is om te gaan uitspoelen.
Het zoutgehalte van de grond kan in belangrijke mate een groeiregelende factor zijn bij de tomatenteelt. Dit geldt zowel voor keukenzout als voor de overige zouten van de gloeirest. Tomaten kunnen veel chloor opnemen, zonder dat dit schade voor de plant hoeft te geven. Volgens onderzoek neemt het gewas aan chloor 3 kg per are op. Indien dan ook het keukenzoutgehalte hoger is dan de bekende norm (3,0 mval), zal er niet zo gauw tot uitspoelen worden overgegaan.
Sonneveld heeft later echter aangetoond dat vooral in het verdere verloop van de teelt de zoutgehalten weer niet te hoog moeten zijn, daar anders minder opbrengst wordt verkregen. In **tabel 2** is een overzicht gegeven van de gevolgen die verschillende zoutgehalten kunnen hebben.

In verband met de vaak sterk negatieve ontwikkeling in het begin van de teelt, wordt gestart met een hoog bemestingsniveau, waardoor een relatief hoge gloeirest wordt verkregen. Dit brengt met zich mee dat soms hoeveelheden kunstmest moeten worden gegeven, die de in het begin verstrekte normen nog te boven gaan.
Aangezien er aan een te hoog zoutgehalte ook bezwaren kunnen kleven, zoals uit tabel 2 blijkt, zal het nodig zijn om door tijdig te gaan gieten, het zoutgehalte en daarmee dus de voedingstoestand van de grond weer te verlagen.
In het verleden is bij de bemesting voor de tomaat het accent sterk gevallen op het

tabel

Zoutgehalte	Hoog	Laag
Groei van het gewas	matig	sterk
Afmeting van de vrucht	klein	groot
Kwaliteit	goed	minder goed
Gewas gevoelig voor	neusrot	waterziek
Kg-opbrengst	relatief laag	relatief hoog

vruchten

Kg N per are	0	2	4	8
Opbrengst in kg per plant	5,7	6,5	6,7	6,5
Zieke vruchten in kg per 10 planten	0,7	0,6	0,5	0,3

Kalkgift in kg per are	pH-water	pH-KCl	% neusrot
0	5,5	4,9	2,7
33 1/3	6,2	6,0	0,8
100	6,6	6,6	0,4
300	6,9	7,2	0,6

Grondsoort	Koolzure kalkgehalte	pH-water
Diluviaal zand	0,1%	6,0
Alluviaal zand	0,3%	6,3
Zavel	0,4%	6,5
Rivierklei	0,3%	6,5
Zeeklei	0,5%	6,7
Venige klei	0,2%	6,3
Veen	—	5,5

Er is meestal geen tijd meer om de grond uit te spoelen. Voor de vroege stooktomaat is het niet eens echt nodig ook. Bij de start mag het zoutgehalte redelijk hoog liggen

thema „groeibeheersing". Nu er ook door klimaatregelende factoren steeds meer aandacht aan groeibeheersing wordt besteed, is het wellicht gunstig om meer aandacht te besteden aan de bezwaren die met hoge zoutgehalten samenhangen.
Tomaten op te zoute grond blijven achter in de groei, zijn vaak donker van kleur en geven relatief kleine vruchten. Tomaten op zoutarme gronden groeien sterk en hebben een lichtere bladkleur.
Op sterk opdrachtige gronden (zand) zal het moeilijk zijn om de zoutgehalten, vooral in de tweede steek, op een gewenst niveau te houden. Bemesting van de tweede steek, goed inspoelen dus, zal in voorkomende gevallen een te sterke groei kunnen tegengaan.
Bij het optreden van neusrot wordt wel gespoten met calciumchloride 0,4% (zonder kristalwater) of met 0,75% kalksalpeter.

STIKSTOF

In de jaren 1955 tot 1967 zijn ruim 20 proeven genomen, die we kunnen rekenen tot stikstofniveau-proeven. Onder een stikstofniveau-proef verstaan we een proef waarbij door vóór het planten toegediende hoeveelheden stikstof, het stikstofgehalte in de grond van de verschillende veldjes uiteenloopt en waarbij getracht wordt de ontstane verschillen te handhaven door tijdens de teelt regelmatig grondmonsters te nemen en zonodig bij te mesten.
Volgens de gegevens van deze proeven werd het beste resultaat verkregen bij een N-watercijfer van 5 à 10 tijdens de teelt (1 : 5 gewichtsextract). Deze cijfers gelden vooral voor minerale gronden, omdat de veengrond niet of weinig in het onderzoek was betrokken. Worden de gegevens op een andere wijze gerangschikt, dan blijkt dat een N-watercijfer van 7,6 (1 : 5 gewichtsextract) aan het begin van de teelt voldoende is.
De hoeveelheid stikstof (kalkammonsalpeter) die moet worden gegeven om een bepaald niveau van N-water te bereiken is afhankelijk van de grondsoort. Bij de bemestingsproeven met tomaat werd gevonden dat op lichte zandgrond een geringe hoeveelheid en op klei — speciaal in nieuwe kassen op rivierklei — een grotere hoeveelheid moet worden gegeven (3 × zoveel). Dit verschil is te verklaren uit een verschil in volumegewicht tussen de diverse grondsoorten en uit ammoniumfixatie die op kleigrond kan optreden. De hoeveelheid stikstof die moet worden bijgemest om een bepaald stikstofniveau te handhaven is afhankelijk van de grondsoort (snelheid van uitspoeling) en de hoeveelheid water die men geeft. Op lichte grond moet

vaak met geringe hoeveelheden worden bijgemest. Op zware gronden moet weinig of zelden worden bijgemest, maar dan wel in grotere hoeveelheden.
Behalve de opbrengst heeft de stikstofvoorziening soms invloed op de kwaliteit van de vruchten terwijl het optreden van ziekten (Botrytis en Phytophtora) door stikstofgebrek wordt bevorderd. Stikstof geeft meestal een verbetering, in kwaliteit soms een vermindering. **(tabel 3)**

Sinds enkele jaren wordt zowel bij de voorraad- als overbemesting gebruik gemaakt van langzaamwerkende kunstmeststoffen zoals Gold-N en Osmocote. Voor Gold-N werd vastgesteld dat een voorraadbemesting van 7 à 10 kg per are gevolgd door 1 à 2 keer bijmesten met 7 1/2 kg per are op lichte grond een goede stikstofvoorziening is te garanderen. De voorraadbemesting moet goed door de grond worden gewerkt omdat — zoals bij iedere ammoniakbron — gevaar voor bladverbranding aanwezig is.

FOSFAAT

Met fosfaat zijn 11 proeven genomen. Als grenswaarde waarboven de bemesting met fosfaat achterwege moet blijven werd gevonden P-water 5 en P-Al 112. Tomaat reageert duidelijk minder scherp op fosfaat dan sla. Op arme grond is wel 20 kg tripelsuperfosfaat per are nodig, maar deze gift moet worden verminderd bij gebruik van stalmest. Bij gebruik van stalmest moet ten minste de helft minder kunstmestfosfaat worden gegeven.

KALI

Er zijn een 25-tal proefvelden geweest — hoofdzakelijk op minerale grond — waarbij de invloed van kali op tomaat werd bestudeerd. De resultaten zijn gepubliceerd en komen in het kort hierop neer: kali heeft alleen bij een zeer laag kaligehalte van de grond invloed op de

Zeer belangrijk is de invloed van kalk op het optreden van neusrot

Bijmesten via de regenleiding. In een voorraadvat wordt een geconcentreerde oplossing klaargemaakt

produktie; het optimale niveau ligt bij K-water 10 à 15 (1 : 5 gewichtsextract).
Beschouwen we de produkten aan goed gekleurde vruchten dan is de invloed van kali veel duidelijker en ligt het optimale niveau bij K-water 20 à 25 (1 : 5 gewichtsextract).

KALK

Er zijn nog weinig pH-proefvelden verzorgd. Op de enkele proefvelden die er zijn geweest gaf de tomaat geen duidelijke reactie te zien ten aanzien van de produktie. De indruk is dan ook dat tomaat voor een juiste pH nog minder gevoelig is dan sla. Wel zeer belangrijk is de invloed van kalk op het optreden van neusrot. De resultaten van een proef op diluviaal zand in Noord-Brabant staan in **tabel 4.** In **tabel 5** is aangegeven bij welk koolzure kalkgehalte en pH een kalkgift noodzakelijk is.
Als kalkmeststoffen wordt overwegend koolzure magnesiakalk geadviseerd en als de grond fosfaatarm is tevens Thommasslakkenmeel.

MAGNESIUM

Voor magnesium zijn er enkele bemestingsproeven en enige bespuitingsproeven genomen. De resultaten waren teleurstellend. Afgezien van de gevallen waarin ernstig magnesiumgebrek zou kunnen optreden heeft een bemesting of bespuiting met magnesium géén of zeer geringe invloed op de groei en produktie van de tomaat. Magnesiumgebrekssymptomen in matige vorm worden vaak aangetroffen. Het optreden hiervan is van veel factoren afhankelijk, waarbij onder andere de groei en vruchtdracht van groot belang zijn. Naast een te laag gehalte van de grond en de uitspoeling van magnesium tijdens de teelt, spelen ook vaak hoge bemestingen met kali een rol.
Als er éénmaal een tekort aan magnesium in de plant optreedt, kan door een regelmatige bespuiting met een oplossing van bitterzout (2 %) uitbreiding van de kwaal worden voorkomen. De bespuitingen moeten om de circa 10 dagen worden herhaald. Bij zeer vroege en daardoor kwetsbare gewassen is het gunstig om voor de eerste bespuiting een concentratie van 1 % te kiezen. Het is raadzaam om daar waar regelmatig magnesiumgebrek optreedt, de bespuitingen preventief uit te voeren. Een gunstige bijkomstigheid van bitterzout is nog, dat het gemengd met een ziektenbestrijdingsmiddel als Zineb kan worden verspoten.
Bijmesten met magnesium anders dan met de regenleiding tijdens de teelt heeft in het algemeen weinig zin, omdat de uitgestrooide meststof niet snel genoeg werkt en er grote hoeveelheden nodig zijn.
Bij de magnesium-watercijfers kan bij het advies de magnesium, die aanwezig is in patentkali, worden afgetrokken. Verder is bij de Mg-watertabel de magnesium opgegeven als kieseriet (tabel 1). Als voorraadbemesting is deze meststof om zijn hoge gehalte wellicht te verkiezen boven bitterzout. Ten slotte moeten we er nog op wijzen dat op magnesiumarme gronden — als deze zuur zijn — magnesiumhoudende kalk wordt gegeven en de stikstof in de vorm van magnesamonsalpeter.
Magnesiumgebrek geeft grove chlorose in het blad. In ernstige gevallen treedt op de chlorotische plekken necrose op. Ook jonge bladeren kunnen zeer wel worden aangetast. Vooral met het oog op doortelen moet magnesiumgebrek zoveel mogelijk worden tegengegaan. Stikstof in nitraatvorm gegeven vermindert het optreden van Mg-gebreken.

SPOORELEMENTEN

Het herkennen van gebreksen overmaatverschijnselen van spoorelementen is niet eenvoudig. Er kan voorkomen: ijzergebrek, mangaangebrek, boriumgebrek, boriumovermaat en tijdens de opkweek molybdeengebrek.
We kunnen u hierbij het best verwijzen naar het boekje: „Voedingsziekten bij tomaat, geteeld onder glas" van K. W. Smilde en J. P. N. L. Roorda van Eysinga, verkrijgbaar bij het Proefstation te Naaldwijk.
Zeker wanneer het gaat om bemestingsproblemen met spoorelementen kunt u zich het best tot deskundigen wenden.

BIJMESTEN MET DE REGENLEIDING

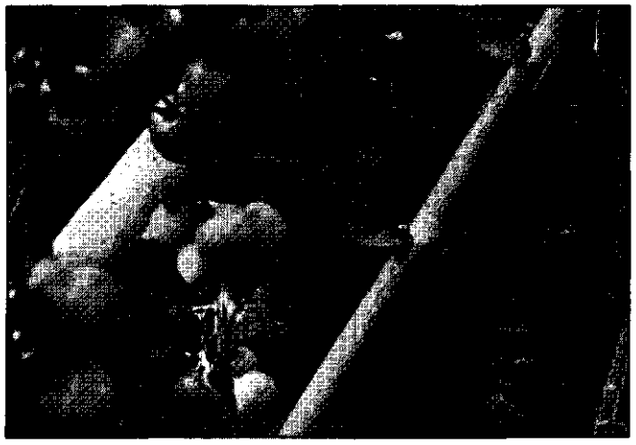
Wanneer we bijmesten via de regenleiding dan gebruiken we volledig oplosbare kunstmeststoffen die in een voorraadvat worden opgelost (geconcentreerde oplossing). Deze sterke oplossing wordt in de aanvoerleiding

gezogen en via de regeninstallatie over het gewas verregend. Bij gebruik van een concentratiemeter kan de concentratie worden geregeld. Heeft men geen concentratiemeter, dan zal men aan de hand van de tijd waarin een vat wordt leeggezogen de concentratie ongeveer kunnen schatten. Werkt men zonder concentratiemeter, dan is het aan te raden om met schoon water na te spoelen.
Wanneer wordt bijgemest via de concentratiemeter, zullen de meststoffen in grammen opgegeven moeten zijn. Er wordt dan vanuit gegaan dat de aangegeven concentratie bij iedere beregening wordt gegeven, tenzij anders vermeld. Het komt er in het algemeen op neer, dat bij concentraties kleiner dan 1 gram per liter een verlaging in het voedingsniveau wordt verkregen en bij concentraties groter dan 1 gram per liter een verhoging in het voedingsniveau. Opgemerkt moet echter worden dat het uitspoelen tijdens de teelt hierbij ook van invloed is. Bij concentraties boven 2 gram per liter neemt het gevaar voor bladverbranding toe. Dergelijke hoge concentraties kan men alleen toepassen wanneer de regenleiding onder het gewas ligt en voldoende blad is geplukt.

BIJMESTEN BIJ STROOKBEREGENING

Bij strookberegening — bij watergeven met gietdarmen en bij watergeven met zogenaamde 16 mm buisjes, komt al het water in een smalle strook die daardoor constant op veldcapaciteit wordt gehouden. Ook bij druppelbevloeiing is dit het geval in de vochtige kegel rond de plant. Omdat men bij deze wijze van watergeven in feite meer factoren in de hand neemt, kan er ook meer misslopen. Bij deze watergeefsystemen behoort dan ook apparatuur die regelmatige mestdosering mogelijk maakt. In de praktijk komt het er op neer dat bij deze systemen van watergeven al het water terecht komt op een kleine oppervlakte (ongeveer de helft van de totale oppervlakte). Hier moet ook de mest terechtkomen. In het algemeen kunnen dezelfde giften bij het bijmesten worden aangehouden. Men geeft op de te beregenen of te begieten oppervlakte dan ook 2 x zoveel mest. Toch zien we bij deze systemen vaak lage voedingscijfers. Hierbij gaan we ervan uit, dat alleen de natte stroken worden bemonsterd. Nog nauwkeuriger dan bij normaal bijmesten en gieten zal hier bijmestonderzoek nodig zijn. Aan het einde van de teelt moeten ook een keer de droge paden worden bemonsterd om de variatie in voedingstoestand tussen droog en nat goed te weten in verband met uitspoelen. De droge paden zijn namelijk vaak door de sterke verdamping in de bovengrond erg rijk.

Periode	Streefcijfers grondonderzoek				
	EC		P	K	MG
Start	3	5-7	5	2,5-3,5	3-4
Januari	3	5-7	5	2,5-3,5	3-4
Februari	2-3	4-6	5	2,5-3,5	3-4
Maart	2	4-5	5	2-3	3
April	2	3-4	5	2-2,5	2,5
Mei	1,5-2	3-4	5	1,5-2	2



Bij strookberegening kan eerder wat misgaan. Er hoort daarom apparatuur bij die een regelmatige mestdosering mogelijk maakt

BEMESTING VIA BLAUWDRUK

Op een aantal bedrijven wordt momenteel een proef genomen met de zogenaamde „Blauwdruk". Hierbij krijgt de tuinder een bemestings- en grondonderzoekschema. Uitgaand van een bepaalde startsituatie wordt opgegeven hoe gegoten en bemest moet worden. Aan de hand van maandelijks grondonderzoek wordt nagegaan in hoeverre er met beregening en bemesting moet worden gecorrigeerd. Het aantal bedrijven bij dit project is 60. In **tabel 6** staan de streefcijfers. Water geven gedurende de eerste periode met de slang zodanig, dat het gewas niet wordt geraakt. Afhankelijk van de omstandigheden kan mest worden gegeven in een hoeveelheid van 2-6 gram per liter N : K verhouding 1 : 2 tot 1 : 3. Later bij gebruik van de regenleiding zal — als het gewas wordt geraakt — niet hoger gedoseerd mogen worden dan 1 à 2 gram per liter. Wordt het gewas niet meer geraakt, dan is een hogere dosering mogelijk N : K verhouding 1 : 1 tot 1 : 2. In de zomerperiode gieten met 1/3-1/2 gram per liter.

ALGEMEEN

In principe is elke grondsoort geschikt voor de teelt van vroege tomaten, maar op de ene grondsoort gaat het toch gemakkelijker dan op de andere. Dit heeft vooral te maken met de belangrijkste eisen die ook het tomatengewas aan de bodem stelt. Een grond waarin wordt geteeld moet zodanig zuurstof(lucht)rijk zijn dat de wortels altijd voldoende zuurstof kunnen opnemen. Bovendien moet een goede uitwisseling kunnen plaatsvinden van bodemlucht. Daarnaast is vooral de beschikbaarheid van water van betekenis. En mét dit water de daarin opgeloste voedingsstoffen. Wat de beschikbaarheid van water betreft zijn er grote verschillen. Vanuit een zandgrond kan een plant het water doorgaans makkelijk opnemen, maar de watervoorraad in een zandgrond is erg beperkt. Vanuit een kleigrond verloopt de vochtopname veel moeilijker, maar de hoeveelheid die beschikbaar is, is groter. Dit kan tot grote verschillen in de wijze van behandeling van de grond aanleiding geven.

Er is, vooral ook in de vroege tomatenteelt, nog een factor van betekenis. Dat is het feit dat men vooral in het jonge stadium de groei zoveel mogelijk wil beheersen. De plant wat terughouden als dit nodig is of de groei wat stimuleren. Door meer of minder water al dan niet met een lagere of hogere voedingsconcentratie is die mogelijkheid in principe aanwezig. Als zodanig gedraagt een grond zich als de substraten die we voor de teelten wel gebruiken. Het probleem is echter vaak dat het volume aan grond dat door de wortels wordt bereikt zo omvangrijk is en vaak ook moeilijk bereikbaar, dat we niet snel en volledig de situatie kunnen bereiken die op een bepaald moment voor de groeibeheersing van belang is. Bij gebruik van andere substraten als grond, zoals veen en steenwol, is juist het beperkte volume van belang. Dat is gemakkelijk onder controle te houden.

HOOFDSTUK 3

Rassen

Op het gebied van de rassen heeft er de laatste tien jaar een enorme ontwikkeling plaatsgevonden. Het is namelijk nog geen 10 jaar geleden dat veel vroege stooktuinders nog steeds in extase raakten als zij het halfgroene ras Extaze teelden. Dit ras was toen het beste dat we hadden, hoewel het vatbaar was voor de meeste belangrijkste tomatenkwalen; nu zijn 5 resistenties daartegen een heel normale zaak. Tegenwoordig worden, als we ons beperken tot de tomatenrassen die vruchten geven van het min of meer traditionele type, vrijwel uitsluitend bleke hybriderassen geteeld. We hebben er sinds 1972, ongeveer in de periode waarin de eerste virusresistente rassen werden geïntroduceerd, heel wat zien blinken en verzinken. Nadat we korte tijd de indruk hebben gehad in het tijdperk van de „wegwerprassen" te leven, is er toch sinds de komst van Sonatine een betrekkelijke rust aan het rassenfront ontstaan. Sonatine is namelijk al sinds 1977 het hoofdras voor de vroege stookteelt en het ziet er naar uit dat dit nog wel enige jaren zo zal blijven. Dat er meer rassen in de vroege stookteelt worden gebruikt is bekend. Dit maakt het toch noodzakelijk om in een brochure als deze het rassensortiment voor het heden, en mogelijk voor de toekomst, te bespreken. Hierbij moet dan worden gesteld dat vooral de toekomst altijd een onzekere factor is en dat zij, die jaar in jaar uit geïnformeerd willen worden, er goed aan doen jaarlijks de publikaties in de vakpers en de rassenlijst voor groentegewassen te lezen.

GROEPEN VAN RASSEN

We hebben de laatste jaren ook in de toekomst te maken met drie groepen rassen, die vooral op vruchtmodel van elkaar te onderscheiden zijn, namelijk:

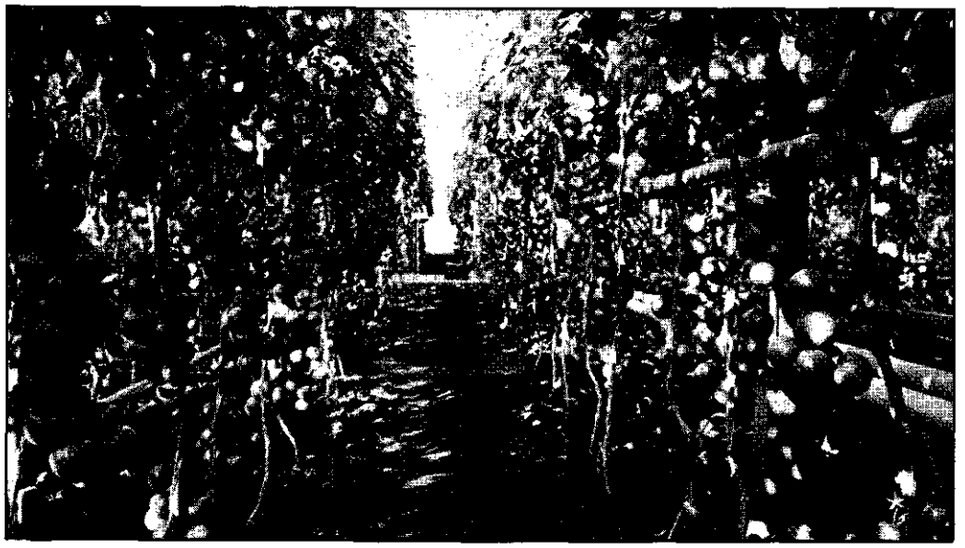
1. De traditionele 2/3 hokkige ronde tomaat.
2. De 3/5 hokkige tomaat; tussentype.
3. De meerhokkige, vlezige tomaat.

De laatste twee groepen zijn bekend geworden toen enkele jaren geleden de teelt van vleestomaten op gang kwam. Het tussentype is als het ware een overgang tussen de normale ronde en de grove, vlezige tomaat. Tegenwoordig zien we een tussentype als volgt: de tomaten moeten grof zijn (overwegend B-sortering), rond (zo rond dat de fijnere sorteringen exportwaardig zijn), 3-5 of licht meerhokkig, en niet teveel echte geribde vleestomaten geven. Dat deze groepen nog verder te verdelen zijn qua vruchtkleur (bleek/groen), gewasopbouw en resistenties behoeft geen betoog. We zullen hier zover echter niet gaan. Ook de vleestomaten zullen we, omdat deze teelt in een aparte brochure zal worden behandeld, buiten beschouwing laten.

KWALITEIT, RESISTENTIES, GEWASOPBOUWEN VROEGHEID

Zoals in alle teelten speelt de kwaliteit van het geoogste produkt een zeer belangrijke rol, waarbij vooral de houdbaarheid na de oogst sterk worden benadrukt. Vooral in de eerste helft van de vroege stookteelt is de houdbaarheid namelijk vaak maar matig. Dat ook de kleur en de vorm hoofdfactoren zijn bij de rassenkeuze behoeven we hier niet te benadrukken. Wel kunnen we ons afvragen of we bij de kleur de nadruk moeten leggen op het doorkleuren na het veilen (de kleur in de detailhandelsfase) of op de kleur voor het veilen (als we maar door de keur komen). Het blijft echter moeilijk om vooraf te zeggen dat wat bontere vruchten later goed doorkleuren. De meeste rassen zijn tegenwoordig resistent tegen TMV, meeldauw en Fusarium. Dit is in de vroege stookteelt doorgaans voldoende. Toch wordt de vraag uit de praktijk

Vroeg en veel blijft het motto voor de stooktomatenrassen



Teelt van vroege stooktomaten

Tabel 1. Aanbevelenswaardige rassen (situatie 1979/1980)

Ras	Herkomst	Rubriek	Resistentie tegen 1)	Vruchtkleur 2)	Vruchttype 3) aantal hokken	Vorm 4)
Angela	Enza	B	Tm C3 F2	B	2/3	r
Bellina	Rijk Zwaan	N	Tm C5 F2	B	2/3	r
Duranto	De Ruiter	N	Tm C5 F2	B	3/5	r-lg
Nemato	De Ruiter	B	Tm C5 V F1 N	B	2/3	r
Rianto	De Ruiter	N	Tm C5 F2	B	3/5 of soms meer	r-lg
Silvana	Bruinsma	B	Tm C2 F2	B	2/3	r
Sonatine	De Ruiter	A	Tm C5 F2	B	2/3	r
Tamara	Enza	N	Tm C3 F2	B	2/3	r

1) Tm = tomatemozaïekvirus; C = meeldauw ofwel bladvlekkenziekte (cladosporium), cijfer geeft het aantal fysio's aan; V = Verticillium ofwel slaapziekte; F = fusarium, cijfer geeft het aantal fysio's aan; N = wortelknobbelaaltje ofwel knol.

2) B = bleek

3) 2/3 = 2-3 hokkig; 3/5 3 tot 5 hokkig

4) r = rond, lg = licht geribd.

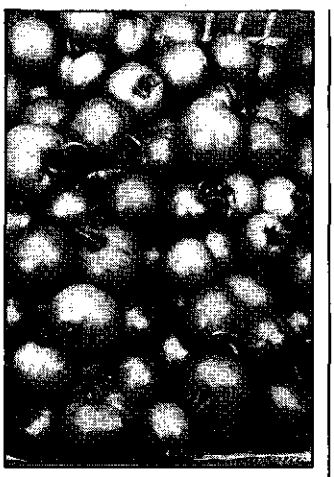
naar meer geëvanceerde resistentiepatronen steeds sterker. Er zijn voor zieke gronden nu enige bruikbare rassen met naast de genoemde resistenties ook resistenties tegen knol en slaapziekte. Mogelijk wordt daar in de nabije toekomst nog de resistentie tegen kurkwortel aan toegevoegd. Qua vruchtvorm, kleur en houdbaarheid moeten we toch stellen dat we deze rassen slechts op zieke gronden mogen telen en dat we waar bodemziekten als knol en slaapziekte minder belangrijk zijn, deze rassen nog niet moeten telen.

Rassen die van nature erg gedrongen groeien, geven doorgaans een te vol gewas. Dit kan een verhoogde aantasting door Botrytis en een verhoogde arbeidsbehoefte tot gevolg hebben. Ook kan het nodig zijn om te kort gelede rassen hoger te moeten stoken (uit elkaar stoken), wat extra energie kost; tegenwoordig een dure zaak. De gewasopbouw blijft echter in de praktijk een factor die bij de rassenkeuze ondergeschikt wordt geacht aan kwaliteit, produktie en vroegheid.

Een hoge en vooral vroege produktie is een van de belangrijkste raskenmerken. De stookteelt is namelijk gericht op hoge primeurprijzen. Deze hoge prijzen kunnen echter bij iets grotere aanvoeren snel afbrokkelen, waardoor latere rassen reeds vroeg in de teelt een niet meer in te halen financiële achterstand oplopen.

OVERIGE KENMERKEN

Naast de genoemde kenmerken zijn er natuurlijk nog andere kenmerken, waarvan het belang van plaats tot plaats kan verschillen. Het belangrijkste kenmerk, witkoppenresistentie, is reeds in een bruikbaar ras beschikbaar. Vervolgens zullen groeikracht, bladlengte en doorgroei een rol spelen, vooral afhankelijk van de teeltwijzen. Wil men een korte teelt, dan zal men weinig waarde hechten aan een goede doorgroei (eerste gewas bij het tussenplanten),



De tussentypen moeten veel B's geven, niet al te geribd zijn en de kleinere sorteringen moeten meekunnen voor export

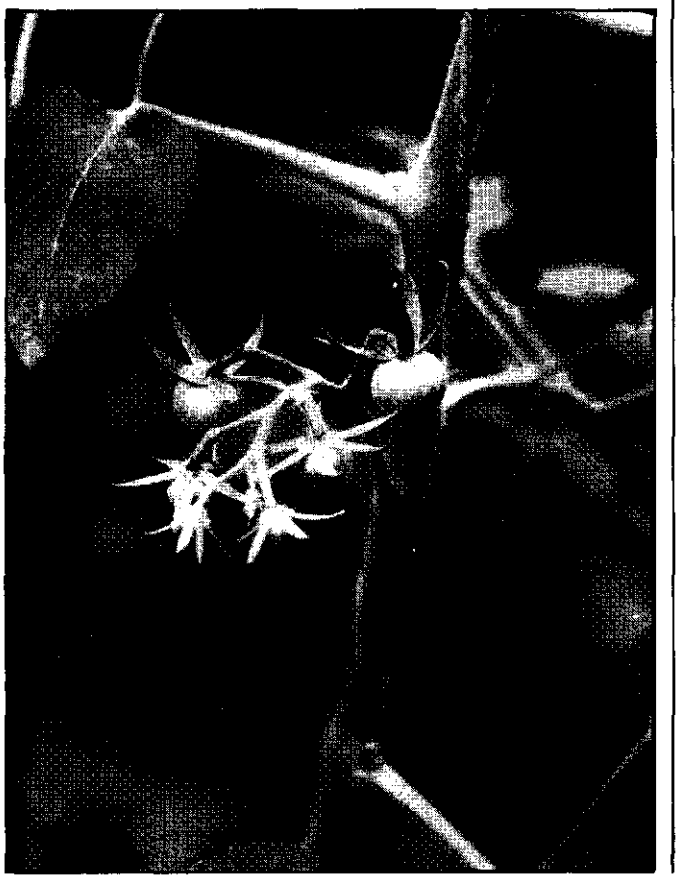
terwijl dit bij de doorteelt juist een belangrijk raseigenschap is. Ten slotte zal de groeikracht mede de plantafstand bepalen.

TOEKOMST

Wat de toekomst brengt is moeilijk met zekerheid te zeggen. Wel zal de produktieve teelt worden opgevoerd. Ook zullen op middellange termijn resistentie te-

Witkoppen kunnen erg hinderlijk zijn; er is reeds een resistent (bruikbaar) ras aanwezig

gen slaapziekte, knol, kurkwortel en witkoppen misschien algemeen worden. Eigenschappen die met het langer worden van de teelten, tussenplanten en monocultures van tomaat na tomaat na tomaat, van onschatbare waarde kunnen zijn. Ook zullen mogelijk rond 1982 de eerste bruikbare rassen die bij lage temperaturen kunnen worden geteeld het levenslicht zien.



Teelt van vroege stooktomaten

Of we dan naar een absolute energiebesparing gaan of naar een energiebesparing per eenheid produkt, doordat die rassen bij hogere temperaturen een nog hogere produktie geven, is momenteel nog moeilijk te zeggen.

AAN TE BEVELEN RASSEN

Volgens de rassenlijst voor groentegewassen kunnen — gezien de situatie voor het seizoen 1979-1980 — de rassen genoemd in **tabel 1** worden aanbevolen. In de rassenlijst staan deze rassen uitgebreid beschreven. Hier volstaan we met het noemen van enkele karakteristieke eigenschappen, waarbij we slechts eigenschappen noemen die niet in de tabel staan.

Angela

Gewas: sterke groeikracht, kort geleed, gedrongen, vrij vol, komt laat in produktie (ca. 10 dagen later dan Sonatine), wat voor de vroege teelt een nadeel is, moet wat hoger gestookt worden (vroegheid, gerekter gewas), goede doorgroei.
Vrucht: goede vorm, wat groenige kleur, zeer stevig, dikke vruchtwand, zeer goed houdbaar, grof.
Produktie: goed.

Bellina

Gewas: matige groeikracht, vrij gerekt, vrij van witkoppen, open bouw, komt vroeg in produktie, matige doorgroei.
Vrucht: zeer goede vorm, kleur en stevigheid, goed houdbaar, vrij grof.
Produktie: goed, gaat na ca. 13 kg/m² wat verliezen ten opzichte van Sonatine.

Duranto

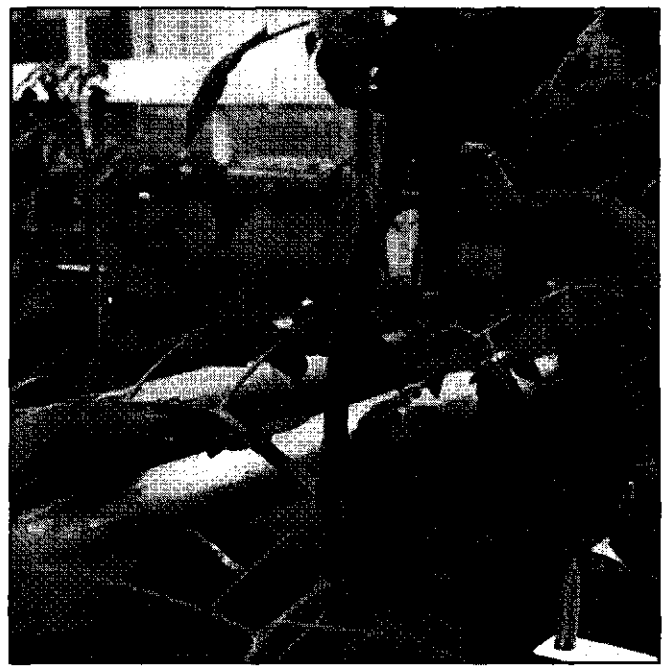
Gewas: vrij sterke groeikracht, gedrongen gewas, komt vrij vroeg in produktie, kop draait wat van het touw af, geschikt om tussen te planten, redelijke doorgroei.
Vrucht: 3-5 hokkig, soms licht geribd, acceptabele

In de toekomst zullen we vooral ook gaan letten op bloei en zetting bij een lager energieverbruik

vorm, redelijke kleur, goed stevig, zeer goed houdbaar, grof.
Produktie: vrij goed.

Nemato
Gewas: matige groeikracht, kort geleed en kort blad, open bouw, komt zeer vroeg in produktie, zeer gevoelig voor mg-gebrek, goede doorgroei.
Vrucht: vrij goede vorm, wat fletse kleur, vrij goed stevig, vrij goed houdbaar, midden grof.
Produktie: goed tot zeer goed.

Rianto
Gewas: vrij sterke groeikracht, normaal geleed, vrij vol en matig overzichtelijk, komt vrij vroeg in produktie, goede doorgroei, geschikt om tussen te planten.
Vrucht: 3-5 of meerhokkig, licht geribd, acceptabele vorm, vrij goede kleur, goed stevig, zeer grof ca. 50% grover dan Sonatine, lijkt soms meer op een fijne vleestomaat.
Produktie: hoog.



De gewasopbouw wordt nog teveel als ondergeschikt punt gezien. Toch betekent de gewasopbouw heel veel, bijv. wat betreft de arbeid. De veredelingsbedrijven houden zich er mee bezig. Hier een diefloos veredelingsprodukt

Silvana
Gewas: vrij sterke groeikracht, normaal goed, soms wat vol, komt wat later in produktie dan Sonatine, goede tot vrij sterke doorgroei.
Vrucht: goede vorm, vrij goed stevig, vrij goede kleur, redelijk houdbaar, midden grof.
Produktie: vrij goed.

Sonatine
Gewas: sterke groeikracht, vrij kort geleed, vrij gedrongen, soms vol, komt vroeg in produktie, doorgroei, sterk tot te sterk.
Vrucht: goede tot zeer goede vorm, kleur en stevigheid, goed houdbaar, midden grof.
Produktie: goed tot zeer goed.

Tamara
Gewas: sterke groeikracht, normaal geleed, vrij vol, komt wat later in produktie dan Sonatine, sterke tot te sterke doorgroei.
Vrucht: goede tot zeer goede vorm, matige tot redelijke kleur, voldoende stevig, goed houdbaar, midden grof.
Produktie: vrij goed.

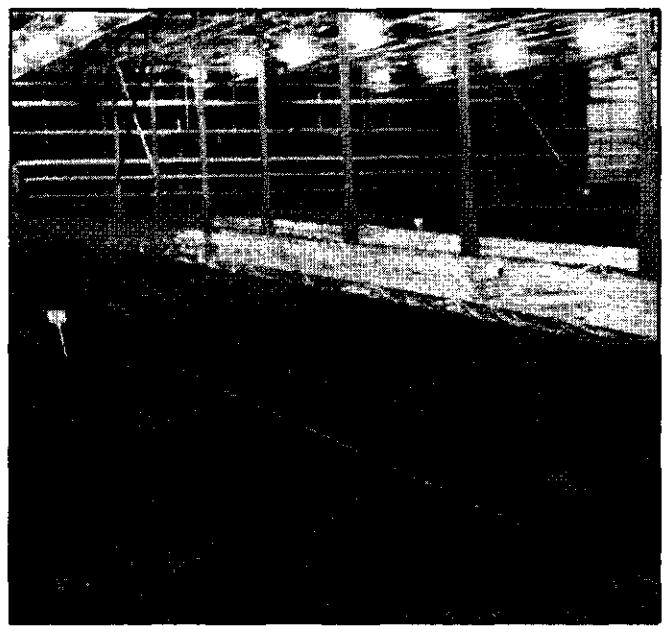
HOOFDSTUK 4

Opkweek

De opkweek van het plantmateriaal voor deze vroege teelt vindt plaats in de moeilijkste tijd van het jaar als we letten op de weersomstandigheden. Bovendien ligt het kostenniveau van deze teelt zeer hoog. Er is dus alles aan gelegen om aan een optimaal resultaat te komen. Goed plantmateriaal is één van de voorwaarden om een optimale produktie te behalen. Het verkrijgen van dit goede plantmateriaal is in de winter geen eenvoudige zaak.

BEDRIJFSUITRUSTING

De opkweek vindt voor zeer veel van de benodigde tomatenplanten geheel of gedeeltelijk plaats op gespecialiseerde opkweekbedrijven. Deze bedrijven moeten beschikken over glasopstanden die een maximale lichtdoorlating hebben. De aanwezigheid van een belichtingsinstallatie is niet vereist, maar toch wel zeer gewenst.
Uiteraard moet de verwarmingscapaciteit voldoende zijn om onder alle omstandigheden de gewenste temperatuur te bereiken. Omdat in bepaalde fasen van de opkweek de gewenste temperatuur hoog ligt, moet de verwarmingscapaciteit groter zijn dan op een teeltbedrijf.
Ook de ligging van de verwarmingsbuizen moet anders zijn dan op teeltbedrijven. Uit het oogpunt van ruimtebenutting legt de plantenkweker ze graag boven in de kap. Dit geeft echter een aanzienlijk lichtverlies. Ook de invloed op de luchtcirculatie rond de planten van hoogliggende buizen is klein. We menen daarom dat het gunstig is als een gedeelte van de buizen laag ligt. Echter weer niet zo laag dat er gevaar bestaat voor uitdroging van de potkluiten in de omgeving van de buizen als gevolg van de directe warmtestraling. Grondverwarming is, zeker in de ruimten waar wordt gezaaid en opgepot, noodzakelijk.



De aanwezigheid van een belichtingsinstallatie is een pluspunt

Voldoende goed gietwater moet onder alle omstandigheden beschikbaar zijn. Onder een goede kwaliteit gietwater verstaan we niet alleen een goede chemische kwaliteit. Het water moet absoluut vrij zijn van mogelijke ziekteverwekkers.

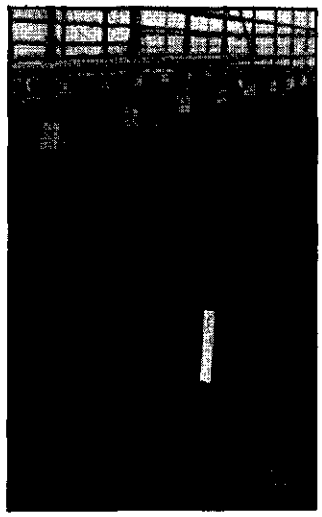
HOOFDSTUK 4

Opkweek

Omdat tijdens de opkweek overbemesten via het gietwater noodzakelijk kan zijn is het gewenst dat de planten kunnen worden bemest, zonder dat het gehele leidingnet met de voedingsoplossing wordt gevuld. Het moet dus in gedeelten kunnen worden gebruikt.
Het spreekt verder vanzelf dat voor het vervoer dichte vrachtwagens beschikbaar zijn. Het laden van deze wagens moet in een verwarmde ruimte kunnen gebeuren.
Bij de opkweek (geheel of gedeeltelijk) op het bedrijf van de tuinder kunnen enkele eisen wat minder zwaar wegen. In het algemeen gelden ze echter in dezelfde mate.

ZAAD EN ZAAIEN

Op een aantal plantenkweekbedrijven zaait men niet-ingehuld zaad machinaal direct in een kleine perspot. Sinds de zaadbedrijven zijn overgegaan tot het gradueren en calibreren van het zaad is de zaadkwaliteit zodanig, dat een zeer hoog opkomstpercentage mogelijk is. Een hoge zaadkwaliteit geeft bovendien een gelijkmatiger opkomst en daarmee een meer uniformere plantkwaliteit.
Temperatuur, vocht en zuurstof zijn de factoren die de kieming van (tomaten)-zaad beïnvloeden. Bij zaaien in de winter moeten deze factoren optimaal te regelen zijn.
Als we ons bepalen tot het machinaal zaaien van naakt zaad, is het een goede werkwijze dat men de potjes (met het zaadje) uitzet op grond die te voren met behulp van grondverwarming op ca. 25 °C is gebracht en goed vochtig is gemaakt. Na het zaaien dekt men de potjes geheel af met een zeer dun laagje luchtige (= zandige) potgrond. Vervolgens maakt men het geheel met een pulverisateur goed vochtig. Deze bevochtiging blijft men herhalen, zolang de kiemende plantjes nog niet zichtbaar zijn. Hoeveel maal dit per dag moet gebeuren, is vooral afhankelijk van de weersomstandigheden. Gedurende deze kie-

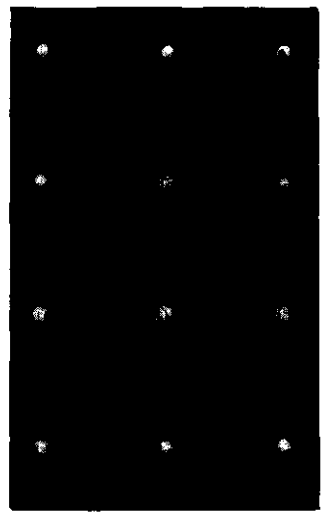


Na het zaaien dekt men de potjes geheel af met een zeer dun laagje zand. Het geheel wordt vochtig gemaakt

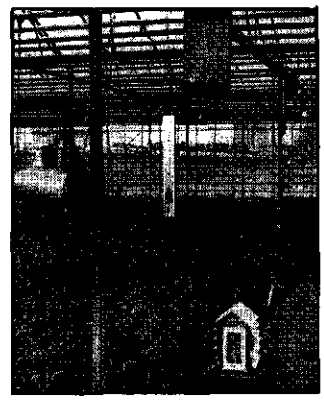
mingsperiode moet de temperatuur in de directe omgeving van 25° en zo mogelijk zelfs 30° zijn. Dit geeft een snelle kieming.
Bij gebruik van ingehuld zaad bepaalt voornamelijk het type pil de optimale vochtigheidsgraad. Over het algemeen gebruikt men bij het ter plaatse zaaien een potje van 4,5 cm Ø. Een kleinere maat is bruikbaar, maar de plantjes moeten dan echter wel zeer snel worden overgepot.
Bij breedwerpig of in kistjes zaaien moet de werkwijze er eveneens op zijn gericht dat de factoren vocht en lucht optimaal beschikbaar zijn. Een te dikke grondafdekking wil nog wel eens storend werken op de zuurstofvoorziening. De kwaliteit van de grond waarin men zaait moet zodanig zijn, dat er later bij het opwinnen van de plantjes geen wortelbeschadiging kan optreden. Een te geringe afdekking met de kans op indrogen van de zaadhuid kan er de oorzaak van zijn dat deze zaadhuid hinderlijk om de zaadlobben blijft zitten.

BELICHTEN

Extra kunstlicht in de winter geeft groeiversnelling. Bovendien rekken de planten dan minder. Uit veel proeven is gebleken, dat het plantgewicht bij het uitplanten in



Bij het gebruik van ingehuld zaad bepaalt het type pil de optimale vochtigheidsgraad



De klimaatsomstandigheden moeten voortdurend in de gaten worden gehouden

grote mate bepalend is voor de vroege- en totaalproduktie. Niet belichte planten zullen dus een wat langere opkweekduur vragen om aan eenzelfde plantgewicht te komen dan belichte planten. Omdat belichte planten bij eenzelfde plantgewicht korter zijn, zijn ze gemakkelijker te verwerken. Dit zijn dus vooral voordelen voor de plantenkweker. Voor de tuinder is vooral het plantgewicht bij aflevering bepalend. In het jeugdstadium staat er een groot aantal planten per oppervlakteeenheid waardoor de belichtingskosten per plant het goedkoopst zijn. Daarom wordt veel belichting toegepast in de periode tussen opkomst en oppotten. Een voordeel is, dat een hogere temperatuur aanhouden mogelijk is zonder dat de plantjes te lang en te dun worden. Deze hogere temperatuur komt vooral de plantjes met een wat langzamer kiemingstempo ten goede. Men haalt zodoende per hoeveelheid zaad een groter aantal leverbare plantjes. Continue belichten (24 uur) zoals bij andere gewassen wel plaatsvindt, is bij tomaten niet mogelijk omdat chlorose (= vergelings)verschijnselen geeft. Bij verrolbare installaties moet men er dus goed op letten dat men geen overlappingen tussen de vakken krijgt. Voor lamptypen, belichtingssterkte, ophanghoogte e.d. verwijzen we naar no. 34 uit de Informatiereeks: „Kunstlicht in de tuinbouw" door dr. ing. P. J. A. L. de Lint.

POTGROND

Potgrond moet aan hoge eisen voldoen. Door het Proefstation is op grond van onderzoek voor de opkweek van tomaten een advies opgesteld over de samenstelling van potgrond. Onder de huidige omstandigheden kan het mengsel het beste bestaan uit de grondstoffen tuinturf, bonkveen en turfstrooisel. Hieraan dient dan per m^3 te worden toegevoegd: 50 l zand en ca. 7 kg Dolokal. Deze laatste toevoeging kan wat variëren, afhankelijk van de pH van de uitgangsmaterialen. De pH van het mengsel dient uit te komen rond pH 5.6. Aan de voedingsbehoefte wordt voldaan door het toevoegen van 1,7 kg Pg mix per m^3. Deze speciale potgrondmeststof heeft als gehalte aan hoofdelementen 14+16 + 18 en bevat daarnaast de benodigde spoorelementen.

Een groot aantal potgrondfabrikanten werkt op basis van de RHP (Regeling Handelspotgronden Proefstations) met dit advies. De uitgangsmaterialen worden chemisch en structureel beoordeeld en van de afgeleverde partijen worden steeksproefgewijs monsters genomen en chemisch onderzocht.
Om uitspoelingsverliezen tijdens de opkweek en daarmee gebreksverschijnselen tijdens de opkweek te voorkomen kan het gewenst zijn om boven de genoemde gift Pg-mix 3/4 à 1 kg van een langzaamwerkende N-P-K meststof toe te voegen. Het toedienen van een grotere voorraadgift snelwerkende meststof moeten we ontraden in verband met het gevaar van wortelverbranding bij het oppotten. Bijmesten tijdens de opkweek of toevoegen vooraf van de langzaamwerkende meststof Osmocote zal daarom nodig zijn.

OPPOTTEN

Afhankelijk van de zaaimethode staat het op te potten plantmateriaal in de volgende media: —kleine perspotjes
—zaaibed
—kistjes
Met de zaaimethode varieert de afstand waarop de plantjes staan, en daarmee ook het aantal dagen na zaaien waarna men moet oppotten. Plantjes in het kleine perspotje beschikken over de meeste ruimte. Het oppotten gebeurt dan ca. 2 weken na het zaaien.
Plantjes vanaf een zaaibed pot men op als ze een goed ontwikkeld harteblad hebben; dit is ongeveer 8 à 10 dagen na het zaaien. In kistjes gezaaide plantjes staan meestal erg dicht. Deze moet men in een zeer jong stadium nl. als de zaadlobben goed gespreid staan (dit is binnen een week na zaaien) oppotten. Men doet die dan meestal niet direct in de grote pot doch als tussenfase verspeent men ze in een klein perspotje. Van de uiteindelijk af te leveren partij moeten alle planten even

Belichte planten hebben een kortere opkweekduur om op hetzelfde gewicht te komen als onbelichte planten

groot zijn. De basis hiervoor legt men door bij het oppotten uit te gaan van zoveel mogelijk gelijkmatig materiaal. Het beste is dit te bereiken door al in een vroeg stadium en wel als de zaadlobben goed gespreid staan alle te kleine plantjes te verwijderen.
Als materiaal om in op te potten kan men kiezen tussen perspotten en kunststof („plastic") potten. Welke van de twee men kiest is heel vaak een kwestie van gewoonte. De perspot is het goedkoopst en werkt het gemakkelijkst. Het bezwaar is dat men de plant erin moeilijk kan „bewaren". In feite zijn deze planten slechts enkele dagen optimaal pootbaar. Ook kan men na het uitplanten zeer weinig aan groeibeheersing doen.
In kunststofpotten kan men de planten langer in opkweek houden. Dit kan uit het oogpunt van energiebesparing aantrekkelijk zijn. Ook wanneer men op het bedrijf een voorteelt heeft waarvan de oogstdatum niet nauwkeurig is te bepalen kan dit gunstig zijn.
Wanneer men bij het uitplanten de planten niet direct uit de pot haalt, maar dit pas doet als de generatieve ontwikkeling voldoende ver is gevorderd, kan men de vroege produktie in gunstige zin bevorderen.
Op sterk vochthoudende grondtypen maakt men een dankbaar gebruik van deze laatste mogelijkheid. We

Bij zo'n dichte stand is direct oppotten noodzakelijk

Het kiezen van de juiste lamp en een goede ophanghoogte is weer een probleem apart

moeten er echter aan toevoegen dat het huidige rassensortiment deze werkwijze in mindere mate noodzakelijk maakt. Bovendien vraagt deze methode veel naloop o.a. regelmatig watergeven.
Behalve de potsoort is ook de potmaat van belang voor de opkweekduur en de plantgrootte. Als perspot is in dit opzicht de maat (breedte × lengte × hoogte) 10 × 10 × 10 cm goed. Hierin kan men een plant van een aanvaardbare grootte afkweken. Als men iets op potgrond wil besparen kan men beter van de hoogte dan van de diameter iets afknabbelen. Dit laatste vermindert het wortelvolume en een ruime lichttoetreding bij tegen. elkaar staan. Bij kunststofpotten is de zachte pot van 14 cm Ø goed bruikbaar. Voor de drainering moeten in de bodem enkele openingen zijn aangebracht. Dit moeten geen „gaten" zijn. Daardoor ontstaat ongewenst doorwortelen.
Voor een snelle wortelvorming in de pot is het noodzakelijk dat de temperatuur van het wortelmilieu rond 16 °C ligt. Plantenkwekers die machinaal oppotten hebben niet de mogelijkheid om met voorverwarmde potgrond te werken. Bij gebruik van perspotten moet men voor het natmaken verwarmd water gebruiken en de potten uitzetten op grond die voor grondverwarming goed op temperatuur is gebracht. Bij gebruik van kunststofpotten is extra bevochtigen meestal niet noodzakelijk. Met verwarmd water opwarmen is er dus niet bij, terwijl er ook nauwelijks effect is van een voorverwarmde ondergrond. Men zal door een flinke ruimtetemperatuur moeten zorgen voor een goede temperatuur in de pot. Bij oppotten op het bedrijf van de tuinder ontbreekt meestal de grondverwarming. Wel is er de mogelijkheid om de potten tevoren te persen of te vullen. Voordien moet men voorstoken om de ondergrond voldoende op temperatuur te brengen. Na het persen of vullen van de potten moet men flink blijven stoken. Bij perspotten moet men de potten daarbij afgedekt houden met een baan plasticfolie om uitdrogen tegen te gaan.
Om besmetting van het plantmateriaal vanuit de grond te voorkomen moet de grond waarop de potten komen (dit geldt ook bij het zaaien) ziektevrij zijn. Dit bereikt men het beste door deze grond te stomen. Ook doorspoelen kan noodzakelijk zijn. Zouten uit de ondergrond kunnen perspotten in sterke mate verzilten. Bij oppotten van plantjes die in een klein perspotje staan in grote perspotten kan het bezwaar zijn dat de plantjes zeer hoog op de benen komen te staan. Men gaat dit wel tegen door de potjes gekanteld in de pot te zetten. Men moet dat dan wel nauwkeurig doen, zonder dat de worteltjes van het potje worden afgebrokken. Ook moeten de zaadlobben vrij blijven van de grond. Vroegtijdig afsterven daarvan betekent een in-

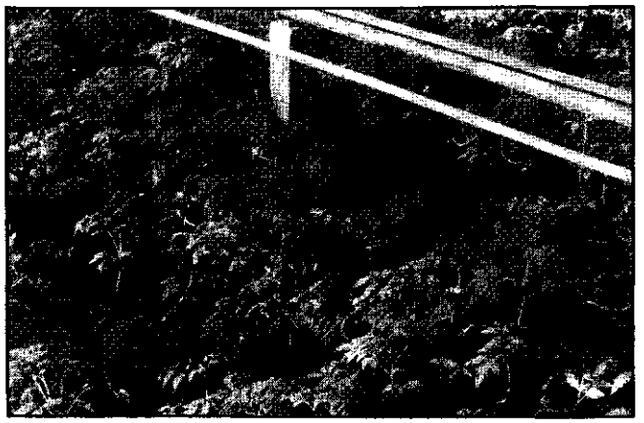
valspoort voor Botrytissporen. Bij gebruik van kunststofpotten is kantelen meestal niet nodig, omdat een voldoende diep plantgat te maken is. Bij het oppotten van niet in een perspotje staande plantjes moet men de wortels stevig tegen de grond drukken zonder ze te beschadigen. Dit vereist ervaring. Wanneer verschillende mensen zijn bezig geweest kan men later vaak de plekken terugvinden waar bepaalde personen gewerkt hebben. Bij gebruik van kunststofpotten is het noodzakelijk om na het oppotten een flinke bui verwarmd water te geven. We denken daarbij aan een hoeveelheid van ca. 5 mm.

UITZETTEN

Bij het oppotten zet men de potten ter besparing van arbeid en ruimte tegen elkaar. Na ca. 2 weken gaan de planten elkaar beschaduwen en moeten ze een ruimere plantafstand krijgen. De afstand die men dan geeft is afhankelijk van de plantgrootte die men wenst en de kosten die men ervoor wil maken.

Als men voor de vroege teelt planten wil met een gewicht van ca. 25 gram is een standdichtheid van 10 a 12 stuks per (netto) m^2 noodzakelijk, bij ca. 18 per m^2 kan men komen aan ongeveer 20 gram en bij ca. 24 m^2 mag men niet rekenen op meer dan 15 gram.

Ter controle en voor de mogelijkheid van plaatselijk watergeven is het noodzakelijk om op bepaalde afstanden een paadje te houden. Bij gebruik van perspotten is het wel eens de vraag of uitzetten moet plaats vinden op plastic folie. We zijn hiervoor niet enthousiast. Weliswaar gaat het doorwortelen in de kasgrond tegen, maar een gelijkmatige watervoorziening wordt er door bemoeilijkt. Dit als gevolg van ongewenste plasvorming na gieten. Hoger staande potten daarentegen drogen juist extra uit. Soms wordt op een laagje turfmolm uitgezet. Dit moet heel dun zijn om te voorkomen dat zich hierin te veel wortels gaan ontwikkelen.



In een vroeg stadium kan men het best alle te kleine plantjes eruit gooien

Beter voor de planten en veel verzorgder

Zo'n puinhoop wordt het als u niet de tijd neemt voor een stokje!

BIJMESTEN

Als men er de mogelijkheid voor heeft, — bij afkweek op het eigen bedrijf is die mogelijkheid er altijd — is het voordeliger en doeltreffender om de planten tijdens de laatste opkweekfase een paar maal een overbemesting te geven, dan aan de potgrond een extra hoeveelheid (vrij dure) langzaamwerkende meststof toe te voegen. Bij planten in perspotten doet men dit door bij elke beregening een N-P-K houdende meststof, bijv. 17-5-17, aan het water toe te voegen.

Een concentratie van 1.5 EC geeft geen gevaar voor verbranding. Wil men in verband met optredende gebreksverschijnselen een hogere concentratie gebruiken, dan is het gewenst om eerst de planten te bevochtigen en na de hoger geconcentreerde gietbeurt na te spoelen met 1.5 EC. Zou men dit laatste met „schoon" water doen, dan verdwijnt het bladvoedingseffect. Bij planten in kunststofpotten kan men het beste met een slangetje in de pot water en mest geven. Men voegt dan 3 à 4 gram mest per liter aan het water toe en geeft daarvan ca. 1 liter per 6 planten. Het aantal malen dat men water en mest moet geven is sterk afhankelijk van de weersomstandigheden. Bij perspotten moet men de potten niet te ver laten uitdrogen. Men krijgt ze dan bij een beregeningsbeurt moeilijk weer nat.

OPKWEEKTEMPERATUUR

We hebben al gesteld dat de kieming moet plaatsvinden bij een hoog temperatuursniveau. Als men na de kieming een aantal dagen een hoog niveau blijft aanhouden, vormt de eerste tros zich hoog aan de plant. Dit komt een goede ontwikkeling van deze tros ten goede. Een veel toegepaste werkwijze is dat men gedurende een week na opkomst overdag een temperatuur van 23° en 's nachts van 20 °C aanhoudt, daarna gaat men in 3 a 4 dagen omlaag naar het normale niveau van ca. 20 °C overdag en ca. 15 °C 's nachts. Bovengenoemde dagtemperaturen gelden bij zonloos weer. Bij zon moet daar ca. 3 °C bij. Na verspenen in te koude potgrond zijn hogere temperaturen gewenst. Voor genoemde temperaturen hebben we ca. gezet. Dit betekent dat er met een speling van een graad onder en boven het genoemde niveau een goede plant is te kweken. Bij een hogere temperatuur verloopt de opkweek sneller dan bij een lagere temperatuur. Bij een lagere tempatuur zijn de planten korter en breder. Men vindt deze vaak mooier, ze zijn ook wat beter verhandelbaar. Er is echter geen of nauwelijks invloed op de produktie. Het is gewenst om een paar dagen voor het uitplanten de temperatuur iets te verlagen. De planten worden daardoor wat steviger en zullen de overgang bij het uitplanten beter verdragen. Wanneer de planten wat te sterk rekken, is het gebruikelijk de nachttemperatuur te verlagen. Uit onderzoek te Naaldwijk is echter gebleken dat de temperatuur overdag in dit opzicht van grotere invloed is, dan de temperatuur 's nachts. Bij te sterk rekken moet men dus in de eerste plaats de dagtemperatuur verlagen.

Op donkere winterdagen met weinig wind kan het voorkomen dat men nauwelijks behoeft te stoken om aan de gewenste temperaturen te komen. Dan ontstaan een vochtig, kil klimaat. Ook is voor het verkrijgen van een voldoende stevige plant in hoge mate on-

gewenst. Men zal dan een bepaalde minimum buistemperatuur (bijv. 40 à 50 °C) moeten instellen en de luchtramen wat moeten openen. Extra koolzuurgas toedienen geeft groeiversnelling. Er is echter ook een grotere kans op het optreden van zgn. verdampingsschade. Men past daarom meestal in de opkweek geen koolzuurbemesting toe.

AFLEVEREN

Het transport van de planten vindt vaak plaats onder ongunstige omstandigheden. Men moet ze daartegen dus zo goed mogelijk beschermen. Om wortelverlies te voorkomen is het gunstig om bij opkweek in perspotten een week voor de geplande plantdatum de planten even te verschuiven. Beginnende doorworteling wordt daardoor gestopt en hernieuwde wortelvorming is dan bij het uitplanten precies in het juiste stadium.

Omdat tijdens het vervoer nogal wat vochtverlies kan optreden is het gewenst om enkele dagen voor het uitplanten een keer te beregenen.

Bij het vervoer geven we de voorkeur aan staand transport. Veel plantenkwekersfust is echter gebaseerd op liggend vervoer. De planten mogen dan zeker niet nodeloos lang — zowel voor als na afleveren — in de bakken liggen. Een velletje papier tussen de 2 lagen is bijzonder nuttig. Het verwerken van vooral grote planten verloopt veel beter als ze voorzien zijn van een stokje met ringetje of elastiekje. De ruimte waarin geladen en gelost wordt moet verwarmd zijn. De plantenkweker moet er voor zorgen dat zijn fust en wagens vrij zijn van eventuele ziektekiemen. Dit geldt ook voor de ruimte waarin de tuinder de planten ontvangt. Jaarlijks is er een aantal gevallen dat door een foute planning een tuinder de planten niet op tijd kan afnemen. Dit kan voor de plantenkweker grote problemen opleveren en voor de tuinder schade, omdat hij te oude planten ontvangt. Het is daarom zaak de afleverdatum goed te plannen en daarbij ook rekening te houden met tegenslagen bij bijv. nieuwbouw of verbouwing. Bij onverhoopte storingen moet u ook direct contact opnemen met de plantenkweker. Bij tijdige kennisgeving is er vaak heel wat aan te doen. U moet er trouwens toch gewoonte van maken regelmatig bij uw planten te gaan kijken. Doe dat dan wel met schone handen en schone kleding en schoeisel.

BESTELFORMULIER

In samenwerking van NTS en Ver. van Plantenkwekers is een bestelformulier ontwikkeld voor de opkweek van groenteplanten. De plantenkweker heeft het. Vul gezamenlijk met hem het formulier in. Alle zaken die voor de opkweek van belang zijn staan erin en op die manier behoudt u invloed op de opkweek van uw planten. Schenk hierbij ook eens aandacht aan het plantgewicht bij afleveren. Het is een bijna vergeten factor maar in feite de belangrijkste waardebepaling van het plantmateriaal.

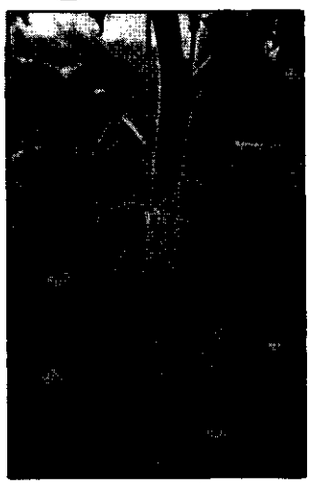
HOOFDSTUK 5

Teelt en teeltmaatregelen

VERLOOP VAN DE GROEI

In het verloop van de groei van een vroeg stooktomatengewas zijn vijf perioden te onderscheiden. De eerste periode valt direct na het uitplanten en de tweede tijdens het naar boven groeien van het gewas. De derde periode is die tegen de eerste oogst als de plant relatief zwaar met vruchten is belast; de vierde daarna, als er weer groeiherstel optreedt en de vijfde als het gewas wordt afgeoogst.

Van deze uitgebreide wortelpruik zal er bij transport en uitplanten heel wat verloren gaan



Groeistagnatie heeft zijn invloed op de eerste en soms ook op de volgende trossen

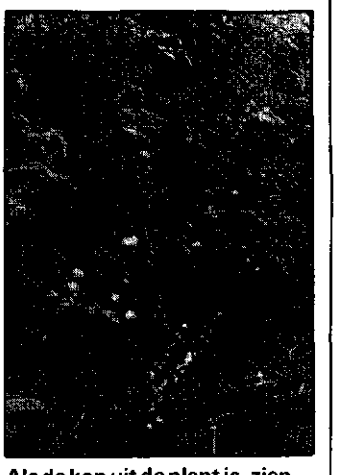
In de periode **direct na het uitplanten** is er vaak sprake van een gestoorde c.q. te langzame groei. Er kunnen hiervoor veel oorzaken zijn. Een mogelijkheid is dat de planten hebben geleden bij het transport. Een andere oorzaak kan zijn een te grote klimaatsovergang, nl. van een betrekkelijk dichte stand in de plantenkas naar een ruimere stand in de tomatenkas en dientengevolge een verschil in door de planten opgebouwde relatieve luchtvochtigheid en verdampingsomstandigheden. Vervolgens laat de activiteit van het worstelstelsel vaak te wensen over, bij voorbeeld door wortelbreuk bij het opnemen en uitplanten; doordat de potkluit te droog of te arm is geworden en doorworteling in de kasgrond veel te traag plaatsvindt; soms ook nog door vreterij aan de wortels en doordat de kasgrond een te lage temperatuur heeft. Vooral bij de vroege stooktеelt kan dit laatste voorkomen, al of niet in combinatie met een te lage lichtintensiteit. Zo zijn er veel oorzaken met allemaal een effect in dezelfde richting en de mogelijkheid dat ze elkaar versterken. Aldus kunnen er van tuin tot tuin grote verschillen in gewicht ontstaan bij planten van eenzelfde zaaidatum. Vast staat dat groeistagnatie of te trage groei door welke oorzaak ook, op de eerste plaats de vroege oogst, maar meestal ook de totaaloogst ongunstig beïnvloedt. De economische schade die hierdoor ontstaat is meestal groter naarmate de teelt vroeger plaatsvindt. Groeistagnatie kan ook een directe invloed hebben op de eerste en soms ook nog op de hierop volgende trossen. de plaats en de grootte van de eerste tros zijn al eerder in de plantenkas bepaald en worden aldus niet beïnvloed. Wel het uitgroeien van de bloemen wat soms geheel niet plaatsvindt (versteende tros) en zo dit nog wel plaatsvindt, ziet men dat zeer miezerige (gerste) bloempjes ontstaan waaruit zich later slechts kleine tomaatjes kunnen ontwikkelen. Overigens wordt een slechte ontwikkeling van de eerste tros ook vaak veroorzaakt door een betrekkelijk hoge temperatuur en een zeer royale vochtvoorziening. Dan echter is er geen sprake van een zwakke of gestoorde, maar eerder van een relatief sterke groei. De plant groeit dat vegetatief te veel ten opzichte van generatief. Het punt is dan waarheen de assimilaten (resultaat van groei) in de plant worden gestuurd.

Nadat de planten zijn aangeslagen en de groei hebben hervat, kan het zijn dat de planten te zwaar gaan groeien. Met name willen we hier niet spreken over „sterk" want dat behoeft niet ongunstig te zijn. Een te „zware" groei is echter wel ongunstig. Het is bij voorbeeld lastig bij het indraaien; er ontstaan na zekere tijd vaak dubbele koppen; het werkt steektrossen en zgn. haverbloempjes in de hand; het gewas wordt vatbaar voor de zgn. bacterieverwelkingsziekte en wat het ergst is, is dat de oogst er door wordt verlaat en dat de kwaliteit van de vruchten hierdoor weldra te wensen overlaat. De oorzaak van een te zware groei is weer complex. Dat het vooral optreedt tijdens het naar boven groeien komt omdat de planten dan nog niet met vruchten zijn beladen. Er vormen zich in die periode ook wel wortels, niet alleen in de bovenste teeltlaag maar weldra ook dieper. Heel vaak komt er dan een tweede oorzaak bij, nl. het te laag geconcentreerd zijn van de tweede steek. Dit komt o.a. nogal eens voor op een uitgespoelde grond die vaak wordt aangetroffen als er voorafgaand aan de tomaten sla is geteeld, als er uitgespoeld is in verband met een methylbromide-ontsmetting of als het voor tomaten verse grond betreft. Een „laag geconcentreerde grond" kan ook een gevolg zijn van een te oppervlakkige verdeling van de meststoffen. Deze moeten door de hele teeltlaag heen aanwezig zijn en er kan niet worden volstaan met alleen maar het bemesten van de bovenste teeltlaag. Als door deze oorzaak de groei te zwaar wordt, moeten de meststoffen door middel van water geven alsnog door de hele teeltlaag worden verdeeld. Indien men onder die omstandigheden het gewas droog zou houden, zou men het tegengestelde bereiken van wat men wil, nl. dat de planten steeds dieper wortelen en steeds minder „geconcentreerd" water vinden. De diepe beworteling heeft bovendien voor later, als er grote watergiften nodig zijn, z'n risico's. Diep zittende wortels sterven nl. niet gemakkelijk af. Om een te snelle diepe beworteling te voorkomen werden tot voor enige jaren de planten wel in plastic potten opgekweekt en extra lang in de pot gehouden. Men ging dus doelbewust tot na het zetten van de eerste bloempjes wat groeiremming toepassen, om de plant aldus in balans te houden. Nu vindt dit nog plaats als er wordt geteeld in steenwol of in veenbalen waaruit het water al heel gemakkelijk opneembaar is.

In de periode van zware vruchtdracht hebben de planten het zwaar te verduren

De derde periode is die waarin er sprake is van een **zware vruchtdracht**, iets wat geleidelijk ontstaat, enerzijds doordat er zich steeds meer trossen ontwikkelen en anderzijds omdat de vruchten steeds maar groter worden. Op een zeker moment trekken de vruchten zoveel voedsel tot zich, dat de aanmaak van nieuwe wortels dan gering is en omdat de andere wortels afsterven, krimpt de omvang van het wortelstelsel in. Ook de groei in de kop en in de dieven is dan zichtbaar onvoldoende. De kop wordt nl. dun en toont eerder gebreksverschijnselen, de dieven zijn in een bepaalde periode maar weinig gegroeid. Magnesiumgebrek treedt juist in deze periode op, de vatbaarheid voor Botrytis is dan op z'n grootst en de zetting van bloemen in de kop laat soms te wensen over. Het valt allemaal nog wel mee als er niet tegelijkertijd andere omstandigheden in dezelfde richting werken, zoals bij voorbeeld een te droge grond. Als dan in combinatie met de bepaalde omvang van het wortelstelsel en een onvoldoende watergift, bovendien het weer scherp en de vochtbehoefte groot is, dan maakt het gewas heel moeilijke dagen door. Extra aandacht voor de watervoorziening, voorzichtig stoken, voorzichtig luchten en eventueel koelen van het kasdek of eventueel broezen van het gewas zullen dan de aandacht verdienen. Vruchten die in deze periode nog wel gezet zijn, blijken later nogal eens hoekig en niet van de allerbeste kwaliteit te zijn. Bij een te verwachten al te zware vruchtbelasting doet zich de vraag voor, of er geen trossnoei moet worden toegepast en zo ja in welke mate.

Een zware groei geeft problemen bij de gewasverzorging; het werkt verlatend en de kwaliteit zal spoedig te wensen overlaten



Als de kop uit de plant is, zien we vaak weer een versterkte gewasgroei

Nadat de vruchten aan de eerste trossen voor een groot deel zijn geoogst, treedt zowel boven- als ondergronds weer **groeiherstel** op. Het gewas is inmiddels wat ouder, de afstand van de wortels tot aan de top van de plant is groter en in deze periode mag men niet meer de zware groei van het jonge gewas verwachten. Het opbrengstverloop is dienovereenkomstig en van bij voorbeeld de 10e tot de 20e tros zal men in het algemeen een lagere produktie mogen verwachten dan van de 1e tot de 10e tros. De tuinders weten dit en dat is dan een reden om te gaan tussenplanten met behulp waarvan de opbrengst in eenzelfde periode meerdere kilo's hoger komt te liggen dan bij doortelen. Soms zal in deze periode achter-uitgang van de grondstructuur en/of opgetreden bodemziekten er mede oorzaak van zijn dat de groei minder sterk is dan bij het nog opgroeiende gewas.

Ten slotte is er de periode waarin **de kop uit de plant is** en waarin het aantal vruchten per plant door afoogsten steeds kleiner wordt. Het volgroeide gewas kan dan z'n vastgelegde energie niet

meer of niet voldoende kwijt in vruchten en aldus ziet men weer veel gewasgroei ontstaan. Er ontstaan veel dieven, o.a. op de bladstelen. In een betrekkelijk korte tijd kan een tomatengewas dan als het ware in een vrij ondoordringbaar oerwoud veranderen.

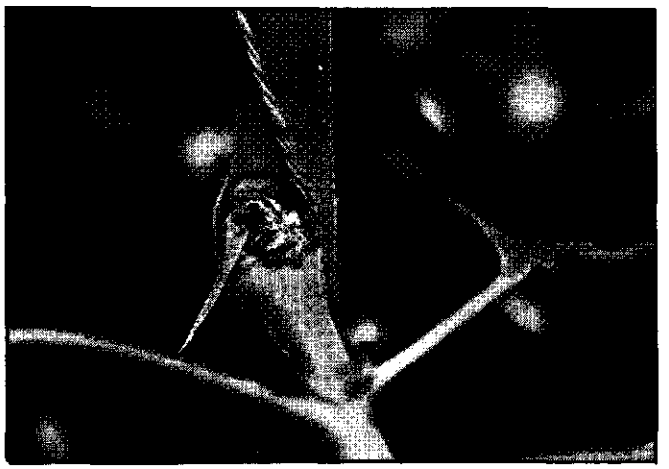
Dit algemene schema over het groeiverloop zal men niet overal terugvinden. Steeds beter heeft men geleerd om tijdig op de veranderingen in te spelen. Niet altijd bij voorbeeld groeien de planten na het uitpoten tijdelijk te weinig en lang niet altijd groeit het in de tweede periode te zwaar, o.a. omdat men beter heeft leren watergeven en mesten. De terugslag in groei in de derde periode alsmede de groei in de vierde periode is o.a. veel verbeterd door de komst van virusvrije rassen. Het groeiverloop is dus in de loop van de tijd regelmatiger geworden. Desalniettemin is het in verband met de cultuurmaatregelen gewenst om inzicht in de groeimogelijkheden in de hier genoemde perioden te hebben.

Door teeltmaatregelen kunnen de problemen die zich in elke periode van de groei kunnen voordoen, worden behandeld en veelal verminderd. Het is in feite een begeleiding van de groei en ontwikkeling van de planten. Hoe beter we die begeleiding, aangepast aan de omstandigheden, kunnen uitvoeren, des te beter zal het resultaat zijn. Deze begeleiding omvat het gehele pakket van teeltmaatregelen die gedurende een teelt te nemen zijn. Deze kunnen verschillen, niet alleen als gevolg van de plaatselijke omstandigheden, maar ook door de teeltwijze die er wordt gevolgd.

Daarom ook is een goed inzicht gewenst in de teeltwijzen die kunnen worden toegepast. Daarbij moeten we ons realiseren dat we het — uitgaande van een plantdatum van 1 januari — hebben over een **zeer vroege stookteelt** en bij uitplanten in januari over een **vroege stookteelt**. Zowel voor de zeer vroege als de vroege stookteelt onderscheiden we, afhankelijk van de situatie verder in het seizoen:

— Doorteelt met één teelt (tot uiterlijk half oktober)
— Doorteelt, gevolgd door een nateelt anders dan tomaten (tot uiterlijk begin september)
— Tussenplanten (één keer tussenplanten vanaf begin april tot uiterlijk half mei)
— Korte teelt, gevolgd door een nateelt (einde eerste teelt op z'n vroegst ca. 20 juni)

De verschillen in teeltwijzen zijn belangrijk bij de keuze van het ras, de plantafstand, de potsoort, de mate van groeibeheersing, het teeltsysteem, etc.



Onzorgvuldig werken bij het dieven leidt gemakkelijk tot ruwe wonden en dit kan aanleiding zijn tot Botrytisaantastingen. Hier ziet u een niet verwijderde diefrest: een scherp mes gebruiken had dit kunnen voorkomen

PLANTAFSTAND

Het uitgangspunt voor het kiezen van de plantafstand is het zo goed mogelijk verdelen van het gewas over de teeltruimte. Daarbij moet er rekening mee worden gehouden dat allerlei teelt- en oogsthandelingen zo vlot mogelijk kunnen verlopen.

Plantafstand op de rij

De plantafstand is nauwelijks van invloed op de lengtegroei van de planten. Voor de lengtegroei zijn de factoren temperatuur, licht, wateropname en beweging van de planten (schudeffect) van belang. De plantafstand heeft wel een zeer duidelijk effect op de groei in de breedte van de planten, zoals de dikte van stengels, bladeren, trossen en vruchten. Daarmee hangt in sterke mate samen het gewicht van de planten. Hoe ruimer de plantafstand, des te zwaarder de planten worden. We kunnen het ook andersom stellen. Bij dichter planten zullen de planten smaller, dunner en lichter van gewicht blijven dan bij ruim planten. Ook zal het vruchtgewicht lager uitkomen (kleinere vruchten met een dunnere vruchtwand). Een algemeen geldende plantafstand adviseren is niet mogelijk. De te kiezen plantafstand is afhankelijk van de plantdatum, de te verwachten groeikracht, het teeltschema en het teeltsysteem. Allerlei teeltmaatregelen die van invloed zijn op de groeisnelheid en de doorgroei in de zomer zijn vooral van belang bij de keuze van de plantafstand voor een doorteelt.

Te nauw planten en recht omhoog leiden vergroten de kans op kniktrossen

Ruim planten en dan schuin omhoog leiden verkleinen de kans op kniktrossen

De toegepaste plantafstanden variëren momenteel van 55 tot 75 cm. Er is nog volop discussie over de optimale plantafstand voor de diverse teeltwijzen en rassen. Algemeen geldt dat na de introduktie van de virusresistente rassen de gemiddeld aangehouden plantafstand ieder jaar wat ruimer is geworden en nu op 60 - 65 cm ligt. Voordien was dit 45 - 50 cm.

Tot ongeveer half mei maakt het voor de kilogramopbrengst weinig uit welke plantafstand we kiezen (binnen de grenzen van 55 - 70/75 cm). Wel heeft de plantafstand grote invloed op de grootte en stevigheid van de vruchten. Voor de produktie na half mei is het bijna altijd nadelig om ruimer te planten dan 65 - 70 cm. Voor gewassen met een wat matige groei of voor een lange doorteelt zal dit gelden voor plantafstanden boven 60 cm. Toch kan het om economische redenen aantrekkelijk zijn niet dichter te gaan planten dan 65 - 70 cm. Dit mede in verband met de plantkosten en vooral ook de arbeidskosten. Als er een sterke groei wordt verwacht en/of als er wordt tussengeplant, kan een plantafstand van zelfs 75 cm aantrekkelijk zijn. Bij ruim planten is

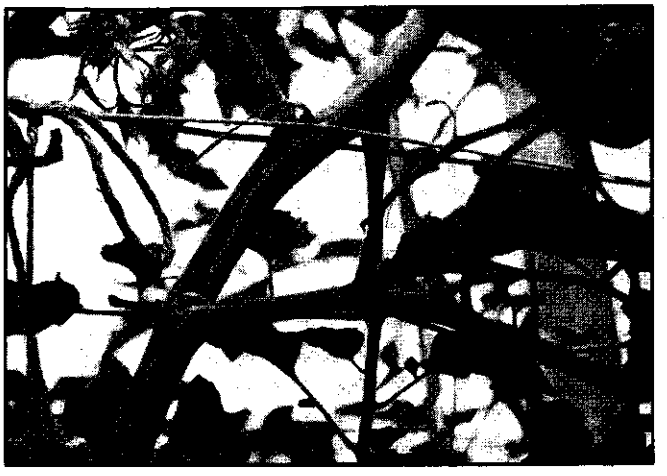
Teelt van vroege stooktomaten

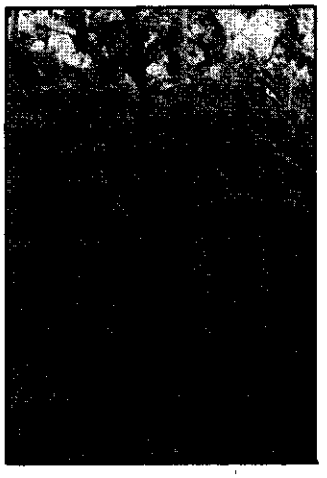
het extra belangrijk geen wegval te krijgen door Botrytis, witkoppen, breuk van koppen e.d. Ook moet bij ruim planten de groeikracht voldoende zijn.
Als echter de keuze valt op een dichte plantafstand, omdat de teelt niet goed wordt verzorgd (wegval en-/of onvoldoende groeikracht zijn dan het gevolg) is het van belang de teeltmaatregelen te verbeteren en dan toch voor een wat ruimere plantafstand te kiezen.
De huidige grote variatie in plantafstand is zodanig, dat bij de uiterste plantafstanden (55 tot 75 cm) duidelijk verschillende teelttechnieken noodzakelijk zijn om tot een zo optimaal mogelijk resultaat te komen per afstand. Dit geldt voor de mate van groeibeheersing (groeikracht), trossnoei, bladbreken (eventueel blad dunnen) en mogelijk voor nog meer facetten.

Plantafstand tussen de rijen
Van oudsher houdt men per warenhuiskap van 3,20 m, vier rijen aan. Nog steeds blijkt dat dit het juiste aantal is. Bij vier rijen planten is de meest optimale afstand om tot een goede lichtbenutting te komen 80 cm. Soms houdt men het looppad wel iets ruimer (85 cm). Dit in verband met prettiger werken, met name ook in geval van een doorteelt. Bij een doorteelt aan de hoge draad (draad ongeveer 3 meter hoog) is een afstand van precies 80 cm het beste, omdat dan de werkruimte in het pad altijd voldoende blijft.

PLANTVERBAND

Omdat de afstand tussen de rijen altijd nog groter is dan de afstand op de rij zal het weinig uitmaken of de planten in het verband komen te staan of recht tegenover elkaar. Bij uitplanten in verband zal de afstand tussen de planten van twee rijen iets groter zijn, dan wanneer ze recht tegenover elkaar staan.
Binnen het kader van de beschikbare ruimte en het aantal planten die daarin wordt geplant, is een zo groot mogelijke onderlinge afstand van de planten het aantrekkelijkst. Deze basisregel geldt ook bij het opleiden van de planten naar de draad. Bij schuin aanbinden naar de draad, waarbij de planten van twee naastliggende plantrijen in tegenovergestelde richting schuin staan, kan er recht tegenover elkaar worden uitgeplant. De planten gaan dan toch van elkaar af door het schuin omhoog leiden.





Als de stengels te schuin worden geleid, hangen de vruchten te dicht bij de grond. Zonder buisrailsysteem zal er dan verlating ontstaan, omdat de vruchten te ver van de buizen hangen. Ook de werkhouding bij het oogsten is bij laag hangende trossen niet best.

Hier is een te grote dief uitgebroken, waarbij een deel van de stengel werd meegescheurd.

RONDOM HET UITPLANTEN

Uitgaande van een minimumgrondtemperatuur van 15-16 °C, een goede verdeling van de meststoffen in de grond en van een voldoende vochtigheid, blijven er toch nog wel enkele facetten over waaraan aandacht moet worden besteed. Alle maatregelen moeten er op gericht zijn de groeistagnatie die door het uitplanten wordt veroorzaakt, zo gering mogelijk te maken. Dit heeft ten dele ook nog met de opkweek te maken.
Bij het afkweken (verlengde opkweek) bij of in het plantgat zijn de mogelijkheden groter bij gebruik van plastic potten dan bij perspotten. Een plant in een perspot zal vanuit de opkweekkas veelal meteen in het plantgat worden uitgeplant. De duur van het eventuele afkweken in het plantgat van planten in plastic potten wordt voor een belangrijk deel bepaald door de hoeveelheid wortels in de potkluit. Wanneer de potkluit onvoldoende doorworteld is, zal er gemakkelijk breuk van de potkluit ontstaan en dat betekent vrijwel altijd ook wortelbreuk. Langer in de opkweekkas houden of in het plantgat afkweken is dan noodzakelijk.
Als gevolg van betere rassen (vroegere bloei), meer inzicht in de bemesting (aandacht voor de 1e en de 2e steek), ruimere plantafstanden en het gebruik van reflectiemateriaal is de noodzaak van een sterke groeibeheersing om een vroege bloei en oogst te verzekeren, de laatste jaren steeds meer afgenomen. Uiteraard blijven alle teeltmaatregelen erop gericht de groei te reguleren. Het woord reguleren zegt duidelijker wat er wordt bedoeld dan beheersen, omdat dit laatste nog te veel de bijklank van groeiremmen heeft en het mikken op een oude, sterk generatief ontwikkelde plant. Het plantgat dient altijd (tot op de bodem) ruimer te zijn dan de diameter van de potkluit, omdat anders bij het planten de potkluit kapot kan worden gedrukt. Plantgaten kunnen worden gemaakt door middel van een elektrisch aangedreven grondboor of met behulp van een gatensteker.
Een ingedroogd plantgat bij het uitplanten is vooral bij planten uit plastic potten gevaarlijk, omdat de meeste wortels zich aan de buitenkant van de potkluit bevinden. Wortels kunnen binnen een half uur verdrogen en afsterven. Direct aangieten is dan noodzakelijk. Direct na het uitplanten aangieten is echter altijd beter dan er langer mee te wachten. De aansluiting tussen potkluit en kasgrond wordt beter en de eventuele verschillen in voedingsconcentratie vlakken wat af.
Afhankelijk van de omstandigheden zal het aangieten soms nog één of twee keer moeten worden herhaald, maar meestal zal verder het gebruik van de regenleiding van toepassing zijn. Zo lang de planten nog niet wortelvast staan is het zinvol de ruimtetemperatuur op de dag niet hoger dan 23-24 °C te laten worden en nog even te wachten met het doseren van koolzuurgas.

AANBINDEN

Het aanbinden moet gebeuren voor de planten het stadium hebben bereikt dat ze kunnen gaan omvallen. Planten zonder stokjes ter ondersteuning, moeten direct na het uitplanten worden aangebonden. Laat aanbinden, maar wel voor de kans op omvallen, heeft de voordelen van het hogerop aan de planten kunnen vastbinden van het touwtje (minder indraaien) en het wat

verminderen van het lichtverlies in een vroeg stadium als gevolg van de touwtjes (alle kleine beetjes helpen).
Voldoende ruimte houden voor de diktegroei van de stengel is erg belangrijk bij het aanknopen van het touw aan de stengel. Ruimer planten houdt in dat de stengels dikker worden en er nog ruimer moet worden aangeknoopt.
Bij gebruik van jutetouw is versnipperen mogelijk.
Vooral voor de doorteelt aan een hoge draad dient het jutetouw van een uitstekende kwaliteit te zijn en heeft 5-draadstouw de voorkeur boven 4-draadstouw.

OMHOOG LEIDEN VAN DE PLANTEN

Op de meeste bedrijven is de draad op een hoogte van 2,00 tot maximaal 2,20 meter boven de grond aangebracht. Als er een buisrailsysteem aanwezig is gaat men soms iets hoger. Steeds meer gaat men er toe over de planten enigszins schuin omhoog te leiden. De planten blijven dan beter in de rij hangen en ze krijgen meer stengellengte en dus ook meer trossen onder de draad. Door het schuin aanbinden komen de onderste trossen lager bij de grond te hangen. Als dit betekent dat deze trossen verder van de verwarmingsbuizen komen te hangen dan bij recht omhoog leiden, zal dit een verlating van de oogst tot gevolg hebben. In zo'n geval is een klein beetje schuin opleiden (10 cm uit het lood) aan te raden, zodat wel het voordeel van netjes in de rij hangen blijft en er nauwelijks sprake kan zijn van verlating van de oogst. Bij het buisrailsysteem kan schuin omhoog leiden mogelijk enige vervroeging van de oogst betekenen, omdat de onderste trossen dichter in de buurt komen van de verwarmingsbuizen.
Een ander facet van het schuin omhoog leiden is het dichter bij elkaar komen van stengels en bladeren in het gedeelte dat schuin hangt. Met name bij een toch al wat dichte plantafstand is

Een grote wond, veroorzaakt door een dubbele kop. Ook hier geldt weer: het gebruik van een mes had het kunnen voorkomen!

schuin omhoog leiden daarom af te raden, omdat daardoor het gewas nóg dichter opeen komt te zitten. Bij een vrij ruime plantafstand is het juist nuttig schuin omhoog te leiden.
Het touw moet ook niet te strak gespannen staan, omdat dan hogerop aan de plant het indraaien wordt bemoeilijkt. Ook kan dit het insnoeren van het touw bij het aanknopingspunt tot gevolg hebben.
Door het touw aan de draad vast te zetten met een wat grote lus is er later de mogelijkheid om met dit extra stukje touw de kop vast te zetten aan de draad. Langs de draad een jutetouw spannen en dit vastbinden aan de draad bij het bovenaan vastbinden van de touwtjes, biedt de mogelijkheid van een doorteelt, waarbij de koppen tussen draad en het daarlangs gespannen touw worden gehaald. Als de koppen naar beneden komen te hangen, hangen ze dus in het bovenlangs gespannen touw.
Voor de doorteelt aan de hoge draad (draadhoogte ca. 3 meter) is de benodigde lengte aan touw afhankelijk van de teeltduur. Bij de zeer vroege stookteelt zal de lengte aan touw maximaal 7-9 meter moeten bedragen. Als er begin december wordt geplant en de groei is wat gerekt, is er zeker 9 meter nodig.

DIEVEN EN INDRAAIEN

We onderscheiden diverse vormen van dieven. Ten eerste de normale stengeldieven. Met de regelmaat van steeds drie bladeren en daarna een tros, ontwikkelen zich ook dieven. Er ontstaan namelijk in twee opeenvolgende bladoksels kleine dieven (één per oksel) en in het oksel van het derde blad een grote dief. Deze noemen we kopdief. De kopdief ontstaat in het bladoksel onder de tros. Men noemt deze kopdief weleens foutief de trosdief. Trosdieven zijn echter dieven die aan de punten van de trossen tot ontwikkeling komen. Dieven die in een later stadium op de stengelvoet ontstaan, noemt men pootdieven.
Verder kunnen er op de bladstelen en op allerlei plaatsen op de stengel soms spontaan dieven ontstaan. Vooral bij een doorteelt en aan het einde van de teelt, als de planten leeggeoogst raken, kunnen deze spontane dieven vaak massaal ontstaan. Rasinvloeden, jaargetijde en de methode van doortelen zijn hierbij van invloed. Onder „dieven" verstaan we het verwijderen van de genoemde vormen van dieven.
Het verwijderen van de dieven moet in een zo jong mogelijk stadium gebeuren. Dan ontstaan er slechts kleine wondjes en zullen de planten beter uitzwaren.
Uiteraard moeten ze vlot gepakt kunnen worden; „peuterwerk" kost te veel tijd en veroorzaakt óók ruwe wonden.
Het wegbreken van te groot geworden dieven veroorzaakt grote wonden en vaak ook ruwe wonden. Als ze toch aanwezig zijn is afsnijden met een scherp mes het beste. Dit geldt ook voor het verwijderen van een dubbele kop of een witkop. Met name pootdieven, die juist boven of net in de grond uit de stengel ontspruiten moeten zo snel mogelijk worden verwijderd. Grote pootdieven moet men ook met een scherp mes afsnijden.
Naarmate de vochtspanning in de plant hoger is, gaat het diefwerk gemakkelijker en het indraaien moeilijker (gemakkelijker breuk van de koppen). Omdat deze handelingen bijna altijd gelijktijdig plaatsvinden, is het niet mogelijk om een tijdstip op de dag aan te geven waarop deze werkzaamheden het beste kunnen worden verricht.
Als het uitbreken van een dief in meer of mindere mate mislukt, zal er geen vlakke wond ontstaan. De wond wat bijwerken met een scherp mes is dan een zinvolle zaak.
Wonden moeten vlot kunnen opdrogen. Hoe sneller de wonden opdrogen, hoe kleiner de kans op een aantasting door Botrytis.
Het indraaien gaat 's morgens weleens wat moeilijk, als het touw dan strak staat. Een voordeel van schuin aanbinden is dan de mogelijkheid om de planten iets op te tillen waardoor het indraaien wordt vergemakkelijkt.
Eén keer per week dieven en indraaien is de basis voor een goede teelt. Minder frequent dieven gaat altijd ten koste van de trosvorming, de produktie, de stevigheid van de planten, terwijl er door te laat dieven ook te grote wonden ontstaan.
Voor het doortelen aan de hoge draad blijkt iets nauwkeuriger indraaien (geen stukken overslaan met het indraaien) noodzakelijk om te voorkomen dat de planten uit de touwtjes zakken.

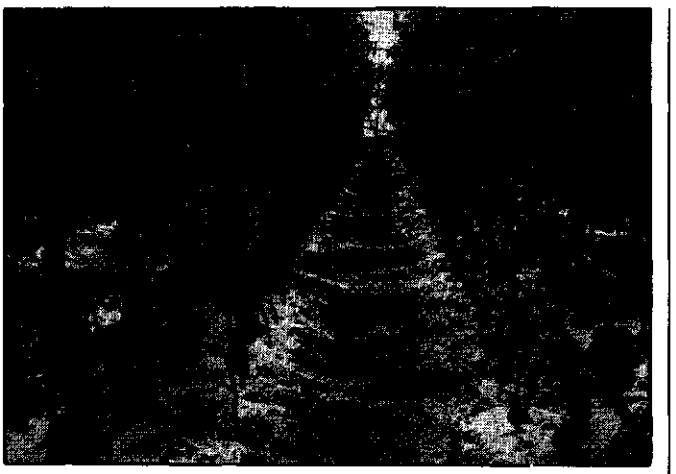
Teelt van vroege stooktomaten

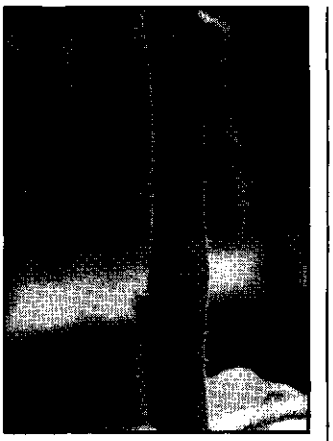
BLADBREKEN BLADSNIJDEN

Wanneer we blad breken of snijden, verandert er nogal wat voor de plant. Een aantal zaken die bij het bladbreken een rol spelen zullen we hier op een rijtje zetten.

Invloed op groei en produktie. Het verwijderen van bladeren heeft ingrijpende gevolgen voor de groei en de produktie, met name als het blad te vroeg van de planten wordt gehaald. In proeven bleek „laat" bladplukken een duidelijk hogere kg-opbrengst te leveren dan „vroeg" bladplukken. Het werd niet veroorzaakt door een verschil in aantal geoogste vruchten, maar door een hoge vruchtgewicht. Bij bladplukken is zeker in het begin van de teelt de stelregel: zolang het blad nog groen is moet het aan de plant blijven. Dit geldt vooral voor de eerste blaadjes aan de planten. Maar ook in een later groeistadium moet er voldoende blad aan de planten blijven.
Onvoldoende blad aan de planten betekent een geringere opvang van het licht (=lagere assimilatie) en dus minder groei. Naarmate er ruimer is geplant blijven de bladeren langer groen. Bij ruimer planten mogen de bladeren dus langer aan de plant blijven zitten.

Invloed op het klimaat. Te weinig bladmassa aan een gewas kan bij zonnig weer de temperatuur teveel doen oplopen. Want weinig blad betekent dat de „koelcapaciteit" van een gewas kleiner is geworden.
Ook kan de luchtvochtigheid te ver zakken met alle gevolgen van dien voor de vruchtzetting.
Teveel blad aan het gewas heeft tot gevolg dat de luchtbeweging te gering is tussen of onder het gewas en onder ongunstige omstandigheden zal de kans op het optreden van schimmelziekten (Botrytis, Phytophthora e.d.) toenemen. De plaats van de verwarmingsbuizen en de regeling van het klimaat, zoals het werken met een voldoende hoge minimumtemperatuur, zijn van grote betekenis voor de luchtbeweging onder en tussen het gewas.
Bij hoog liggende verwarmingsbuizen en/of bij een nauwe plantafstand zullen we relatief vroeg het blad moeten verwijderen.



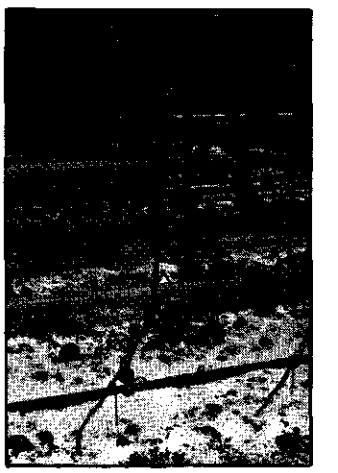


Op ruwe wonden en bladsteelresten treedt gemakkelijk Botrytis op

Heling van de wonden. Evenals bij het dieven geldt bij het bladwegnemen dat de wonden zo snel mogelijk moeten opdrogen en „helen". Dit, om de kans op een aantasting van Botrytis zo klein mogelijk te maken. Hoe te ruwer de wond, des te langer het „helingsproces" duurt. Door een scherp mes te gebruiken ontstaan er minder Botrytisplekken dan wanneer de bladeren ruw worden afgebroken. Een nadeel van bladeren afsnijden is, dat er gemakkelijk besmettelijke ziekten kunnen worden overgebracht, wanneer die aanwezig zijn.
Het afbreken van bladeren gaat gemakkelijker wanneer de vochtspanning in de plant hoog is. Bladbreken moet daarom bij voorkeur 's ochtends plaatsvinden. Afbreken van de bladeren in opwaartse richting, naar de kop toe, verkleint de kans op inscheuren van de stengel.
Tussen stengel en bladsteel is een natuurlijk breukvlak aanwezig, waarop het blad moet afknappen. Bij oudere bladeren zal, wanneer deze door gebrek aan licht vergelen, op dit natuurlijke breukvlak een kurklaagje worden gevormd, al voordat het blad van de plant valt. Hierdoor kan het blad gemakkelijker worden afgebroken en komt ook de heling van de wond sneller tot stand.
Bij jonge- en groene bladeren is dit kurklaagje niet aanwezig.
Restjes van bladstelen vergroten de kans op het optreden van Botrytis. Ook als de planten te weelderig groeien of als de groei uit het gewas is zijn de planten gevoelig voor een aantasting van Botrytis. Dan is het wenselijk de bladeren met een scherp mes af te snijden. De bladeren moeten bij de stengel vlak worden afgesneden en er mag geen stompje blijven staan.

Het is een mooi gezicht, maar is hier niet wat teveel blad weggenomen?

Arbeid. Gemakkelijk en snel kunnen oogsten is belangrijk. Wanneer de eerste oogst zich aandient zal de eerste tros goed zichtbaar moeten zijn. Dat betekent dat het blad daar verwijderd moet zijn. Wanneer het blad nog mooi groen is, kan desnoods het blad aan de achterkant van de plant blijven zitten. We hebben dan al voldoende zicht op de vruchten.
We mogen echter om gemakkelijk te kunnen oogsten niet te veel blad weghalen, want dat gaat ten koste van de produktie.

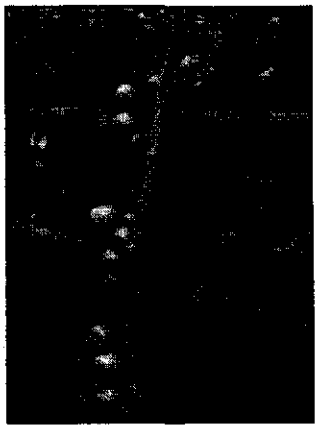


Teveel blad wegnemen leidt tot een verlaging van de produktie. De vruchten blijven erg fijn

Licht op de vruchten. Vruchten bevatten in hun vruchtwand wat chlorophyl (bladgroenkorrels). Bleke rassen hebben dit beduidend minder dan groene en halfgroene rassen. Naarmate er meer licht op de vruchten valt zal er meer chlorophyl in de vruchtwand ontstaan en krijgen de vruchten een groener uiterlijk. De vruchtwand en de vruchthuid worden dan wat harder en de vruchten groeien wat minder uit.
Wanneer er zeer veel blad wordt weggebroken komen de vruchten volop in het licht te hangen. Door de drastische vermindering van de totale assimilatie (suikervorming) in de resterende bladeren ontstaat er een tekort aan assimilaten. Een sterke achteruitgang van de groei (inclusief vruchtgroei) is dan het gevolg. Vooral de jonge, nog niet volgroeide vruchten krijgen een gebrek aan assimilaten en kunnen een sterk geaderd uiterlijk krijgen. De

Teelt van vroege stooktomaten

Als alles normaal verloopt dan *kunnen we vanaf een* gewashoogte van ca. 170 cm elke week ongeveer drie bladeren wegnemen



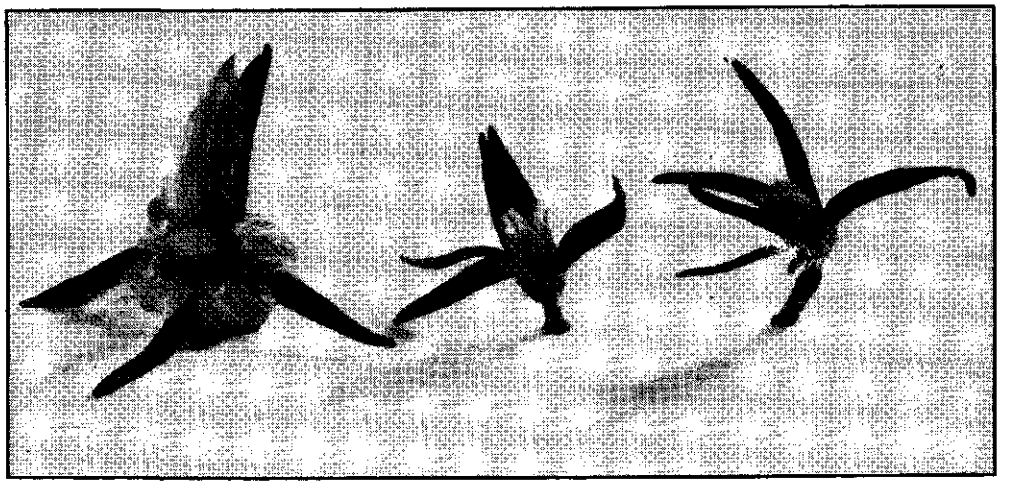
Door het gewicht van de *vruchten kunnen steektrossen* „ombuigen" en ontstaan er kniktrossen

Met een elektrische trostriller *krijgen we de beste zettingsresultaten*

rol die de assimilatie in de vruchten speelt is dus ten opzichte van de assimilatie door de bladeren veel kleiner, dus van ondergeschikt belang. Groene bladeren, dichtbij de trossen waaraan wordt geoogst, zijn de beste garantie voor voldoende grofheid en een goede vruchtkwaliteit.
Plotseling sterke bestraling van de vruchten door de zon kan leiden tot ernstige achteruitgang van de vruchtkwaliteit. Deze „gekookte" vruchten kleuren vaak oranje-geel en zijn snel zacht. Met name bij een doorteelt, als er bij de draad wordt geoogst kan dit probleem optreden. Bij een doorteelt aan de hoge draad (koppen steeds bovenin, de te oogsten vruchten steeds onderin) speelt dit probleem niet. De mooiere kleuring en het grover uitgroeien van de vruchten (vanaf mei) bij een doorteelt aan de hoge draad geven aan dat het niet nodig is om veel licht op de vruchten te hebben, met name in de zomer. Veel licht op de vruchten blijkt duidelijk negatief te zijn voor de vruchtkwaliteit en grofheid.
Als in de zomer de groei terugloopt zullen de bladeren duidelijk korter worden. Het is dan nuttig tijdelijk spaarzaam te zijn met bladverwijderen of helemaal geen blad verwijderen om de vruchten tussen het gewas te houden. De prestatie bij het oogsten zakt dan wel, maar het is toch verstandiger met blad breken te wachten tot er weer voldoende groei is.

Licht op de koppen. Als de koppen bij de doorteelt weer naar beneden worden geleid ontstaat er geleidelijk aan een situatie waarbij de oudste bladeren het meeste licht en de koppen het minste licht krijgen. Door de draden wat uit te schuiven (pad wijder maken) wordt dit probleem wat verkleind. Als de kop onderaan is hangt de plant als het ware op z'n kop. Bij het naar beneden groeien komen de stengels en bladeren dubbel te hangen en ontstaat er (vooral bij nauwe plantafstanden) vaak een te vol gewas. Het is dan noodzakelijk om blad weg te nemen om voldoende luchtcirculatie tussen het gewas te houden en om wat meer licht op de koppen te laten vallen. Bij een sterke groei kunnen bovenaan bij de draad veel spontane dieven ontstaan, waardoor er nog meer licht aan de koppen wordt onttrokken. Op tijd wegnemen van de bladeren inclusief de dieven is nodig. Deze vaak stugge bladeren laten zich moeilijk afbreken en kunnen veel beter met een mes worden verwijderd. Omdat bij een doorteelt aan de hoge draad de oude bladeren onder zitten doet zich dit probleem hier niet voor.

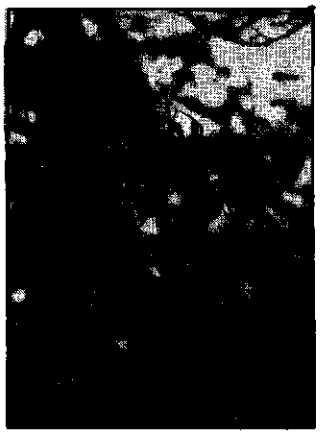
Globale richtlijnen voor het wegnemen van bladeren. Uit het voorgaande blijkt dat het niet eenvoudig is richtlijnen te geven voor het moment en de frequentie van bladverwijderen, zeker als we te maken hebben met verschillende doorteeltsystemen. Enkele globale richtlijnen kunnen we toch wel geven.
De zaadlobben en het eerste blaadje mogen er enkele weken na het uitplanten af. We moeten ze eerder verwijderen wanneer ze vroegtijdig afsterven, om de kans op een aantasting door Botrytis te verkleinen. Als we geen problemen hebben zoals verdrogingsschade, bladverbranding of bladvergeling, dan hoeven we pas voor de eerste keer blad onderaan de plant weg te nemen wanneer de plant ongeveer 170 hoog is. Vanaf dat moment zullen er ongeveer drie bladeren per week af mogen. Als de groei door een zware belasting met vruchten teveel afneemt mag het tijdelijk wat minder (twee bladeren per week) en bij een sterke groei tijdelijk wat meer (drie à vier bla-



Onder lichtarme omstandigheden en bij een te gemakkelijke vochtopname ontstaan „gerstebloemen"

Teelt van vroege stooktomaten

Met het gebruik van groeitstoffen moeten we voorzichtig zijn. Al gauw zou het kunnen leiden tot schade aan het gewas.



Trossnoei kan voorkomen dat de vruchtjes te klein blijven. Het moet in het bloeiende stadium worden uitgevoerd

Doortelen met twee koppen is te arbeidsintensief

deren per week).
Uiteraard zijn de mate van vergeling van het blad en de zichtbaarheid van de rijpende vruchten mede bepalend voor de frequentie van het bladwegnemen en voor de hoeveelheid blad per keer.
Als de planten zich vrij zwaar en breed ontwikkelen en als de plantafstand naar verhouding wat gering is, kan het gewas te vol worden. In die situatie neemt men wel eens blad weg halverwege de plant, om op deze wijze wat meer luchtcirculatie in het gewas te krijgen. Soms neemt men zelfs tijdens het dieven een jong blaadje weg uit de kop, om op deze wijze een meer open gewas te verkrijgen. Wanneer zulke drastische maatregelen noodzakelijk blijken te zijn moeten we ons wel afvragen of er te nauw is geplant en/of de teeltomstandigheden verkeerd zijn geweest, bijvoorbeeld als gevolg van een te lage ruimtetemperatuur.
Bij het tussenplanten van jonge planten onder een oud gewas tomaten neemt men van de oude planten extra blad weg, waardoor er meer licht op de jonge planten terecht komt. Ook schuift men de draden wat verder naar achteren met hetzelfde doel. Bij tussenplanten is het vaak moeilijk te bepalen hoeveel blad men maximaal van de oude planten kan wegnemen, zonder de produktie al te nadelig te beïnvloeden. Het is dan niet meer alleen een kwestie van: hoe functioneert de oude plant zo optimaal mogelijk, maar: hoe krijgen we gemiddeld bij de oude en jonge planten een zo goed mogelijk resultaat.

VRUCHTZETTING

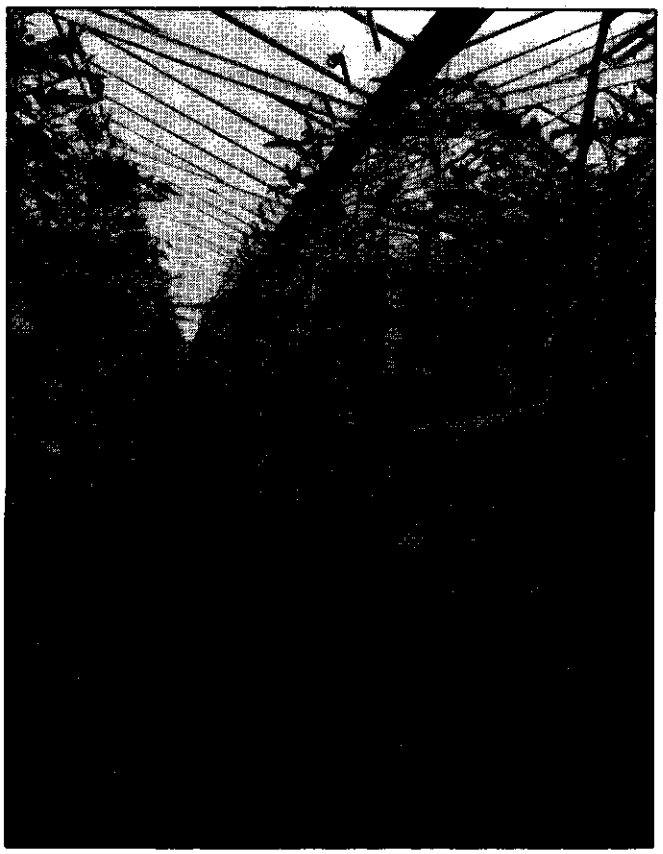
Ontwikkeling van trossen en bloemen. Onder lichtarme omstandigheden in het vroege seizoen zal de trosvorming vaak te wensen overlaten. Een te gemakkelijke vochtopname bij de start kan leiden tot de vorming van zogenaamde „gerstebloemen" (te kleine bloemetjes zonder stuifmeel) en onder extreem donkere omstandigheden kan het zelfs leiden tot „trosabortus". Dit verschijnsel zien we soms ook zomers bij planten van een tussenplanting, vooral tijdens donkere perioden als er tevens relatief nog veel blad aan het oude gewas zit.
Bij een te sterke en te zware groei kunnen er steektrossen ontstaan (rechtop staande trossen). Als deze steektrossen onder het gewicht van de vruchten naar beneden knikken noemen we ze kniktrossen. Onder lichtarme omstandigheden zullen de trosstelen dun blijven en ontstaan er gemakkelijk kniktrossen. Een zware belasting van de planten met vruchten zal de groei doen afnemen, waardoor de nieuwe trossen en bloemen minder goed uitgroeien. Een te sterke groeireductie betekent vaak het mislukken van één of soms meerdere trossen. Onder zomerse omstandigheden kan bij een te geringe vochtopname zelfs „bloemrui" ontstaan.

Zettingsomstandigheden.
Een goede zaadzetting is nodig voor de vorming van de vruchten. Onvoldoende zaken in een vrucht veroorzaken een slecht vruchtmodel (kantigheid) en de vruchten blijven klein. Het belangrijkste voor een goede zetting is een evenwichtige groei, waardoor goede trossen en bloemen worden gevormd.
Temperatuur en luchtvochtigheid spelen ook een belangrijke rol bij de zetting. Bij ca. 25 °C verlopen de stuifmeelkieming, de groei van de stuifmeelbuizen en de uiteindelijke bevruchting het snelst. Naarmate de temperatuur lager is zal dit proces langzamer verlopen en het gaat sterk achteruit beneden 15 °C. Beneden 10 °C staat het zettingsproces nagenoeg stil; dit geldt dan ook voor de vorming van het stuifmeel en het totale groeiproces van de plant.
Voor het loskomen van de stuifmeelkorrels mag de luchtvochtigheid niet te hoog oplopen, liefst niet boven 85 % r.v. Te lage luchtvochtigheid (beneden 60 % r.v.) kan de kleefkracht van de stempel te veel doen afnemen, waardoor aanhechting en kieming van de stuifmeelkorrels teruglopen. Een luchtvochtigheid van ca. 70 % is ideaal.

Maatregelen om de zetting te bevorderen. De tomaat is volgens plantkundige begrippen een zelfbestuiver. Toch zal de zaadzetting te wensen over laten als we geen maatregelen nemen om het stuifmeel los te maken uit het stuifmeelkokertje. Met een trostriller krijgen we het beste resultaat, zeker in de eerste maanden van de teelt. Vooral de kwaliteit van de vruchten verbetert bij een goede zaadzetting. De vruchten worden ronder en krijgen een hoger gewicht. Per week moeten de trossen minstens twee maal worden getrild. Meer dan drie keer per week is ten eerste veel te arbeidsintensief en in de tweede plaats geeft het ook geen beter resultaat.
Tijdens de doorteelt is tikken met een stokje tegen de kop een snelle en effectieve methode (drie keer per week). Het is raadzaam om vooraf te controleren of het stuifmeel voldoende los zit. 's Morgens vroeg zit het stuifmeel vaak nog niet los. Bij donker vochtig weer zal door tijdelijk een iets hogere temperatuur te geven en eventueel wat extra te ventileren het stuifmeel loskomen, waarna met trillen of tikken kan worden begonnen.
Onder droge en warme omstandigheden, zal, zeker bij gewassen die deze omstan-

digheden moeilijk verdragen, het gebruik van tiksproeiers of het door de koppen spuiten met water (door middel van een hogedrukspuit) van toepassing kunnen zijn. De tijdelijke verhoging van de luchtvochtigheid kan de stuifmeelkieming bevorderen.
Zowel bij lage (beneden 15 °C) als bij hoge planttemperaturen (boven 35 °C) zal de zetting sterk teruglopen of zelfs geheel uitblijven. Als dit gebeurt bij goede bloemen, groeien de vruchtbeginsels uit tot kleine platte kantige vruchtjes (de zgn. knopen). Vruchten die slechts gedeeltelijk zetten, bijvoorbeeld aan één kant van de vrucht, groeien meestal uit tot kantige vruchten.

Het gebruik van groeistoffen. Door het gebruik van groeistoffen kunnen de vruchtbeginsels uitgroeien tot vruchten, ook als er geen of nauwelijks zaadzetting heeft plaatsgevonden. Wel worden de vruchten dan vaak in meer of mindere mate kantig en hol.
Het gebruik van sommige groeistoffen kan de kwaliteit van het stuifmeel en de bloemstempels nadelig beïnvloeden. Daarom moeten we het gebruik van groeistoffen zoveel mogelijk beperken.
Sommige tuinders maken echter toch wel gebruik van groeistoffen en wel om de volgende redenen: De produktie kan iets vervroegen. Soms is er een wat hogere produktie, omdat een groter aantal vruchtbeginsels kan uitgroeien. Het lagere vruchtgewicht en de kwaliteitsvermindering neemt men dan voor lief.
Tegen het systematisch gebruik van groeistoffen, zonder andere zettingsmaatregelen uit te voeren, die een „natuurlijke" zetting bevorderen, moeten we bedenkingen hebben. Naast vermindering van de vruchtkwaliteit ontstaat bij verkeerd gebruik gemakkelijk schade aan het gewas, vooral onder lichtarme omstandigheden.



Een hoge draad-systeem heeft vele voordelen

Trossnoei. wanneer we het aantal bloemen per tros verminderen door trossnoei, zullen de overgebleven vruchtbeginsels tot grote vruchten uitgroeien. Bij de teelt van vleestomaten is dit noodzakelijk om voldoende grove tomaten te verkrijgen. Afhankelijk van het ras en groeistadium houdt men drie tot vijf bloemen per tros aan. De rest (de punt van de tros) wordt er in een vroeg stadium (tijdens de bloei) afgeknepen. Afwijkende vruchten verwijdert men later soms nog. Ook dit „krenten" van de trossen vergt nog al wat extra arbeid.
Ook bij rassen van het gewone ronde type kan trossnoei in sommige situaties van toepassing zijn, bijvoorbeeld als er grote vertakte trossen ontstaan of bij meer dan 7 à 8 vruchten per tros. Trossnoei zal dan leiden tot een hoger vruchtgewicht.
Het extra werk wordt bij de teelt van vleestomaten vergoed door de hogere kg-prijs. Bij ronde typen is dit nog wat discutabel.
Als de groei wat terugloopt (bij een zware vruchtdracht) zal het geheel wegnemen van een tros ook tot een hoger vruchtgewicht leiden en veroorzaakt soms zelfs een wat hogere totale produktie. Door het wegnemen van een tros wordt de groei bevorderd.
Een te nauwe plantafstand leidt tot een laag vruchtgewicht; trossnoei kan dan een sterke verbetering geven, al zou het beter geweest zijn om de oorzaak, de te nauwe plantafstand, te voorkomen.

DOORTELEN

Wanneer de kop niet bij de draad werd weggenomen, sprak men vroeger van een doorteelt, In de vroege stookteelt komt het niet meer voor dat men slechts tot de draad teelt. Alleen bij de herfstteelt zien we het. Nu bedoelen we met doorteelt een teelt die na ca. 1 juli nog wordt voortgezet Van een lange doorteelt is sprake als er tot eind september/half oktober wordt doorgeteeld.

DOORTEELTMETHODEN

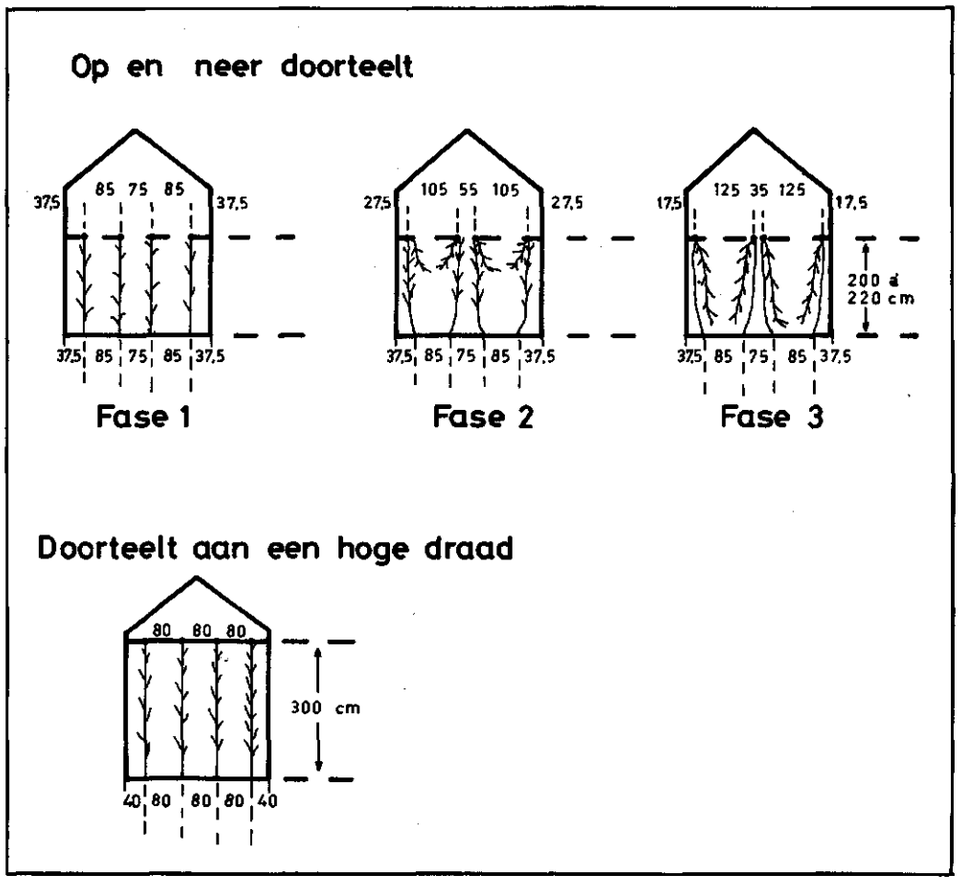
Er zijn vele manieren om door te telen:

Op en neer doorteelt. Vanaf de draad gaat de kop weer naar beneden. Bovenaan hangt de stengel over de draad, in een touw, in een haak of men bindt de stengel aan de draad vast. Soms leidt men de koppen eerst nog een eind langs de draad. Er ontstaat dan een vol gewas bij de draad en alleen door veel blad te dunnen kan het nog overzichtelijk blijven. Het langs de draad doorteelen neemt steeds meer af, vooral omdat de vruchtkwaliteit langs de draad vaak tegen valt onder zomerse omstandigheden.
Wanneer de koppen beneden zijn leidt men ze bij een lange doorteelt weer omhoog en later weer omlaag (op en neer systeem). Bij een zeer lange doorteelt bereiken de planten soms een lengte van 10 meter.

Doortelen met een extra dief. Ook bij deze methode leidt men de planten over de draad weer naar beneden. Onderaan haalt men de kop eruit en bovenaan bij de draad houdt men een extra dief aan. Deze dief wordt al enkele weken voordat de kop eruit gaat aangehouden. Soms houdt men de dieven al één maand voordat de koppen van de hoofdstengel eruit gaan aan, en kopt men de dieven ook nog een keer. Men wil er dan van verzekerd zijn dat er dieven zijn op het moment dat men ze nodig heeft. De dief die men voor deze doorteeltmethode aanhoudt, leidt men ook weer naar beneden. Meestal wordt deze dief eerst nog aan de draad gebonden of men legt hem in een haak. Dit voorkomt het afscheuren van de dief op het moment dat het gewicht van de vruchten eraan komt te hangen. Het oude stengelgedeelte (vanaf de draad) verwijdert men zodra deze is leeggeoogst.
Deze methode van doortelen vereist veel vakmanschap en men moet op het juiste moment beschikken over een voldoende reserve aan arbeid, omdat er tijdelijk een dubbel aantal stengels gedieft moet worden.

Teelt van vroege stooktomaten

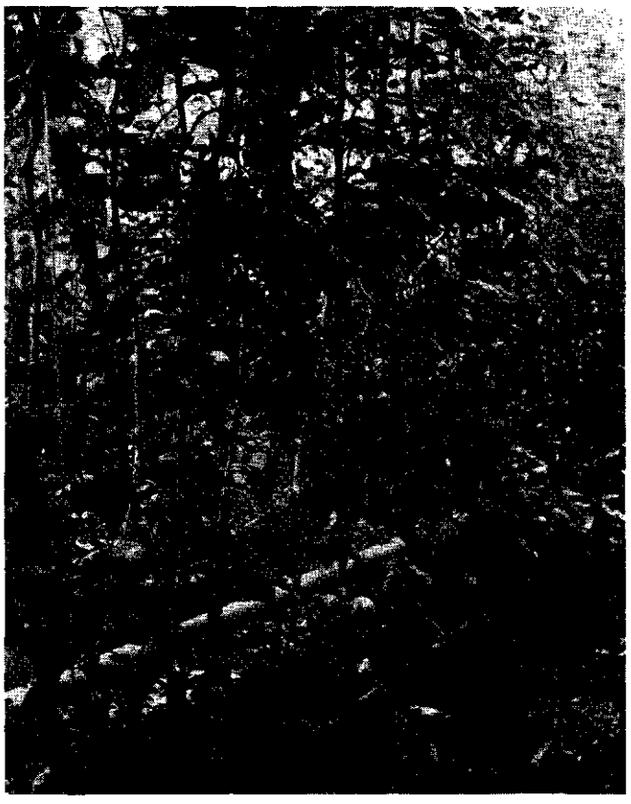
Doortelen met twee koppen. Vanaf de draad houdt men een kopdief aan en de rest van de doorteelt heeft men dan het dubbele aantal stengels. Het is een arbeidsintensief systeem en is alleen toepasbaar bij een zeer ruime plantafstand (ca. 100 cm).
Het nadeel van een zo ruime plantafstand kan op deze manier in de zomer worden weggewerkt. Maar men blijft in het begin van de teelt wèl een lage produktie houden en het is daarom niet aan te raden om deze doorteeltmethode toe te passen.
Doortelen aan de hoge draad. Bij deze methode blijven de koppen bovenin en de te oogsten vruchten onderin. Steeds als de koppen bij de draad komen (draadhoogte ca. 300 cm) laat men de planten zakken en schuift men de planten iets opzij in de rij. De stengels leidt men langs de grond (meestal ondersteund). Hiervoor zijn diverse systemen mogelijk, evenals voor het laten zakken. In de Scandinavische landen en in Engeland wordt deze methode van doortelen al heel wat langer toegepast dan in Nederland. In Nederland zijn in 1978 voor het eerst proeven genomen met deze methode.
De betere vruchtkwaliteit (mooiere kleur), het hogere vruchtgewicht, de koelere vruchten in de zomer, het prettige werkklimaat en het steeds op dezelfde hoogte werken zijn de meest opvallende voordelen.
Voorwaarden voor dit systeem zijn een hoge draad (liefst 300 cm) en een goed transportsysteem (buisrailsysteem). Een doorteelt aan de hoge draad houdt in dat er lang wordt doorgeteeld en er slechts één teelt per jaar is.
Bij de eerste drie methoden van doortelen zal de afstand tussen de draden tijdens de doorteelt moeten veranderen om de koppen voldoende licht te geven.
De afstand tussen de draden bij een hoge draadsysteem zal steeds ongeveer 80 cm mogen zijn. Een en ander is in het **schema** weergegeven.



Bij een op en neer doorteelt moeten we de draden uit elkaar schuiven om voldoende licht te vangen. Dit is niet nodig bij de doorteelt aan de hoge draad

TUSSENPLANTEN

Tussenplanten wil zeggen dat er jonge planten worden uitgeplant onder een oud gewas. Het is eigenlijk geen doorteeltmethode. We zullen dit onderwerp hier toch behandelen, omdat tussenplanten speciale eisen aan de eerste teelt stelt zoals plantafstand, opleidsysteem en mate van blad wegnemen.
Waarom tussenplanten? Het tussenplanten is op veel bedrijven in de plaats gekomen van de „op en neer" doorteelt. Bij de „op en neer" doorteelt, maar ook bij de doorteelt met een extra dief is in de eerste plaats voldoende groeikracht noodzakelijk en in de tweede plaats vakbekwaam personeel. Het ontbreken van voldoende groei en het optreden van witkoppen (rasgevoeligheid), Botrytis en het breken van koppen leidde vaak tot onvoldoende gewas in de zomer. Ook kwam het voor dat de extra arbeid, die op een bepaald moment nodig was, niet voldoende beschikbaar was. Vergroeien van het gewas en een slechte zetting waren dan vaak het resultaat. In deze situaties heeft men vaak voor het alternatief tussenplanten gekozen.
Omdat tussenplanten qua gewasverzorging een eenvoudiger, duidelijker en een consequenter systeem is, wordt het gewas op deze bedrijven beter en meer op tijd verzorgd. Verder biedt tussenplanten de mogelijkheid om te kiezen voor een ander ras, bij voorbeeld met andere resistenties en/of met een ander vruchttype. We kunnen algemeen stellen dat er bij het tussenplanten gemiddeld hogere produkties worden gehaald dan wanneer men op die bedrijven een „op en neer" doorteelt zou hebben. De jonge gewassen zijn vaak tot hogere produkties in staat, mede omdat de teeltduur meestal iets langer is.
Tussenplanten bij de vroege stookteelt. Als men heeft besloten om tussen te planten kiest men voor de eerste teelt vaak een wat ruime plantafstand, minimaal 65 en maximaal 75 cm. Het is bekend dat bij plantafstanden boven 65 à 70 cm de produktie in de zomer vaak wat achterblijft als er wordt doorgeteeld met een „op en neer" systeem. Er is dan meestal onvoldoende gewas om al het licht op te vangen en om te zetten in produktie. Tussenplanten biedt dan de mogelijkheid om dit ongebruikte licht op te vangen. Dit leidt dan ongetwijfeld tot een hogere produktie. Bij de vroege stookteelt wordt er overwegend tussengeplant in de periode vanaf ca. 10 april tot eind mei.
Arbeidsspreiding is wenselijk. Omdat er tijdelijk veel extra arbeid nodig is (uitplanten, aanbinden, tijdelijk dieven en blad wegnemen aan twee gewassen en de beëindiging van de eerste teelt) is het raadzaam niet op het gehele bedrijf tegelijk



Tussenplanten stelt speciale eisen aan de eerste teelt

Tussen de bloei van de eerste tros van het nieuwe gewas en de laatste tros van het oude gewas moet minimaal zo'n tien à veertien dagen zitten

Wanneer we blad wegnemen zullen we een keus moeten maken tussen het oude en nieuwe gewas; we moeten gemiddeld het beste resultaat proberen te vinden

tussen te planten. Beter is het dit in 3 of 4 fasen te doen, steeds met tussenpozen van bij voorbeeld een week. Hierdoor ontstaat spreiding van het extra werk. Ook is het raadzaam de laatste oogst van de eerste teelt en de eerste oogst van de tussenplanting niet gelijktijdig te laten vallen. Naarmate de periode tussen de laatste en de eerste oogst groter is, zal de arbeidspiek lager zijn. We scheppen voldoende ruimte wanneer we hiervoor een tussenperiode van twee à drie weken aanhouden. Dit betekent dat de periode tussen de bloei van de laatste tros van de eerste teelt en de bloei van de eerste tros van de tussengeplante tomatenplanten minimaal zo'n 10 à 14 dagen moet zijn.

Rondom het uitplanten. Een ideale hoogte om de koppen van de eerste teelt te verwijderen is als de koppen, op hun weg naar beneden, nog ongeveer 100 tot 120 cm van de grond af zijn. Er is dan in de eerste periode na het uitplanten voldoende ruimte voor de jonge planten.

Vlak voor het uitplanten van de tussenplanting neemt men vaak wat extra blad weg van het oude gewas en schuift men zonodig de draden nog wat verder uiteen. Deze maatregelen nemen we om wat meer licht te krijgen voor de jonge planten.

Plagen als spint, mineervlieg, witte vlieg etc. moeten bestreden zijn voordat de jonge planten komen, omdat jonge planten hiervoor erg vatbaar zijn; ze vormen voor deze parasieten een lekker mals hapje.

Voordat de jonge planten komen worden de plantgaten gestoken, precies tussen de oude planten. Voor het tussenplanten worden planten in perspot gebruikt. De bovenkant van de potkluit moet ongeveer 2 cm boven de kasgrond uitsteken. Kasgrond over de potkluit vergroot de kans op aantastingen van de poot door schimmels. We planten immers niet uit op een steriele, pas ontsmette grond, maar onder een gewas dat er al 4 à 5 maanden instaat. Bij een voldoende vochtige potkluit en een niet te oude plant is het aan te raden de pot los in het plantgat te zetten, vooral op die gronden waar de weggroei altijd vlot verloopt. Bij het aangieten is het spatten van kasgrond over de poot van jonge planten gevaarlijk in verband met schimmelaantastingen.

Hoeveelheid licht. Naarmate de tijdsduur tussen uitplanten van de jonge planten en het opruimen van het oude gewas langer is, zullen er relatief meer bladeren van de oudere planten het licht onderscheppen en schaudw veroorzaken bij de jonge planten. Vooral bij donker weer kan dit leiden tot een tekort aan licht voor de jonge planten, waardoor ze dun worden en moeilijkheden krijgen bij de uitgroei van de trossen en bij de zetting. Evenals in een lichtarm voorjaar kunnen er dan gerstebloemen ontstaan. Via dezelfde maatregelen als in het voorjaar kunnen we dit voorkomen door gebruik te maken van een grote plant met een bijna bloeiende eerste tros en door met een slang een geconcentreerde voedingsoplossing (ca. 3 gram meng-meststof per liter) bij de planten te gieten, zodat de eerste tros een grotere kans van slagen heeft. Ondanks deze pressiemethode om de bloei van de eerste tros te verzekeren kunnen er, zeker bij de combinatie van een nog vol eerste gewas ook later nog problemen optreden bij trosvorming en zetting. Slecht ontwikkelde bloemen, dunne trosstelen (knik-trossen), fijne vruchten en een dun gewas zijn dan het gevolg. Deze problemen zullen kleiner worden als:

— er niet te vroeg in het voorjaar wordt tussengeplant (niet voor begin april)

— de plantafstand voldoende ruim wordt gehouden (ongeveer 70 cm)

— voldoende tussenruimte wordt gecreëerd tussen het moment van koppen van de eerste teelt en het moment van uitplanten van de tussenplanting

— een vol gewas wordt voorkomen door tijdig blad te verwijderen

— de draden (bovenin) voldoende ver uiteen worden geschoven (zie tekening bij „op en neer doorteelt" fase drie), waardoor er meer licht op de jonge planten valt.

Blad wegnemen; een keus maken. Om de jonge planten onder het oude gewas wat meer licht te geven snijdt of breekt men vaak veel bladeren van de oude plant. Dit gaat dan in meer of mindere mate ten koste van de produktie van het oude gewas. Maar zoals al eerder is gesteld, gaat het bij het blad wegnemen als er is tussengeplant niet alleen om: hoe functioneert de oude plant zo optimaal mogelijk, maar: hoe verkrijgen we gemiddeld bij de oude en jonge planten een zo goed moge-

Morsen met Ethrel kan fataal zijn voor de jonge planten. Hier ziet u een ernstige vorm van Ethrel-schade

lijk resultaat.
We moeten er voor oppassen dat we niet te veel blad wegnemen van het oude gewas. Als de vruchten van het oude gewas te veel in het licht komen kan dit, bij zonnig weer, een slechte vruchtkwaliteit opleveren. In verband met de onvoorspelbaarheid van het weer is het vaak moeilijk te beslissen hoeveel blad er mag worden weggenomen, zonder al te grote risico's te nemen. Er moet steeds een keus worden gemaakt tussen oud en jong gewas. Als de oude planten veel licht opvangen gaat dit ten koste van de jonge planten; als de jonge planten veel licht kunnen ontvangen kan dit ten koste gaan van de produktie en vruchtkwaliteit van het oude

gewas. Dit dilemma en de vaak te grote arbeidspiek zijn redenen waarom men de tijd tussen planten van het nieuwe gewas en het ruimen van het oude gewas toch steeds korter houdt.
Overige teeltmaatregelen. Voor het aanbinden, dieven, indraaien en maatregelen voor de vruchtzetting gelden dezelfde normen als voor de eerste teelt.
Als er wordt tussengeplant is het bij de eerste teelt minder mogelijk om schuin naar

Om de jonge planten wat aan het vele licht te laten wennen kan men het oude verdroogde gewas enkele dagen langer laten hangen

de draad op te leiden, omdat anders de schuinhangende stengels te veel ruimte wegnemen voor de jonge planten. Een klein beetje schuin omhoog leiden (bij voorbeeld 10 cm uit het lood) kan geen kwaad en geeft al het voordeel, dat de planten netjes in de rij hangen.

Beëindiging van de eerste teelt.
De laatste twee à drie trossen van het oude gewas worden met behulp van Ethrel vervroegd tot afrijpen gebracht. De jonge plantjes kunnen soms van de dampwerking (ethyleengas) van dit middel al wat last hebben, maar morsen met dit middel op de jonge planten kan fataal zijn. Wat meer luchten kan de concentratie ethyleengas wat verlagen.
Nadat het oude gewas is leeggeoogst kunnen de poten vlak boven de grond worden afgekapt of afgeknipt. Als de oude planten voldoende zijn verschrompeld kunnen ze worden weggehaald. De tussenplanting kan dan volledig het beschikbare licht opvangen. Als het plotseling vrij zonnig wordt is de overgang wel eens wat te groot. Slap gaan van het jonge gewas en een teruglopende zetting zijn dan het gevolg. Soms laat men het oude verdroogde gewas wat langer hangen om de overgang naar meer licht wat geleidelijker te laten verlopen.
Teeltduur. De tussenplanting beëindigt men soms al eind augustus, om daarna nog een herfstteelt van bijvoorbeeld komkommers te kunnen zetten. Maar meestal gaat men met een tussenplanting door tot ongeveer half oktober.

HOOFDSTUK 6

Kasklimaat

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de invloed die de verschillende klimaatsfactoren zoals temperatuur, licht, vochtigheid van de lucht en CO_2 op het gewas hebben en welke invloed het gewas weer heeft op de verschillende klimaatsfactoren. De inzichten in het „regelen" van het kasklimaat zijn aan het veranderen. Niet alleen als gevolg van onderzoekresultaten, maar ook als gevolg van een steeds schaarser en daarmee duurder wordende energie. Het onderzoek wijst in grote lijnen nieuwe richtingen aan. Ook in de praktijk is er een veranderd denken in klimaatregelen te bespeuren. Dit alles heeft gevolgen voor het klimaat dat wordt gerealiseerd. Het ligt ook in de lijn van de verwachting, dat ook in de nabije toekomst de inzichten zich nog wel zullen wijzigen. We gaan er dan ook vanuit dat de opmerkingen hier gemaakt, mogelijk snel verouderd zullen zijn. We zitten middenin de overgangsfase van het oude denken over klimaat en de toepassing van de nieuwe inzichten. We spreken hierbij niet meer van „het voor de plant meest ideale klimaat", maar van „het economisch meest haalbare ideale klimaat". In dat licht bezien zal het denken van vroeger en nu, op veel plaatsen lang niet zo tegenstrijdig meer lijken als op eerste gezicht.

LICHT

Onder normale omstandigheden zal het licht de beperkende factor zijn in de groei- en produktiemogelijkheden die een tomatengewas heeft. Met behulp van het licht is een plant in staat om in zijn bladgroen (chlorofyl) koolzuurgas en water samen te binden tot het energie-rijke suiker. Hoe meer licht er is en des te langer het licht er is, des te groter zal de suikerproduktie zijn. Dit proces is dus sterk licht-afhankelijk. De temperatuur is maar van geringe betekenis wat wil zeggen dat een temperatuurverhoging het proces nauwelijks versnelt. Als grondstof wordt CO_2 uit de lucht opgenomen. Een te laag gehalte aan CO_2 in de lucht remt de suikervorming (fotosynthese). Daarom wordt in kassen het gehalte aan CO_2 kunstmatig ver-

Teelt van vroege stooktomaten

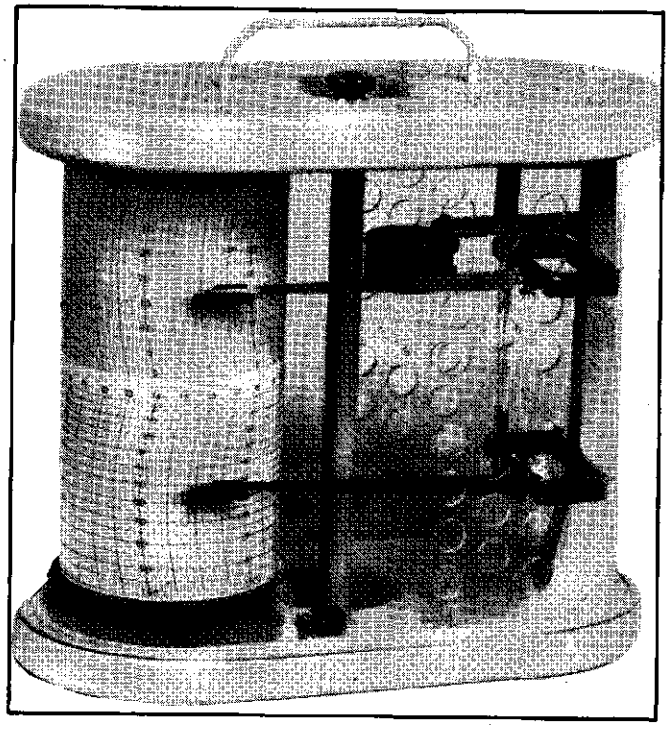
hoogd. Suikers worden deels verbruikt als brandstof voor de energielevering voor de levensfuncties van de plant en de rest dient als grondstof voor de bouw van nieuwe plantedelen, dus voor de groei. Bij weinig licht is er weinig over en dus weinig groeimogelijkheden en bij veel licht zijn er veel groeimogelijkheden. Soms is er zo weinig licht, dat er eigenlijk niet eens voldoende is voor een normaal funktioneren (langdurig mistperioden in winter). Dit is vaak te zien aan het wegblijven van de trossen en het vervroegd verslijten van de onderste bladeren. Het is dan ook logisch dat er alles aan gedaan moet worden om zoveel mogelijk licht in de kassen en op de planten te krijgen. Dat betekent zo weinig mogelijk lichtonderschepping door kasdelen, zo schoon mogelijk glas en voor de wintermaanden als de planten nog klein zijn, reflecterend materiaal op de grond om het licht dat langs de planten op de grond valt weer voor een deel naar de planten terug te kaatsen.

CO_2

Het CO_2 gehalte is van invloed op de hoeveelheid suikers die de plant van een bepaalde hoeveelheid licht kan maken. Het ligt dan voor de hand om het CO_2 gehalte zo hoog mogelijk op te voeren. Dit is echter niet noodzakelijk. De invloed van een verhoogd CO_2 gehalte neemt af naarmate de verhoging groter is. Uit onderzoek is gebleken dat een gehalte hoger

In hoge concentraties kan CO_2 bladverbranding veroorzaken

dan 0.1 % onder onze normale teeltomstandigheden nauwelijks meer een positieve bijdrage levert aan de fotosynthese (suikervorming). Belangrijk in deze is de vraag, of een hoger gehalte ook eventueel schadelijk kan zijn. Bij gebruik van zuiver CO_2, zal men niet snel in een voor de plant schadelijke concentratie komen. Mensen hebben veel eerder last van een hoog CO_2 gehalte dan planten. We maken echter bij het doseren geen gebruik van zuivere CO_2, maar van rookgassen. Rookgassen bestaan voor het allergrootste deel uit (CO_2) en waterdamp, maar bevat tevens spoortjes van andere stoffen (NO_x). Deze zijn schadelijk voor de planten. In lage concentraties geven ze alleen wat groeiremming, maar in hogere concentraties kan er zelfs ernstig bladverbranding optreden. De groeiremming begint rond een CO_2 gehalte van 0.1 %. Dit gehalte aan CO_2 is een kritisch gehalte. Op dat niveau is de lichtomzetting in suikers al net optimaal, terwijl de kans op een negatieve invloed van NO_x net is begonnen. Het mag eigenlijk **niet lager** voor een maximale lichtbenutting in de wintermaanden maar ook **niet hoger** in verband met de kans op groeiremming of zelfs verbranding. We weten uit de praktijk dat hoge gehalten wel eens tot schade kunnen



Wanneer u de temperatuur en de relatieve vochtigheid weet, kunt u snel uitrekenen wanneer er condensatie zal plaatsvinden

leiden. De zogenaamde doseerschade wordt voor een belangrijk deel toegeschreven aan een te hoog CO_2 (NO_x)gehalte. Hierbij verbrandt een deel van de onderste bladeren. Mogelijk spelen nog andere factoren een rol bij het optreden van doseerschade/verdrogingsschade. Met name gevoeligheid van het gewas. Wel is duidelijk geworden dat het bij hoge CO_2 concentraties gemakkelijker optreedt dan bij lage. Het advies is dan ook om bij het CO_2 doseren niet naar hogere waarden dan 0,1 % te streven. In de meeste gevallen is het gehalte echter niet te regelen. Als de brander aan is, wordt een deel van de rookgassen de teeltruimte ingeblazen. Het gehalte dat dan ontstaat is niet regelbaar. Het is afhankelijk van een aantal factoren: de opname door het gewas de invloed van de wind het het al dan niet gesloten zijn van de luchtramen. Verder is van invloed de vlamgrootte van de brander en het al dan niet aanwezig zijn van een rookgascondensor. Omdat onder bepaalde omstandigheden doseren gevaarlijk kan zijn, wordt het om die reden soms maar geheel achterwege gelaten. (opkweek en vroegste periode).

Dus eigenlijk de periode waarin het het meeste effekt zou kunnen hebben. Er bestaat dan ook grote behoefte aan apparatuur die het regelen van het CO_2 gehalte mogelijk maken. De eerste regelaars zijn er al. We mogen dus verwachten dat ook het regelen van de CO_2 concentratie in de kas tot de gewoonste zaak van de wereld zal gaan behoren.

VOCHTGEHALTE EN VOCHTTRANSPORT

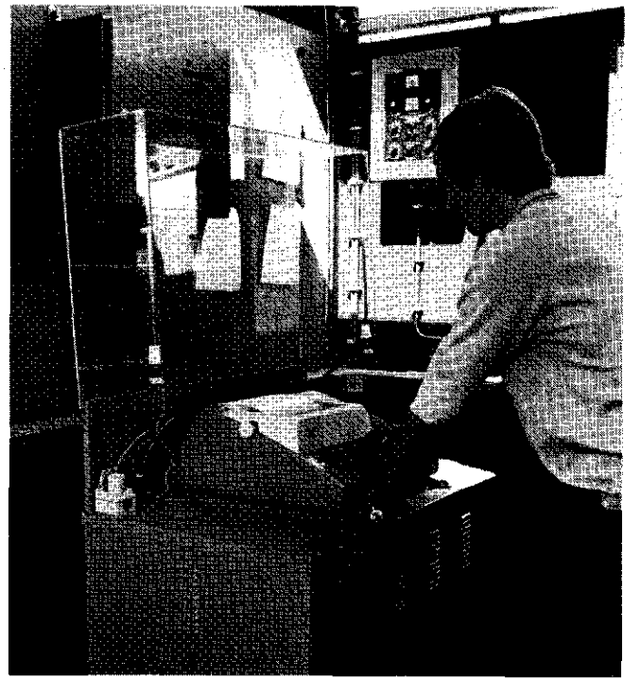
Een van de moeilijkste klimaatfactoren is het vochtgehalte van de lucht. Ook de mate waarin planten transpireren (verdampen) is slechts bij benadering vast te stellen. Bij het spreken en regelen over en op vocht, worden verschillende benamingen en begrippen gehanteerd.

Relatieve vochtigheid, absolute vochtigheid, deficit en dampdruk zijn veel gebruikte maten om aan te geven hoeveel vocht er in de lucht aanwezig is en in hoeverre dit van invloed is op de mate waarin de planten moeten of (nog) kunnen verdampen.

Teelt van vroege stooktomaten

Dampdruk of absolute vochtigheid: Hiermee wordt aangegeven de hoeveelheid waterdamp die er in de lucht aanwezig is. Men drukt dat uit in mbar (druk) of in grammen per kg of m^3. De hoeveelheid vocht die in lucht aanwezig kan zijn is gebonden aan een maximum. Men noemt dit het **verzadigingspunt of ook wel dauwpunt.** Dit dauwpunt of verzadigingspunt is afhankelijk van de temperatuur. Hoe hoger de temperatuur des te groter is het vochthoudend vermogen van de lucht. De temperatuur is dus in hoge mate bepalend voor de hoeveelheid vocht die er in de kaslucht maximaal aanwezig kan zijn. Het verschil tussen de hoeveelheid vocht die bij een bepaalde temperatuur maximaal in de lucht aanwezig kan zijn en de hoeveelheid die er werkelijk is, noemt men het dificit.

Relatieve vochtigheid: De meest gebruikte maat in de tuinbouw is de relatieve vochtigheid. Hiermee wordt aangegeven voor hoeveel % de lucht al verzadigd is. Dit is tevens de enige maat die met betrekkelijk eenvoudige hulpmiddelen te meten is. De andere grootheden moet men berekenen aan de hand van de temperatuur en de relatieve vochtigheid. Even een voorbeeld: De thermohygrograaf geeft een temperatuur aan van 20 °C bij een relatieve vochtigheid van 80 %. Er is dan een hoeveelheid vocht in de kaslucht aanwezig gelijk aan 80 % van het verzadigingspunt van 20 °C. Dat is 80 % van 17,5 g/m^3 en dat is 14 g/m^3. Het dificit is dan 17,5 - 14 = 3,5 g/m^3. Deze 14 gram die we berekend hebben, is het vochtgehalte in de gehele kas, omdat het vocht in de kaslucht altijd vrijwel gelijk over de gehele kas is verdeeld. Dat betekent dat elke m^3 kaslucht 14 gram vocht bevat. Dit is een belangrijk gegeven, want als de temperatuur veranderd, veranderd daarmee het verzadigingspunt, de relatieve vochtigheid en het deficit. Als op een andere plaats in de kas de temperatuur op dat moment 25 °C is, dan is daar het verzadigingspunt 23,4 g/m^3. Het deficit is daar dan 23.4 - 14 = 9.4 g/m^3. De relatieve vochtigheid is daar 14/23.4 × 100 % = 60 %. Dergelijke temperatuursverschillen zijn beslist geen uitzondering, ze komen regelmatig in een kas voor. Om hier goed mee te kunnen werken, heeft men een lijst nodig waar voor elke temperatuur het verzadigingspunt op staat aangegeven. Dat werkt in de praktijk niet. Daarom is er een gouden vuistregel te hanteren die weliswaar wat afwijkt, maar voor het verkrijgen van inzicht in het kasklimaatsgebeuren heel goed bruikbaar is.



Met de huidige apparatuur is de mogelijkheid aanwezig om de minimumbuistemperatuur lichtafhankelijk te verlagen

Deze vuistregel geldt alleen maar voor temperaturen tussen de 14 en 30 °C. Voor de stookteelt dus goed bruikbaar. We gaan er dan vanuit dan het verzadigingspunt van de lucht gelijk is aan de temperatuur. De lucht kan dus even veel grammen waterdamp per m^3 bevatten als de temperatuur graden Celsius heeft. Als we ons eerste voorbeeld nog eens oppakken zullen we zien waar we met deze vuistregel terechtkomen. Temperatuur 20 °C en een relatieve vochtigheid van 80 %. We stellen het verzadigingspunt nu op 20 g/m^3 daarvan is 80 % werkelijk aanwezig en is dan 16 g/m^3. Het dificit is nu 20 - 16 = 4 g/m^3. Wordt de temperatuur nu 25 °C dan is het verzadigingspunt 25 g/m^3. De relatieve vochtigheid wordt dan 16/25 × 100 % = 64 % en het deficit 25 - 16 = 9 g/m^3. U ziet dat de uitslag die we nu gevonden hebben maar in geringe mate afwijkt van de werkelijkheid en dus als praktische handleiding goed bruikbaar is. Verder kunnen we vaststellen dat het verzadigingspunt van deze kaslucht op 16 °C ligt. Op alle plaatsen in deze kas waar de temperatuur lager is dan 16 °C zal er condensatie van vocht plaatsvinden. We noemen dat de dauwpuntstemperatuur. Alles in de kas wat kouder is dan 16 °C zal dus onder deze omstandigheden nat worden (glasdek, vruchten stengels en eventueel mistvorming).

Vochtgehalte blad: In de ademholte in de bladeren achter de huidmondjes is de lucht altijd met waterdamp verzadigd. De daargelegen cellen splitsen zo gemakkelijk waterdampmoleculen af, dat er ook bij grote verdamping altijd verzadigde lucht aanwezig is. Dat betekent dat we alleen maar de planttemperatuur behoeven te weten om te zien welk verschil er is in de hoeveelheid waterdamp in de kaslucht en de lucht in de bladeren. Hoe groter dit verschil des te groter zal de verdamping zijn.

TEMPERATUUR

Is het licht in hoge mate bepalend voor de groeimogelijkheden die een plant heeft (bouwstoffen en energie), de temperatuur bepaalt de groeisnelheid. Hoe hoger de temperatuur, des te sneller zullen er nieuwe cellen worden gevormd. Zowel naar boven als naar beneden zijn er grenzen die niet overschreden mogen worden. Die grens is niet voor alle gewassen gelijk. De tomaat staat bij een temperatuur van 10 °C praktisch stil, terwijl bij temperaturen boven 30 °C de boel dol begint te draaien. Welk temperatuurniveau er wordt gekozen tussen 10 en 30 °C is afhankelijk van de groeimogelijkheden die er zijn (licht) en het doel dat men zich stelt. Als het doel is, om middels de teelt van tomaten zich een inkomen te verschaffen, zal de keus van het temperatuurniveau mede worden bepaald door de markt(prijs) verwachting die men heeft en wat de kosten of besparingen kunnen zijn die het verhogen of verlagen van het temperatuurniveau hebben. Omdat alle tuinders ongeveer hetzelfde doel nastreven, is het vrij logisch dat er onder de beperkte groeimogelijkheden van de wintermaanden en het bedienen van dezelfde markt, er een algemeen erkend economisch meest rendabel temperatuurniveau is ontstaan. Het ligt dan ook in de lijn van de verwachting dat als er andere rassen komen die bij lagere temperaturen sneller groeien of als er door een forse verhoging van energieprijzen het handhaven van een hoger temperatuurniveau een groter eco-

nomisch offer vraagt en daarentegen een verlaging van de temperatuur een grotere besparing oplevert, we mogelijk op een ander(lager) economisch meest rendabel temperatuurniveau terecht komen. Het temperatuurniveau is niet alleen een plantfysiologisch optimum, maar wordt mede bepaald door economische factoren. Niet wat is het beste voor de plant, maar wat is het beste voor de portemonnaie. Tot nu toe liepen beide belangen parallel, maar dat hoeft beslist niet altijd zo te zijn.

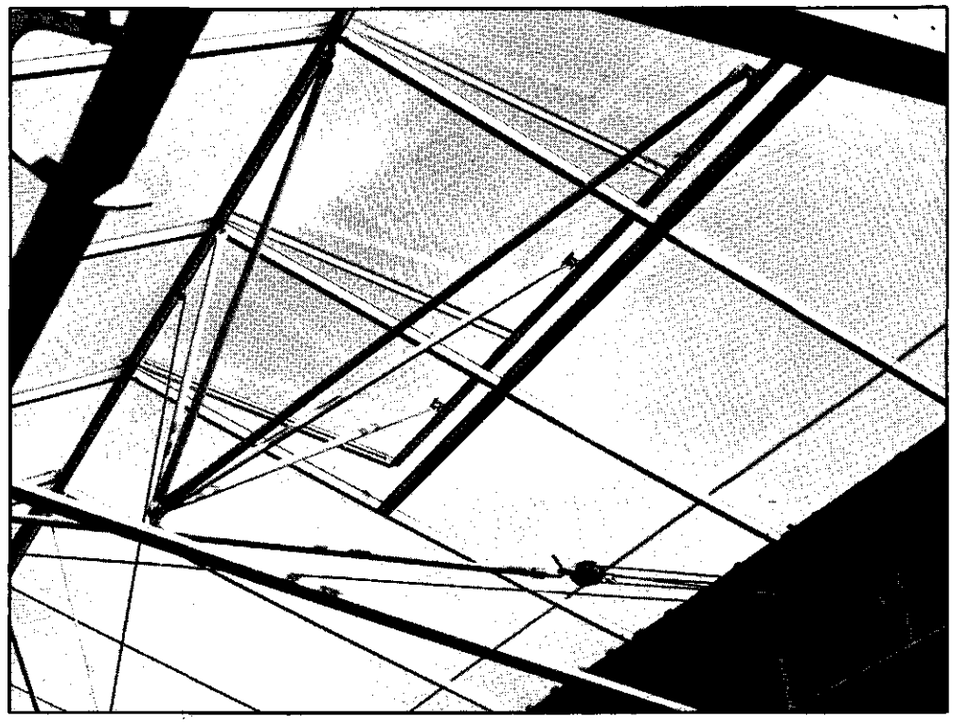
VERWARMEN

Bij de teelt van tomaten wordt de verwarmingsinstallatie niet alleen gebruikt om een bepaalde temperatuur te handhaven, maar ook om het klimaat mede te regelen. Dat wil zeggen dat er over het algemeen meer energie in de kas wordt gebracht dan alleen voor de handhaving van een bepaald temperatuurniveau noodzakelijk is. Die meerdere energie is dan hoofdzakelijk bedoeld om de gewassen energie te geven om de verdamping wat te stimuleren, onder omstandigheden dat de natuurlijke energievoorziening (instraling) te wensen overlaat. Ook kan het noodzakelijk zijn om wat extra energie in de kas te brengen om de vochtafvoer vanuit de kas wat te stimuleren. Vaak wordt er alleen maar voor dit doel energie in de kas gebracht (temperatuurstoot bij sla e.d.). De temperatuur is dan voldoende hoog, maar de mate van vochtafvoer is te beperkt en wordt kunstmatig wat geholpen. Bij de tomatenteelt wordt dan minimaal op een bepaalde temperatuur gehouden b.v. 40 of 50 °C. Als er dan voor het handhaven van een bepaalde temperatuur te veel energie in de kas komt, dat zal dat via de luchtramen worden afgevoerd. Tevens vindt er dan extra vochtafvoer plaats en daar was het eigenlijk om begonnen. De minimumbuistemperatuur is afhankelijk van de zwaarte van het gewas en de mate waarin men de verdamping en de vochtafvoer wil stimuleren. Als er veel natuurlijke instraling (zon) is, zal de noodzaak om extra energie aan te wenden niet of nauwelijks aanwezig zijn. In moderne klimaatregelapparatuur zal dan ook de mogelijkheid aanwezig zijn om de minimumbuistemperatuur te verlagen naarmate er meer natuurlijke instraling is. Men noemt dit een lichtafhankelijk buistemperatuurverlaging. In veel gevallen zal ook naarmate er meer natuurlijke straling is, de maximum buistemperatuur worden verlaagd. Dit om te voorkomen dat er tijdens zonnig weer met veel instraling ook nog hete buizen kunnen ontstaan. Naast de nodeloze energie die dit zou vragen, is de kombinatie van hete buis en veel natuurlijke instraling vaak schadelijk voor de gewassen.

VENTILEREN

Bij de vochtafvoer uit de kassen wordt gebruik gemaakt van de luchtramen. Toch kan er ook veel vocht uit de kaslucht verdwijnen zonder dat de luchtramen zijn geopend. In de eerste plaats door de kieren die er in de meeste kassen te vinden zijn. De laatste tijd wordt er hard gewerkt om de kassen steeds dichter te maken. De natuurlijke ventilatie zal dan ook steeds minder worden. Verder kan er als de buitentemperatuur laag is, veel vocht verdwijnen door condensatie tegen het glas. Er vindt dan een groot vochttransport plaats vanuit de plant naar de kaslucht en vanuit de kaslucht tegen het glas. Vanaf de binnenkant van het glas zakt dit water dan meestal door een smalle kier in de goot en is het ook uit de kas verdwenen. Tevens valt een deel vanaf het glas of de kaszijde van de goot weer op de grond en ook dan is het uit de kaslucht. De noodzaak om vocht via de luchtramen af te voeren is dan minder groot. Verder moeten we bedenken dat het vochtgehalte van kaslucht, dus wat er werkelijk aanwezig is, altijd hoger is dan van de buitenlucht. Vocht wil altijd van een gebied met een hoge concentratie naar een gebied met lage concentratie. Hoe groter het dampdrukverschil (vochtigheid) van de kaslucht ten opzichte van de buitenlucht, des te groter zal het vochttransport naar buiten zijn, zelfs al zijn de luchtramen gesloten. Als algemene regel mag wel worden aangenomen, dat er voor het afvoeren van vocht maar een zeer kleine raamopening nodig is. Nu we met de huidige regelapparatuur veel kleinere openingen kunnen realiseren, zal hier een stuk energiebesparing kunnen liggen. Over het algemeen kunnen we stellen dat er in het winterhalfjaar, waarin er alleen maar behoeft te worden gelucht voor wat extra vochtafvoer, tot nu toe veel te ruim is gelucht. Duidelijk is wel, dat men met ruim luchten een stevig gewas opbouwt en daardoor minder problemen heeft. Feit is echter dat dit veel extra energie kost en dus in de toekomst de noodzaak er is om in het winterhalfjaar de ramen niet meer te openen dan voor een voldoende mate van vochtafvoer noodzakelijk is. Derhalve zijn minimum raamopeningen als gevolg van bepaalde buitenomstandigheden grove en naar de nieuwste inzichten te grove benaderingen in het regelen van het kasklimaat.

Voor het afvoeren van vocht hoeven de luchtramen maar een klein eindje open



Teelt van vroege stooktomaten

HOOFDSTUK 7

Oogsten en sorteren

KWALITEIT EN HOUDBAARHEID

Door ruw om te gaan met de tomaten bij het oogsten en sorteren kan de kwaliteit, met name de houdbaarheid, nadelig worden beïnvloed. Gemiddeld wordt de houdbaarheid van de tomaten door oogst- en sorteerhandelingen met twee dagen verkort. Deze verkorting van de houdbaarheid kan oplopen met 5 a 7 dagen als er erg ruw wordt gewerkt. Vooral het vallen van vruchten op een harde ondergrond en ook het vallen op elkaar is funest. Verder kunnen vervuilde sorteermachines en onbekleed oogstmateriaal de kwaliteit nadelig beïnvloeden. Als de uitgangskwaliteit van de vruchten al matig is (bijv. 7 dagen houdbaar) en deze vruchten krijgen een ruwe behandeling zodat er nog 5 dagen afgaan, dan wordt een tomaat afgeleverd die niet houdbaar is. Het is daarom belangrijk om goede werkmethoden bij het oogsten en sorteren toe te passen. Dit draagt tevens bij tot een goede arbeidsprestatie en goede arbeidsomstandigheden.

TIJDSTIP VAN OOGSTEN EN VRUCHTTEMPERATUUR

Het oogsten kan het best in de morgenuren gebeuren, omdat de vruchttemperatuur dan het laagst is. Uit bewaaronderzoek bleek dat tomaten boven 25 °C gevoeliger zijn voor allerlei handelingen dan vruchten met een lagere temperatuur. Warm geoogste tomaten zijn daardoor korter houdbaar. Vrij in de zon hangende vruchten zullen veel eerder een hoge temperatuur bereiken dan vruchten die tussen het blad zitten.

OOGSTFREQUENTIE EN KLEUR BIJ HET OOGSTEN

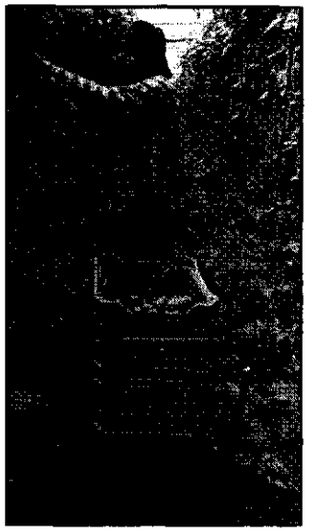
Bij de zeer vroege stookteelt kan in maart worden begonnen met twee keer per week oogsten. Al gauw zal echter op drie keer per week moeten worden overgegaan. Dit is nodig om te voorkomen dat er te rode tomaten worden geoogst. Rode tomaten brengen doorgaans minder geld op dan halfgekleurde, maar ze zijn ook gevoeliger voor beschadigingen e.d. Rode tomaten zijn ook korter houdbaar dan groene tomaten. Toch mag ook weer niet te groen worden geoogst. Met name in het voorjaar kunnen vrij groen geoogste vruchten door lage buitentemperaturen in de handelsfase nog te groen bij de consument aankomen. Ook kunnen vruchten met de eerste verkleuringsverschijnselen in een koelcel bij weekendkoeling wat onregelmatig gaan bijkleuren. Om de tomaten dus steeds in het juiste kleurstadium te oogsten is een goede organisatie van de oogst nodig. Dit geldt vooral voor weken waarin feestdagen vallen en na het weekeinde.

Een ervaren plukker kan 100-130 kg tomaten per uur plukken. Bij een normale oogst kan men rekenen op 2 1/2 a 3 vruchten per plant per oogstdag. Van 10.000 m² kas à 2 planten per m², wordt dan per keer 3.000-3.500 kg geoogst ofwel 500 à 600 bakjes.

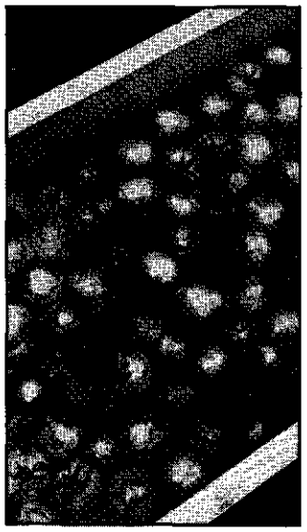
HULPMIDDELEN BIJ HET OOGSTEN

Bij het oogsten wordt veel gebruik gemaakt van het vierwielige wagentje waarop twee plukkisten staan. Er wordt in de bovenste kist geplukt zodat de valhoogte van de vruchten zo gering mogelijk is. Bij grote oogsten of lange plukpaden kan de kist als hij voor driekwart vol is, worden omgewisseld met de onderste kist. Bij het oogsten van de lage onderste trossen kan met een kist op het wagentje worden volstaan. Tweewielige wagentjes zijn vooral in ongelijk liggende paden niet stabiel genoeg.

Bij toepassing van het buisrailsysteem voor verwarming en transport wordt bij



Het vierwielige wagentje met daarop twee plukkisten wordt erg veel gebruikt



Transport per watergoot; door toevoeging van zouten aan het water gaan de tomaten enigszins drijven

Oogsten op de duwwagen bij het buisrailsysteem

Alle oogstmateriaal moet met zacht, veerkrachtig materiaal zijn bekleed

Teelt van vroege stooktomaten

het oogsten van de lage trossen gebruik gemaakt van de lage duwwagen. Hierop kunnen zowel kisten als manden worden geplaatst. Voor de hogere trossen wordt dan weer gebruik gemaakt van de motorwagen. Ook hier moeten de plukkisten dan op werkhoogte komen te staan om te grote valhoogten te voorkomen. Bij deze methode kan ook een pluktrechter worden toegepast. De plukker draagt de trechter bevestigd om zijn middel. De vruchten worden in de trechter afgeremd voordat ze in de plukkist vallen.
Voor het oogsten zijn manden minder geschikt. Tenen manden hebben te veel uitsteeksels, die ondanks een bekleding de vruchten kunnen beschadigen.
Kunststof manden zijn meestal te slap. Als ze bij het legen op een rand steunen wordt de mand en worden daarmee ook de tomaten ingedrukt.
Alle oogstmateriaal moet met zacht veerkrachtig materiaal zijn bekleed. In verband met vervuiling en beschadiging moet het bekledingsmateriaal jaarlijks worden vernieuwd. Zelfs als we dit materiaal gebruiken mag er bij het oogsten niet met de tomaten worden gegooid, want ook door het op elkaar vallen worden de vruchten beschadigd.

TRANSPORT

Voor het transport van de geoogste tomaten naar de sorteerruimte zijn er verschillende mogelijkheden. De keus wordt bepaald door de indeling van het bedrijf en de manier van werken. Als men direct bij het oogsten ook gaat sorteren behoeft er geen grote voorraad tomaten te worden gemaakt. Wordt er eerst enkele uren geoogst voordat men gaat sorteren, dan is veel voorraadruimte nodig. Een mogelijkheid is om de volgeplukte kisten op het hoofdpad op een pallet of wagen te stapelen en deze naar de sorteerruimte te rijden. Bij de sorteermachine moeten de kisten dan stuk voor stuk worden geleegd. Deze

Meestal wordt er door één (of twee) man gesorteerd; een uitgekiende opstelling is daarvoor nodig

werkwijze vraagt nogal wat til- en sjouwwerk.
Een veel gebruikte transportmethode is de voorraadwagen. Deze wagens bevatten ca. 300 kg tomaten. Met een aantal wagens kan een flinke voorraad worden geoogst die ook gemakkelijk kan worden afgevoerd. De wanden van de voorraadwagen moet glad zonder uitstekende delen zijn. De bodem moet met veerkrachtig materiaal bekleed zijn. De plukkisten of manden moeten kort boven de bodem worden geleegd zodat de vruchten niet vallen, maar over elkaar rollen. Grote en vooral hoge wagens, evenals te vol geladen wagens zijn ongunstig voor de kwaliteit van de tomaten. De wagens moeten niet te lang in de warme kas blijven staan. Het is zeer ongunstig voor de kwaliteit als volle wagens een nacht over in de sorteerruimte blijven staan.
Andere transportmogelijkheden zijn de transportband en de watergoot. Beide vergen een flinke investering. De transportband, die op het hoofdpad of langs een zijgevel kan worden opgesteld, kan per strekkende meter band 25 kg tomaten brengen. De loopsnelheid van de band ligt tussen 0 en 15 m per minuut. Op het hoofdpad vormt de band een obstakel, het is echter ook mogelijk om een smalle band met een beperkte capaciteit boven het hoofdpad aan te brengen. Het oogstfust wordt dan in een verplaatsbare elevator met opvangtrechter geleegd. In de sorteerruimte is dan een voorziening nodig om een buffervoorraad te kunnen vormen. De lage transportband kan direct op de sorteermachine worden aangesloten.
De watergoot kan op het hoofdpad worden geplaatst, maar is dan al gauw een sta in de weg. Plaatsing langs een zijgevel is eveneens mogelijk, dit gebeurt vooral op bedrijven met een buisrailsysteem met lange plukpaden. Ook is het mogelijk om de watergoot in of langs het hoofdpad in te graven en deze met bijv. tegels af te dekken. Per strekkende meter kan de watergoot 20 a 25 kg tomaten bevatten. Aan het einde van de goot passeren de tomaten een droger met sponzen waarna ze direct op de sorteermachine komen. Warme tomaten warmen het water in de goot snel op. Koeling van het water is wel mogelijk. Het water in de goot moet schoon en algenvrij worden gehouden. Door toevoeging van zouten aan het water zoals keukenzout of kalisalpeter wordt de wateropname door de vruchten beperkt zodat ze minder gauw zullen scheuren. Ook zorgt de zoutconcentratie dat de vruchten minder zinken in de goot, waardoor de afvoer van de vruchten gewaarborgd blijft. Afhankelijk van de mate van scheuren en zinken mag de geleidbaarheid van het water 5-15 EC zijn. De tomaten mogen niet langer dan 5 à 6 uur in het water liggen, anders zal de houdbaarheid van de vruchten sterk teruglopen.

SORTEREN

Een goede sorteeropstelling in de bedrijfsruimte is belangrijk om goed en vlot te kunnen sorteren. De kleursorteermachines zijn tot ruim 10 m lang, zodat een flinke ruimte nodig is. Ruimte is ook nodig om de aanvoer van lege bakjes en de afvoer van volle bakjes van diverse kleuren en sorteringen op de pallets mogelijk te maken. Alles moet onder handbereik van de man aan de machine staan. Een goede verlichting met laaghangende TL-lampen boven de machine is nodig om afwijkende vruchten te kunnen uitlezen. De moderne kleursorteerders hebben een capaciteit van 2.500 kg tomaten per uur. Om dit te bereiken zijn dan wel 4 man rond de machine nodig. Meestal zal met 1 à 2 man worden gesorteerd. Bij een gewone machine waarbij met de hand ca. 20% van een afwijkende kleur wordt uitgeraapt, is de sorteertijd 18 minuten per 100 kg per man. Bij een kleursorteerder is dit 14 minuten per 100 kg.
Ook bij het gehele sorteerproces kunnen vruchten schade oplopen door vallen, botsen en klemlopen. Vanuit de aanvoertrechter moeten de vruchten een laag dik voor de opvoerband komen. De trechter mag daarom niet te steil zijn en ook niet te vol worden. De opvoerband mag niet te steil staan zodat de vruchten terugrollen. Als de strippen op de opvoerband te smal zijn rollen er vruchten af. Bij te brede strippen gaan er soms 2 vruchten mee, die er onderweg dan weer afvallen.
Vanaf de opvoerband op de machine moet de valhoogte zo klein mogelijk zijn. Ook de valhoogte vanaf het meetgedeelte in de opvangbakken moet beperkt zijn. Op alle plaatsen waar de vruchten vallen of tegen kanten botsen is een veerkrachtige bekleding nodig van vuilafstotend materiaal. Alle onderdelen waarmee de vruchten

zonder vallen of botsen in aanraking komen moeten van glad vuilafstotend materiaal zijn. Een vervuilde machine werkt als schuurpapier op de vruchten. Regelmatig schoonmaken van de machine is erg belangrijk. Als de stroomvoerende delen goed zijn afgeschermd kan de machine met water worden schoongemaakt. Oude verweerde bekleding vervuilt erg gemakkelijk. Na een paar jaar is vervangen van de bekleding dan ook gewenst.

Regelmatig schoonmaken is erg belangrijk

Voor het afwegen van de gevulde bakjes zijn weegschalen die direct achter de opvangbakken van de sorteermachine staan het gemakkelijkst, omdat vullen en wegen in een arbeidsgang gebeuren. Bij het afwegen moet overwicht worden gegeven van 1 a 2 vruchten omdat door vochtverlies van de vruchten (vooral bij weekendkoeling) het gewicht afneemt.

HOOFDSTUK 8

Bewaren

Na het sorteren blijven de tomaten nog enige tijd in de sorteerruimte staan. Deze tijd kan variëren van enkele uren tot enkele dagen (overbrugging van het weekend). Het klimaat in de sorteerruimte moet zodanig zijn, dat de kwaliteit van de tomaten zo goed mogelijk behouden blijft. Daarnaast moet er een prettig arbeidsklimaat zijn, omdat daar vele uren worden doorgebracht.

TE LAGE TEMPERATUUR

In maart worden de eerste tomaten aangevoerd. De temperatuur is dan meestal nog laag. Zo was er in maart 1979 slechts 1 dag waarbij de gemiddelde etmaaltemperatuur boven de 10 °C lag. Het gemiddelde over de maand maart bedroeg in 1979: 5 °C. In april 1979 was op 8 dagen de gemiddelde etmaaltemperatuur hoger dan 10 °C. In mei kwamen echter nog 9 dagen voor met een gemiddelde etmaaltemperatuur van minder dan 10 °C.
Uit onderzoek van het Sprenger-Instituut te Wageningen is gebleken dat 9 °C als minimale opslagtemperatuur moet worden aangenomen mits de opslagduur niet langer is dan 3 dagen. Bij een langere opslagduur moet bij enkele graden hogere temperatuur worden bewaard. Bij een temperatuur hoger dan 12 °C zal geen lagetemperatuurbederf (kleine ingezonken, gele puntjes) optreden.

VERWARMEN

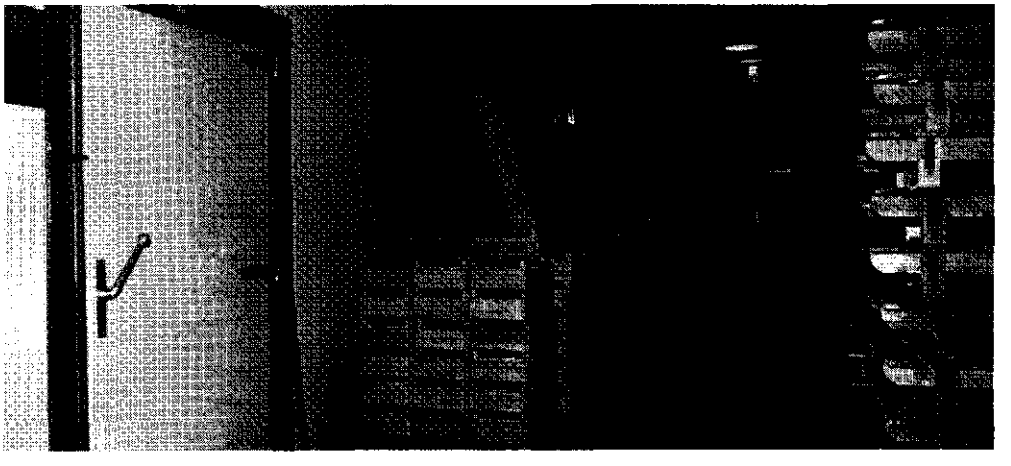
Gezien de lage buitentemperaturen in de maanden maart, april en soms nog in mei moeten de tomaten in een verwarmde ruimte worden opgeslagen. Dit kan gebeuren in een verwarmde schuur of gewoon in de kas. Op enkele veilingen worden de tomaten in het voorjaar op vrijdag in de koelcel gereden. Doordat tomaten levende produkten zijn produceren ze warmte (ademhalingswarmte). In een goed geïsoleerde ruimte loopt de temperatuur daardoor wat op. Als de temperatuur dan nog te laag blijft wordt er wat bijverwarmd.

TE HOGE TEMPERATUUR

In de zomermaanden kan de temperatuur tot hoge waarden oplopen, met name tijdens een periode met veel warme dagen. Er zijn echter een aantal mogelijkheden om de temperatuur in de sorteerruimte laag te houden.
Op de eerste plaats is het ongewenst dat er veel ramen aan de zonkant van de sorteerruimte voorkomen. Wanneer er toch ramen aan de zonkant voorkomen moeten deze in de zomer goed worden afgeschermd.
Een tweede warmtebron is het dak. Door directe zonbestraling op het dak kan de temperatuur van het dak zeer hoog oplopen, waardoor de temperatuur in de sorteerruimte flink kan stijgen. Tegenwoordig zijn er voldoende isolatiematerialen voorhanden om hier wat aan te doen (goed isoleren betekent ook minder problemen met lage temperaturen in het vroege voorjaar).

KOELEN

Uit onderzoek is bekend, dat de doorkleuring bij een **constante** temperatuur van 15 °C veel minder snel verloopt dan bij 25 °C. Indien er van producent tot consument een koelketen zou zijn, dan is koelen zeer zeker zinvol. Hoe korter de gekoelde periode echter wordt hoe kleiner het effect van koelen zal zijn. Zo is in onderzoek nog wel effect van weekendkoeling aangetoond, maar het effect van dagkoeling was zo klein dat het niet meer aantoonbaar bleek.
Door de tomaten 's morgens vroeg te oogsten en koud weg te zetten (b.v. geïsoleerde schuur) kan de teler al veel bijdragen aan het minder snel doorkleuren van de tomaten. Dit komt de houdbaarheid zeker ten goede.



Gekoelde bewaring heeft eigenlijk alleen zin in bijv. de weekends

Teelt van vroege stooktomaten

HOOFDSTUK 9

Ziekten- en onkruidbestrijding

Tegen een aantal ziekten en plagen zijn maatregelen vóór de teelt nodig. Tijdens de teelt is de bestrijding hiervan niet meer mogelijk. Hiertoe behoren in de grond overblijvende schimmels van Verticillium, Fusarium en de veroorzaker van kurkwortel. Ook het wortelknobbelaaltje moet vóór de teelt worden bestreden. Aantastingen van deze kwalen kunnen worden voorkomen door een grondontsmetting of grondbehandeling. Daarnaast bezitten de huidige rassen dikwijls een aantal ingekruiste resistenties tegen één of meerdere ziekten.

In tabel 1 zijn de mogelijkheden van de diverse grondontsmettingsmethoden samengevat. Na een toepassing van methylbromide moet de grond worden doorgespoeld om het broomgehalte in de grond tot de normale proporties terug te brengen. Voor vruchtgewassen geldt een residugrens van 30 d.p.m. Om hieraan te kunnen voldoen is afhankelijk van de grondsoort 400 à 500 mm neerslag nodig. Naarmate de grond meer slib en organische stof bevat zal er langer moeten worden gespoeld.

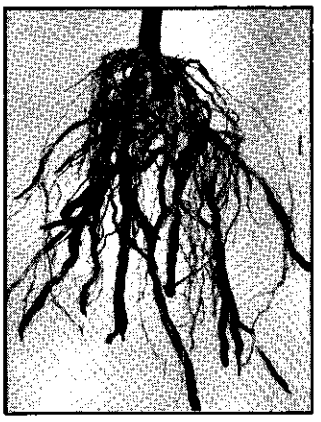
Het resultaat van een chemische grondontsmetting hangt van veel faktoren af. Van zeer groot belang zijn een voldoende hoge bodemtemperatuur en het goed verteerd zijn van plantenedelen van de voorafgaande teelt op het moment van ontsmetten.

SCHIMMELZIEKTEN

1. Onder het grondoppervlak en op de grens van lucht en grond

Kurkwortel

De schimmel tast de wortels aan en hierop ontstaan bruine verkurkingen. Ter bestrijding moet de grond vóór de teelt worden ontsmet met één van de in **tabel 1** aangegeven middelen. Bij uitzondering wordt wel geënt op een kurkresistente onderstam.

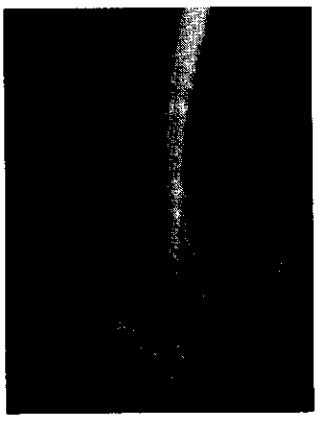


Kurkwortel

Voetrot

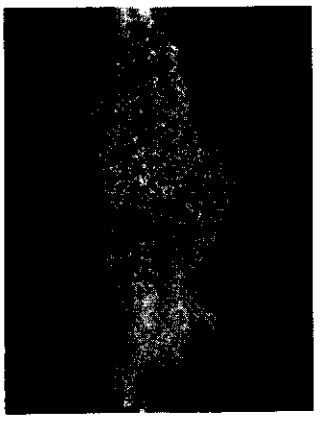
Een aantal schimmels kan de poot van de plant aantasten:

— **Kanker.** Aan de voet van de plant ontstaat een bruine vlek met zwarte sporenhoopjes. De beginaantasting zit echter onder de grond. Ter bestrijding moet dan ook 24 uur vóór het planten een plantgatbehandeling met maneb worden uitgevoerd. Op 100 l water wordt 100 gram maneb spuitpoeder gebruikt. Voor de behandeling van 6 plantgaten is ongeveer 1 liter vloeistof nodig. Eventueel kan in plaats van maneb ook 200 gram zineb worden gebruikt. Daar zineb zachter is behoeft er geen 24 uur met poten te worden gewacht. Het is nodig dat de gehele wand met het middel wordt bedekt. Na het poten kunnen de planten nog één- of tweemaal met één van de genoemde oplossingen worden aangegoten of gespoten. Indien grote plekken voorkomen is het zinvol om aangetaste planten te verwijderen. Dit moet wel in een plastic zak gebeuren om verspreiding van sporen tegen te gaan.



Phytophthora. De stengelbasis vertoont een ingevallen groen-zwarte plek

Fusarium



De grijze, stuivende schimmelmassa van Botrytis

— **Phytophthora.** Vanaf enkele dagen na het planten treedt wegval op. Dit kan soms massaal van omvang zijn. De stengelbasis vertoont een groenzwarte ingevallen plek, waarin het merg bruin verdroogd is. Kenmerkend is dat de houtvaten vlak boven de plek niet of nauwelijks verkleurd zijn.

Bij het optreden van deze schimmel mogen dezelfde middelen worden gebruikt als bij de bestrijding van kanker al is aangegeven.

Wanneer er na wegval door Phythophthora planten worden ingeboet moeten er plantgaten worden gestoken. Ook deze moeten vóór het poten met de hierboven genoemde middelen worden behandeld. Eventueel kunnen grond en gewas met zineb worden gestoven.

— **Rhizoctonia.** Een aantasting door Rhizoctonia is te herkennen aan een wat oppervlakkiger aantasting aan de poot dan bij een

	Knol	Kurk	Verticillium	Sclerotinia	Fusarium
Stomen	+	++	++	++	++
Methylbromide	++	++	+	-	+
Chloorpikrine	+	++	+	-	++
Chloorpikrine/ethyleen dibromide	++	++	+	-	++
Ethyleendibromide	++	-	-	-	-
Metam natrium	±	9	±	-	-
Dichloorpropeen + methylisothiocyanaat (Di-trapex)	++	+	±	-	±

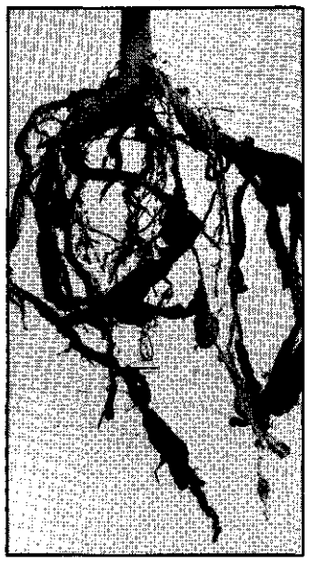
++ = goed + = matig
+ = redelijk - = onvoldoende

aantasting door de vorige schimmels. Soms zijn met een loep de zeer fijne schimmeldraden te zien. Het merg van de plant blijft aanvankelijk gezond. De planten blijven iets achter in groei. Ter bestrijding de planten aangieten met een oplossing van 100 gram quintozeen spuitpoeder per 100 l water. Eén liter van deze oplossing is voldoende voor 8 à 10 planten.

— **Botrytis.** De aantasting door Botrytis vindt plaats op de grens van lucht en grond. Meestal begint de kwaal op de inplantingsplaats van een dode zaadlob. Op de rotte plek komt een grauw-grijs schimmelpluis. Wanneer de aangetaste plekken worden ingesmeerd met een papje van thiram sp.p. of Eupareen-M sp.p., treedt genezing op. Insmeren van de poot met v.b.c. is fout, daar er planteweefsel afsterft of zelfs wortelverbranding optreedt.

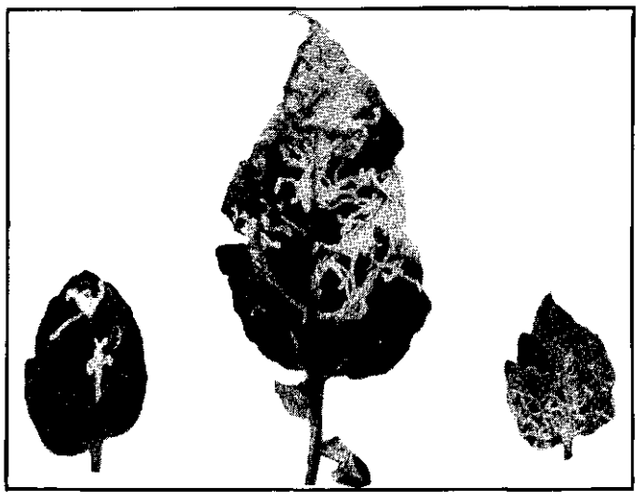
2. Schimmels in het gewas
In het gewas kunnen diverse schimmelziekten optreden. Ter bestrijding zijn vooral de teeltmaatregelen erg belangrijk. Hoge luchtvochtigheid — al is het maar tijdelijk — kan een schimmelaantasting bevorderen en het gewas verzakken. Om een gewas wat harder te maken wordt wel met magnesiumsulfaat (biiterzout) gespoten.

Botrytis
Deze schimmel kan naast de poot, ook stengels, bladeren en vruchten aantasten. Op de aangetaste delen komt een grijsbruine, stuivende schimmelmassa. De sporenproduktie is hoog en wanneer de omstandigheden voor de schimmel gunstig zijn (vocht) zal een snelle uitbreiding volgen. Op de vruchten zijn twee beelden te onderscheiden en wel rotting rondom de kelk (kroontje) waardoor de vrucht afvalt en Botrytisstippen. Deze laatste zijn littekens van gekiemde Botrytissporen, die geen echte aantasting konden veroorzaken. De bestrijding van Botrytis moet in de eerste plaats bestaan uit teeltmaatregelen. Tijdig bladplukken, zodat het gewas van onderen opdroogt en oordeelkundig luchten, stoken en gieten zijn belangrijke punten.
Als chemische bestrijding kan gebruik gemaakt worden van vinclozoline (Ronilan) of tolyfluanide (Eupareen-M) spuiten. Als ruimtebehandeling kan gerookt worden met dichloran (Allisan) of thiabendazol (Lirotect). In beide gevallen moet men nauwkeurig de gebruiksaanwijzing opvolgen.



„Knol"

Spintaantasting



Mineervlieg

Cladosporium (meeldauw)
Nu de resistentie tegen meeldauw van de algemeen gebruikte tomatenrassen is doorbroken moet met deze van ouds bekende kwaal weer rekening worden gehouden. Bij het optreden van de eerste schimmelvlekken kan stuiven met zineb of maneb de aantasting tegenhouden. Er dient wel wekelijks te worden gestoven. Wordt de aantasting te sterk, dan dient te worden gespoten. Hiervoor kan vinclozoline (Ronilan), tolyfluanide (Eupareen-M), maneb of zineb worden gebruikt. Zineb werkt wat zachter op het gewas maar geeft meer residu. Bij een goede bestrijding van Cladosporium wordt tevens een goede bestrijding van Phytophthora verkregen. De systemische fungiciden als Benlate, Carbendazim en Topsin werken tegen Cladosporium, maar niet tegen Phytophthora.

Phythopthora
Deze schimmel kan voetrot geven, maar ook de plant elders en de vruchten aantasten. Op de plant, zowel op de stengels als op de bladeren ziet men zwartgekleurde plekken. Bij hoge vochtigheid kan het gewas hieraan volledig ten gronde gaan.
Op de vruchten treedt de zogenaamde „aardappelziekte" op. Bij de bestrijding zijn cultuurmaatregelen zeer belangrijk. Door oordeelkundig luchten, gieten en stoken, dient men te zorgen dat het gewas snel opdroogt. Als chemische bestrijding van Phytophthora kan Eupareen-M, maneb of zineb worden gespoten.

Kanker
Kanker kan naast voetrot ook een aantasting op de stengel en soms op de vruchten veroorzaken. Deze aantasting kan zich enorm snel uitbreiden. Wanneer de voetrotaantasting van de kankerschimmel goed is bestreden, worden maar enkele planten bovengronds aangetast. Om dan een verdere verspreiding te voorkomen dienen deze planten te worden verwijderd. Om verspreiding van schimmelsporen te voorkomen moeten de zieke planten direct ter plaatse in een plastic zak worden gedaan. Bij een ernstige aantasting kunnen de aangetaste plekken zeer dun met timmermans carbolineum worden ingesmeerd. V.b.c. heeft het nadeel dat het uitvloeit en 'n grote hoeveelheid weefsel verbrandt. Aangetaste vruchten worden verwijderd. Voor een volgende teelt is dan beslist een plantgatbehandeling met maneb nodig.

Sclerotinia
Op de stengels komt aanvankelijk wit, wollig schimmelpluis. Later verschijnen hierin zwarte sclerotiën (vruchtlichamen). Het gedeelte boven de aangetaste plek sterft af. Ter bestrijding dient de aangetaste plek te worden verwijderd, waarbij er voor moet worden gezorgd, dat de zwarte vruchtlichamen van de schimmel niet op de grond terechtkomen. Deze kunnen een vol-

gende teelt weer infecteren. Bestrijding is alleen mogelijk door grondstomen. In het gewas kunnen vinclozoline (Ronilan) of systemische fungiciden als Benlate, Carbendazim en Topsin worden gespoten en redelijke resultaten geven.

Verticillium
Het gewas gaat slap en de onderste bladeren vertonen bruine vlekken met gele rand. De vaatbundels verkleuren lichtbruin. Om van het gewas nog wat te redden moet de verdamping worden beperkt. Dit kan worden bereikt door schermen, broezen en weinig luchten. Bij het gieten oppassen voor structuurbederf en afkoeling van de grind.

Fusarium
Het gewas gaat aan één zijde slap. Soms gaan bladeren voor de helft slap. Aan de kant van de slappe bladeren zijn de vaatbundels donkerbruin gekleurd. De groei stagneert en de stengels worden hol. Op de plant komt rose schimmelpluis, waarin massa's sporen die voor de verspreiding zorgen. De bestrijding moet in de eerste plaats gericht zijn om verspreiding tegen te gaan. Daartoe worden de aangetaste planten, voordat er schimmel is gevormd, uit de kas verwijderd. Het beste gebeurt dit in een plastic zak die wordt dichtgebonden. Het materiaal in deze zak kan later worden gedood door een scheut formaline in de zak te doen. Voor een volgende teelt moeten maatregelen worden genomen door grondontsmetting of het planten van een resistent ras. Wanneer tot grondontsmetting wordt besloten dient voor de grondontsmetting de opstand te worden afgespoten met een 5 % formaline-oplossing (5 l handelsformaline in 95 l water).

DIERLIJKE BESCHADIGERS

1. Schade onder het grondoppervlak

Wortelknobbelaaltje (knol)

Vervuiling door witte vlieg

Verwelkingsziekte

Wanneer het gewas is aangetast treedt groeiremming op. De wortels vertonen opzwellingen, waarin de aaltjes aanwezig zijn. Ter bestrijding dient voor de teelt een grondontsmetting te worden uitgevoerd. Voor een goed resultaat is het nodig dat de wortels voldoende zijn verteerd, zodat het middel effectief op de aaltjes en eieren hiervan kan inwerken.
Onlangs is het middel ethoprofos (Mocap 10 G) toegelaten. Het heeft een langdurige contactwerking tegen aaltjes en bodeminsekten. In een dosering van 2 kg/are wordt het middel kort vóór het poten gelijkmatig over de grond verdeeld en direct daarop met een spitfrees ca. 25 cm doorgewerkt. De ervaringen met ethoprofos na een chemische grondontsmetting zijn op dit moment nog beperkt en worden hierom door de fabrikant (nog) niet aanbevolen.

Wortelduizendpoot
Na het planten treedt soms geen hergroei op, omdat de wortels worden afgevreten, vooral de wortelpunten moeten het ontgelden. Rondom de wortelkluit zijn kleine, vlugge witte duizendpoten aanwezig. Tijdens de opkweek kunnen deze beschadigers onder de perspotten aanwezig zijn. De bestrijding is bij een ernstige aantasting niet eenvoudig. Grondontsmettingsmiddelen geven een wisselvallig resultaat, omdat de dieren voor het middel vluchten of reeds in diepere lagen van de grond zitten als de ontsmetting wordt uitgevoerd. Door de snelle doordringing in de grond, geeft methylbromide nog de beste resultaten, mits tijdens de begassing de dieren en de behandelde grondlaag aanwezig zijn. Voor het planten kan lindaan-stuif in het plantgat worden gestrooid (ca. 2 g per plantgat). Wanneer de aantasting na het planten wordt opgemerkt, kan met een parathionoplossing worden gegoten. Op 100 l water wordt 100 g parathion 25 % spuitpoeder gebruikt. Van deze oplossing wordt 1/4 l per plant gebruikt. Indien nodig moet de behandeling worden herhaald. Bij de opkweek kan de grond onder perspotten met lindaan-stuif worden bestoven. Als bij biologische bestrijding met sluipwespen het gebruik van parathion bezwaarlijk is, kan eventueel diazinon worden toegepast (125 g op 100 l water).

Schade aan het bovengronds gewas

Bladluis
Bladluizen bevuilen gewas en vruchten. Ze kunnen bovendien enkele virussen overbrengen (zie bij virusziekten). De planten vertonen soms gekrulde bladeren en de groei stagneert. Meestal komen bladluizen alleen in jonge planten voor. Ter bestrijding kunnen veel middelen worden gebruikt. Als selectief middel kan pirimicarb (Pirimor) worden genoemd.
Bij nauwkeurige bestudering van het blad vindt men soms grote opgezwollen „luizen". Dit zijn de mummies van geparasiteerde luizen. Juist dan verdient bij een eventuele bestrijding een selectief middel als pirimicarb de voorkeur.

Mineervlieg
De bladeren vertonen eerst witte stippen, eerst de zogenaamde voedingsstippen; later stippen met een ei erin. Later worden dit witte slingerende gangen, waarin een made aanwezig is. De bestrijding is eenvoudig wanneer op het juiste moment wordt ingegrepen. Het beste moment van de bestrijding is wanneer de witte stippen aanwezig zijn. Er kan worden gespoten met 125 ml methomyl (Lannate) of 100 g parathion spuitpoeder, trichloorfon (Dipterex) of dichloorvos, op 100 l wa-

ter of 50 g mevinfos per 100 l water. Voor een langdurige werking kan permethrin (Ambusch) worden gebruikt. Ook mineervliegen worden wel geparasiteerd. Met name later in het seizoen kan het interessant zijn alvorens een bestrijding uit te voeren eerst eens te inventariseren welk beest er nu feitelijk in de gangen zit. Wanneer dit grotendeels larven van de parasiet blijken te zijn, heeft een mineervliegbestrijding geen zin meer en doodt men ongewild de ons „gunstig" gezinde parasieten. Ter bepaling van het onderscheid mineervliegIarve of parasietlarve kunt u altijd een beroep doen op de voorlichtingsdienst of het Proefstation Naaldwijk. **(zie ook de aparte kleurenbijlage Tuinderij 29/1)**

Rupsen
Er kunnen twee soorten rupsen in tomaten voorkomen; kleine beweeglijke bladrollers en groene rupsen. Beide zijn met permethrin (Ambush) goed te bestrijden. Bladrollers kunnen ook met mevinfos worden bestreden. Verder kan er met methomyl (Lannate) of trichloorfon (Dipterex) worden gespoten. Zowel bladrollers als rupsen zijn met carbaryl stuiven redelijk te bestrijden.

Spint
Bladeren verkleuren geel tot grijs. Op de vruchten spikkeltjes. De groei gaat uit het gewas. Aan de onderzijde van de bladeren is een fijn spinsel waarin spint aanwezig is. Biologische bestrijding door middel van roofmijt is mogelijk. Verder kan er gespoten worden met fenbutatinoxyde (Torque), cyhexatin (Plictran 25W), dicofol (diverse merken onder andere Kelthane) of proclonol (Asepta Kilacar).

Tomatengalmijt
Stengels en bladeren vertonen zwartkleuring. Op de grens van zwart en groen weefsel zijn kleine mijten aanwezig. Ter bestrijding

IJzergebrek

Gerstebloempjes

Neusrot

kan met dicofol (diverse merken onder andere Kelthane) worden gespoten.

Witte vlieg
De schade van witte vlieg bestaat vooral in het vervuilen van het gewas. Ter bestrijding kan er een groot aantal middelen worden gebruikt. Bij de bestrijding zijn er twee problemen. Ten eerste zitten de witte vliegen alleen aan de onderzijde van de bladeren. Daardoor vallen de eerste exemplaren niet op en zijn ze moeilijk te raken. Het beste effect is te verwachten van een ruimtebehandeling. Het tweede probleem zit in de levenswijze. Met alle beschikbare middelen worden alleen de volwassen (gevleugelde) dieren gedood. Daardoor is bij het gebruik van chemische middelen een vrij frequente toepassing nodig. Naarmate de temperatuur hoger is, verloopt de ontwikkeling sneller en moet er meerdere keren worden bestreden. Bij de biologische bestrijding door het sluipwespje Encarsia formosa, wordt het schijnpopstadium geparasiteerd. Dit sluipwespje is gevoelig voor bestrijdingsmiddelen. Vooral langwerkende middelen zijn gevaarlijk. Wanneer met sluipwesp wordt gewerkt, is een nauw contact met het toeleveringsbedrijf noodzakelijk. (Zie ook de schema's van **tabel 2** en **tabel 3**).

FYSIOGENE ZIEKTEN

Dit zijn ziekten die niet besmettelijk zijn maar door afwijkingen in het milieu worden veroorzaakt.
Hieronder behoren ook de gebreksziekten. Er zijn op dit laatstgenoemde gebied veel moeilijkheden te voorkomen door voor de teelt grondonderzoek te laten uitvoeren en volgens advies te handelen.

Fysiogene verwelkingsziekte
De planten zijn sterk gegroeid. Ze hebben dikke

Middel	veiligheids-termijn 1 maart - 1 november	Te bestrijden parasiet	Roofmijt	Sluipwesp	
				pop	wesp
Carbaryl (stuif)	3 dagen	rupsen	+	+	+
Diazinon (stuiven-spuiten) (Basundine)	3 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg	-	+	+
Diazinon (roken) (Basudine)	3 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg	-	O	+
Dichloorvos (spuiten)	3 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg	+	+	+
Endosulfan (Thiodan) (roken)	3 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg	+	O	+
Lindaan (roken)	7 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg	+	+	+
Methomyl (Lannate)	3 dagen	bladluis, witte vlieg, rupsen	+	+	+
Mevinfos (Phosdrin) (spuiten)	3 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg	+	+	+
Parathion (spuiten)	3 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg, bladrollers	±	+	+
Parathion (roken)	3 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg, bladrollers	±	+	+
Permethrin (spuiten) Ambush	3 dagen	mineervlieg, rupsen	+	+	+
Propoxur (spuiten en stuiven) undeen	3 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg	+	+	+
Trichloorfon (spuiten) dipterex	3 dagen	bladluis, witte vlieg, mineervlieg	+	+	+

- = diersoort (vrijwel ongevoelig) ±- = diersoort is wel gevoelig + = middel is dodelijk voor de diersoort O = onbekend

stengels maar een dunne kop. Enkele bladeren gaan slap hangen. Op bladeren en stengels verschijnen bruine strepen; het merg in de stengel is bruin. De planten zakken in elkaar. De oorzaak is een groeistilstand na een periode van felle groei. Deze groeistilstand moet worden voorkomen door tijdig bijmesten en water geven. Het verschijnsel treedt op in nieuwe kassen of na een grondontsmetting, waarbij een sterke groei ontstaat.

Mangaan- en ijzergebrek
Deze gebreksziekten treden op in de top van de planten. Bij ijzergebrek treedt een lichtere kleur en een fijner patroon op dan bij mangaangebrek. Mangaangebrek kan goed worden bestreden door maneb te gebruiken als schimmelbestrijdingsmiddel. Verder kan of mangaan- òf ijzersulfaat worden gebruikt. Mangaansulfaat nooit meer dan 0,1 % (10 gram per 100 l water) spuiten om gewasverbranding te voorkomen. Als indirecte bestrijding geeft een bemesting met zwavelzure ammoniak ook goede resultaten.

Magnesiumgebrek
Het ziektebeeld treedt op in de onderste helft van de plant. Deze bladeren worden geel en zijn dik. Ter bestrijding kan worden gespoten met 1-2 % magnesiumsulfaat (bitterzout). De eerste keer max. 1.000 gram bitterzout per 100 l water gebruiken. Op een afgehard gewas eventueel opvoeren tot 2.000 gram per 100 l water.

Afwijkende bloemen
Gerstebloempjes. De bloemknoppen zijn korter en schijnen daardoor dikker. De binnen de kelkslippen gelegen bloemdelen zijn minder ontwikkeld en er wordt nauwelijks stuifmeel gevormd. Weinig licht en een hoge temperatuur werken het ontstaan van gerstebloempjes in de hand. Het lichtafhankelijk stoken is een goede preventieve maatregel. Door trillen en het gebruik van groeistoffen kan soms nog wel vruchtzetting worden gekregen.
Haverbloempjes. De kelkslippen zijn abnormaal lang, en blijven bijeenzitten waardoor de andere bloemdelen zich niet goed kunnen ontwikkelen. De bloemkroon is flets geel van kleur. Een hoge luchtvochtigheid en ongunstige licht-, temperatuurverhouding doen haverbloempjes ontstaan.
Rammelaars. Holle vruchten treden voornamelijk op bij zeer groeikrachtige gronden bij sterk geforceerd opkweken. Ook het verkeerd gebruiken van groeistoffen kan holle vruchten geven.

Tomatenmozaïekvirus

Misvormde vruchten door streepziekte

Afwijkingen aan de vruchten
Neusrot
Aan de top van de vrucht is een ingezonken plek zichtbaar die bruin-zwart kleurt. Dit wordt veroorzaakt door te hoge gloeirest van de grond. Flink gieten zal verbetering geven. In enkele gevallen speelt calcium-(kalk)gebrek een rol (gronden met een lage pH). Dan moet goed aandacht worden geschonken aan de kalkbemesting.
Wankleurigheid (waterziek)
Bij de vruchten van de onderste trossen komen banen voor die niet meekleuren. Ter plaatse zijn de vaten in de vruchtwand bruin. Bij dwarsdoorsnede zijn deze zichtbaar als bruine stippen. De afwijking wordt veroorzaakt door overmatige wateronttrekking van het gewas aan de vruchten. Ter voorkoming moeten de schokken in de verdamping door teeltmaatregelen worden opgevangen. Een sterk groeiend gewas is gevoeliger voor deze afwijking.
Zonnebrand
Rondom de steel komen bruine streepjes voor die door te sterke zonbestraling ontstaan. Door tijdig schermen is dit te voorkomen. Het weghalen van blad rond de draad moet geleidelijk gebeuren zodat de vruchten beschermd blijven.
Scheuren
Er kunnen zowel cirkelvormige als radiale scheuren ontstaan. De eerstgenoemde ontstaan wanneer de vruchtwand door zonnestraling stug is geworden. Vaak komen beide vormen tegelijk voor. Wanneer het gewas onvoldoende verdampt en de wortels veel vocht opnemen, kan de vruchtwand de toegenomen druk niet meer aan en barst open. Het treedt vooral op na overvloedig bladplukken en een plotselinge temperatuurdaling. De temperatuur van de grond zakt dan te langzaam mee, waardoor de wortels actiever blijven dan de bladmassa. We kunnen scheuren voorkomen door de verdamping te bevorderen (luchten, stoken) en de opname te verminderen door minder of niet te gieten.
Virusziekten
Van het tomatenmozaïekvirus komt een aantal stammen voor dat verschillende beelden kan geven. Het kan variëren van normaal mozaïek (groen-lichtgroen gevlekt) via geel blad naar streepziekte. Dit virus blijft in de grond achter en kan door sap (dieven, bladplukken enz.) van zieke op gezonde planten worden overgebracht. Verder gaan kleding, gietwater en zaad ook als besmettingsmedium fungeren.
Ter voorkoming kunnen resistente rassen worden geteeld of de planten behandeld worden met een milde stam van het tomatenmozaïekvirus. Door de besmetting met deze stam die vrijwel geen beelden geeft, kunnen de schadelijker

Overzicht van ziekten en plagen en de bestrijdingsmogelijkheden in een tomatengewas waarin met sluipwespen (Encarsia formosa) gewerkt wordt.

Bladluis	Pirimor
Bladvlekkenziekte	Ronilan
Botrytis	Eupareen M Benlate, Topsin, carbendazim
Mineervlieg	Nooit beginnen met sluipwesp uitzetten in een gewas waarin mineervlieg voorkomt. Tot 1,5 week voor het uitzetten malathion stuiven, wel afregenen voor het uitzetten. Tijdens de teelt: bladeren met mijten wegbreken. Vindt er parasitering plaats? Overleg plegen met de leverancier!
Rupsen	Lannate, plaatselijk
Sclerotinia	Ronilan Benlate, Topsin, carbendazim
Spint	Torque - plus Plictran Kelthane AP

Veterblad, veroorzaakt door komkommermozaïekvirus

Onkruid behoeft geen probleem te zijn als u tijdig een chemische bestrijding uitvoert

stammen van het tomatenmozaïekvirus de planten niet meer aantasten.
Naast het tomatenmozaïekvirus komen nog drie virusziekten in tomaat voor. Het **aardappel-X-virus;** het **chrysanten-aspermie-virus** en het **komkommermozaïekvirus.**
In combinatie met het tomatenmozaïekvirus kunnen elk van deze virussen een complexbeeld geven dat erger is dan van de virussen afzonderlijk. Wanneer de planten geïnfecteerd zijn met een milde stam van het tomatenmozaïekvirus kunnen ook deze complexbeelden optreden.
Het aardappel-X-virus wordt door contact met aardappelen overgebracht op tomaat. Aardappelplanten in de kas (b.v. uit rotte stalmest) kunnen de planten met aardappel-X besmetten. Bij tomaat treden geen symptomen op, maar in combinatie met tomatenmozaïek treedt een ernstige streepziekte op, waaraan de planten vaak afsterven.
Het chrysanten-aspermievirus en het komkommermozaïekvirus worden overgebracht door bladluizen van chrysant of onkruiden. Het chrysanten-aspermievirus geeft dwerggroei en het komkommermozaïekvirus geeft veterblad. In combinatie met tomatenmozaïekvirus worden de symptomen erger. In beide gevallen stagneert de groei zeer sterk en treedt er geen zetting meer op.
Bij de opkweek dient een bladluisaantasting te worden voorkomen. In de ruimte waar tomaten worden opgekweekt mogen geen chrysanten aanwezig zijn.

CHEMISCHE ONKRUIDBESTRIJDING

De tomaat is zeer gevoelig voor chloorprofam- (Chloor-IPC) dampen. In bloemkassen waar dit middel is toegepast kunnen geen tomatenplanten worden opgekweekt.
Vóór het planten, wanneer er onkruidplanten aanwezig zijn, kan worden gespoten met paraquat (Gramoxone) volgens gebruiksaanwijzing. Vanaf 14 dagen na het planten tot enige tijd daarna, kan het middel chloroxuron (Tenoran) worden gebruikt. De toepassing vindt plaats wanneer de onkruidplanten zijn gekiemd. Er wordt tussen en onder de planten op de grond gespoten. Tomatenbladeren die worden geraakt vertonen geelverkleuring. De dosering is 50 gram Tenoran op 10 liter water per are. Tot een week na de bespuiting moet de grondoppervlakte vochtig worden gehouden om een goede werking mogelijk te maken.

Bij de toepassing dienen de plantgaten goed te zijn gesloten, omdat anders het onkruidbestrijdingsmiddel bij de tomatenwortels kan komen. In een groot gewas op een wat zwaardere onkruidvegetatie kan met behulp van een goede spuitkap paraquat (Gramoxone) onder het gewas worden gespoten. Dit moet zeer voorzichtig worden uitgevoerd. Wanneer een deel van de plant wordt geraakt, wordt het middel in de plant getransporteerd en treedt later afsterving van de gehele plant op. Vooral wanneer een bestrijding tijdens donker weer wordt uitgevoerd, is de kans op transport in de plant zeer groot.

HOOFDSTUK 10

Arbeidsbehoefte

Het voortbrengen van produkten vereist het gebruik van drie produktiefactoren: grond, arbeid en kapitaal. Met behulp hiervan is het mogelijk iets te produceren. Deze basisregel zal altijd blijven gelden hoe verfijnd de technologie ook mag worden. Dat geldt zeker ook voor grond. Deze zullen we altijd nodig blijven houden, misschien niet meer als medium om iets in te telen, maar dan toch wel als hulpmiddel om erop te telen. Arbeid als produktiemiddel is erg belangrijk, daar bij de meeste produkten de arbeid de belangrijkste kostenfactor is. Dit wordt regelmatig onderschat. Maar het is wel zo, dat produktie (opbrengst) en arbeid hand in hand gaan. Zonder arbeid geen produktie, meer produktie betekent meer arbeid.
Onder arbeid worden niet alleen de directe teeltgerichte handelingen begrepen. Zeer belangrijk — en vaak van doorslaggevende betekenis voor het bedrijfsresultaat is het ondernemersschap. Ook het ondernemer zijn — het geheel van inspanningen ten behoeve van de bedrijfsvoering, is arbeid. Veelal van een andere soort — geestelijk in plaats van lichamelijk — maar het is en het blijft arbeid, noodzakelijk voor een goed verloop van het produktieproces.
Gezien het grote belang van de factor arbeid in de bedrijfsvoering, wordt hieraan in dit hoofdstuk ruimschoots aandacht geschonken. De volgende aspecten komen daarbij aan bod:
— arbeidsbehoefte
— doorteeltsystemen
— toepassen van hulpmiddelen.
Gezien het grote aantal teeltmogelijkheden bij de stooktomaat, geven we eerst een duidelijke omschrijving van de uitgangspunten alvorens de arbeidsbehoefte zelf ter sprake te brengen.
De gegeven informatie berust op arbeidsbegrotingen. Deze zijn opgesteld aan de hand van procesgegevens en taaktijden. Onder procesgegevens verstaan we o.a. de frequentie van de handelingen, de tijdstippen waarop die handelingen worden uitgevoerd en de hoeveelheden die bewerkt of verwerkt worden. Taaktijden zijn door middel van arbeidskundig onderzoek verkregen normen betreffende de arbeidsbehoefte van bepaalde werkzaamheden.

Zowel de procesgegevens als de taaktijden houden in, dat een aantal zaken verondersteld zijn. Wat betreft de procesgegevens houdt dit in dat alle werkzaamheden die noodzakelijkerwijze verricht moeten worden, er in zijn opgenomen. Dit heeft soms tot gevolg, dat de berekende arbeidsbehoefte in een bepaalde periode erg hoog uit de bus komt. Dit mag in vergelijking met de in de praktijk gangbare arbeidsbesteding wel eens overdreven lijken. Teveel komt men nu nog de situatie tegen dat in pieken bepaalde werkzaamheden niet uitgevoerd (kunnen) worden met veelal een nadelige invloed op de latere produktie. Maar de doelstelling is evenwel, ook om in de volgende maanden nog een goede produktie te realiseren. In de begrotingen is uitgangspunt dat aan de produktie niet getornd mag worden. Deze is al vastgelegd voordat de arbeidsbegroting opgesteld wordt.
Dit strak vasthouden aan eenmaal gekozen uitgangspunten is noodzakelijk omdat anders een vergelijking met andere teeltplannen niet meer mogelijk is. Zelfs het opgestelde plan heeft ten behoeve van de bedrijfsvoering en dan met name de personeelsvoorziening en de produktieverwachting, weinig waarde omdat eerst nagegaan dient te worden wat het effect van het niet verrichten van bepaalde werkzaamheden op het produktieverloop is. Iedere wijziging die hierin optreedt heeft weer invloed op de arbeidsbehoefte in desbetreffende periode. Dit betekent dat een geheel nieuwe begroting opgesteld dient te worden. In de hier weergegeven begrotingen is, in overleg met teeltdeskundigen, een zodanig handelingenschema verwerkt dat alle noodzakelijk geachte werkzaamheden op de gewenste tijdstippen verricht worden.
De overige van belang zijnde gegevens zoals plantdatum, teeltduur, aantal planten per m^2 kas en produktieverloop staan in de tabellen vermeld. Bij de berekening van het aantal planten per m^2 kas is aangenomen dat 4% van de kasoppervlakte ingenomen wordt door paden (middenpad van 3 m en een kaplengte aan weerszijden van ieder 36 m). Hierdoor staan er bij een plantafstand van 60 cm op de rij (en 4 rijen per 3,20 m kap) precies 2 planten per m^2 kas.
De bedrijfsgrootte bedraagt ca. 10.000 m^2; dit is van belang in verband met het veilingrijden (wat men zelf doet) en de arbeid besteed aan controle en overleg. De voor deze beide posten benodigde hoeveelheid arbeid zal relatief veel meer (minder) tijd vergen op een kleiner (groter) bedrijf.
De hulpmiddelen, machines en werkmethoden die gebruikt worden, komen overeen met de uitrusting van het normale tomatenbedrijf. Dit veronderstelt de aanwezigheid van 4-wielige plukwagentjes (met kratten), voorraadwagens en een maatsorteerder.
In **tabel 1** is van een aantal belangrijke teeltsystemen de arbeidsbehoefte in uren per maand per ha weergegeven. Tevens is de produktie in kg per m^2 en de plantdichtheid vermeld.
In deze tabel is de arbeidsbehoefte weergegeven vanaf de eerste voorbereidende werkzaamheden (grondbewerking) tot en met het uitruimen (hetgeen veelal door een loonwerker geschiedt) van het gewas.
Alle in deze tijdspauze te verrichten werkzaamheden (exclusief grote onderhoudswerkzaamheden) zijn in deze begrotingen betrokken. Het heeft gezien de veelheid aan informatie geen zin om alle weergegeven systemen nader te bespreken. Een dergelijke uitweiding wordt pas zinvol als ook de opbrengstverschillen (produktie en financiën) mede in de vergelijking betrokken worden. Dit komt in het volgende hoofdstuk: „Opbrengsten en directe kosten" wel ter sprake.

Op-en-neersysteem

Brug- of dakjessysteem

Haken- of hegsysteem

DOORTEELTSYSTEMEN

Na enige jaren van betrekkelijke rust zijn momenteel weer een aantal ontwikkelingen gaande die de doorteelt in het middelpunt van de belangstelling hebben geplaatst.
Hele discussies zijn gaande omtrent hoge-draad- en lamaar-zakken-systemen. Het aantal verschillende systemen is legio. Ter informatie worden in de paragraaf: systemen, alle bekende methoden nader besproken. De „nieuwe" systemen verschillen zeer principieel van wat tot nu toe in Nederland gebruikelijk was doordat bij deze nieuwe systemen de kop van de plant constant omhoog gehouden wordt. Bij de gebruikelijke nanieren van doortelen wordt de plant (stengel) op verschillende manieren over de ruimte verdeeld waarbij geen (weinig) rekening wordt gehouden met de stand van de kop.
In 1975 en 1976 heeft een onderzoek plaatsgevonden naar de arbeidsbehoefte bij de in Nederland toegepaste doorteeltsystemen. Hieruit is toen ten aanzien van de arbeid geen bepaald systeen naar voren gekomen. De voordelen van het ene systeem werden weer teniet gedaan door de pluspunten van het andere systeem. Zo is bij het dievensysteem de iets betere arbeidsverdeling een pluspunt ten opzichte van het op- en neersysteem. Dit laatste heeft als voordeel dat het zo eenvoudig werkt. Vandaar dat destijds, en nu nog steeds, geen voorkeur wordt uitgesproken. (In de Tuinderij van 15-3-1975,

jaargang 15 no. 6, bladzijde 42 - 45 is nadere informatie hieromtrent te vinden.)
Wat betreft de verschillende werkwijzen geven we eerst een korte omschrijving van de alom bekende en in Nederland toegepaste systemen **1 t/m 5** en daarna wordt een meer uitgebreide omschrijving gegeven van de nieuwe systemen. Het essentiële verschil zit in de draadhoogte alhoewel ook de „oudere" systemen bij een hoge draad toegepast kunnen worden. Bij de „nieuwere" systemen is een hoge draad evenwel min of meer vereist.

1. Op- en neersystemen
De plant wordt over de draad weer naar beneden geleid. Heeft de plant ongeveer de grond bereikt, dan wordt een extra touw aangebracht waaraan de kop wordt vastgezet. De plant wordt vervolgens weer ingedraaid en naar de draad geleid. De plant gaat weer over de draad en gaat nogmaals naar beneden. Bij de allerlangste doorteelten zal de kop weer ongeveer de grond bereiken.

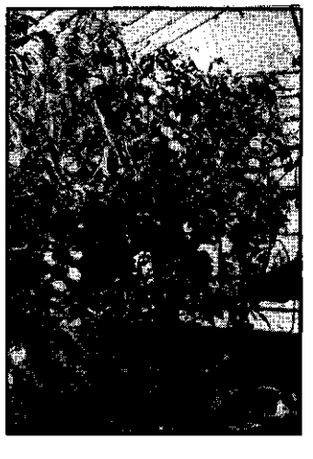
2. Het brug- of *dakjessysteem*
Nadat de plant de draad bereikt heeft wordt de kop middels een extra touwtje over het plukpad geleid. Heeft de plant de andere rij bereikt dan gaat hij weer naar beneden. Tegen de tijd dat de grond bereikt is wordt de kop eruit gehaald. Daar men bij deze teeltwijze maar tot ca. begin augustus (bij normale draadhoogte) uit de voeten kan, wordt ten behoeve van een langere teeltduur op dit systeem een variant toegepast. Hierbij zijn boven het plukpad touwtjes gespannen. De stengels worden hierover geleid zolang als men nodig acht. Ten slotte, ongeveer drie maanden voor het beëindigen van de teelt, laat men de plant aan de andere kant naar beneden gaan.

3. Haken- of hegsysteem
Hierbij worden de planten langs de draad geleid al naar gelang behoefte. Door middel van haken, waarin de stengels gelegd worden of door middel van vastbinden aan de draad of aan de andere planten, wordt alles bovenin vastgehouden. Ongeveer 3 maanden voor het einde van de teelt laat men de plant naar beneden gaan. Ook bij dit systeem is slechts een beperkte doorteelt mogelijk omdat het anders veel te vol wordt bovenin. In sommige varianten heeft men door middel van dubbele of 3-voudige haken enige speling gemaakt.

Dubbele haken voor het haken- of hegsysteem

4. Dievensysteem
Nadat de plant ongeveer de grond bereikt heeft wordt de kop eruit genomen. Op datzelfde moment of al eerder, laat men een dief die zich ergens ter hoogte van de draad ontwikkeld heeft, doorgroeien. Deze wordt evenals de hoofdstengel naar beneden geleid. Zodra deze de grond

Dievensysteem



Plantdatum	Hoofdteelt			Doorteelt		Tussenplanten			Hoofdteelt			Doorteelt			Tussenplanten			Herfstteelt	
Einde teelt	20/12		20/12	20/12		20/12+15/4	20/12+15/5		10/1	10/1		10/1	15/2		15/2+1/6			5/7	
Planten/m²	1/7		1/8	1/10		1/11	1/11		1/7	1/8		1/10	1/9		1/11			15/11	
Nummer	2,0		2,0	2,0		2,0	2,0		2,0	2,0		2,0	2,2		2,0			2,2	
	1		2	3		4	5		6	7		8	9		10			11	
Maand	uren	p.maand	kg p.m²	uren	kg	uren	kg	uren	kg	uren	kg	uren	kg	uren	kg	uren	kg	uren	kg
Januari	350		350	350		350		435		435		435							
Februari	390		390	390		390		390		390		390		370		345			
Maart	505	0,5	505	505	0,5	505	0,5	425		425		425		385		355			
April	855	4	855	855	4	1110	4	855	4	795	3,5	795	3,5	795	3,5	550	1	525	1
Mei	805	4	855	855	4	945	4	1015	4	840	4,5	915	4,5	915	4,5	910	5	970	5
Juni	770	4	850	905	4	855	3	960	4	695	4	775	4	835	4	775	4	965	4
Juli	55		675	855	3,5	970	5	915	3	55		705	3,5	855	3,5	780	4	925	3
Augustus			55	785	3,5	865	4	900	5			55		780	3,5	630	3	820	4
September				660	3	840	4	775	4					685	3	60		755	4
Oktober				55		565	3	690	4					55				690	4
November						55		55										55	
December	310		310	310		310		310											
Totaal	4040	12,5	4845	6525	15,5	7760	22,5	7720	27,5	2	28,5	3635	12	4495	15,5	6170	22	4460	17
																		6405	25
																		2460	9
																		330	2

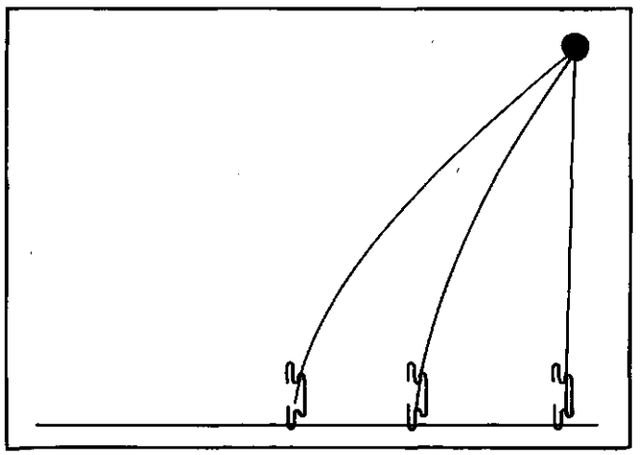
bereikt wordt hetzelfde met een volgende dief herhaald. Dit blijft men herhalen tot ca. 6 à 7 weken voor het einde van de teelt. Dan wordt uit de laatste aldus behandelde dief de kop weggenomen. Bij dit systeem verkrijgt men loze, kale stengels (de stukken vanaf de draad tot aan de grond). Deze worden zodra ze volledig leeggeoogst zijn weggenomen teneinde het geheel overzichtelijk te houden.

5. Varianten

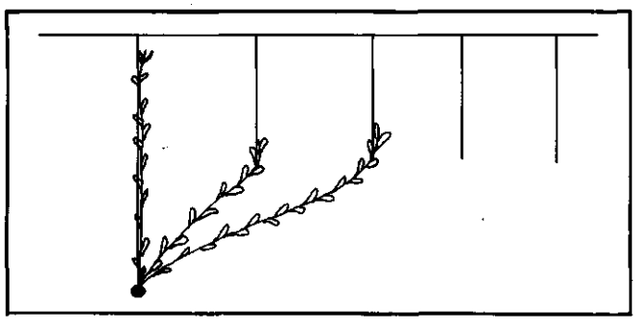
Bij alle hier omschreven systemen komen wel een of meerdere varianten voor. Dit betreft veelal door een individuele ondernemer bedachte en soms ook alleen door hem toegepaste variant. Het voert te ver om deze allemaal hier te beschrijven. Een variant die wel op grote schaal is toegepast, is het „schuin aanbinden". Dit werd bij alle systemen toegepast. Veelal beperkte zich dit tot „1 à 2 planten schuin". 'n Andere aanpassing die op grote schaal is toegepast, is het laten zakken. Dit werd zowel bij de gewone als bij de meeste doorteeltsystemen toegepast. Veelal gebeurde dit zodra de plant de draad bereikt had.

DE NIEUWERE SYSTEMEN

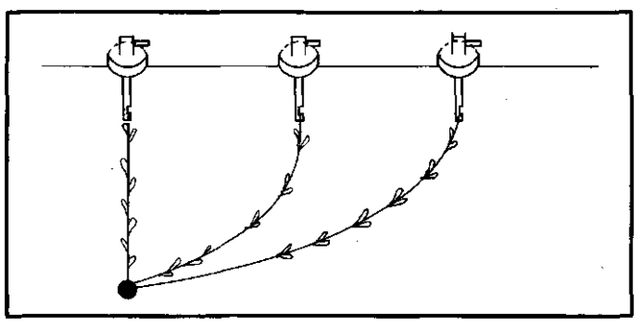
Deze voor Nederlandse begrippen nieuwe systemen worden reeds langer onder andere in Engeland, toegepast. Niet altijd precies volgens de hier gegeven beschrijving, maar 't principe is hetzelfde. Een essentieel verschil vormt de draadhoogte. In Engeland houdt men bij alle systemen de normale draadhoogte aan. Deze komt overeen met de reikhoogte van een gemiddeld persoon, welke ca. 2 m bedraagt. In Nederland daarentegen streeft men naar veel grotere draadhoogtes. Indien de omstandigheden (kas) het toelaten dan gaat men wel tot 3 m. Dit betekent wel, dat men dan van hulpmiddelen gebruik moet maken bij de gewasverzorging (dieven en



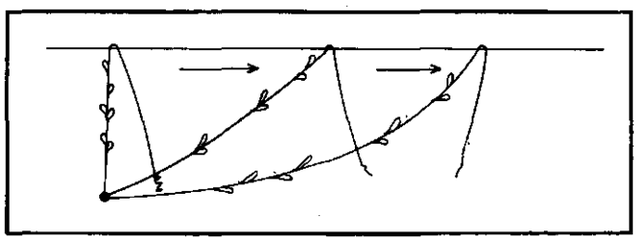
Haspelsysteem



Doorgesneden touw

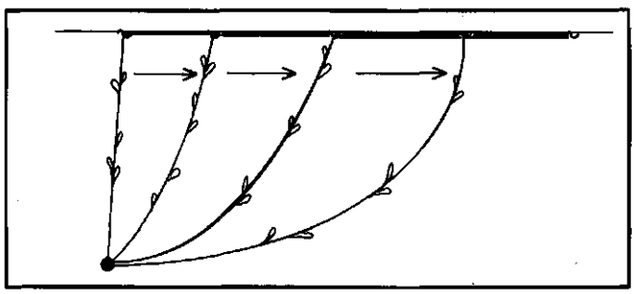


Flyncorol



Extra lang touw

S-haaksysteem



indraaien). Onder andere het buisrailsysteem komt hier in aanmerking. Een grotere draadhoogte is om verschillende redenen gewenst:

- men behoeft de plant minder te laten zakken;
- bij een hogere draad is de kans dat de vruchten de grond raken zeer gering; hierdoor behoeven geen extra maatregelen genomen te worden om de stengels (plus vruchten) van de grond te houden.
- een hogere draad levert een overeenkomstig hogere plukhoogte, hetgeen zowel sociaal (werkhouding) als bedrijfseconomisch (lagere arbeidsbehoefte) aantrekkelijk is.

Verschillende van de hier genoemde aspecten zijn er oorzaak van dat dit type doorteeltsystemen tot nu toe niet werd toegepast in Nederland. Eerst bij de kassen die de laatste jaren gebouwd zijn (worden) kan men een zodanige draadhoogte realiseren dat voornoemde punten mogelijk zijn. Naast de hieronder beschreven systemen kent men met name in Engeland nog een scala aan doorteeltsystemen. Het voert evenwel te ver om deze allemaal te beschrijven, temeer daar voor de meeste ervan de hoge draad niet per se nodig is. In het volgende worden alleen die systemen beschreven die in Nederland toegepast zijn (worden) bij de hoge draad.

1. Haspelsystemen

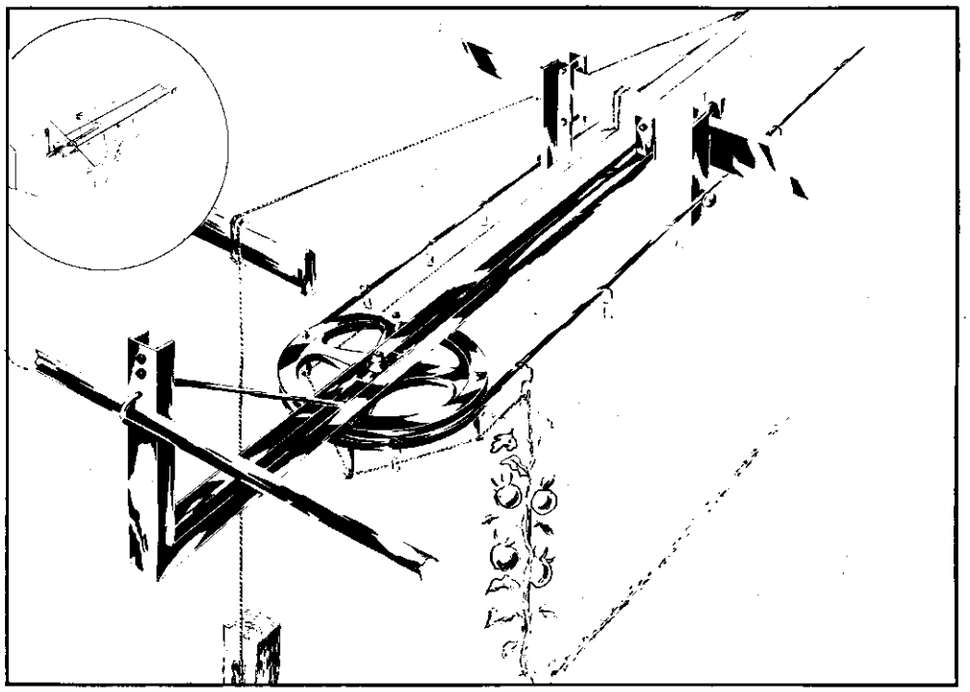
Op een haspel, zie tekening, is een hoeveelheid touw aangebracht, overeenkomstig de plantlengte die men denkt te bereiken. Deze hapsels worden aan de draad opgehangen boven de plant nadat eerst touw ter lengte van de afstand tussen draad en plant is afgewonden. De plant wordt op de normale wijze aan dit touw vastgezet en ingedraaid. Zodra de plant de draad (en dus ook de haspel) bereikt heeft wordt de haspel van de draad genomen en windt men het touw een of meerdere slagen af. Hierna wordt de haspel weer aan de bo-

vendraad opgehangen. De haspel komt hierbij niet meer op zijn oorspronkelijke plaats te hangen maar schuift enigszins op naar de naburige plant.
Deze handeling wordt telkens herhaald zodra de plant de draad bereikt heeft (zie schema).

2. Doorgesneden touw
De plant wordt op de normale wijze aan het touw bevestigd en ingedraaid. Heeft de plant de draad bereikt dan wordt het touw ca. 1 1/2 m vanaf de draad doorgesneden. De plant wordt uit het aan de draad hangende touw gehaald en vastgemaakt aan het aan de draad hangende stuk van een naburige plant. Op deze manier schuift de kop van de plant een plaats op. Deze handeling wordt telkens herhaald zodra de plant de draad weer heeft bereikt.

3. Flyncorol
Op een draadhouder is, door de fabrikant, een hoeveelheid touw gewonden die voldoende moet zijn voor 3 jaren (ca. 25 m). Deze rol wordt aan de draad opgehangen. De plant wordt weer op de normale manier ingedraaid tot dat de draad bereikt is.
Door de draadhouder omhoog te drukken kan men het touw op de houder laten vieren. Hierna wordt de houder een eindje opgeschoven op de draad. Dit principe wijkt niet af van de haspel. Bij dit systeem behoeft men het magazijn met touw niet van de draad te halen. De eerste indrukken van dit systeem ten opzichte van de haspel zijn dat het, indien het goed funktioneert, sneller werkt.

4. Extra-lang-touwsysteem
Bij iedere plant wordt een eind touw ter lengte van ca. 5 m (lenge doorteelt) aangebracht. Dit zit reeds vast (of wordt vastgemaakt) aan het originele touwtje. Nadat de plant de draad bereikt heeft wordt het touw losgemaakt en laat men het een eind vieren door middel van het extra touw. Daarna wordt het touw weer bevestigd. Dit



Automatisch zaksysteem

In de voorste helft van het pad het op- en neersysteem; in de achterste helft een hoge draadsysteem waarbij de kop aan de draad blijft

Touw verlengen met haspels

Hoe hoger de draad, des te minder kans dat de trossen te dicht bij de grond komen te hangen

wordt regelmatig herhaald.
Een bezwaar van dit systeem is dat het extra stuk touw, wat van de draad naar beneden hangt bij het indraaien vaak verward raakt in de plant. Naast de hinder en de extra tijd moet men het touw, bij het laten zakken telkens weer uit de plant halen teneinde beschadiging van de plant te voorkomen. Gezien deze problemen verdient dit systeem geen toepassing.

5. S-Haaksysteem
(touwgeleider)
Aan de draad zijn op regelmatige afstanden overeenkomstig de plantafstand, haakjes bevestigd.
Bij het touwhangen wordt het touw ergens vastgemaakt aan de draad, ca. 5 m door de haakjes geleid waarna men het bij de grond afsnijdt. De plant wordt vastgezet en naar de draad geleid. Heeft de plant de draad bereikt dan wordt het touw uit een of meerdere haakjes gehaald en laat men het vieren waardoor de plant schuin komt te staan. Dit wordt telkens herhaald.

6. Automatisch zaksysteem
Dit (Ierse) systeem is in Nederland enkel als demonstratiemodel te bezichtigen. Het bestaat uit een

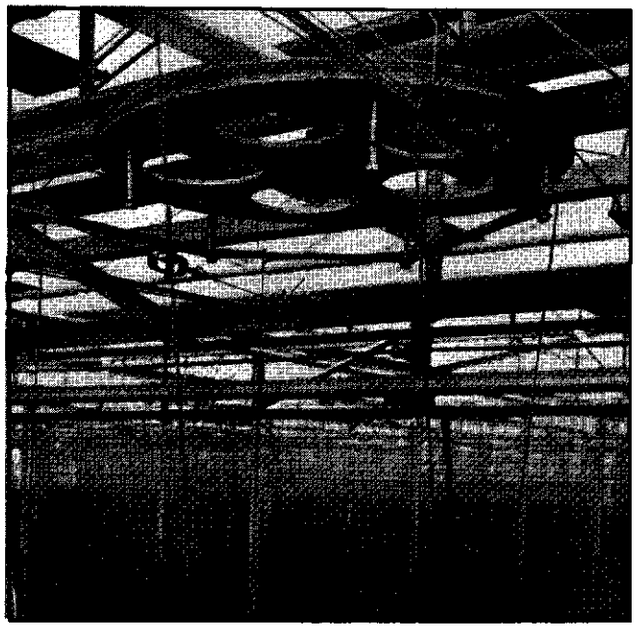
stelsel van draden met haakjes en per 2 rijen 2 grote wielen (zie foto). In de huidige uitvoering laat men de planten per twee rijen gelijktijdig zakken. Door het geheel aan te sluiten op een windas, zoals bij de draadluchtingssystemen, is het mogelijk het gehele bedrijf (afdeling) gelijktijdig te laten zakken.
De ermee opgedane ervaringen zijn goed te noemen. Een probleem vormt nog de investeringen, die minstens 5 à 6 gld. per m² bedragen; problemen ten aanzien van de kasconstructie en de uitvoering (onder andere de lichtonderschepping).

SYSTEEMKEUZE

Welk systeem de voorkeur verdient is nog niet geheel duidelijk. Wel kan reeds nu gesteld worden dat bepaalde systemen niet zijn aan te bevelen. Dit geldt met name voor het „extra lang touw" en in iets mindere mate voor de „doorgesneden touw". Beide hebben een aantal bezwaren ten opzichte van de andere systemen, waar geen aanwijsbare voordelen tegenover staan.
Tot nu toe is nog niet de vraag beantwoord of deze hoge-draadsystemen de voorkeur genieten boven de oude bekende systemen. Er bestaan enige aanwijzigingen dat bij een hoge-draadsysteem een hogere produktie realiseerbaar is (Veenman 1979). Het blijft nog een vraag of deze systemen meer arbeid vergen dan de bekende doorteeltsystemen. De indruk bestaat dat het oogsten en het bladbreken *minder arbeid vragen*. Dit staat tegenover een extra arbeidsbehoefte bij het dieven (indraaien) en laten zakken. Dit laatste is een extra handeling, die een keer per 4 weken uitgevoerd vrij veel tijd vergt. Tevens moet men bij deze systemen de gehele stengel indraaien tegenover maar 1/4 tot 1/2 bij de andere systemen. De verkregen totaalindruk is dat deze hoge-draadsystemen niet meer arbeid vergen dan de bekende systemen. Deze systemen bieden dus perspectief als de verwachte meerproduktie gerealiseerd kan worden.
Voorwaarden voor een toepassing zijn de draadhoogte en een aangepast transportsysteem.

Extra lang touwsysteem

Touw verlengen met Flyncorollen



Automatisch zaksysteem

TOEPASSING VAN HULPMIDDELEN

Het aantal middelen voor arbeidsverlichting en/of arbeidsbesparing in de tomatenteelt is de laatste jaren drastisch uitgebreid.
Bestond de „mechanisatie" tot voor enkele jaren uit plukwagens, voorraadwagens en een maatsorteerder, momenteel wordt op een flink aantal bedrijven het buisrailsysteem, de watergoot (of transportband) en een kleursorteermachine gebruikt. De investeringen hiervoor bedragen veelal een veelvoud van de totale „uitrusting" van voorheen.
Gezien deze hoge investeringen worden er nogal wat vraagtekens gezet bij de economische haalbaarheid. Een zeer gerechtvaardigde vraag. In het volgende wordt per onderwerp nader op deze materie ingegaan. Uitgangspunt bij deze beschouwingen is een bedrijf van 15.000 m² (200 × 75 m); 30.000 planten; waar men jaarrond tomaten teelt met een opbrengst van 28 1/2 kg per m² (427.500 kg). Zie teelt nummer 5 (tussenplanten 20/12+15/5).

VERGELIJKING VAN SYSTEMEN

Bij een systeemvergelijking behoeven alleen de relevante gegevens beoordeeld te worden. Zo heeft het bij een buisrailsysteem geen zin om na te gaan hoe het transport op het hoofdpad plaatsvindt of hoe er gesorteerd wordt. Idem is het bij een watergoot niet belangrijk hoe er geoogst en gesorteerd wordt. Hierdoor is het mogelijk alle hulpmiddelen apart te beoordelen en te vergelijken met alternatieven. In **tabel 2** worden voor de eerder genoemde bedrijfsgrootte van 15.000 m², de verschillende van belang zijnde hulpmiddelen in de benodigde aantallen, stuksprijs, investering en jaarkosten opgesomd. In de vergelijking van de systemen wordt steeds hiernaar verwezen.

BUISRAILSYSTEEM (BRS)

Dit systeem wordt vergeleken met het geval waarbij alles lopend wordt gedaan en waarbij men bij het oogsten van plukwagens gebruik maakt. De investering van het BRS omvat elektrische en handwagens en balkjes. De jaarkosten hiervan bedragen f 5.425,- (zie tabel 2). Dit staat tegenover f 320,- jaarkosten van de 4-wielige plukwagens, waardoor het BRS f 5.100,- meer jaarkosten met zich mee brengt.
Bij gebruik van het BRS is bij een aantal werkzaamheden arbeidsbesparing te verkrijgen (zie tevens brochure nr. 52 van de Informatiereeks van het Proefstation/Consulentschap te Naaldwijk: „Aspecten van het buisrailsysteem").
De middels het BRS te realiseren arbeidsbesparing is sterk afhankelijk van de te verrichten handeling. Bij sommige handelingen is het effect negatief (bij voorbeeld bij het dieven en indraaien van de 2e tot en met de 6e keer), bij andere nihil (vastzetten) bij andere wordt het BRS niet toegepast (trillen/tikken) omdat het dan belangrijk meer arbeid gaat vergen. Gezien deze verscheidenheid in resultaat is

een vergelijking van de arbeidsbehoefte alleen aan de hand van een analyse van het effect bij iedere handeling te verrichten. Daar het bij een vergelijking geen zin heeft om onderdelen die geen verschil veroorzaken in de vergelijking te betrekken, wordt in **tabel 3** alléén informatie gegeven van de handelingen waarbij zich verschillen voordoen.

Uit dit overzicht blijkt, dat door toepassing van een buisrailsysteem bij dit teeltsysteem een arbeidsbesparing van 386 uur per ha te behalen is. Dit is precies 5 % van de totale arbeidsbehoefte.

Voor het voorbeeldbedrijf van 15.000 m² resulteert dit in een besparing van 579 uur. Bij loonkosten van f 20,- per uur komt dit overeen met f 11.580,- per jaar. Dit staat tegenover f 5.105,- extra jaarkosten, dat wil zeggen een besparing van 6.475 gld. (afgerond f 6.500,-).

Uit deze berekening blijkt dat het BRS aantrekkelijke mogelijkheden tot arbeids- en kostenbesparing biedt bij nieuwe bedrijven.

Gezien het grote positieve resultaat, f 0,43 per m², lijkt het ook interessant voor bestaande bedrijven om na te gaan welke mogelijkheden hiertoe aanwezig zijn. Hierbij zijn twee aspecten van belang en wel de kosten van de aanpassing van het bestaande verwarmingssysteem naar een buisrailsysteem en de te verwachten levensduur.

Naarmate de aanpassingsinvesteringen hoger zijn en de levensduur korter is, nemen de kosten toe en de besparingen af; waardoor de aanpassing minder interessant wordt. In het voorgaande is de arbeidsbesparing berekend bij toepassing van een buisrailsysteem bij tussenplanten. Daar het buisrailsysteem bij de gewasverzorging tot een hoogte van ca. 1.75 m geen arbeidsbesparing oplevert (bij vastzetten en dieven/indraaien 1e tot en met 5e keer is geen besparing realiseerbaar) is de hier gegeven besparing ad. f 0,43 per m² minimaal. Bij teeltsystemen

Hulpmiddel	Benodigd aantal bij 15.000 m²	Stuksprijs	Investering	Jaarkosten Percentage	bedrag
4-wielige pluk-wagen	10	160,00	1.600,00	20%	320,00
Elektrische buis-railwagens	5	3.000,00	15.000,00	25%	3.750,00
Handbuisrail-wagen	10	250,00	2.500,00	25%	625,00
Balkjes	3000	1,75	5.250,00	20%	1.050,00
Voorraadwagens	6	1.100,00	6.600,00	20%	1.320,00
Watergoot	210 m1	110,00	23.100,00	20%	4.620,00
Droger met op-voerband	1	18.000,00	18.000,00	25%	4.500,00
Maatsorteerder	1	4.500,00	4.500,00	20%	900,00
Kleursorteerder	1	55.000,00	55.000,00	20%	11.000,00

Handeling	Minuten per 100 planten/stuks/kg Hand/plukwagen	buisrail	Frequentie per teeltjaar	Uren per 10.000 m² Hand	BRS
Planten	21,2	14,8	1	71	49
Tussenplanten	10,8	8,2	1	36	27
Touwhangen	8,9	8,7	1	30	29
Touwhangen tussenpl.	11,2	8,7	1	37	29
Vastzetten	gelijk				
Dieven en indraaien 1 t/m 5 keer	gelijk				
6e t/m 10 keer	10,9	9,2	5 keer	182	153
6e t/m 10 keer T.P.*	10,9	9,2	5 keer	182	152
Dieven (+ indraaien) 11e t/m 22e keer	12,8	10,9	12 keer	512	436
11e t/m 17e keer T.P.*	12,8	10,9	7 keer	299	254
Blad breken					
1e t/m 5e keer	gelijk				
6e t/m 14e keer	8,9	7,6	9 keer	267	228
6e t/m 9e keer T.P.*	8,9	7,6	4 keer	119	101
Trillen	gelijk				
Tikken	gelijk				
Oogsten					
t/m 2 1/2 tros*	46	43	2 1/2 kg/m²	191	179
t/m 2 1/2 tros T.P.*	46	43	2 1/2 kg/m²	191	179
2 1/2 t/m 6e tros	46	41	3 1/2 kg/m²	268	239
2 1/2 t/m 6e tros T.P.*	46	41	3 1/2 kg/m²	268	239
Vanaf 7e tros	50	49	9 1/2 kg/m²	792	776
Vanaf 7e tros T.P.*	50	49	7 kg/m²	583	572
Totaal van de handelingen die verschillen geven.				4.028	3.642

* 1 tros komt overeen met 1 kg/m²

T.P. = tussenplanten

(o.a. doorteelt) waarbij meer werkzaamheden boven in het gewas uitgevoerd dienen te worden komt het buisrailsysteem beter tot zijn recht en zal de besparing groter blijken te zijn. In de reeds eerder aangehaalde buisrailbrochure (Aspecten van het buisrailsysteem; Informatiereeks no. 52, Proefstation en Consulentschap Naaldwijk) is bij een doorteelt (produktie 25 kg/m²) een besparing berekend van 408 uur per ha. Zou de produktie eveneens 28 1/2 kg per m² bedragen, zoals hier bij het tussenplanten, dan bedraagt de besparing 23 uur per ha méér, oftewel 431 uur per ha.
Bij 15.000 m² dus 646 uur à raison van f 20,- is f 12.920,-. De extra jaarkosten bedragen f 5.105,-, waardoor een besparing van f 7.815,- oftewel f 0,52 per m² resteert.
Bij deze besparing, afgerond f 0,50 per m², willen we nagaan in hoeverre het interessant is om op een bestaand bedrijf de verwarming aan te passen, opdat deze geschikt is voor het buisrailsysteem.
Hierbij wordt voorbijgegaan aan bijkomende aspecten zoals rente, inflatie en eventuele fiscale voordelen. Dit geschiedt omdat een berekening waarin al deze aspecten meegenomen zouden worden, erg ingewikkeld is, met daarnaast als motief dat de arbeidskosten nog steeds de neiging hebben om sneller te stijgen dan de inflatie. Hierdoor worden de inflatie en de rentekosten die bij investeringen mede in de calculatie betrokken dienen te worden, in belangrijke mate gecompenseerd. Daarom worden al deze aspecten hier buiten beschouwing gelaten en wordt alleen gekeken naar de voor de aanpassing benodigde investering en de te realiseren arbeidsbesparing. Dan blijkt dat voor iedere gulden die de aanpassing vereist, men het systeem nog minimaal 2 jaar dient te gebruiken ten einde eenzelfde resultaat te verkrijgen. In de meeste gevallen vergt de

In het begin van de teelt zijn er handelingen waarbij het buisrailsysteem niet veel winst oplevert

aanpassing een investering van ca. f 2,- per m², d.w.z. dat men het systeem na aanpassing minstens nog 4 jaar dient te gebruiken. Ieder jaar extra levert een besparing van f 0,50 per m² kas op.

WATERGOOT

De watergoot komt in meerdere uitvoeringen voor. De meest bekende zijn de:
a. aluminium goot met pvc-folie op het hoofdpad;
b. betonnen goot in het hoofdpad met iedere 3 kappen een deksel;
c. goot van diverse materialen, in de grond ingegraven en de
d. zelfbouw goot op het hoofd- of andere paden.
Mogelijkheid **d** is dusdanig wisselend van zowel kostenpatroon als toepassingen, dat hieromtrent weinig zinvols te zeggen is.
Variant **c** komt in combinatie met een buisrailsysteem voor. Resteren de mogelijkheden **a** en **b**. Hiervan valt **b** om een aantal redenen ook af. De belangrijkste hiervan is de zeer beperkte arbeidsbesparing. Doordat de deksels (stortgaten) zich op een vrij grote afstand van elkaar bevinden, kost het omstorten (legen) van de volle kratten nog iets meer tijd dan bij een voorraadwagen.
Bovendien moeten telkens weer de deksels geopend en dichtgemaakt worden hetgeen wegvalt tegenover het verplaatsen van de voorraadwagen van kap naar kap. De enige resterende ar-

Vooral bij volgroeide gewassen wordt er met een buisrailsysteem arbeidswinst verkregen

beidsbesparing bestaat uit het transport van volle en lege voorraadwagens van en naar de schuur en het wisselen van deze wagens bij de sorteermachine. Op dit bedrijf: 15.000 m² en 28 1/2 kg per m², wordt hieraan 84 uur per jaar besteed. Deze besparing en de besparing op de voorraadwagens ten bedrage van f 1.320,- te zamen precies f 3.000,- bij een uurloon van f 20,-, wegen bij lange na niet op tegen de kosten van de bij een watergoot benodigde apparatuur. Alleen al de watergoot brengt meer jaarkosten met zich mede. Hierbij is dan nog totaal voorbij gegaan aan de extra kosten bij de watergoot die het water en de kunstmest (om de EC op peil te brengen) met zich mede brengen.
Bij een op het hoofdpad staande watergoot is de verhouding tussen kosten en besparingen iets gunstiger. De extra jaarkosten ten opzichte van voorraadwagens van f 7.800,- worden evenwel bij lange na niet gedekt door de arbeidsbesparing. Deze bedraagt op het gehanteerde modelbedrijf 114 uur per jaar, hetgeen bij een uurloon van f 20,- een arbeidsbesparing van f 2.280,- oplevert. Dit betekent dat de watergoot in dit geval ruim f 5.500,- extra kost. Bovendien dient men nog de extra kosten voor water en kunstmest in rekening te brengen. Deze zijn wel eens berekend en zouden overeenkomen met de jaarkosten van voorraadwagens. Dit houdt in dat een watergoot van aluminium met folie op het hoofdpad, bij 15.000 m² bijna f 7.000,- extra kost. Een weinig aantrekkelijk perspectief, te meer daar het afbreken, weer opzetten en de benodigde opslagruimte nog niet in rekening gebracht is. Daarenboven vormt een watergoot op het hoofdpad een behoorlijke sta-in-de-weg. Zo moet men bij een buisrailsysteem aparte (kortere) wagens aanschaffen en dient men de wagens telkens van het ene naar het andere plukpad te verplaatsen, terwijl men normaal over het hoofdpad heen kan rijden om het tegenoverliggende plukpad te bewerken alvorens de wagen naar een volgende kap c.q. naastliggend plukpad te verplaatsen. Bij genoemd voorbeeld-bedrijf brengt dit per uitgevoerde bewerking, waarbij van de elektrobuisrailwagens gebruik wordt gemaakt, een extra arbeidsbehoefte van 3/4 uur met zich mee.

Worden dezelfde uitgangspunten genomen als bij de ten behoeve van het buisrailsysteem opgestelde begroting, (dat wil zeggen geen gebruik van het systeem bij de 1e tot en met de 5e keer gewasverzorging; duwwagens bij de oogst tot en met de 6e tros en bij het planten en elektrowagens bij alle overige bewerkingen) dan zou een vanaf half maart opgestelde watergoot bij 3 keer per week oogsten 87 uur aan extra arbeid voor het meer verplaatsen van de wagens van kap naar kap vergen.
Hierdoor resteert nog maar 27 uur van de totale besparing die door middel van de watergoot op het transport tijdens de oogst gerealiseerd kon worden.
Oplossingen in de trant van een watergoot aan iedere gevel, jagen de kosten nog meer op (in de meeste gevallen moet dan een meer dan dubbele lengte watergoot aangelegd worden).
Bovendien zal dit in de meeste gevallen een plant per rij kosten, wat bij ge-

Betonnen goot met deksels. In combinatie met een buisrailsysteem zijn de besparingsmogelijkheden maar gering

Percentage uitgesorteerde afwijkend gekleurde tomaten	Besparing in minuten per 100 kg tomaten
10	1,8
15	2,7
20	3,5
25	4,4
30	5,3
40	7,0
50	8,8
60	10,5

Plukfrequenties (aantal keren per week)	Oogstarbeid in minuten per 100 kg
2,5	41
3	43
4	46
5	49

Plukfrequentie keren/week	Aantal oogsturen voorbeeldbedrijf	meer/t.o.v./ t.o.v. 2 1/2 keer	meer t.o.v. 3 keer	meer t.o.v. 4 keer
2,5	2.921	—	-/- 143	-/- 357
3	3.064	143	—	-/- 241
4	3.278	357	214	-
5	3.491	570	427	213

Oorspronkelijke oogstfrequentie / Aangepaste oogstfrequentie	Keren per week 2 1/2	3	4	5
2,5 keer per week	7.0	5.0	2.-	-/- 1
3 keer per week	7.3	5.3	2.3	-/- 0.7
4 keer per week	8.5	6.5	3.5	0.5
5 keer per week	10.7	8.7	5.7	2.7

noemd bedrijf een opbrengstproduktie van $1^2/3\%$ oftewel 7.125 kg met zich mede brengt. Een slechte oplossing voor een arbeidsbesparing van slechts 114 uur.
Bij dit geheel dient bovendien nog bedacht te worden dat op veel bedrijven het oogsten geheel of gedeeltelijk door los personeel uitgevoerd wordt. Dit betekent dat door de arbeidsbesparing die men door middel van deze watergoot realiseert, men minder los oogstpersoneel nodig heeft. Daar de loonkosten van dit type personeel veelal minder dan genoemde f 20,-/uur bedragen is de arbeidskostenbesparing in deze gevallen ongunstiger.

KLEURSORTEERDER

Ook bij dit hulpmiddel, worden ter motivering van de aanschaf, veelal allerlei argumenten van stal gehaald ten einde anderen ervan te overtuigen dat het een verantwoorde beslissing geweest is. Gesproken wordt over arbeidsverlichting (gelijktijdig in kleur en kwaliteit uitsorteren is meer vermoeiend dan alleen op kwaliteit sorteren), een betere sortering (homogener van kleur) en de mogelijkheden om minder vakbekwaam personeel in te schakelen bij het sorteren. Alhoewel deze argumenten reëel (kunnen) zijn, zijn ze behalve het laatste erg moeilijk te kwantificeren. Het laatste argument is wel in geld uit te drukken. Dit houdt in ieder geval in dat de arbeid die door middel van een kleursorteerder bespaard wordt, als vakbekwame arbeid gekwantificeerd dient te worden en overeenkomstig gehonoreerd moet worden. Bij met name de watergoot en gedeeltelijk bij het buisrailsysteem, zal de arbeidsbesparing veel los oogstpersoneel omvatten, hetgeen het directe financiële voordeel verminderd in vergelijking met besparingen op vakbekwame arbeid.
Daar de omstandigheden ten aanzien van de personeelsvoorziening zo sterk variëren, worden de effecten door het in gebruik nemen van een kleursorteerder bij de verschillende mogelijkheden hier niet verder uitgediept.
Ten einde het geheel te vereenvoudigen wordt ervan uitgegaan dat de te realiseren arbeidsbesparing uit een besparing op de arbeid van volwaardige arbeidskrachten bestaat à f 20,- per uur.
De arbeidsbesparing die ontstaat door het inschakelen van een kleursorteerder staat in een zeer nauwe relatie tot het percentage gekleurde tomaten dat uitgesorteerd wordt. Dit percentage wordt enigszins beïnvloed door de plukfrequentie. Bij minder oogstbeurten zal de kleurvariatie van de geoogste vruchten groter zijn en daarmede het percentage uit te sorteren anders gekleurde vruchten, groter. Omdat de oogsttijd per eenheid (kg) afneemt naarmate er meer tomaten per keer geoogst kunnen worden, is nogal eens gesuggereerd dat door inschakeling van een kleursorteerder het aantal oogstbeurten verminderd kon worden.
Deze aanpassing is, naar verluid, slechts op bepaalde schaal doorgevoerd, omdat men bevreesd is dat dit ten koste van de kwaliteit zou gaan. Uit een eerder opgestelde analyse bleek dat door het verlagen van de oogstfrequentie bij het ingebruik nemen van een kleursorteerder, het grootste gedeelte van de aldus te realiseren totale arbeidsbesparing uit oogstarbeid bestond, en slechts voor een gering gedeelte uit sorteerarbeid. Daarom moet bij een analyse van de toepassingsmogelijkheden van een kleursorteerder het effect op de oogstarbeid eveneens in rekening gebracht worden.
Dit betekent dat in een vergelijking meerdere mogelijkheden beoordeeld zullen moeten worden, zoals aanpassing van de oogstfrequentie en variatie van het percentage uitgesorteerde gekleurde tomaten.
Op de meeste bedrijven

Teelt van vroege stooktomaten

wordt 3 à 4 keren per week geoogst. Gebruik van een kleursorteerder zou dit terug kunnen brengen tot 2 1/2 of 3 keer per week. De percentages uit te rapen afwijkende kleur bij deze oogstfrequenties bedragen respectievelijk: 20, 30 en 40% (bij respectievelijk 4,3 en 2 1/2 oogstbeurt per week).
De gevolgen van het inschakelen van een kleursorteerder bij deze en andere percentages uit te rapen afwijkende gekleurde tomaten, zijn in **tabel 4** weergegeven.
Géén aanpassing van de oogstfrequentie betekent dat op genoemd voorbeeldbedrijf (15.000 m² met een produktie van 28 1/2 kg per m²; totaalproduktie 427.500 kg bij 3 oogstbeurten (30% afwijkend gekleurde tomaten) een kleursorteerder een arbeidsbesparing van 378 uur teweeg brengt. Bij 4 oogstbeurten (20% afwijkende kleur) bedraagt de besparing 249 uur per jaar. Het is overduidelijk dat dit niet opweegt tegen de extra machinekosten van een kleursorteerder welke ca. f 10.000,- per jaar bedragen. Een kleursorteerder is dus slechts rendabel toe te passen indien extra besparingen bereikt kunnen worden. Deze zijn mogelijk door het aanpassen van de oogstfrequentie. Puur theoretisch zou 2 keer per week oogsten mogelijk zijn. Om prijstechnische (rode tomaten worden over het algemeen slechter betaald) en technologische redenen (rode/rijpere tomaten zijn meer kwetsbaar) ligt de plukfrequentie over het algemeen hoger; vanaf 2 1/2 tot 4 keer per week. Daar het op kleur brengen van de tomaten bij gebruik van een kleursorteerder geen extra arbeid vergt is de mogelijkheid om de plukfrequentie te verlagen en daardoor te besparen op oogstarbeid, aanwezig.
De kosten van het ingebruik nemen van een kleursorteerder, zonder aanpassing van de oogstfrequentie, zijn namelijk groter dan de op sorteerarbeid te realiseren besparing. In de meeste gevallen zal de oogstfrequentie

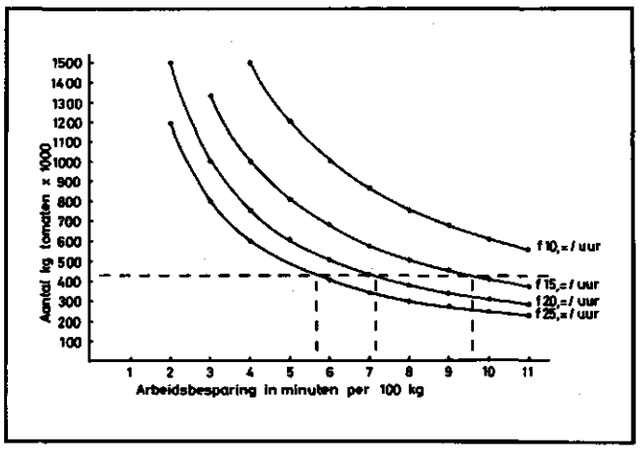
Watergoot tussen het gewas ingegraven. De plukbak kan door een voetbeweging in het water worden geleegd

Een watergoot op het middenpad bij een buisrailsysteem betekent toch wel een lastig obstakel. Je kan bijv. niet meer direct met het wagentje naar een pad aan de andere zijde

niet drastisch gewijzigd worden. Desondanks wordt in onderstaande het effect op de oogstarbeid over een groter traject bekeken. Omdat te kunnen beoordelen is het gewenst de arbeidsbehoeften bij verschillende plukfrequenties te kennen. Deze zijn in **tabel 5** weergegeven. Bij deze gegevens zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:
— er wordt een plukwagen met krat(ten) gebruikt
— het transport op het hoofdpad gebeurt door middel van voorraadwagens
— de kaplengte bedraagt ca. 37 m
— er zijn gemiddeld 17 tomaten per kg
— de produktie komt overeen met de produktie van het voorbeeldbedrijf en vertoont hetzelfde produktieverloop
— plantafstand bedraagt 60 à 65 cm.

Voor het gehanteerde bedrijf zijn het aantal oogstuuren en de onderlinge verschillen in **tabel 6** weergegeven.
Het aanpassen van de oogstfrequentie zou een besparing van 570 uur kunnen opleveren indien het aantal keren gehalveerd zou worden (van 5 naar 2 1/2 keer per week). Indien dit gelijktijdig met de ingebruikneming van een kleursorteerder zou plaatsvinden dan zou de totale arbeidsbesparing nog groter zijn daar tevens op sorteerarbeid bespaard zou worden, 15% afwijkende kleur (bij 5 oogstbeurten) doet de sorteertijd met 192 uur toenemen. De totale besparing zou in dit geval 570 + 192 = 762 uren bedragen. De arbeidsbesparing per 100 kg tomaten bij de verschillende varianten staat in **tabel 7.**
Aan de hand van de resultaten in deze tabel is eenvoudig te bepalen wanneer de aanschaf van een kleursorteerder verantwoord is.
Ervan uitgaande dat de jaarkosten van een kleursorteerder niet beïnvloed worden door het aantal tomaten wat ermee verwerkt wordt (hetgeen inderdaad bijna het geval is), dan is aan de hand van de resultaten van tabel 7 het aantal kg tomaten te bepalen wat noodzakelijk is om de extra jaarkosten (f 10.000,-) van een kleur- ten opzichte van een maatsorteerder te dekken. Ten einde interpolatie van iedere hoeveelheid tomaten mogelijk te maken is dit in grafiekvorm gedaan.
Uit deze **grafiek** blijkt, dat eerst bij grote hoeveelheden tomaten een behoorlijke arbeidsbesparing en hoge uurlonen de aanschaf van een kleursorteerder economisch verantwoord lijkt.
Voor het voorbeeldbedrijf (zie horizontale lijn bij ca. 430.000 kg) blijkt het omslagpunt bij uurlonen van respectievelijk 25,20 en 15 gld. bij te realiseren arbeidsbesparingen van 5,7; 7,2 en 9,6 minuten per 100 kg tomaten te liggen. In tabel 7 is af te lezen bij welke aanpassingen van de oogstfrequentie dit te realiseren is. Hierbij blijkt dat bij lagere uurlonen (f 15,- per uur) de gevraagde besparing van 9,6 minuten per 100 kg alleen te verwezenlijken is indien de oogstfrequentie van 5 maal 2 1/2 keer per week wordt teruggebracht.
7,2 minuten is te realiseren door de plukfrequentie terug te brengen naar 2 1/2 keer per week. Ook verlaging naar 3 keren biedt uitzicht indien voorheen 5 keer per week geoogst werd.
Een besparing van 5,7 minuten is op veel verschillende manieren te bereiken.

Benodigde kg tomaten ter dekking van de extra jaarkosten (ad. f 10.000,-) van een kleursorteerder ten opzichte van een maatsorteerder bij variërende uurlonen en wisselende arbeidsbesparingen. Dit laatste in verband met al of niet aangepaste plukfrequentie.



Veenman (1979) Hoge draad bij vroege stooktomaten Tuinderij (1979) 19(23): 31-34. Aspecten van het buisrailsysteem Informatiereeks no. 52 Proefstation en Consulentschap Naaldwijk.

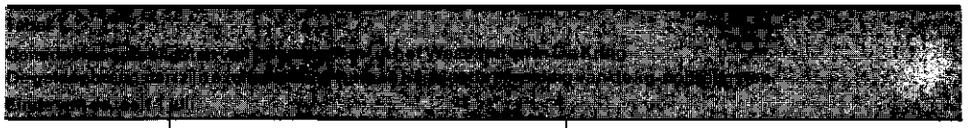
HOOFDSTUK 11

Directe teeltkosten en opbrengsten

Bij de opbrengsten zullen we naast de verschillende plantdata ook moeten kijken naar de einddata van de oogst.
Voor wat de opbrengsten betreft hebben we gebruik gemaakt van het opbrengstonderzoek van het LEI, zoals dat al jaren wordt gehouden. Voor einde oogst is steeds genomen 1 juli omdat dan het grootste percentage van de bedrijven nog aan het oogsten is en daarna de verschillende systemen wat opbrengsten betreft van elkaar gaan wijken. Uit **tabel 1** is af te lezen dat er een grote spreiding is tussen de kg-opbrengsten bij een zelfde plantdatum.
De geldopbrengsten zullen daarom ook sterk variëren omdat de prijs per kg nagenoeg voor ieder hetzelfde is.
Omdat van 1979 een voorlopig overzicht verschenen is, zullen we in **tabel 2** ook de cijfers, afkomstig van de steekproef, die het LEI elk jaar houdt, weergeven. We hebben geprobeerd op deze manier een indruk te geven van de opbrengsten zoals die in het verleden zijn behaald.

TOEGEREKENDE KOSTEN SALDOBEREKENING

Onder de toegerekende kosten worden verstaan de kosten die direct samenhangen met het uitvoeren van een bepaalde teelt.
Hieronder wordt dus gerekend het plantmateriaal, de brandstof, mest en gewasbeschermingsmiddelen.
Ook het werk dat gedaan wordt door derden zoals frezen en gewas uitrijden behoort er bij. De kosten van fusthuur, verpakkingsmateriaal, veilingkosten en rente omlopend vermogen zijn ook toegerekende kosten.
We zijn er van uit gegaan dat het eventuele uitbesteden, wat in de tomatenteelt vooral kan voorkomen, niet bij het werk door derden behoort en dat dit in de arbeidsorganisatie moet worden opgenomen.
Onder het saldo wordt nu verstaan het verschil tussen de geldopbrengsten en de toegerekende kosten (per 1.000 m²).
De opbrengsten zijn op de volgende wijze begroot. Bij de vaststelling van de kg-opbrengsten van de verschillende teeltplannen zijn we uitgegaan van het produktieniveau dat op een goed geleid bedrijf bereikt kan worden.
De verschillen in kg-op-



	DE KRING (1976)		HET WESTLAND (1976)	
Plantdatum	kg-opbrengst	geldopbrengst	kg-opbrengst	geldopbrengst
1/12-15/12	13,0(12,9-13,1)	24,70	13,6(12,3-16,0)	27,10
16/12-31/12	12,4(9,6-14,1)	22,20	13,4(9,6-15,8)	24,50
1/1-15/1	13,1(11,0-14,4)	22,90	13,7(10,6-16,5)	23,80
16/1-31/1	12,9(11,0-13,8)	21,50	13,3(10,1-14,9)	21,-
1/2-15/2	—	—	13,3(11,7-16,0)	21,-
15/2-29/2	—	—	12,3(11,7-14,1)	18,80

	DE KRING (1977)		HET WESTLAND (1977)	
Plantdatum	kg-opbrengst	geldopbrengst	kg-opbrengst	geldopbrengst
1/12-15/12	—	—	12,7(11,6-15,1)	25,80
16/12-31/12	12,0(9,1-13,3)	21,40	11,7(9,4-14,3)	22,60
1/1-15/1	11,5(8,4-13,7)	21,20	12,0(8,7-14,0)	21,70
16/1-31/1	11,5(10,4-12,9)	19,80	11,7(9,2-13,9)	18,80
1/2-15/2	—	—	11,8(9,7-14,1)	18,20
16/2-28/2	—	—	11,2(10,7-12,2)	16,50

	DE KRING (1978)		HET WESTLAND (1978)	
Plantdatum	kg-opbrengst	geldopbrengst	kg-opbrengst	geldopbrengst
1/12-15/12	—	—	12,6(11,4-14,8)	29,60
16/12-31/12	12,5(11,0-14,4)	29,10	12,8(10,5-15,1)	28,70
1/1-15/1	12,7(12,2-13,2)	28,50	12,9(9,5-16,5)	29,10
16/1-31/1	11,7(10,5-13,1)	24,20	11,8(9,9-13,9)	23,60
1/1-15/2	12,5(10,7-14,2)	22,50	11,7(10,7-14,5)	22,50
16/2-28/2	—	—	10,4(9,7-11,0)	17,60

DE KRING (1979 voorlopig)

Plantdatum	kg-opbrengst	geldopbrengst
15/12-31/12	12,2(9,9-14,2)	28,40
1/1-15/1	12,0(8,6-13,1)	27,00
16/1-31/1	12,5(11,8-12,8)	24,60

HET WESTLAND (1979 voorlopig)

Plantdatum	kg-opbrengst	geldopbrengst
1/12-15/12	12,3(11,0-15,0)	29,60
16/12-31/12	12,6(10,4-15,8)	28,90
1/1-15/1	12,8(11,7-13,9)	27,90
16/1-31/1	11,3(9,3-14,4)	22,70
1/2-15/2	11,9(10,7-13,0)	23,00

Bron: LEI-opbrengstoverzichten

	Westland	De Kring
Plantdatum	21/12-10/1	21/12-10/1
kg-opbrengst	12,8	11,8
geldopbrengst	29,40	27,50

brengsten (bij het tussenplanten) zijn gebaseerd op de in praktijk waargenomen verschillen.
De prijzen zijn als volgt berekend. Van de afgelopen drie jaar hebben we de gemiddelde prijs genomen zoals die door het PGF wordt berekend aan de hand van de prijzen op alle Nederlandse veilingen. Voor de periode januari t/m september zijn dit de jaren 1977 t/m 1979, voor de periode oktober t/m december zijn dit de jaren 1976 t/m 1978.
De toegerekende kosten zijn begroot op een prijspeil van december 1979. Uit het totale saldo van het bedrijf (dus te zamen met de andere teelten en/of voor- en nateelten en voor de werkelijke oppervlakte) moeten dan nog vergoed worden:
a) alle arbeidskosten (ondernemer en andere medewerkers);
b) de kosten van de duurzame produktiemiddelen (rente, afschrijving en onderhoud);
c) de algemene kosten.
Voor de saldoberekeningen hebben we een aantal **teeltschema's** genomen (zie ook hoofdstuk arbeid): schema 1 t/m 11.
Een overzicht van de verschillende saldoberekeningen per 1.000 m² is aan het eind van dit hoofdstuk opgenomen **(saldobegrotingenplan 1 t/m 11)**.

TOMATEN IN DIVERSE SUBSTRATEN

De laatste jaren wordt veel aandacht geschonken aan de teelt in substraten. Ook voor de tomaten is dit het geval. We willen in deze brochure de bedrijfseconomische aspecten van de teelt van tomaten in diverse substraten belichten. Vooraf moeten we eerst enige uitgangspunten kiezen. De berekeningen zijn uitgevoerd op een bedrijf met 10.000 m² glas waar de bedrijfsuitrusting als modern kan worden beschouwd.
Voor de media, en dat zijn: grond, veen, steenwol en stromend water, is het doorteeltsysteem gekozen. We zijn uitgegaan van een

Voor telen in veen bedragen de meer-jaarkosten ten opzichte van grond f 1,99 per m²

plantdatum van rond 1 januari en de teelt wordt ongeveer 15 oktober beëindigd.
De investeringsbedragen die in **tabel 3** worden vermeld zijn exclusief BTW.
Er van uitgaande dat de grond reeds vrij vlak is, zal voor de teelt met steenwol nog eens extra moeten worden geëgaliseerd omdat er beslist geen oneffenheden mogen zijn. De investeringen hiervoor bedragen f 2.000-f 5.000 per ha. Voor de teelt in veen en met stromend water is dit niet nodig.
Drainage is in alle gevallen, behalve bij de teelt in water, een noodzaak. Per ha moet hiervoor f 15.000,- worden gerekend. Voor alle systemen, behalve in de grond, hebben we een „regel-unit" en een filter nodig. Voor f 17.500,- kan men hierover beschikken. Echter, in stromend water komt er nog een bedrag van f 2.500,- bij omdat het nodig blijkt te zijn dat er in ieder geval een pH-correctie kan worden uitgevoerd.
Voor steenwol en voor stromend water moet het water worden verwarmd. Dit vraagt een investering van f 3.500,-. De druppelbevloeiing die bij veen en bij steenwol wordt gebruikt, gaat tenminste — afhankelijk van het systeem — f 13.500 per ha vragen. Nu de verschillende systemen wat de media betreft.
Voor de veenzakken moet er ongeveer f 2,50 per zak worden betaald. Per m² hebben we één zak nodig, zodat hiervoor per ha f 25.000,- moet worden uitgetrokken.
Voor steenwol en de daarbij behorende tempex en folie is een bedrag gemoeid van f 30.000,- per ha.
Wanneer de tomaten op steenwol worden geteeld, is er ook grondverwarming nodig dat aan investering een bedrag van ongeveer f 35.000,- per ha zal vergen.
Voor stromend water hebben we goten nodig, 4 rijen per kap. Momenteel worden **stalen** gebruikt. Het bedrag, waarbij het systeem volledig is geïnstalleerd, beloopt f 160.000 per ha.
Vanuit de investeringen worden de jaarkosten van de duurzame produktiemiddelen berekend.
Hierbij moeten we een aantal uitgangspunten kiezen.
De gemiddelde rente is 5%.
Voor de afschrijvingen nemen we verschillende percentages, al naar gelang van de verwachte economische levensduur.
Afschrijvingspercentages voor de verschillende duurzame produktiemiddelen:
— drainage 6%
— unit + filter 14%
— verwarming 14%
— druppelbevloeiing 10%
— grondverwarming 10%
Van de media moet nog iets meer worden verteld. Voor het veen is een restwaarde aangehouden van f0,60 per zak (na één jaar). Het moet namelijk mogelijk zijn dit af-

gewerkte materiaal voor andere doeleinden te gebruiken.

Voor steenwol hebben we twee benaderingen gekozen. We gebruiken de steenwol één of drie jaar. Ook voor de goten zijn twee verschillende leeftijden aangehouden. We schrijven af in vijf of tien jaar. Voor onderhoud is een klein percentage (1 à 2%) van het investeringsbedrag aangehouden. **(Tabel 4.)**

In deze tabel zijn ook de extra toegerekende kosten en de extra arbeidskosten weergegeven. Voor het rondpompen van het water is extra elektriciteit nodig. Voor één ha is dit ongeveer f 5.000,-. Wanneer in stromend water of in steenwol wordt geteeld, moeten we extra geld uittrekken voor het plantmateriaal omdat een andere pot moet worden gebruikt. Dit bedrag is ook ongeveer f 5.000,- per ha, wanneer we twee planten per m^2 zetten.

Een extra bemestingsadvies is nodig; voor veen echter niet zo vaak als voor steenwol en water. Ook vragen deze laatste twee systemen meer meststoffen en vooral de steenwol; f 5.000,- extra is daarvoor nodig en voor stromend water f 2.500,- per ha. Stomen gebeurt veel minder of in het geheel niet. Wanneer normaal zeven m^3 gas per m^2 wordt gebruikt voor stomen, dan behoeft er voor de teelt in stromend water niet gestoomd te worden en bij de huidige gasprijs van 17,4 ct/m^3 is dat een bedrag van f 12.200,- per ha. Voor steenwol en veen is aangenomen dat er in ieder geval licht moet worden gestoomd. Gedacht wordt aan twee m^3 gas per m^2. We sparen dan vijf m^3 gas per m^2 uit en dit is een bedrag van f 8.700,- per ha.

Voor het klaar maken van de verschillende systemen is extra arbeid nodig. De arbeid is gewaardeerd op f 20,- per uur. Vooral het neerleggen van de steenwol, wat een nauwkeurig werk is, vraagt veel tijd. De installatie en het afstellen

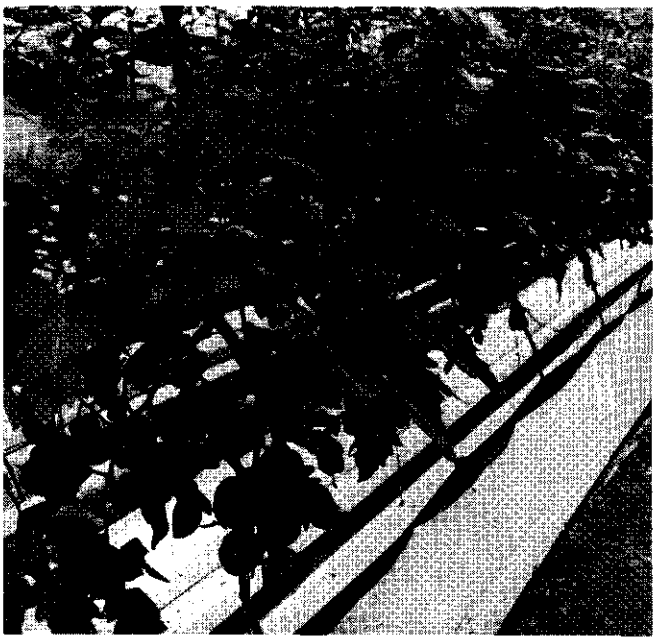
	Grond	Veen	Steenwol	Water
Egaliseren	–		2.000	–
Drainage	15.000	15.000	15.000	–
Unit + filter	–	17.500	17.500	20.000
Verwarming v.h. water	–	–	3.500	3.500
Druppelbevloeiing	–	13.500	13.500	–
Veenzakken	–	25.000	–	–
Steenwol + folie + tempex	–	–	30.000	–
Grondverwarming	–	–	35.000	–
Goten (4 rijen per kap)				160.000

	Grond	Veen	Steenwol 1 jaar	Steenwol 3 jaar	Water 5 jaar	Water 10 jaar
Egaliseren	–		100	100	–	–
Drainage	1.800	1.800	1.800	1.800	–	–
Unit + filter		3.500	3.500	3.500	4.000	4.000
Verwarming			700	700	700	700
Druppelbevloeiing		2.300	2.300	2.300	–	–
Veen		20.600			–	–
Steenwol		–	31.500	11.400	–	–
Grondverwarming		–	5.300	5.300		–
Goten					41.600	25.600
Subtotaal	1.800	28.200	45.200	25.100	46.300	30.300
Extra elektriciteit voor water rondpompen					5.000	5.000
Extra voor plantmateriaal		–	5.000	5.000	5.000	5.000
Extra bemestingsadvies		200	500	500	500	500
Extra bemesting		–	5.000	5.000	2.500	2.500
Minder voor stomen		8.700	8.700	8.700	12.200	12.200
Extra arbeid		2.000	4.000	4.000	1.000	1.000
Totaal	1.800	21.700	51.000	30.900	48.100	32.100
Meer jaarkosten ten opzichte van grond		19.900	49.200	29.100	46.300	30.300

	Veen	Steenwol 1 jaar	Steenwol 3 jaar	Water 5 jaar	Water 10 jaar
Geen energiebesparing	19.900	49.200	29.100	46.300	30.300
Energiebesparing 5%	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800
Totaal meerjaarkosten ten opzichte van grond	15.100	44.400	24.300	41.500	25.500
Energiebesparing 10%	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600
Totaal meerjaarskosten ten opzichte van grond	10.300	39.600	19.500	36.700	20.700

	per m'	per m'
Aarden waterbassin	f 0,60	f 0,50
IJzeren waterbassin	f 1,-	f 0,80
Betonnen waterbassin	f 1,30	f 1,05
Omgekeerde-osmose-apparaat op leidingwater	f 3,60	f 2,90
Idem op niet al te zoute bron	f 2,80	f 2,25
Idem op zoute bron	f 4,10	f 3,25
Idem op oppervlaktewater	f 4,40	f 3,75

* Wanneer wel met opbrengstderving rekening wordt gehouden vanwege het niet kunnen benutten van de grond voor de teelt, komen de bedragen per m^2 van de bassins hoger te liggen en maakt het geen verschil, uit welk materiaal het bassin is opgebouwd



Telen in steenwol vraagt f 2,91 tot f 4,92 méér per m² per jaar in vergelijking met telen in grond

van de goten is bij de investeringen berekend. Hier is alleen gekeken naar de extra arbeid van onder andere het jaarlijks opnieuw afstellen van de goten.
Op deze wijze hebben we de meerdere jaarkosten ten opzichte van het telen in de grond verkregen. Met één aspect, energiebesparing, hebben we tot dusver nog geen rekening gehouden. Daar willen we het nu over hebben.

JAARKOSTEN VAN DE VERSCHILLENDE SYSTEMEN

Er wordt steeds gesteld dat wanneer we telen in andere media dan grond, dat dan de temperatuur één à twee graden hoger kan zijn dan normaal. Uit de praktijk en ook van het onderzoek zijn nog geen betrouwbare gegevens herkenbaar.
In **tabel 5** zijn we uitgegaan van drie modellen. In het eerste geval geen energiebesparing. In het tweede geval hebben we 5% energiebesparing genomen. Uitgaande van een jaarverbruik van 55 m³ gas/m² komt dit neer op 2,75 m³ gas, wat bij de eerder gestelde gasprijs neerkomt op f 4.800,- per ha.
In de derde plaats hebben we 10% energiebesparing genomen. Uitgaande van hetzelfde jaarverbruik is dit f 9.600,- per ha. Hierbij willen we niet de indruk geven dat er ook zo veel energie wordt bespaard.

KOSTEN VAN GOED WATER

In deze brochure willen we niet diep ingaan op de jaarkosten en op de opbrengstderving van de oppervlakte waar eventueel het bassin beslag oplegt, maar we willen wel de nadruk leggen op de eis dat voor het telen van tomaten in substraten goed water nodig is.
Wanneer we uitgaan van 10.000 m² glas hebben we een bassin nodig van 2.000 m³. Gaan we werken met omgekeerde osmose dan hebben we een omgekeerde osmose-apparaat nodig van 50 m³/etmaal.
De benodigde investeringen hiervoor zijn:
— aarden waterbassin f 16.000,-
— ijzeren waterbassin f 60.000,-
— betonnen waterbassin f 95.000,-
— omgekeerde osmose-apparaat op leidingwater f 5.500,-
— omgekeerde osmose-apparaat op niet al te zoute bron f 67.000,-
— omgekeerde osmose-apparaat op zoute bron f 87.000,-
— omgekeerde osmose-apparaat op oppervlaktewater f 120.000,-.

De meer-jaarkosten voor het telen op water bedragen f 3,03 tot f 4,63 per m² naar gelang de afschrijvingsduur

Vanuit de investeringen zijn de jaarkosten van de verschillende systemen te berekenen. **(Tabel 6.)**

BENODIGDE MEEROPBRENGSTEN

Uitgaande van een teelt in grond kan bij een goede bedrijfsvoering 26 kg tomaten per m² met een doorteeltsysteem worden behaald.
Bij een gemiddelde prijs van f 1,50 per kg is dit f 39,-/m².
Voor elke kg/m² die meer moet worden geplukt en gesorteerd kost dit per ha 115 uur aan arbeid.
Bij een loonkostenniveau, uitgaande van de CAO-lonen, is dit f 19,-/uur. Wanneer we voor het plukken wat lagere loonkosten rekenen komen we op f 0,18/kg.
Voor veilingkosten, verpakkingsmateriaal en fustkosten moeten we ongeveer f 0,07/kg rekenen. Van de f 1,50 per kg wordt dus f 0,25 per kg afgetrokken. Dat wil zeggen dat er f 1,25 per kg overblijft om de extra kosten goed te kunnen maken.
Schema 12 en 13 geven aan welke extra opbrengsten moeten worden gehaald om hetzelfde resultaat te bereiken als in de grond. Voor de teeltduur is steeds dezelfde periode genomen.
Goed water is voorwaarde voor het slagen van een teelt van tomaten in de verschillende media. Telen in substraat en vooral in stromend water, vraagt forse investeringen, daarom zal men terdege rekening moeten houden met de financiering. De economische veroudering is moeilijk te schatten. We hebben een aantal veronderstellingen gemaakt en uitgangspunten gekozen. Wanneer er in stromend water wordt geteeld en we houden rekening met de extra kosten die moeten worden gemaakt voor het verkrijgen van goed water, is er per m² een meeropbrengst nodig van ongeveer vier kg (zie schema 13).
We zijn er dan van uitgegaan dat de investeringen voor de teelt in stromend water in 10 jaar worden afgeschreven.

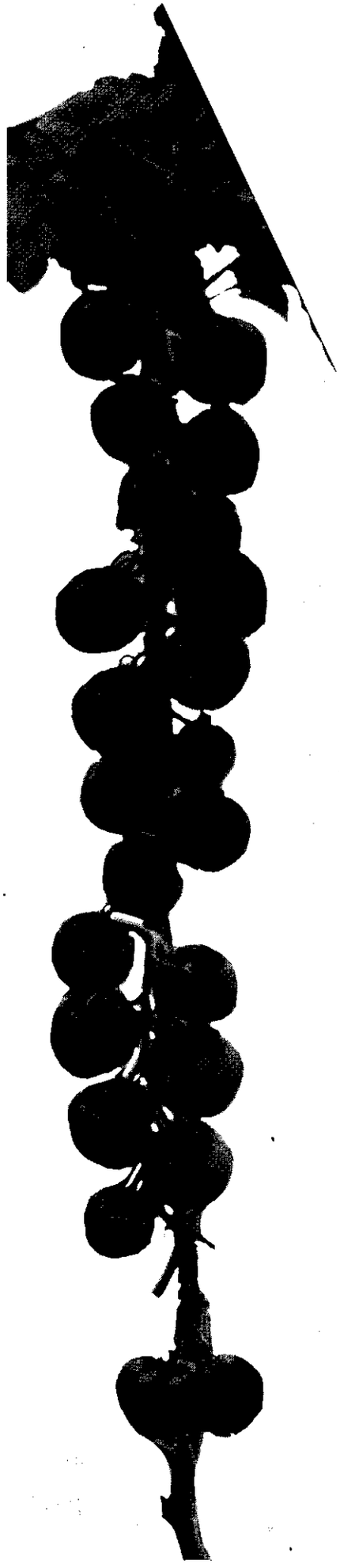
Indien deze opbrengsten niet worden behaald is te verwachten dat de economische verandering sneller zal optreden omdat er andere goedkopere oplossingen gevonden moeten worden.
Mogelijke vervroeging en verlating van de teelt zijn hierbij niet aan de orde geweest omdat er nog nauwelijks wat van bekend is.

Teelt:	Tomaat Plantdatum 20/12 Oogstperiode tot 1/7			Tomaat 20/12 tot 1/8			
	kg	prijs	geldop-brengst	kg	prijs	geldop brengst	Totaal
jan.							
febr.							
mrt.	500	435	2.175	500	435	2.175	
apr.	4.000	305	12.200	4.000	305	12.200	
mei	4.000	195	7.800	4.000	195	7.800	
juni	4.000	140	5.600	4.000	140	5.600	
juli				3.000	95	2.850	
aug.							
sept.							
okt.							
nov.							
dec.							
Tot.	12.500		a. 27.775	15.500		a. 30.625	a.

	hoeveelh.	bedrag	hoeveelh.	bedrag	Totaal
plantmateriaal	2.000	1.740	2.000	1.740	
brandstof	50.000	8.700	52.000	9.050	
mest		400		410	
bestrijdingsmidd.		1.500		1.520	
overige materialen		200		200	
werk door derden		200		200	
vrachtkosten					
fusthuur		60		65	
verpakkingsmat.		210		260	
heffingen					
veilingkosten		970		1.070	
rente oml. verm.		350		425	
	Totaal	b. 14.340		b. 14.940	b.
saldo (a-b)		f 13.435		f 15.685	f

Teelt:	Tomaat Plantdatum 20/12 Oogstperiode tot 1/10			Tomaat 20/12 en 15/4 tot 1/11			
	kg	prijs	geldop-brengst	kg	prijs	geldop-brengst	Totaal
jan.							
febr.							
mrt.	500	435	2.175	500	435	2.175	
apr.	4.000	305	12.200	4.000	305	12.200	
mei	4.000	195	7.800	4.000	195	7.800	
juni	4.000	140	5.600	3.000	140	4.200	
juli	3.500	95	3.325	5.000	95	4.750	
aug.	3.500	80	2.800	4.000	80	3.200	
sept.	3.000	75	2.250	4.000	75	3.000	
okt.				3.000	90	2.700	
nov.							
dec.							
Tot.	22.500		a. 36.150	27.500		a. 40.025	a.

	hoeveelh.	bedrag	hoeveelh.	bedrag	Totaal
plantmateriaal	2.000	1.740	22.000	3.160	
brandstof	56.000	9.740	60.000	10.440	
mest		450		500	
bestrijdingsmidd.		1.575		1.600	
overige materialen		200		350	
werk door derden		200		300	
vrachtkosten					
fusthuur		75		100	
verpakkinsmat.		375		460	
heffingen					
veilingkosten		1.265		1.400	
rente oml. verm.		585		760	
	Totaal	b. 16.205		b. 19.070	b.
Saldo (a-b)		f 19.945		f 20.955	f

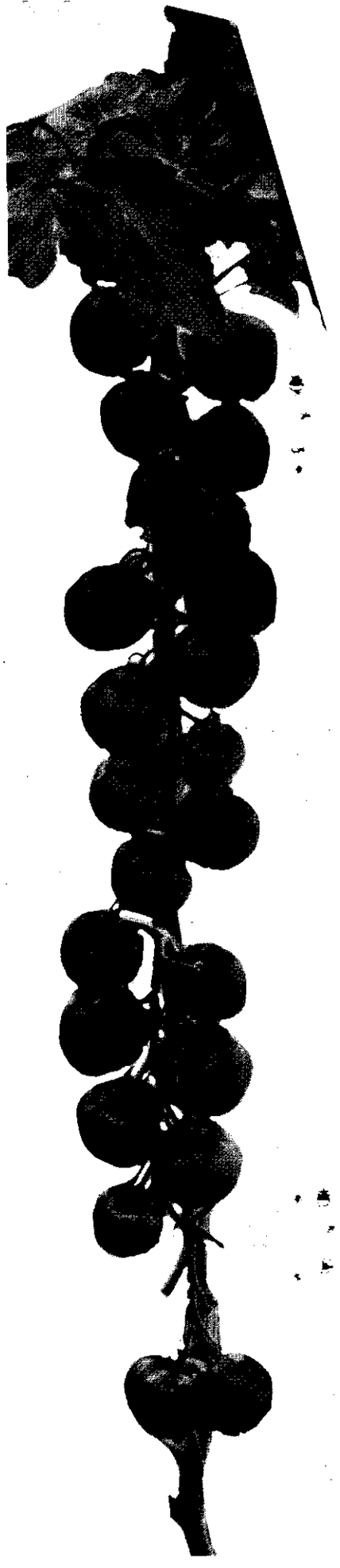


Teelt:	Tomaat Plantdatum 20/12 en 15/5 Oogstperiode tot 1/11			Tomaat 10/1 tot 1/7			
	kg	prijs	geldop-brengst	kg	prijs	geldop-brengst	Totaal
jan.							
febr.							
mrt.	500	435	2.175				
apr.	4.000	305	12.200	3.500	305	10.675	
mei	4.000	195	7.800	4.500	195	8.775	
juni	4.000	140	5.600	4.000	140	5.600	
juli	3.000	95	2.850				
aug.	5.000	80	4.000				
sept.	4.000	75	3.000				
okt.	4.000	90	3.600				
nov.							
dec.							
Tot.	28.500		a. 41.225	12.000		a. 25.050	a.

	hoeveelh.	bedrag	hoeveelh.	bedrag	Totaal
plantmateriaal	22.000	3.060	2.000	1.860	
brandstof	60.000	10.440	45.000	7.830	
mest		500		400	
bestrijdingsmidd.		1.600		1.500	
overige materialen		350		200	
werk door derden		300		200	
vrachtkosten					
fusthuur		100		55	
verpakkingsmat.		475		200	
heffingen					
veilingkosten		1.445		875	
rente oml. verm.		760		340	
	Totaal	b. 19.030		b. 13.460	b.
Saldo (a-b)		f 22.195		f 11.590	f

Teelt:	Tomaat Plantdatum 10/1 Oogstperiode tot 1/8			Tomaat 10/1 tot 1/10			
	kg	prijs	geldop-brengst	kg	prijs	geldop-brengst	Totaal
jan.							
febr.							
mrt.							
apr.	3.500	305	10.675	3.500	305	10.675	
mei	4.500	195	8.775	4.500	195	8.775	
juni.	4.000	140	5.600	4.000	140	5.600	
juli	3.500	95	3.325	3.500	95	3.325	
aug.				3.500	80	2.800	
sept.				3.000	75	2.250	
okt.							
nov.							
dec.							
Tot.	15.500		a. 28.375	22.000		a. 33.425	a.

	hoeveelh.	bedrag	hoeveelh.	bedrag	Totaal
Plantmateriaal	2.000	1.860	2.000	1.860	
brandstof	47.000	8.180	51.000	8.875	
mest		410		450	
bestrijdingsmidd.		1.520		1.575	
overige materialen		200		200	
werk door derden		200		200	
vrachtkosten					
fusthuur		65		75	
verpakkingsmat.		260		365	
heffingen					
veilingkosten		990		1.170	
rente oml. verm.		410		560	
	Totaal	b. 14.095		b. 15.330	b.
Saldo (a-b)		f 14.280		f 18.095	f



Teelt van vroege stooktomaten

Teelt:	Tomaat Plantdatum 15/2 Oogstperiode 1/9			Tomaat 15/2 en 1/6 tot 1/11			
	kg	prijs	geldop-brengst	kg	prijs	geldop-brengst	Totaal
jan.							
febr.							
mrt.							
apr.	1.000	305	3.050	1.000	305	3.050	
mei	5.000	195	9.750	5.000	195	9.750	
juni	4.000	140	5.600	4.000	140	5.600	
juli	4.000	95	3.800	3.000	95	2.850	
aug.	3.000	80	2.400	4.000	80	3.200	
sept.				4.000	75	3.000	
okt.				4.000	90	3.600	
nov.							
dec.							
Tot.	17.000		a. 24.600	25.000		a. 31.050	a.

	hoeveelh	bedrag	hoeveelh.	bedrag	Totaal
plantmateriaal	2.200	2.045	22.000	3.245	
brandstof	22.000	3.830	28.500	4.960	
mest		400		475	
bestrijdingsmidd.		1.500		1.575	
overige materialen		200		350	
werk door derden		200		300	
vrachtkosten					
fusthuur		70		90	
verpakkingsmat.		280		415	
heffingen					
veilingkosten		860		1.085	
rente oml. verm.		245		425	
	Totaal	b. 9.630		b. 12.920	b.
Saldo (a-b)		f 14.970		f 18.130	f

Teelt:	Tomaat Plantdatum 5/7 Oogstperiode tot 15/11						
	kg	prijs	geldop-brengst	kg	prijs	geldop-brengst	Totaal
jan.							
febr.							
mrt.							
apr.							
mei							
juni							
juli							
aug.							
sept.	3.000	75	2.250				
okt.	4.000	90	3.600				
nov.	2.000	140	2.800				
dec.							
Tot.	9.000		a. 8.650			a.	a.

	hoeveelh	bedrag	hoeveelh.	bedrag	Totaal
plantmateriaal	2.200	1.340			
brandstof	14.000	2.435			
mest		125			
bestrijdingsmidd.		150			
overige materialen		125			
werk door derden		200			
vrachtkosten					
fusthuur		40			
verpakkingsmat.		150			
heffingen					
veilingkosten		305			
rente oml. verm.		80			
	Totaal	b. 4.950		b.	b.
Saldo (a-b)		f 3.700		f	f

Schema	I	II	III	IV	V	VI
Plantdatum	20/12	20/12	20/12	20/12-15/4	20/12-15/5	10/1
Einde teelt	1/7	1/8	1/10	1/11	1/11	1/7
Planten per m²	2	2	2	2	2	2
Aantal kg/m²	12,5	15,5	22,5	27,5	28,5	12
Schema		**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**
Plantdatum		10/1	10/1	15/12	15/2-1/6	5/7
Einde teelt		1/8	1/10	1/9	1/11	15/11
Planten per m²		2	2	2,2	2	2,2
Aantal kg/m²		15,5	22	17	25	9

a) **Geen** rekening gehouden met energiebesparing

	Steenwol	Steenwol	Water	Water
Veen	1 jaar	3 jaar	5 jaar	10 jaar
1,6	3,9	2,3	3,7	2,4

b) Rekening gehouden met **5%** energiebesparing

	Steenwol	Steenwol	Water	Water
Veen	1 jaar	3 jaar	5 jaar	10 jaar
1,2	3,6	1,9	3,3	2,0

c) Rekening gehouden met **10%** energiebesparing

	Steenwol	Steenwol	Water	Water
Veen	1 jaar	3 jaar	5 jaar	10 jaar
0,8	3,2	1,6	2,9	1,7

Schema 13: Meeropbrengsten nodig in

a) **Geen** rekening gehouden met energiebesparing

	Steenwol	Steenwol	Water	Water
Veen	1 jaar	3 jaar	5 jaar	10 jaar
3,4	5,7	4,1	5,5	4,2

b) Rekening gehouden met **5%** energiebesparing

	Steenwol	Steenwol	Water	Water
Veen	1 jaar	3 jaar	5 jaar	10 jaar
3,0	5,4	3,7	5,1	3,8

c)

	Steenwol	Steenwol	Water	Water
Veen	1 jaar	3 jaar	5 jaar	10 jaar
2,6	5,0	3,4	4,7	3,5

BEDRIJFSVOERING

Improviseren op het terrein van bedrijfsvoering is steeds minder toelaatbaar en daardoor ongewenst. Sinds enkele jaren wordt er dan ook wat gedaan om door middel van scholing en cursussen de ondernemers en toekomstige ondernemers meer vertrouwd te maken met een meer planmatige aanpak van begrotingen.

In de periode voor 1975 is door ing. P. Bleyenberg van het IMAG een bedrijfsvoeringsopzet ontwikkeld waarbij op systematische wijze begrotingen kunnen worden gemaakt en waarbij in de loop van het seizoen ook de resultaten vergeleken kunnen worden.

Door medewerkers van het Consulentschap en het Proefstation te Naaldwijk is het systeem voor de glastuinbouw aangepast en verbeterd. Inmiddels zijn al honderden tuinders met bedrijfsvoeringsactiviteiten in aanraking gekomen en een aantal is het ook zelf gaan toepassen op het bedrijf.

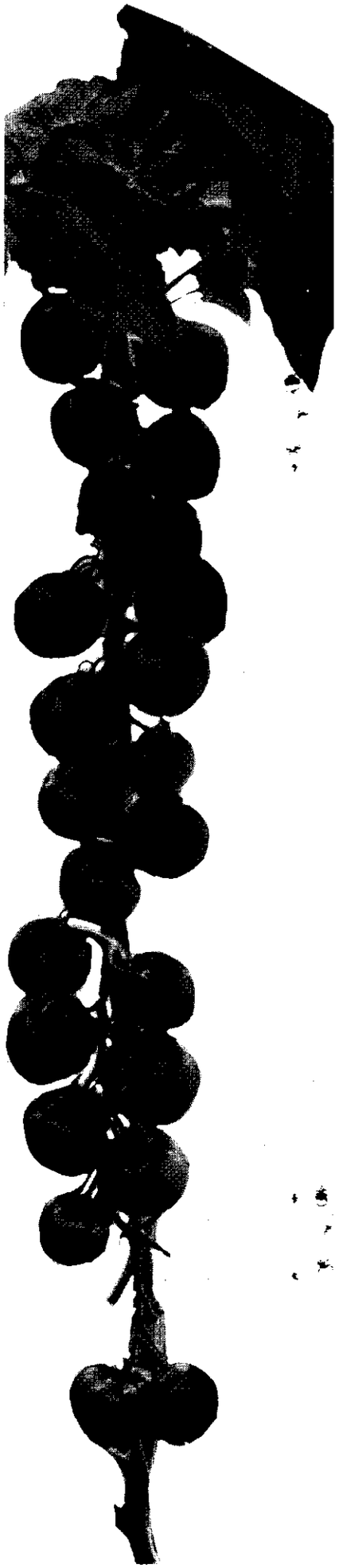
Het gehele bedrijfsvoeringssysteem is opgebouwd rond een aantal formulieren, waarbij onderscheid wordt gemaakt in vier groepen: het algemene gedeelte, de voorbereiding, de uitvoering en de controle. Het geheel verloopt als volgt:

Algemeen: Het bedrijf wordt geschetst, er wordt een taxatie gemaakt op bedrijfseconomische waarde en het bedrijf wordt geanalyseerd uit de boekhouding. In dit algemene gedeelte worden ook de plannen gemaakt voor de toekomst, met en zonder verandering van het teeltplan, met en zonder investeringen.

Voorbereiding: Van elk teeltplan wordt een begroting opgesteld voor wat betreft de opbrengsten en de toegerekende kosten, de arbeidsbehoefte en de arbeidskosten, de kosten van duurzame produktiemiddelen, de algemene kosten en de financiering. Al deze deelbegrotingen leiden tot een eindbegroting. Nadat er meerdere plannen zijn uitgewerkt zal een keuze worden gemaakt. Dit is het tweede gedeelte van de voorbereiding. Het gekozen plan wordt vastgelegd wat betreft kosten en opbrengsten.

Uitvoering: Tijdens de teelt worden de opbrengstgegevens en de kosten voor het teeltplan vastgelegd. De arbeid wordt nu per week begroot en bewaakt.

Controle: Voor wat betreft de opbrengsten zal vaak per maand worden gekeken naar wat begroot was. Voor de kosten kan dit ook plaatsvinden per maand, maar men zal soms de voorkeur geven aan een kwartaaloverzicht.



Teelt van vroege stooktomaten

HOOFDSTUK 12

Mechanisatie

Voor de stooktomatenteelt zullen we de volgende actuele zaken, in het kader van de mechanisatie, bespreken: buisrailsysteem, transportmiddelen op het pad, transport in de schuur, kleursorteerders.

BUISRAILSYSTEEM

Over het buisrailsysteem is in arbeids- en economische zin al veel geschreven. Het buisrailsysteem heeft een groot toepassingsgebied; namelijk van het planten tot en met het oogsten biedt het voordelen, hetzij in tijdsbesparingen en/of arbeidsgemak. Er is ten minste 5 % arbeidsbesparing te behalen en dit — of een grote besparing — zal afhangen van het efficiënt toepassen van de duwwagens (handbuisrailwagen) en de elektrowagens. Uit een arbeidsboekhouding en een goed inzicht zal men al gauw kunnen zien welke wagen bij een bepaalde handeling het meest geschikt is en dus de grootste besparing of het grootste gemak oplevert.

Zowel voor de gewasverzorgingen als het oogsten wordt de duwwagen gebruikt. De gebruiksmogelijkheden voor de duwwagen zijn vergroot doordat de wagentjes met een zgn. rem zijn uitgevoerd. Dit heeft tot gevolg dat zodra we op de wagen gaan staan deze „vast" staat. We kunnen ook de wagen verplaatsen terwijl we op de wagen blijven staan. Of dit nu zo'n optimale werkhouding is, is een tweede; in ieder geval gaat het verplaatsen sneller dan door achter de wagen te lopen. De constructie van dergelijke wagentjes moet wel betrouwbaar zijn anders gebeuren er ongelukken.

Voor wat betreft de elektrowagens kunnen we vermelden dat er sinds het verschijnen van de brochure „Aspecten van Buisrailsysteem" wel het een en ander is veranderd. Op de NTV (1980) was de laatste nieuwe wagen te zien; van Buitendijk & Slaman. Er is duidelijk een tendens naar wagens met een bedieningspaneel op een standaard. De motorkappen, veelal de verhoging waarop men staat of fust stapelt, worden wat lager. Ter compensatie voor de hoge werkzaamheden wordt er dan weer, als een extra accessoir, een eenvoudig rekje bijgeleverd. Nog steeds zijn er veel klachten over de schakelaars en elektronische verbindingen. Daarom zal door de fabrikanten gestreefd moeten worden naar kwalitatief betere apparatuur opdat deze zeer nadelige storingen niet meer voorkomen.

Gezien de vele en verschillende werkzaamheden is het wenselijk om wagens te gebruiken met een goede variabele snelheidsregeling. Wil men met de wagen kunnnen spuiten, dan zal de maximale snelheid zo'n 60 m/min moeten zijn. Afgezien van het schakelen, is het verplaatsen van de wagens op het hoofdpad de meest voorkomende handeling. Dat daarbij de bedieningshandel gemakkelijk en licht te bedienen moet zijn is duidelijk; in de praktijk laat dit echter nog al eens te wensen over.

Wat nogal eens als bezwaar wordt genoemd van het buisrailsysteem is het ophalen van de buizen. Verreweg de snelste methode is het tegen de poot klappen van de buizen. Vaak moeten dan de „buren" erbij gehaald worden, omdat dit met weinig mensen te zwaar is. Een andere methode is om de buizen met zgn. takeltje op te hijsen. Het vraagt wat meer tijd, maar het gaat een stuk plezieriger. Men moet wel opletten dat de buizen voldoende hoog liggen zodat er met grondbewerkingsmachines onderdoor gereden kan worden.

In het verleden kwam het nog weleens voor dat er tussen de buizen strippen werden gelast om de buizen op afstand te houden. Dit moet ontraden worden omdat de kans bestaat dat er bij de lasnaden scheuren ontstaan.

Ter ondersteuning van de balkjes worden veel ronde houten balkjes gebruikt. We komen ze tegen van 10 tot 15 cm diameter. De nadelen van zo'n rond balkje zijn dat ze meestal wegzakken tot de grootste doorsnede en men moet er regelmatig overheen stappen.

Het komt nogal eens voor dat de buizen op de grond komen te liggen, dit heeft zonder meer een nadelige invloed op de warmte-afgifte aan de lucht. Een betere ondersteuning geeft een profiel met een platte onderkant en opstaande klossen. Op een van de foto's ziet u een dergelijk model uitgevoerd in kunststof.

Het „zakken" zal gering zijn, bovendien kan men er gemakkelijk overheen lopen. Een dergelijke ondersteuning kan van verschillende materialen gemaakt worden. Voor kunststofmaterialen moeten we echter wel van de leverancier de garantie krijgen dat er geen schadelijke dampen kunnen vrijkomen, dit geldt trouwens ook voor de verwarmingsslangen. Andere materialen, die we wel tegenkomen zijn beton en hout.

Het gaat hier vooral om tuinders die in de gelegenheid zijn zelf iets te fabriceren. Het grote voordeel is dat dit veel goedkoper is dan het door anderen te laten maken.

De buizen tegen de poot klappen gaat het snelst, maar er zijn wel veel mensen nodig

De buizen met een takeltje ophijsen is geen zwaar werk maar kost wel wat meer tijd

KAPLENGTE EN LIGGING VAN HET PAD

De ligging van het pad — en dus de kaplengte — heeft afgezien van de investeringen, geen warmtetechnische gevolgen. Een aantal andere zaken zijn wel van belang bij het bepalen van de juiste lengten. De maximale hoeveelheid fust is er één van; een kap van 60 m betekent bij een tomatenteelt dat er tijdens het oogsten 3 à 4 kisten verstapeld en vervoerd moeten worden. Een andere factor is een eventuele omschakeling naar een bloementeelt. De bedlengte is hierbij erg belangrijk. Er zijn wel teelten met 80 m bedlengte; doch dit is eerder een uitzondering dan regel. Het is mogelijk bij een bloementeelt te werken met oogstlijnen of banden voor een bedlengte van 60 m.

Bij een eventuele omschakeling behoeft de ligging van de buizen geen probleem te zijn. Kunnen ze niet als rail worden benut, dan klapt men ze tegen de poot of hangt ze ergens in de kap. We moeten hierbij opmerken dat er de laatste tijd veel discussie is over het toepassen van het „buisrail-systeem" in de bloementeelt. Het Proefstation te Aalsmeer neemt wat dit betreft proeven in een rozenteelt.

Een ander nadeel van lange kaplengtes is de eentonige arbeid, die daaruit voortvloeit.

BUIZEN OP HET PAD

Het is raadzaam om de buizen op het pad te leggen en wel ca. 10 cm. Door het uitzetten en krimpen komt het voor dat de buizen van het pad geraken. Om dit tegen te gaan kunt u de buizen blokkeren zoals op tekening 1 te zien is.

Het op- en afrijden van de wagens op de buizen kan dan geen problemen meer geven.

De lengtes van de elektrowagens variëren van 1,25 tot 1,56 m. Het is begrijpelijk dat voor wagens met de grootste lengte een pad van 2,5 m breedte nodig is.

In verband met plantafstanden, plantpatroon en kapindeling willen we u erop wijzen dat de breedte van de wagens uiteenlopen van 42 cm tot 56 cm. Voor wat betreft buisafstand (**zie ook tekening**, afstand x) komen we veel de afstand van 42 cm tegen, hart op hart. Toch er zijn ook een aantal bedrijven die een afstand van 48 cm hebben. Al de in dit hoofdstuk genoemde factoren moeten bij „aanleg" goed bekeken worden, anders komt u tot de ontdekking dat u vrij gemakkelijk met de wagens de planten beschadigt.

TRANSPORTMIDDELEN VOOR HET HOOFDPAD

De voorraadwagen en -bakken worden verreweg het meest toegepast. In veel mindere mate de watergoot en transportbanden. Al eerder is vermeld dat zowel de transportband als de watergoot in economische zin onaantrekkelijk zijn. Toch is het toepassen van deze middelen niet ondenkbaar. Een veel gehoorde „kreet" is dat het een enorme arbeidsrust op het bedrijf brengt. En het blijkt dat men hiervoor heel veel geld over heeft. Het voordeel van band of goot is dat daardoor een aantal transporthandelingen in vaak drukke tijden verdwijnen.

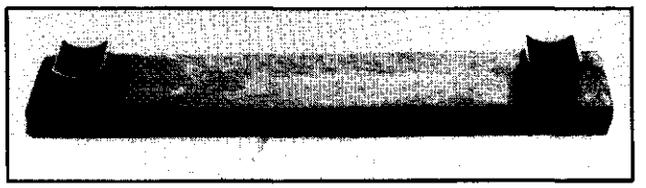
De voorraadwagen of -bak moet nadat ze vol is gestort, vervoerd worden. Dit betekent dat er iemand met dit transport bezig moet zijn. Juist in drukke periodes vraagt dit goede organisatie en men heeft toch al z'n handen vol met bijv. het sorteren. Met automatisch transport is dit dus een zorg minder. Indien we met het transport van de wagen of bakken te doen hebben dan moeten we voor een efficiënte werkwijze de volgende zaken goed bekijken:

a. de transportweg moet zo kort mogelijk zijn
b. de hoeveelheid per keer groter
c. de snelheid wat verhogen

Dat de transportweg op bestaande bedrijven een gegeven is behoeft geen betoog. Maar bij nieuwe bedrijven kan hiermee wel rekening worden gehouden. Met het transport van wagens of bakken is het hoofdpad vaak de enige weg, terwijl bij banden en goten vaak een andere weg gevolgd kan worden.

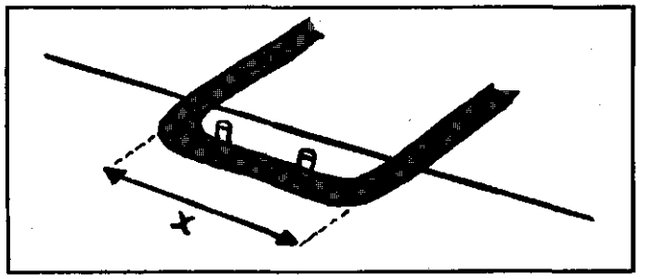
Het eenvoudigste middel om te besparen is de hoeveelheid tomaten per keer te verhogen. Maar hiertegen moet ernstig worden gewaarschuwd omdat we aan de kwaliteit voorrang moeten geven. Het is bekend dat bakken of wagens van 300 kg wat dat betreft veel minder nadelig zijn dan die van 600 kg.

Wat betreft de snelheid zal ongetwijfeld het transport met behulp van een vorkheftruck sneller gaan. Bovendien is de heftruck ook voor andere transport- en tilwerkzaamheden te gebruiken. Goede paden laten het transport vlotter verlopen. Bovendien heeft de tomaat dan minder te „lijden". Zo ook zullen obstakels, scherpe bochten, te kleine deuren en drempels een rem zijn in het transportgebeuren.

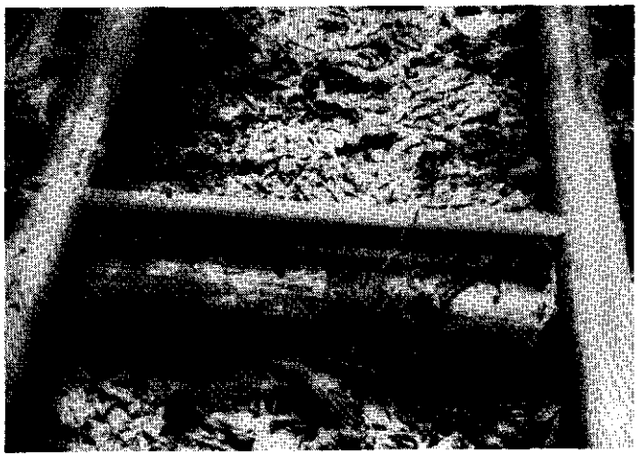


Dit kunststofprofiel geeft een goede ondersteuning van de buizen

Wanneer we een loopkraan gebruiken, zal te allen tijde een vrachtwagen in de schuur moeten kunnen staan



Bij het oogsten met een slurf treedt erg weinig beschadiging op



Het lassen van strippen tussen de buizen om ze op afstand te houden moeten we ontraden, omdat bij de lasnaden scheuren kunnen ontstaan

Wat ook een goede manier van organiseren is, is om opslagruimte en transportweg duidelijk van tevoren te bepalen. Dit komt vooral tot uiting bij het gebruik van bakken en wagens; het transport, neerzetten en het legen ervan. Met de watergoot en transportbanden vervallen deze handelingen en het transport gaat nu zonder handkracht continu door.

NA HET SORTEREN

Na het sorteren hebben we wederom een transportketen. Het stapelen van de bakjes tomaten, opslag van de pallets, overslag op een extern transportmiddel en het transport. Op bijna alle bedrijven wordt gebruik gemaakt van pallets. Het eenvoudigste is om deze met behulp van een heftruck te verladen op vrachtauto of aanhangwagen. Indien de ruimte in de schuur beperkt is, dan zal gebruik gemaakt moeten worden van een loopkraan. Deze heeft echter één nadeel dat te allen tijde de vrachtauto in de schuur moet kunnen staan. Een voordeel is dat er in de hoogte gestapeld kan worden. Het vorige seizoen en ook dit seizoen, zal er weer druk geëxperimenteerd worden met automatische vulapparatuur (voor de bakjes) en automatisch palletransport. Of de besparingen in redelijke verhouding met de jaarkosten zullen staan is een vraag die we mogelijk dit seizoen kunnen beantwoorden. Bovendien rijst de vraag of een dergelijk systeem niet nadelig is voor de kwaliteit van de sortering, omdat het uitleeswerk (voor slechte tomaten) minder wordt.

WATERGOOT

Transport-technisch is de watergoot een middel dat geen problemen geeft. De grootste toepassing heeft de aluminium uitvoering. De goot wordt zowel op het middenpad als aan de gevel gebruikt. Aan de gevel is een betere oplossing, omdat we dan de goot aan het eind van het seizoen niet behoeven op te ruimen. In het pad en naast het pad komen ook voor. In het pad maakt een betonnen deksel noodzakelijk. Maar, met hier en daar een gat om het produkt in te storten hebben we weer eenzelfde „loopeffect" als naar de voorraadwagen. Bij de laagliggende goten is de kans groot dat men van te grote hoogte de kisten leegt en dat daarbij de tomaten de bodem van de goot raken. Het is bekend dat bij ca. 30 cm water en een storthoogte van 40 cm en hoger de tomaten al de bodem raken. Een ander systeem waarbij volgens deskundigen behoorlijke besparingen te bereiken zijn, is het systeem „Vermeer"; plukken met trechter en slurf, container op buisrailwagen en een laagliggende goot. De prijs van diverse constructies loopt nogal wat uiteen. Deze zijn: aluminium goot en betonpad (nieuw of gezaagd) resp. f 100,- tot f 200,- per meter goot. Goedkoper is een goot van segmenten (f 35,- per meter) of een zelfgegraven goot (f 17,- per meter).

Na deze beschouwing van de verschillende transportmiddelen is het zinvol de resultaten van het houdbaarheidsonderzoek van verschillende transportsystemen te vermelden.

INTERN TRANSPORT RONDE TOMATEN

In twee proeven is de invloed van interne transportsystemen op de houdbaarheid van ronde tomaten nagegaan. Het ging om vijf systemen: lopende band op het pad; lopende band onder de goot; de watergoot; de voorraadwagen en de voorraadbak op een buisrailwagen in combinatie met de watergoot.

Het uitstalleven van „onbehandelde" tomaten, die direct in een kistje werden gelegd, bedroeg 13,4 dagen. Bij gebruik van de lopende band op het pad was dat 11,2 dagen, bij de watergoot 11,1 dagen, en bij de voorraadwagen (kist op de bodem omkiepen) was het 11,4 dagen. Bij de lopende band onder de goot kwamen wij aan een uitstalleven van 9,1 dagen en bij de voorraadwagen (tomaten storten vanaf de rand) aan 9,6 dagen. Bij de voorraadbak (ca. 50 kg) op de buisrailwagen in combinatie met de watergoot, 10,4 dagen. Blijkbaar geeft het storten van tomaten op elkaar in de watergoot, toch nog beschadigingen.

PLUKKEN MET EEN SLURF

Op verschillende bedrijven werkt men met een buisrailsysteem. Bij de oogst van de tomaten moet vooral op een hoogte van 1,5 meter een flinke stapel lege kisten worden meegenomen om te voorkomen dat de tomaten vanaf een te grote afstand in de kisten worden gegooid. Op een bedrijf wordt bij de oogst gebruik gemaakt van een flexibele slang met een doorsnede van 20 cm. Hoe dat verder werkt, laat de foto zien. Met deze slurf zijn twee proeven uitgevoerd. Hierbij is er geoogst met de slurf in vergelijking met het oogsten in beklede plukkisten, waarbij de afstand tussen plukker en kist 150, 50 en 0 cm bedroeg. Het uitstalleven van de tomaten bij deze vier behandelingen was resp. 12,7, 10,5, 12,0 en 12,9 dagen. Hoe groter de val, hoe korter het uitstalleven. Bij het oogsten met een slurf treedt erg weinig beschadiging op.

TEMPERATUREN IN EEN WATERGOOT

Voor het intern transport van tomaten worden er momenteel verschillende uitvoeringen van de watergoot gebruikt. Het meest bekend is de watergoot op het pad. Enkele telers hebben een watergoot in het betonpad aangebracht en op een bedrijf is de watergoot naast het pad in de grond ingegraven. Bij deze laatste goot is het temperatuurverloop gedurende enkele dagen gemeten. Tijdens deze metingen liep de temperatuur in de kasruimte op tot 31 °C. De tomaten aan de plant bereikten een temperatuur tot 30-32 °C In de nacht was de temperatuur van ruimte en vruchten 16 à 17 °C.

Het Water in de goot bereikte zijn hoogste waarde (27 °C) aan het einde van de middag tussen 17 en 19 uur.

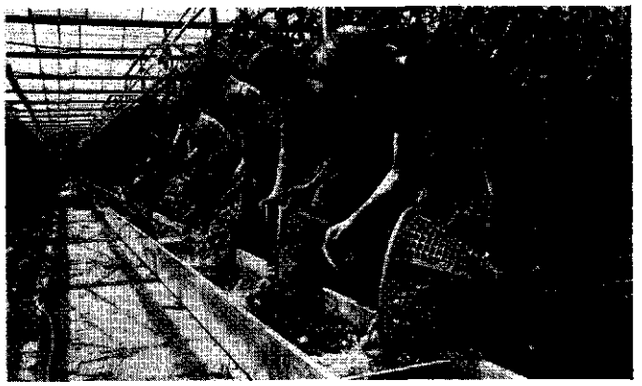
De laagste temperatuur van het water (23 °C) werd 's morgens van 9 tot 11 uur gemeten. Uit al deze metingen blijkt wel duidelijk, dat er bij warm weer geen mogelijkheden zijn om middels het water van de watergoot, de tomaten direct na de oogst te koelen.

VORKHEFTRUCKS HUREN OF KOPEN

Op vele bedrijven wordt de vorkheftruck voor het transport gebruikt. Naar schatting rijden er zo'n 600 specifieke tuinbouwheftrucks rond. In plaats van kopen kan het voor vele tuinders wel eens aantrekkelijk zijn om zo'n ding te huren. We merken hierbij op dat de gehuurde trucks niet geschikt zijn voor het rijden op de grond. Voorbeeld: tuinbouwheftruck aanschafprijs f 18.000,- (diesel) jaarlijks vast kosten heftruck 20%.
Huurprijs heftruck f 110,- per week + f 85,- transportkosten per keer.
Variabele kosten beide trucks gelijk (brandstof e.d.).
Dit betekent dat men voor: 20% van f 18.000,- f 3.600,- min twee maal transportkosten f 170,-
=f 3.430 : f 110,- = 31 weken een heftruck kan huren. Afgezien van de service, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid gedurende het gehele jaar kan het voor sommige tuinders met bepaalde teeltplannen best eens aantrekkelijk zijn om te huren.

KLEURSORTEERDERS

In de Tuinderij van 18 dec. '79 nr. 25 en 5 febr. '80 nr. 2 zijn resultaten bekend gemaakt van een onderzoek met vier kleursorteerders. De onderzochte zaken zijn: kleur- en maatsortering, uitstalleven van tomaat, geluidsniveau, stroomverbruik en capaciteit. Deze punten zijn belangrijke aspecten voor aanschaf. We zullen nog een paar punten noemen die eveneens een rol bij de aanschaf kunnen spelen. De technische of economische levensduur. Dit is in de eerste plaats van belang voor de jaarkosten (afschrijvingsperiode) en bovendien voor de restwaarde. Hoge inruilwaarde of restwaarde zijn aspecten die u vrijblijvend uw leverancier kan navragen. Het is voor een tuinder van belang te weten of er onderdelen zijn, die zo essentieel zijn bijv. de elektronica van de kleurmeting, die slecht te leveren zijn en binnen korte tijd (bijv. een jaar) vernieuwd moeten worden. Ervaringen van collega's kunnen veel informatie geven.
Zowel het eigen onderhoud aan de machine (van belang ter voorkoming van beschadiging aan de tomaat) als dat van de leverancier is van belang. Kunnen de monteurs tijdig snel aanwezig zijn? De prijs van kwetsbare onderdelen speelt soms ook een rol.
Over de levertijd moet men geen misverstanden laten bestaan. Het is zeer onverstandig om de aanschaf zo lang uit te stellen, dat de leveringstermijn een probleem gaat worden. Tot slot de vraag of de leverancier aan de gestelde afleveringstermijn kan voldoen.



Een watergoot kan rust op het bedrijf brengen

KOELCELLEN

Tuinders die in een koelcel voor tomaten investeren doen dit vanwege organisatorische gemakken. Om de vaak genoemde „rust op het bedrijf". Omdat dagkoeling weinig effect heeft (zie hoofdstuk Bewaren) en weekend koelen enig effect, zullen we in dit hoofdstuk een kostprijs per kistje berekenen. Uitgaande van een maximale capaciteit rekenen we voor een tomatencel zo'n 2,5 m² vloeroppervlak per 1.000 m² teeltoppervlak. Minimale hoogte kan zijn 2,5 m (geldt alleen voor tomatenkoeling).
Bij voorbeeld: Voor een bedrijf met een teeltoppervlak van 14.000 m² moeten er 12 pallets tomaten gekoeld kunnen worden (max. dagproduktie 0,5 kg/m²). Rekening houdend met een goede lengte-breedte verhouding van 3:2 zijn de afmetingen ca. lengte = 6,5 m, breedte = 4,5 m en hoogte 2,5 m. Dus een inhoud van ca. 73 m³. De pallets moeten zo gestapeld zijn dat er tussen de pallets 10 tot 20 cm onderlinge ruimte is om een zekere luchtstroming langs de pallets te behouden. Wil het weekendkoelen enig effect hebben dan zullen we met een temperatuursdaling van 1,5 tot 2 °C per uur rekening moeten houden, bij een koelperiode van 6 tot 8 uur.
Uit een voorbeeldberekening blijkt dat we voor deze cel zo'n 150-200 Watt per m³ celinhoud aan koelvermogen nodig hebben (130-170 kcal/h per m³ cel). We gaan er van uit dat het produkt tot 13°C wordt gekoeld. Uit ons voorbeeld blijkt ook dat er een vrij grote koeler (verdamper) geplaatst zal moeten worden met minimaal een luchtcapaciteit van 140 m³/h per m³ celinhoud.
Voor koelcellen voor tomaten is vloerisolatie niet noodzakelijk. Wat wel noodzakelijk is is een goed afgewerkte toplaag: glad en horizontaal. Dit kan veel problemen voorkomen. In verband met het transport willen we wel adviseren de vloer te bewapenen. Nog een opmerking; een prefabcel is nog niet altijd een demontabele cel. Dat een cel demontabel moet zijn is alleen van belang als men eventueel denkt uit te breiden of de cel spoedig wilt verplaatsen. Of misschien wel naar een andere teelt wil omschakelen.
Voorbeeldberekening kosten koelen:
Uitgangspunt voorgaand bedrijf 14.000 m² produktie 20 kg/m².
Een cel van 73 m³ zal ca. f 22.000,- als aanschaffingsprijs hebben.
De kosten van de cel zijn: Afschrijvingen 10%. Onderhoud 3%. Gem. rente 5%. Totaal 18%.
De jaarkosten van de cel zijn dan 18% van f 22.000,- = f 3.960,-.
Oppervlak 14.000 m³ - 20 kg/m² - 46.700 kistjes (periode mei-sept.).
Uitgaande van zowel dag- als weekendkoeling en dat alles gekoeld wordt van mei t/m september, dan zijn de jaarkosten per kistje f 3.960 : 46.700 = f 0,08 per kistje.
Het stroomverbruik wordt geschat op 11.250 kWh à f 0,16 per kWh = f 1.800,-.
Stroomkosten per kistje f 1.800 : 46.700 = f 0,04.
De totale kosten zijn nu f 0,12 per kistje.
Als we nu uitgaan van alleen weekendkoeling dan worden de cijfers als volgt:
Aantal kistjes 12.100 stuks.
Jaarkosten per kistje: f 3.960 : 13.100 = f 0,03 per kistje.
Kosten stroomverbruik 2.750 kWh à f 0,16 per kWh = f 440,-.
Stroomkosten per kistje: f 440 : 13.100 = f 0,03.
De totale kosten zijn nu f 0,33 per kistje.
Tot slot moeten we vermelden dat het gekoelde produkt niet direkt uit de cel getransporteerd kan worden. Het koude produkt in de relatief warme lucht geeft condensatie op de tomaat. Daarom tijdig de celdeur openen, koelmachine afzetten en de ventilatoren laten draaien.