

Consulentschap in algemene dienst  
voor de Fruitteelt in de vollegrond en  
Proefstation voor de Fruitteelt

Brugstraat 51  
4475 AN Wilhelminadorp (Goes)  
tel. 01100 - 16390

Consulent/direkteur: Ir. R.K. Elema

## **DE TEELT VAN AARDBEIEN ONDER GLAS**

DOOR  
**J. BLOMMERS**

Tweede druk, geheel herzien - juli 1980

Prijs f 7,50

Publikatie no. 2 (1974)

Voor 't buitenland prijs f 8,50

---

Het Ministerie van Landbouw en Visserij stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van de gegevens die in deze uitgaven zijn gepubliceerd.

119907



# Inhoud

	blz.
1. ALGEMEEN	5
- de plant - ontwikkeling van de aardbeienteelt in Nederland	
- ontwikkeling van de teelt onder glas	
2. INVLOED VAN DAGLENGTE EN TEMPERATUUR OP DE ONTWIKKELING VAN DE PLANT	10
- het gedrag van de plant onder natuurlijke omstandigheden - het vervoegen en verlaten van de oogst - oogstvervroegende maatregelen - oogstverlatende maatregelen	
3. GROND EN BEMESTING	18
- grond - bemesting - gloeirest en keukenzoutgehalte	
4. RASSEN	22
- algemeen - eigenschappen van de onder glas geteelde rassen	
5. PLANTENTEELT	29
- het vermeerderingsveld - het wachtbed - weefselkweek - keuring	
6. TEELTTECHNIEK	34
- algemeen - planttijd en plantafstand - watervoorziening - temperatuur en luchtvochtigheid - belichting - bladplukken - plastic bodembedekking - koolzuurgas - bestuiving - oogst - sortering en verpakking - transport en opslag	
7. GEWASBESCHERMING	47
- algemeen - dierlijke beschadigers - plantaardige beschadigers - virusziekten - onkruidbestrijding	
8. BEDRIJFSECONOMIE	55
- algemeen - kosten en opbrengsten - variaties op het gekozen bedrijfstype	
LITERATUUR	63
ADRESSENLIJST	64



# Algemeen

## De plant

De aardbei behoort tot het geslacht *Fragaria* L. In de familie van de Roosachtigen of Rosaceae. Het geslacht *Fragaria* omvat, verspreid over een groot deel van de wereld, verschillende soorten. Twee van die soorten komen in Nederland in het wild voor. Hiervan is de bosaardbei (*F. vesca* L., diploïd,  $2n = 14$ ) algemeen en de grote bosaardbei (*F. moschata* Duch., hexaploïd) zeldzaam. De gekweekte tuinaardbei, *Fragaria x ananassa* Duch., is in de 18e eeuw ontstaan uit *F. virginiana* Duch. en *F. chiloensis* (L.) Ehrh. De gekweekte rassen zijn, evenals de twee soorten waaruit zij zijn ontstaan, octaploïd en hebben dus 56 chromosomen.

De aardbei kan zowel generatief -door zaad- als vegetatief -door uitlopers- worden vermeerderd. De gekweekte rassen zijn echter niet zaadvast en kunnen alleen vegetatief in stand worden gehouden. Voor het verkrijgen van nieuwe rassen wordt vermeerderd door zaad. Van de erfelijk sterk uiteenlopende zaailingen worden de beste aangehouden en vergeleken met de in gebruik zijnde rassen.

De bloeiwijze is een tweetakkig bijscherm. De topbloem van iedere bloeiwijze is het grootst en bloeit het eerst. Ook bij de volgende bloemen neemt de grootte af in de volgorde waarin zij opengaan. De grootste bloemen hebben de grootste bloembodem en de meeste stampers.

Na bestuiving en bevruchting ontstaat uit iedere stamper een dopvruchtje. Het gedeelte van de bloembodem dat onder een vruchtje ligt zwelt op. Als er geen of onvolledige bevruchting plaatsvindt, zwelt de bloembodem niet of slechts plaatselijk op en ontstaan er respectievelijk geen of misvormde vruchten. Voor het verkrijgen van gave vruchten is een goede vruchtzetting noodzakelijk; de grootte die de vruchten kunnen krijgen, wordt dan bepaald door het aantal stampers dat per bloem aanwezig was.

De vrucht van de aardbei is plantkundig een schijnvrucht daar zij voor het grootste deel bestaat uit een opgezwollen bloembodem. De eigenlijke vruchtjes zijn de zogenaamde zaadjes of pitjes.

## Ontwikkeling van de aardbeienteelt in Nederland

Reeds in geschriften van rond 1400 wordt melding gemaakt van het eten van aardbeien. Omstreeks 1600 werd de beroepsteelt van betekenis. Tussen 1600 en 1900 kwam de aardbeienteelt voornamelijk voor in de provincies Noord-Holland en Zuid-Holland.

In drie oude teeltgebieden is de aardbei tot ongeveer 1946 een belangrijk gewas geweest. Zo was Beverwijk (Kennemerland) in dat jaar met 246 ha één van de belangrijkste teeltgebieden van aardbeien voor verse consumptie. In Roelofarendsveen en omgeving is de teelt van vollegrondsaardbeien omstreeks 1900 vervangen door de teelt onder platglas. In 1946 besloeg die teeltwijze daar 16 ha. In Wateringen en omgeving voltrok zich dezelfde ontwikkeling als in Roelofarendsveen; in 1946 bedroeg de oppervlakte met aardbeien onder platglas in het Zuidhollands Glasdistrict 19,5 ha. In Oud-Beierland en omgeving heeft de aardbei tot voor kort een belangrijke plaats ingenomen. De grootste oppervlakte werd daar bereikt in 1960 met

500 ha vollegronds aardbeien; dit was toen 10 % van het landelijk areaal.



Afbeelding 1: Verwarmde platglasteelt van aardbeien, zoals die in het verleden onder meer in Roelofarendsveen werd bedreven (foto I.V.T.).

Thans is de aardbei vrijwel verdwenen uit de genoemde gebieden. De voornaamste oorzaak daarvan is dat de aardbei een grote arbeidsbehoefte heeft tijdens de oogstperiode. Vooral in het verleden, met de toen zeer beperkte mogelijkheden tot oogstspreading, veroorzaakte de pluk een enorme top in de arbeidsbehoefte. Door de industrialisatie in het westen van het land is de voor aardbeienteelt nodige arbeidsreserve daar verdwenen.

De afnemende belangstelling voor de aardbeienteelt in de oude teeltgebieden ging gepaard met een sterke uitbreiding daarvan in Noord-Brabant en in mindere mate in Gelderland en Zeeland. De Baronie van Breda is daarvoor het oudste teeltgebied waarin ook nu nog de aardbeienteelt, in de volle grond en onder glas, van grote betekenis is. Het topjaar van de Nederlandse aardbeienteelt voor wat de oppervlakte van de vollegrondsteelt betreft was 1958 met 5500 ha. Noord-Brabant was toen reeds veruit de belangrijkste provincie voor de aardbeienteelt. Sindsdien is de landelijke oppervlakte teruggelopen tot 1862 ha, maar Noord-Brabant is de belangrijkste provincie gebleven met een aandeel van 66 %.

Belangrijke jongere centra zijn ook de Bommelerwaard (voornamelijk teelt onder glas), het noordelijk deel van Limburg (voornamelijk teelt in de volle grond) en de Over-Betuwe (teelt in de volle grond en onder glas). Verder worden verspreid over het gehele land, zowel onder glas als in de volle grond, aardbeien geteeld.



Afbeelding 2: Het ras Deutsch Evern, geteeld in kistjes (foto I.W.T.).

## Ontwikkeling van de teelt onder glas

De teelt onder glas is na 1900 van betekenis geworden. Voordien kwamen incidenteel aardbeien voor onder staand glas en platglas maar een belangrijke uitbreiding ontstond door de opkomst van de centra de Venen, het Westland en de Bommelerwaard. Volgens een telling in 1947 bedroeg de oppervlakte met aardbeien onder glas in Nederland toen 63 ha. Daarvan lag 36 ha in Zuid-Holland, ongeveer gelijkmatig verdeeld over het Zuidhollands Glasdistrict en de Venen. In Gelderland kwam 15 ha voor, waarvan bijna 10 ha in Zaltbommel en omgeving. In de overige provincies was de oppervlakte 3 ha of minder. Veruit het grootste deel van het areaal werd toen ingenomen door platglas. Plaatselijk werden kassen gebruikt voor de teelt van aardbeien in kistjes waarbij de kistjes met planten in de winter in de kas werden gebracht. Ook werd wel in de zomer in de kasgrond geplant in kassen waarvan tevoren het dek was afgenomen. In de winter werd het dek van éénruiters weer opgelegd.

In de periode vanaf 1954 tot 1963 zijn in de Bommelerwaard en in mindere mate in de Venen, verrolbare kassen gebouwd voor de teelt van aardbeien. Het aandeel daarvan in de landelijke oppervlakte met glasaardbeien is echter van ondergeschikte betekenis gebleven. Wel leidde deze ontwikkeling tezamen met de zich uitbreidende teelt onder platglas tot een toenemend areaal; in 1956 107 ha, in 1960 127 ha.

Na 1960 is de teelt in vaste kassen geleidelijk uitgegroeid tot de meest toegepaste methode. Daarbij worden de planten in de zomer opgekweekt op een wachtbed en in november of december overgeplant. Deze verandering van teeltwijze was een gevolg van een beter inzicht in de mogelijkheden tot grondverbetering, het beschikbaar komen van plastic voor bodembedekking en de invoering van een beter systeem voor het water geven. Aanvankelijk werd bij de teelt in kassen meestal niet verwarmd, later is -voor het verkrijgen van oogstspreading en betere resultaten met de nateelt- het aandeel van de verwarmde kassen sterk uitgebreid. De teelt onder platglas nam af, voornamelijk door de ongunstige omstandigheden waaronder bij deze teeltmethode moet worden geogst.

Tabel 1 toont het verloop van de met glasaardbeien beteelde oppervlakte in de periode vanaf 1962 tot en met 1979. Tot 1970 hadden de tellingen betrekking op verwarmd staand glas, onverwarmd staand glas en platglas; na 1970 zijn de laatstgenoemde twee onderdelen samengevoegd.

Tabel 1. Oppervlakte aardbeien onder glas in Nederland, in ha (gegevens Centraal Bureau voor de Statistiek).

Jaar	Totaal	Verwarmd staand glas	Onverwarmd staand glas	Platglas
1962	136	8	36	92
1964	151	26	49	76
1966	217	64	82	71
1968	239	94	82	63
1970	241	91	92	58
1972	250	121		129
1974	178	78		100
1976	174	78		96
1978	163	74		89
1979	156	73		83

Uit tabel 1 blijkt dat de landelijke oppervlakte vanaf 1962 tot 1972 bijna is verdubbeld maar daarna met ruim een derde deel is afgenomen. De belangrijkste provincies waren in 1979 Gelderland met 93 ha (waarvan volgens schatting 40 ha platglas) en Noord-Brabant met 50 ha.

Tabel 2 geeft een overzicht van het verloop van de aanvoer aan de veilingen en de waarde van de omzet in de jaren vanaf 1962 tot en met 1979.

Uit tabel 2 blijkt onder andere dat de prijzen per kg vanaf 1962 tot 1970 een dalende tendens vertonen, zeker als rekening wordt gehouden met de in die periode opgetreden stijging van de kosten. Na 1970 zijn de prijzen, bij opnieuw gestegen kosten, echter duidelijk opgelopen. Dit prijsverloop verklaart de wijzigingen in de oppervlakte die zijn weergegeven in tabel 1. Tot rond 1970 heeft de oppervlakte zich relatief snel uitgebreid, van 1972 tot 1974 trad een daling op van bijna 30 % en daarna bleef de daling beperkt tot enkele procenten per jaar. Dat het Nederlandse prijspeil internationaal gezien vrij hoog ligt, blijkt uit de sterk verminderde export.



Tabel 2. Veilingaanvoer, bestemming, prijs en omzetwaarde glasaardbeien  
(gegevens Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland).

Jaar	Aanvoer x 1000 kg	Binnenlands verbruik 1)	Uitvoer x 1000 kg	Prijs f/kg	Omzet x f 1 miljoen
1962	1670	1250	420	3,82	6,4
1964	1890	1410	480	3,82	7,2
1966	2950	2100	850	4,19	12,3
1968	5250	3570	1680	3,78	19,9
1970	5750	4470	1280	3,54	20,4
1972	4740	3910	830	4,21	20,0
1974	3880	3530	350	4,14	16,1
1976	3130	2950	180	5,00	15,7
1978	2930	2810	120	5,38	15,8
1979	2560	2430	130	5,50	14,1

1) Binnenlands verbruik Nederlandse glasaardbeien. Totaal verbruik na 1970 hoger door toenemende invoer (zie hoofdstuk 8).

2) Voorlopige gegevens.

Bij vergelijking van de gegevens betreffende de veilingaanvoer met die over de oppervlakte valt op dat de aanvoer per ha aanvankelijk sterk is gestegen, met het hoogtepunt in 1970, en daarna is afgenomen. Deze daling in de aanvoer per ha moet worden toegeschreven aan een toenemende verkoop buiten de veilingen om. De verschuiving in het rassensortiment (zie hoofdstuk 4) geeft grond aan de veronderstelling dat de produktie per ha na 1970 is gestegen.

De belangrijkste veilingen voor glasaardbeien zijn die te Zaltbommel en Breda. In 1979 was de aanvoer te Zaltbommel 1003 ton met een waarde van f 5,6 miljoen en te Breda 586 ton met een waarde van f 3,2 miljoen. Daarmede namen deze twee veilingen tezamen ruim 60 % van de landelijke veiling-omzet voor hun rekening. Hieruit blijkt dat de glasaardbeienteelt in sommige gebieden nog wel van betekenis is. Op verschillende bedrijven is de aardbei -onder glas en in de volle grond- het belangrijkste gewas. Bij de vroegere teeltmethoden -uitsluitend normale vollegrondsteelt en teelt onder platglas- werd slechts een geringe oogstspreading verkregen. De daarmede gepaard gaande arbeidstop belemmerde een specialisatie in dit gewas. Met de huidige rassen en teeltwijzen is het mogelijk -door de combinatie van teelt onder glas en in de volle grond- doorlopend aardbeien te oogsten vanaf de tweede helft van maart tot begin november. Deze mogelijkheid tot oogstspreading heeft er toe geleid dat op enkele bedrijven alleen aardbeien worden geteeld.

## 2. De invloed van daglengte en temperatuur op de ontwikkeling van de plant

### Het gedrag van de plant onder natuurlijke omstandigheden

De aardbei is een overblijvend gewas waarvan de planten vele jaren oud kunnen worden. Het is een korte-dagplant wat inhoudt dat bloemknoppen onder invloed van een korte dag ontstaan. Jaarlijks voltrekt zich bij de aardbei onder invloed van de veranderende daglengte en temperatuur een kringloop van fysiologische toestanden. Het erfelijk bepaalde gedrag van de planten geeft de grenzen aan waarbinnen met succes ingrepen in de natuurlijke omstandigheden mogelijk zijn.

De planten in de volle grond overwinteren met korte, sterk gedrongen stengels die dicht bezet zijn met bladeren. In maart begint de hergroei. Aanvankelijk ontstaan bladeren met korte bladstelen. Naarmate verder in het seizoen de daglengte toeneemt en de temperatuur stijgt, worden ook de dan gevormde bladstelen langer. In mei verschijnen de bloemen. Eind mei - begin juni, ongeveer gelijk met de volle bloei en bij het naderen van de langste dag, ontstaan de eerste uitlopers. Dit zijn lange, dunne, liggende zijstengels waaraan jonge planten groeien. Deze uitlopervorming gaat door tot in september.

Eind juli zijn de vroegst gevormde jonge planten voldoende beworteld om te kunnen dienen voor de aanleg van een nieuwe beplanting. Ook de jonge planten geven aanvankelijk nog uitlopers. Onder invloed van de afnemende daglengte en de dalende temperatuur worden echter steeds kortere uitlopers gevormd; tenslotte zijn tussen de moederplant en de uitloperplanten geen afzonderlijke stengeldelen meer te onderscheiden. In dit stadium kan dan ook niet meer van uitloperplanten worden gesproken: de vertakkingen van de hoofdstengel of hoofdkroon zijn nu zijkronen geworden. De omstandigheden waaronder zijkronen ontstaan, laten ook hun invloed gelden op de lengte van de bladstelen. Met het afnemen van de daglengte worden ook de bladstelen van de nieuwe bladeren steeds korter. De verandering die daardoor optreedt aan het uiterlijk van de planten is het beste waarneembaar bij een jonge plant.

In juli heeft een jonge plant meestal slechts één hoofdkroon met daaraan enkele langstelige bladeren en een aantal lange uitlopers. In oktober heeft dezelfde plant meerdere goed ontwikkelde zijkronen die evenals de hoofdkroon zijn bezet met een groot aantal kortstelige bladeren. Jonge uitlopers komen niet meer voor en de oude uitlopers, voor zover nog aanwezig, zijn vrijwel dode verbindingen met op enige afstand staande zelfstandige nakomelingen.

Een ander gevolg van de kortere dagen en de dalende temperatuur in de nazomer is, dat zowel in de overjarige als jonge planten bloemknoppen worden aangelegd. Groeistagnatie is in deze periode een extra stimulans voor de aanleg van bloemknoppen. In het algemeen is vanaf eind augustus - begin september het eerste stadium van de bloemaanleg met een microscoop te zien. Onder gunstige weersomstandigheden, met name hoge temperaturen voor de tijd van het jaar, groeien de vroegst aangelegde knoppen bij sommige rassen nog in dezelfde zomer uit tot bloemen, in sommige gevallen zelfs tot rijpe vruchten. De aanleg van bloemknoppen gaat echter door tot diep in de herfst.

Ook de planten die voortijdig hebben gebloeid, gaan de winter in met een groot aantal in ontwikkeling zijnde bloemknoppen.

Vanaf eind september geraken de planten geleidelijk in een traagheids-toestand die ook wel winterrust wordt genoemd. In november wordt daarbij het dieptepunt bereikt. Er heeft dan geen uitwendige groei meer plaats, de meeste bladeren sterven af en de planten zijn weinig gevoelig voor verbetering van de groeiomstandigheden. Onder invloed van koude verdwijnt de traagheidstoestand. De planten worden geleidelijk gevoeliger voor temperatuurverhoging en dagverlenging. In de volle grond uit zich dit door het vormen van nieuwe bladeren in maart. Daarmede is de cyclus voltooid.

Het voorgaande geldt voor de éénmaaldragende rassen. De doordragende rassen beginnen met de bloei in mei, evenals de éénmaaldragende rassen, maar gaan daarmede vrijwel ononderbroken door tot diep in de herfst. Lange dagen zijn bij deze rassen geen belemmering voor de aanleg van bloemknoppen. Pas wanneer de groeiomstandigheden als daglengte, lichtintensiteit en temperatuur zo ongunstig worden dat de gehele groei stagneert, houdt de vorming van nieuwe bloemen op. Door deze eigenschap kan van doordragers tot in het najaar worden geoogst zonder dat daarvoor een speciale behandeling nodig is.

## Het vervroegen en verlaten van de oogst

Door de aardbeiplanten onder andere omstandigheden te plaatsen dan in de vrije natuur, kan de rijptijd worden vervroegd of verlaat. Voor vervroeging is in het voorjaar temperatuurverhoging nodig en bij een sterke vervroeging tevens dagverlengende belichting. Verlating kan worden verkregen door kunstmatige verlenging van de winter. Ook een korte-dagbehandeling in het voorjaar bij éénmaaldragende rassen voor het opwekken van een tweede bloei en de teelt van doordragers leiden tot een late oogsttijd. In het spraakgebruik worden zij gerekend tot de oogstverlatende maatregelen. Feitelijk is het effect van de korte-dagbehandeling vervroeging van bloemknopvorming en berust de late oogsttijd van de doordragers op een natuurlijke eigenschap.

Vervroeging door temperatuurverhoging in het voorjaar kan op verschillende manieren worden gerealiseerd. De meest simpele werkwijze is het afdekken van vollegronddaarbeien met doorschijnend plastic vanaf begin maart; meer ingrijpend zijn het telen onder platglas, in koude kassen, in verwarmde kassen en tenslotte in verwarmde kassen met belichting. De vervroeging die door middel van plastic wordt verkregen, is ongeveer 10 dagen; bij verwarmen en belichten vanaf begin januari is de vervroeging ten opzichte van de normale vollegrondsteelt ongeveer 10 weken.

Ook voor verlating worden verschillende werkwijzen toegepast. Het eenvoudigst is het afdekken van vollegronddaarbeien met stro vanaf omstreeks kerstmis tot het begin van het uitlopen van de planten. Dit geeft een verlating van ongeveer 10 dagen. Een veel grotere verlating ontstaat door de planten in de winter op te rooien en in een koelhuis te bewaren bij een temperatuur van ongeveer  $-1^{\circ}\text{C}$  tot begin mei - eind juni. Bij deze planten begint de oogst ongeveer twee maanden na het planten. Andere manieren van 'verlating' zijn de reeds genoemde korte-dagbehandeling waarbij ongeveer 100 dagen na het begin van de behandeling de oogst begint en het telen van doordragers met een oogstperiode vanaf half juli tot begin november. De benutting van deze mogelijkheden heeft geleid tot verschillende teelt-

methoden. In hoofdstuk 6 wordt de teelttechniek behandeld die daarbij wordt toegepast bij de teelt onder glas. Hier wordt volstaan met het beschrijven van enkele reacties van de planten op het ingrijpen in de natuurlijke omstandigheden.

## Oogstvervroegende maatregelen

### *Het gebruik van verplaatsbaar glas*

Verplaatsbaar glas bestaat uit platglas en verrolbare kassen. Bij dit type van glasopstanden worden de planten eind juli of begin augustus buiten uitgeplant op de definitieve plaats. Eind december of begin januari wordt het glas over de planten gebracht; als voor die tijd strenge vorst dreigt, gebeurt dit bij het invallen van de vorst. Onder glas zijn de planten beschermd tegen niet al te strenge wintervorst en later tegen nachtvorst in de bloei, harde wind, hagel en andere ongunstige weersomstandigheden. Door de hogere temperaturen ontwikkelen de planten onder glas zich wat vroeger dan die in de volle grond. Bij het begin van de oogst is de voorsprong van de planten onder platglas ongeveer drie weken en van die in onverwarmde rolkassen ongeveer vier weken. Door deze betrekkelijk geringe vervroeging ontstaan geen moeilijkheden met de daglengte; de strekking van blad- en bloemstelen is voldoende.

Het verschuiven van het groeiseizoen naar een periode met kortere dagen en lagere intensiteit van het zonlicht heeft echter wel gevolgen voor de vruchtkwaliteit. De onder glas geteelde vruchten zijn lichter van kleur en minder stevig dan de vruchten van dezelfde rassen in de volle grond. Naarmate het gewas zwaarder is en de vruchten meer in de schaduw van de bladeren liggen, komen de ongewenste vruchteigenschappen sterker tot uiting. Dit is vooral een bezwaar in jaren waarin de laatste glasaardbeien gelijk worden aangevoerd met de eerste vollegronds aardbeien.

### *Het gebruik van vaste kassen*

Voor vaste kassen worden de planten in de regel buiten opgekweekt op een wachtbed. Zij worden in de kas geplant in de periode vanaf eind november tot half januari. Het verplanten gebeurt in het algemeen vroeger dan het opbrengen van het verplaatsbaar glas. Men is daartoe gedwongen omdat het verplanten veel arbeidsintensiever is en gevaar loopt te stagneren door winterse weersomstandigheden. Voor de planten heeft dit tot gevolg dat zij gedurende korte of lange tijd, vooral bij zonnig weer, bij belangrijk hogere temperaturen staan dan de planten voor het verplaatsbaar glas in de openlucht. Daardoor wordt de ontwikkeling van de bloemknoppen versneld. Meestal is dit uitwendig niet zichtbaar. In extreme gevallen, bij zeer vroeg platen -in het verleden soms begin november- en zonnig weer worden de bloemknoppen reeds voor de winter zichtbaar. Voortijdig ver ontwikkelde bloemknoppen groeien niet uit tot volwaardige bloemen en vruchten. Financieel wordt dit verlies aan produktie meestal wel enigszins gecompenseerd door de vroegheid van de oogst, maar in het algemeen is deze situatie ongewenst. Maatregelen hiertegen zijn: de planten langer buiten laten staan -met het risico van onwerkbaar weer- of de planten tijdig rooien en gedurende enkele weken bewaren in een koelhuis. Een voor de vroege teelt steeds meer toegepaste werkwijze is dat de planten vanaf half november tot half

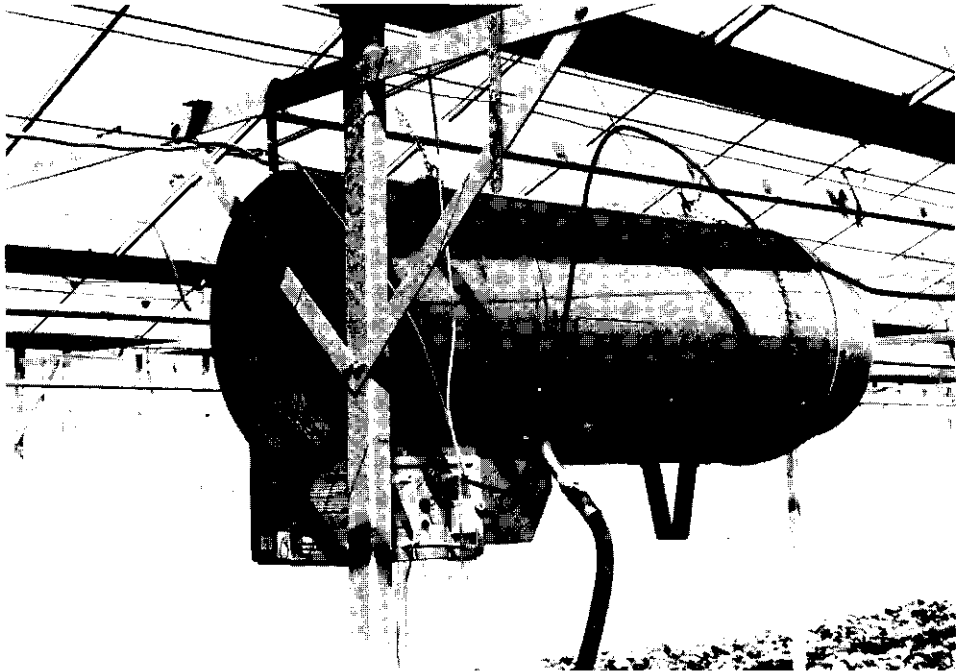
december in een koelhuis worden opgeslagen bij een temperatuur van ongeveer 0° C. In onderzoek is of er verband kan worden gevonden tussen de lengte van de in aanleg zijnde bloeiwijzen en de optimale rooi- en plantdatum.

In het voorjaar ontwikkelen de planten in een onverwarmde vaste kas zich wat sneller dan die in een onverwarmde rolkas, maar de groeikracht is wat minder. In een vaste kas wordt daarom wat dichter geplant dan in een rolkas. Overigens zijn de mogelijkheden voor het verkrijgen van een goede produktie in een vaste kas gelijk aan die in een rolkas.

Soms wordt in de zomer rechtstreeks van het vermeerderingsveld in de vaste kas geplant. Hoewel wat later wordt geplant dan voor de teelt onder verplaatsbaar glas en op wachtbedden gebruikelijk is, kunnen de planten die vanaf half augustus onder glas staan zeer veel zijkronen vormen. Om te sterke uitstoeling en te rijke bloei te voorkomen wordt vanaf het planten gedurende enige weken een kunstmatige lange dag gegeven.

### *Verwarming*

Verwarming wordt tegenwoordig alleen toegepast onder staand glas. Tot 1960 werd daarbij in de praktijk geen gebruik gemaakt van kunstlicht. De grootst mogelijke vervroeging die toen bereikbaar was, werd verkregen door te verwarmen vanaf begin februari. Bij vroeger beginnen met verwarming was de strekking van de planten onvoldoende en daarmee samengaan de produktie te laag. In die tijd werd voor die teeltwijze uitsluitend het ras Deutsch Evern gebruikt. Na vervanging van Deutsch Evern door andere rassen



Afbeelding 3: Voor verwarming wordt veelal hete lucht gebruikt.

is aanvankelijk aangenomen dat ook deze nieuwe rassen vanaf begin februari zouden kunnen worden verwarmd zonder toepassing van kunstlicht. Later onderzoek toonde aan dat voor sommige van deze nieuwe rassen de daglengte in het begin van februari te kort is voor een goede ontwikkeling van de planten. Dit geldt zeer duidelijk voor Glasa en in mindere mate voor Redgauntlet en Tenira. Glasa die wordt verwarmd, dient altijd te worden belicht ongeacht of vroeg of laat wordt begonnen met verwarmen. Voor Redgauntlet en Tenira ligt de grens, waarna zonder belichting kan worden verwarmd, rond half februari. Planten die in het najaar enkele weken zijn gekoeld, strekken in het voorjaar in het algemeen beter dan niet gekoelde planten en hebben daardoor wat minder behoefte aan belichting.

Proeven met grondverwarming, waarbij de warmte ondergronds werd toegevoerd, hebben steeds een negatief resultaat opgeleverd. Het voordeel van de vroegere oogst woog niet op tegen het verlies aan produktie. De ervaringen met bedverwarming, waarbij de verwarmingslangen op de grond liggen, zijn gunstig.

### *Belichting*

Kunstmatige belichting wordt het meest toegepast in kassen waarin met verwarmen wordt begonnen omstreeks 10 januari. De natuurlijke daglengte is dan nog te kort voor een goede strekking van de planten. Dit bezwaar kan worden opgeheven door een dagverlengende belichting. Het is daarbij niet nodig dat de periode waarin kunstlicht wordt gegeven, aansluit aan de natuurlijke dag. Integendeel, het grootste effect van een slechts kort durende kunstmatige belichting wordt verkregen als zij midden in de nacht wordt toegediend. Dit maakt het mogelijk uitsluitend te belichten in de uren waarin elektrische stroom beschikbaar is tegen het lage nachstroomtarief. Voor het doel dat met deze zwakke, dagverlengende belichting wordt nagestreefd, zijn gloeilampen het meest geschikt. Andere lamptypen geven bij eenzelfde stroomverbruik wel meer zichtbaar licht maar minder infrarode straling die voor de strekking van de planten juist nodig is.

In de praktijk wordt het geïnstalleerde elektrische vermogen per m<sup>2</sup> gebruikt als maatstaf voor de verlichtingssterkte. Deze benadering is niet geheel correct omdat de invloed van de grootte van de lampen en de kwaliteit van de kappen boven de lampen daarbij buiten beschouwing blijft. Het is echter een eenvoudige en bruikbare aanduiding. In het begin van de toepassing van kunstlicht werd algemeen gewerkt met een vermogen van 20 Watt per m<sup>2</sup>. De lampen brandden daarbij acht uur per nacht, namelijk van 23 uur tot 7 uur. Door uitbreiding van de belichte oppervlakte ontstonden plaatselijk echter moeilijkheden met de stroomvoorziening. Nader onderzoek toonde aan dat eenzelfde resultaat werd verkregen met een vermogen van 10 Watt per m<sup>2</sup> en een onderbroken belichting waarbij niet acht uur doorlopend wordt belicht maar gedurende acht uur ieder uur een kwartier. Op sommige bedrijven blijft men nog beneden deze norm. Met een vermogen van acht à negen Watt per m<sup>2</sup> en acht maal een kwartier belichten per nacht wordt daar een goede strekking verkregen. De geringe hoeveelheid licht die op deze manier aan de planten wordt gegeven, is een voldoende prikkel tot het vormen van lange blad- en bloemstelen. Voor werkelijke groei is het verlichtingsniveau echter veel te laag. Bij helder weer in de winter is het daglicht ongeveer honderd maal zo sterk als het kunstlicht dat wordt gegeven, bij helder weer in de zomer is het daglicht zelfs meer dan duizend maal zo sterk. Ook bij gebruik van kunstlicht is de plant voor de vorming van op-

bouwstoffen geheel afhankelijk van de duur en de intensiteit van het daglicht.

Het kunstlicht heeft wel invloed op de benutting van het daglicht. Bij vroeg verwarmde, onbelichte planten hebben de bladeren korte stelen waardoor de bladschijven in het hart van de plant op elkaar liggen. Belichte planten hebben lange bladstelen en de bladschijven zijn over een grotere oppervlakte verspreid. Hierdoor worden de bladeren groter. Het resultaat van de belichting is dan ook een vroegere en grotere oogst dan van onbelichte planten.

De afhankelijkheid van het daglicht stelt een grens aan de vroegheid waarop met forceren kan worden begonnen. Volgens de tot nu toe opgedane ervaringen is het riskant met forceren aan te vangen voor het begin van januari. De door belichting en verwarming in december verkregen verdere vervroeging gaat vrijwel altijd gepaard met een belangrijk lagere produktie en een minder goede kwaliteit van de vruchten.

Technisch is het mogelijk kunstlicht te geven van zodanige intensiteit en samenstelling dat daarmee het tekort aan daglicht wordt aangevuld. De kosten daarvan zijn echter te hoog voor een praktische toepassing.

## Oogstverlatende maatregelen

Voor het verkrijgen van een oogst na het normale vollegrondsseizoen zijn er twee teeltwijzen die berusten op ingrepen in de natuurlijke periodiciteit van de aardbeiplant. Deze zijn het koelen van de planten waardoor de ontwikkeling in het voorjaar wordt verlaat en het geven van een kortedagbehandeling. Een derde methode is het telen van doordragers. Voor de teelt onder glas zijn deze drie teeltwijzen van geringe betekenis.

Gekoelde planten en doordragers geven onder glas vruchten die minder van kwaliteit zijn dan wanneer zij in de volle grond worden geteeld. De voorheen gekoesterde verwachting dat onder glas veel later zou kunnen worden geoogst dan in de volle grond is niet vervuld. Blijkbaar is de hoeveelheid zonlicht eind oktober - begin november zodanig beperkend voor de rijping dat het weinig uitmaakt of de planten in die tijd onder glas staan of buiten.

De korte-dagbehandeling wordt niet meer toegepast. Wel worden er na het normale volle grondsseizoen nog glasaardbeien geplukt van een tweede bloei die het gevolg is van de natuurlijke korte dag in het voorjaar.

### *Het koelen*

Planten die in de winter -bij voorkeur in januari- worden opgenomen, kunnen gedurende verscheidene maanden in een goede conditie worden gehouden in een koelhuis bij een temperatuur van ongeveer  $-1^{\circ}$  C. Zij kunnen zowel onder glas als in de vollegrond worden uitgeplant, maar de teelt in de vollegrond is veruit het belangrijkste. Doordat zij worden uitgeplant in de periode vanaf begin mei tot eind juni -onder glas soms nog wat later-, dus bij veel hogere temperaturen dan waarbij de planten in het voorjaar beginnen te groeien, verloopt de ontwikkeling zeer snel. Algemeen kan daarbij worden uitgegaan van drie perioden van ieder vier weken: van uitplanten tot begin bloei, van begin bloei tot begin oogst en van begin oogst tot einde oogst. De aanslag van gekoelde planten is meestal goed maar voor een volledig uitgroeien van de vruchten worden vanaf het planten tot aan het

einde van de oogst hoge eisen gesteld aan de vochtvoorziening. Om een voldoende produktie te behalen moeten voor deze teeltwijze flink ontwikkelde wachtbedplanten worden gebruikt.

Het koelen van planten wordt ook voor een ander doel dan het verlaten van de oogst toegepast, namelijk voor het bewaren van plantgoed. Planten uit een vermeerderingsveld, opgerooid tijdens de winter en bewaard in een koelhuis zijn geschikt om in de zomer op een wachtbed of een vollegrondsperceel te worden uitgeplant voor produktie in het volgend jaar. Deze gekoelde planten moeten ongeveer vier weken vroeger worden geplant dan verse planten. De planten uit het koelhuis zijn bij het uitplanten in de voorjaarstoestand. Zij besteden hun energie in de eerste maanden na het planten aan de vorming van bloemen en uitlopers. Pas na ongeveer twee maanden wordt de reactie op de daglengte merkbaar door vermindering van de uitlopervorming en het ontstaan van zijkronen. Bij gelijke plantdatum van verse planten en gekoelde planten vormen de gekoelde planten te weinig zijkronen.

#### *De teelt van doordragers*

In de volle grond worden de doordragers vroeg in het voorjaar geplant. Eén of tweemaal worden de bloemen verwijderd om de groei van de planten te stimuleren en het begin van de oogst te verschuiven tot na de topoogst van de normale vollegrondsarbeiden.

Onder glas worden de doordragers alleen gebruikt voor de nateelt. Daarbij heeft men de keuze tussen jonge planten die in dezelfde zomer zijn gegroeid en overjarige planten die in een koelhuis of op een wachtbed zijn bewaard. Jonge planten zijn niet vroeger beschikbaar dan begin juli; daardoor begint de oogst pas begin september. Bij gebruik van overjarige planten kan -als de kas beschikbaar is- veel vroeger worden geplant. Vroeger planten leidt in het algemeen tot een vroeger begin van de oogst en daardoor tot een hogere produktie. Gekoelde overjarige planten moeten echter ongeveer drie weken vroeger worden geplant dan verse, jonge planten voor een gelijk begin van de oogst.

Bij de doordragers onder glas gaat de oogst wat langer door dan bij de doordragers in de volle grond. De hoeveelheden die aan het eind van het oogstseizoen worden geplukt, zijn echter klein. De belangstelling voor de teelt van doordragers onder glas is gering wegens het verschil in kwaliteit tussen de vruchten van onder glas en die van de doordragers in de vollegrond.

#### *De korte-dagbehandeling*

De korte-dagbehandeling is reeds lang bekend. In het verleden is zij toegepast bij Deutsch Evern onder platglas. In Roelofarendsveen zou deze behandeling in 1948 zijn uitgevoerd bij 8000 ramen. Vanaf half mei of vanaf een wat later tijdstip werd door middel van rietmatten de dagelijkse belichtingstijd teruggebracht tot 12 uur. Deze dagverkorting duurde zes weken. De kunstmatig verkorte dag had tot gevolg dat bloemknoppen werden aangelegd. Bij de hoge temperaturen van de zomer groeiden deze uit tot volledige bloemen en vruchten. Ongeveer 100 dagen na het begin van de behandeling begon de oogst. Door de wisselvallige uitkomsten tengevolge van ziekten en plagen die destijds niet konden worden bestreden, is deze arbeidsintensieve teeltmethode in onbruik geraakt.

In België is enkele jaren geleden onderzoek verricht naar het effect



van een korte-dagbehandeling bij Redgauntlet onder plastic kappen. Een behandeling gedurende 20 dagen, aanvangende bij het begin van de bloei, gaf het beste resultaat. Deze werkwijze heeft in de praktijk geen opgang gemaakt.

Ook zonder dat een korte-dagbehandeling wordt uitgevoerd geven aardbeien onder glas soms een tweede bloei. Blijkbaar zijn deze planten door het vervroegen van de ontwikkeling reeds in het voorjaar gevoelig voor de dan heersende natuurlijke korte dag. Het duidelijkst komt dit tot uiting bij Redgauntlet onder staand glas die wordt verwarmd en belicht vanaf begin januari en waarbij met belichten wordt gestopt omstreeks 20 februari. Bij Redgauntlet die later wordt verwarmd of in onverwarmde kassen staat, is de bloei meestal veel minder rijk of blijft geheel achterwege. De tweede bloei en de daarmee gepaard gaande tweede oogst kan tot een aantrekkelijk financieel resultaat leiden. De belangstelling voor de teelt van Redgauntlet neemt echter af. Bij de eerste oogst laat de vruchtzetting dikwijls te wensen over en bij de tweede oogst wordt een toenemende concurrentie ondervonden van de betere vruchten van buiten.

In de Bommelerwaard wordt op verschillende bedrijven het afge oogste gewas onder platglas aangehouden op hoop van een spontane tweede bloei. Indien inderdaad bloei van betekenis optreedt kan een goede opbrengst worden verkregen. Rassen met de meeste neiging tot een tweede bloei zijn Redgauntlet, Vola, Glasa en Sivetta.

# 3. Grond en bemesting

## Grond

Aardbeien kunnen met succes worden geteeld op uiteenlopende grondsoorten als de structuur en de waterhuishouding goed zijn. Het meest aantrekkelijk zijn lichte, humeuze gronden met een goed profiel. Dergelijke gronden geven niet alleen een goede groei in de periode waarin de planten onder glas staan, maar hebben tevens als voordeel de gemakkelijke bewerkbaarheid. Zowel het planten opnemen uit het vermeerderingsveld als het inplanten en oproeien van het wachtbed en het planten in de kas gaan daarbij vlugger dan op zwaardere, humusarme gronden.

Van nature minder geschikte gronden kunnen worden verbeterd met organisch materiaal. Met name veenprodukten, zoals een mengsel van 50 % tuinturf met 50 % turfmoalm, zijn hiervoor zeer geschikt. Op de humusarme rivierklei in de Bommelerwaard en omgeving is in het verleden op ruime schaal gebruik gemaakt van een mengsel van tuinturf met stadsvuilcompost. Door middel van grote giften van soms meer dan 5 m<sup>3</sup> per 100 m<sup>2</sup> en aangevuld met jaarlijkse giften van 1 m<sup>3</sup> per 100 m<sup>2</sup> werden de structuur en het vochthoudend vermogen van de grond belangrijk verbeterd ten opzichte van de oorspronkelijke situatie. Thans wordt het gebruik van stadsvuilcompost niet meer aanbevolen in verband met het gevaar dat dit materiaal zware metalen kan bevatten.

Op de lichtere gronden, die vooral voorkomen in de andere teeltgebieden, kan met veel minder organisch materiaal worden volstaan. Door middel van 1 m<sup>3</sup> oude stal mest per 100 m<sup>2</sup> of geringe giften tuinturf, turfmoalm of champignonmest worden de structuur en het vochthoudend vermogen van de grond voldoende gunstig beïnvloed.

Turfmoalm en tuinturf maken de grond zuurder. Van deze eigenschap kan gebruik worden gemaakt op kalkrijke gronden. Door toevoeging van 3 - 5 kg kalkmergel per m<sup>3</sup> los materiaal wordt de zure werking geneutraliseerd. Bij grote giften dienen per m<sup>3</sup> enkele kilogrammen mengmest te worden toegevoegd.

Champignonmest bevat kalk en is daardoor vooral geschikt voor te zure gronden. Deze mest bevat bovendien veel andere voedingsstoffen en mag daarom niet in grotere hoeveelheden dan ongeveer ½ m<sup>3</sup> per 100 m<sup>2</sup> worden toegediend.

Kippemolmest bevat eveneens kalk; door het hoge gehalte aan andere voedingsstoffen mag hiervan hoogstens ½ m<sup>3</sup> per 100 m<sup>2</sup> worden gebruikt.

Organische stoffen moeten in het algemeen slechts ondiep worden ingewerkt; turfmoalm en tuinturf mogen door de gehele bouwvoor worden gemengd.

De aardbei heeft enige voorkeur voor een zwakzure grond. Een goede zuurgraad is op zandgrond: pH-KC1 5,5, op rivierklei: pH-KC1 5,8 en op zeeklei: pH-water 6,5. Op kalkrijke gronden vertonen de bladeren soms mangaan- of ijzergebrek maar deze verschijnselen sluiten een goede produktie niet uit. Als bekalking nodig is, kan deze het beste worden toegepast bij de voorvrucht.

## Bemesting

De aardbei stelt minder hoge eisen aan de voedingstoestand van de grond

dan veel andere tuinbouwgewassen. Als aardbeien afwisselend met andere gewassen worden geteeld die een zwaardere bemesting vragen, kan bij de aardbei meestal met een lichte bemesting worden volstaan. Wel moet er onderscheid worden gemaakt tussen de bemesting op het wachtbed en die in de kas. Volgens onderzoek is een royale bemesting op het wachtbed gunstig maar een hoge voedingsconcentratie in de kasgrond tijdens het planten ongunstig.

Te zware bemestingen en bemesten kort voor of kort na het planten geven gemakkelijk schade door wortelverbranding. Vooral in het verleden, met de toen gebruikelijke gebrekkige watervoorziening, veroorzaakte zwaar bemesten en bemesten op ongunstige tijdstippen dikwijls meer schade dan voordeel. In de huidige situatie, waarin het vermeerderingsveld, het wachtbed en de kasgrond kunnen worden berekend, wordt het nadeel van te zwaar bemesten meestal gecorrigeerd door intensief beregenen. Dit bevestigt de vroegere waarnemingen dat de aardbei het best gedijt bij een matige concentratie van voedingsstoffen in het bodemvocht. Bij de huidige overvloedige watervoorziening worden de opgeloste voedingsstoffen, voornamelijk stikstof en kali, gemakkelijk uitgespoeld, op lichte gronden nog sneller dan op zware gronden. Naarmate de grond de voedingsstoffen beter vasthoudt en de meststoffen minder gevoelig zijn voor uitspoelen, kan meer de nadruk worden gelegd op voorraadbemesting. Om het stikstofgehalte gedurende de gehele teeltduur op ongeveer gelijk peil te houden zal in het algemeen enkele malen moeten worden bijgemest. *Regelmatig grondonderzoek geeft inzicht in de veranderingen in het voedingsniveau en welke aanvullingen daarop nodig zijn.*

Aardbeien zijn zeer gevoelig voor chloor. Chloorhoudende meststoffen zijn voor dit gewas ongeschikt.

De hoeveelheden mest die moeten worden toegediend, zijn afhankelijk van de hoeveelheden voedingsstoffen die de grond bevat en van de grondsoort. Het gebruik van  $\frac{1}{2}$  tot 1 m<sup>3</sup> oude stalmest per 100 m<sup>2</sup> op wachtbedden geeft in het algemeen goede resultaten. In kassen op kleigrond is het nut van stalmest, toegediend kort voor het planten van de aardbeien twijfelachtig. Vooral als voedingsrijke en wat zoute stalmest wordt gebruikt, is het beter deze toe te dienen aan de voorvrucht. Als stalmest wordt gegeven voor het planten van de aardbeien, dan moet dit liefst minstens enkele weken voor het planten gebeuren. Stalmest moet slechts ondiep worden ingewerkt.

Bij gebruik van kunstmest gelden de hierna te noemen hoeveelheden als normen. Als tevens stalmest of andere organische mest wordt gegeven moeten de kunstmestgiften in het algemeen worden verminderd.

### *Stikstof*

Op vermeerderingsvelden, op wachtbedden en voor verplaatsbaar glas wordt enige tijd voor het planten 5 kg kalkammonsalpeter per 100 m<sup>2</sup> gegeven. Op vermeerderingsvelden kan worden volstaan met alleen de stroken te bemesten waarop de plantenrijen komen. De gift moet dan worden aangepast aan de werkelijk te bemesten oppervlakte. Na het planten maar vóór de winter wordt één of tweemaal bijgemest met 2 - 3 kg kalkammonsalpeter per 100 m<sup>2</sup>. Na de winter krijgt het vermeerderingsveld tweemaal 2 - 3 kg kalkammonsalpeter per 100 m<sup>2</sup>. De planten onder het verplaatsbaar glas worden na de winter meestal niet meer bijgemest. In de vaste kassen wordt voor het planten hoogstens 5 kg kalkammonsalpeter per 100 m<sup>2</sup> gegeven: de juiste gift hangt af van het stikstofgehalte van de grond. De hierna te noemen analysecijfers zijn gebaseerd op de 1:2 volume-extract-methode voor grondonderzoek en uit-

gedrukt in mmol per l extract. Bij een N-cijfer van 2 mmol heeft niet te worden bemest; voor ieder 0,4 punt dat het gevonden gehalte lager is dan 2 wordt 1 kg kalkammonsalpeter per 100 m<sup>2</sup> gegeven. Als na de winter het N-cijfer duidelijk lager is dan 1,5 wordt één- of tweemaal bijgemest met 2 - 3 kg kalkammonsalpeter per 100 m<sup>2</sup>. Een N-cijfer van 1,5 mmol is ruim voldoende voor een goede groei.

### Fosfaat

De bemesting met fosfaat wordt bepaald door het bij grondonderzoek gevonden gehalte. Daar fosfaat weinig uitspoelt, wordt het als voorraadbemesting gegeven. De daarbij geldende richtlijnen zijn vermeld in tabel 3. Voor het extract in water wordt fosfaat opgegeven als mg P per l (de oude wijze van aanduiden) en als mmol P per l extract.

Tabel 3. Geadviseerde fosfaatbemestingen in kg tripel-superfosfaat per 100 m<sup>2</sup> bij bepaalde gehalten in de grond.

Analysecijfers		Kasgrond	Wachtbed en vermeerde- ringsveld
In het 1:2 extract		P - Al	
mg P per l	mmol P per l		
0 - 1	0 - 0,03	< 20	10
1 - 2	0,04 - 0,06	20 - 40	7
2 - 3	0,07 - 0,09	40 - 60	4
3 - 4	0,10 - 0,13	60 - 80	2
> 4	> 0,13	> 80	0

Van monsters van kasgronden wordt het fosfaatgehalte bepaald in het 1:2 volume extract. Daarnaast desgewenst ook P - Al; dit laatste is vooral in nieuwe kassen van betekenis. Monsters van wachtbedden worden in de regel volgens beide methoden onderzocht. Op zure zandgronden geeft P - Al een betrouwbaarder indruk van de fosfaattoestand dan P in het 1:2 extract.

In twee proeven op het wachtbed gaf tripel-superfosfaat ongunstige resultaten. Op niet te kalkrijke grond kan misschien beter Thomasmeel worden gebruikt. Voor een gelijkwaardige fosfaatgift moet de hoeveelheid Thomasmeel tweemaal zo groot zijn als die van tripel-superfosfaat.

### Kali

Het gewenste gehalte aan kali hangt af van de zwaarte van de grond. Naarmate de grond zwaarder is, is een hoger gehalte nodig. Op zandgrond is K-HCl 15 voldoende, op zware klei is K-HCl 50 gewenst. Op kalifixerende kleigronden zijn dikwijls grote giften zwavelzure kali nodig om het gewenste peil te bereiken. Afgezien van deze giften is een bemesting met 3 - 6 kg zwavelzure kali per 100 m<sup>2</sup> voldoende om in de behoefte van de aardbei te voorzien. Op kalirijke gronden kan de bemesting met kali zelfs achterwege blijven. Meestal wordt de kalibemesting geheel als voorraadbemesting gegeven. In de kasgrond is een kaligehalte van 0,5 - 1 mmol voldoende. Bij een te laag kaligehalte tijdens de teelt kan bij het bijmesten met stikstof in plaats van kalksalpeter kalisalpeter worden gegeven.

## *Magnesium*

Over de magnesiumbehoefte van de aardbei is weinig bekend. Op gronden die arm zijn aan magnesium wordt wat kieseriet gegeven. Als de kalibemesting in de vorm van patentkali wordt gegeven, wordt tevens wat magnesium toegediend en kan de bemesting met kieseriet meestal achterwege worden gelaten.

## Gloeirest en keukenzoutgehalte

Een te hoog gehalte aan zouten, speciaal van het zeer schadelijke keukenzout, moet voorkomen worden. Een te hoog zoutgehalte kan ontstaan doordat meststoffen en grondverbeteringsmaterialen schadelijke zouten bevatten, door te zwaar bemesten, door gebruik van onzuiver gietwater en door opstijging uit de ondergrond.

Een belangrijk middel om de verzouting af te remmen is het gebruik van goed gietwater. In het algemeen mag het gietwater niet meer dan  $1\frac{1}{2}$  - 3 mmol Cl per liter bevatten. In noodgevallen is tijdelijk water met 8 - 9 mmol nog bruikbaar maar dan moet de grond doorlopend goed vochtig worden gehouden om te voorkomen dat door uitdrogen de concentratie in het bodemvocht nog verder oploopt. In gebieden in het westen van het land waar de kwaliteit van het oppervlaktewater en van het grondwater te wensen overlaat, worden daarom dikwijls leidingwater en regenwater van de kassen gebruikt.

Als bij grondonderzoek blijkt dat het zoutgehalte te hoog is, wordt advies gegeven over de hoeveelheid water waarmee moet worden doorgespoeld.

Voor een goede doorspoeling over de gehele oppervlakte moeten de paden tevoren worden losgemaakt. Wordt dit nagelaten dan bestaat het gevaar dat het water via beter doorlatende plaatsen en door scheuren in de paden naar beneden gaat en een onvolledige werking heeft. Verder verdient het aanbeveling de beregening enkele malen te onderbreken. De zouten die verwijderd moeten worden, moeten de tijd krijgen om op te lossen en zich door het bodemvocht te verspreiden. Ook het tijdelijk dichtstoppen van de drainage bevordert het volledig nat worden van de grond.

Voor een goed resultaat van het doorspoelen moet het spoelwater vlot worden afgevoerd. Ondoorlatende lagen en een hoge grondwaterstand verminderen het effect.

Een doorlatend profiel, zonodig aangevuld met een doelmatige drainage, een lage grondwaterstand en zoutarm water zijn nodig voor een optimaal resultaat.

Bij het doorspoelen gaan ook nuttige voedingszouten verloren. Bij het bemestingsadvies wordt daarmee rekening gehouden. Op de Noordbrabantse zandgronden wordt het doorspoelen, wanneer dat inderdaad nodig is, uitgevoerd na het planten van de aardbeien.

## 4. Rassen

### Algemeen

Aanvankelijk werden in Europa alleen selecties uit de in het wild voorkomende soorten geteeld. In het begin van de 17e eeuw werd *Fragaria virginiana* ingevoerd uit Noord-Amerika. Deze soort was een grote verbetering ten opzichte van het bestaande sortiment. Er zijn verschillende rassen uit ontstaan en één daarvan, de Bredase aardbei of Scarlet, werd tot omstreeks 1960 nog in de omgeving van Breda geteeld. In 1714 werd opnieuw een Amerikaanse soort naar Europa overgebracht, namelijk *Fragaria chiloensis*, en ook deze bleek een waardevolle aanwinst. Kruisingen tussen *F. virginiana* en *F. chiloensis* leverden rassen op die grotere vruchten en een betere produktiviteit hadden dan de tot dien geteelde rassen.

De hedendaagse rassen, zowel die voor de vollegrondsteelt als die voor de teelt onder glas, stammen alle af van de twee genoemde Amerikaanse soorten.

Voor de teelt onder glas werd aanvankelijk zeer veel waarde gehecht aan een natuurlijke vroege rijptijd. Rond 1900 werd het Engelse ras Laxton's Noble veel geteeld, maar nadat in 1903 in Duitsland Deutsch Evern was gewonnen, maakte dit iets vroeger rijpende ras veel opgang. Het was spoedig het meest geteelde ras onder glas in Nederland en het behield deze positie tot 1963. Ook de opkomst van de in 1957 geïntroduceerde Glasa is voor een groot deel te danken geweest aan de zeer vroege rijptijd. Vooral in de Bommelerwaard verkreeg dit ras veel waardering. In 1966 bestond de aanvoer van glasaardbeien aan de veiling te Zaltbommel voor 83 % uit Glasa. Daarna is het aandeel van Glasa aan deze veiling geleidelijk teruggelopen; het bedroeg in 1979 16 %. Nationaal neemt Gorella waarschijnlijk de eerste plaats in. Hoewel niet op alle veilingen de aanvoer per ras wordt gespecificeerd, kan uit de beschikbare gegevens wel een indruk worden verkregen van het aandeel van de rassen in de nationale produktie. Tabel 4 geeft een overzicht van het verloop van het percentage per ras in de aanvoeren van de veilingen te Zaltbommel en Breda sinds 1972.

Uit tabel 4 blijkt dat de vroeg rijpende Glasa te Zaltbommel van de eerste plaats is verdrongen door Sivetta en dat ook Tenira, Riva en Primella in opmars zijn. Deze opkomende rassen zijn produktiever en gemakkelijker te telen dan Glasa. De wat latere rijptijd wordt op de koop toe genomen of door wat hogere stooktemperaturen dan bij Glasa gewenst zijn zoveel mogelijk gecompenseerd. Primella kan dan zelfs vroeger rijpen dan Glasa.

Andere rassen die in het gebied rond Zaltbommel duidelijk aan betekenis hebben ingeboet zijn Vola en Redgauntlet. Vola werd tot voor kort veel gebruikt voor de teelt onder platglas maar wordt thans verdrongen door de in 1977 geïntroduceerde Elvira en -tengevolge van een tekort aan planten van Elvira- door Sivetta. Redgauntlet is voornamelijk teruggelopen doordat bij dit ras de vruchtzetting dikwijls onvolledig is en in het algemeen veel slechter dan bij Sivetta.

In Breda heeft Gorella de overheersende positie die dit ras daar altijd heeft ingenomen behouden. Het aandeel van Senga Gigana -en de nog niet in de rassenspecificatie opgenomen Primella- neemt echter toe. Senga Gigana rijpt ongeveer gelijk met Gorella maar kan door sterker forceren meer wor-

den vervroegd en is produktiever. Primella rijpt vroeger dan Gorella en verdraagt bovendien sterker forceren.

De natuurlijke vroegheid van een ras is niet van doorslaggevende betekenis. Produktiviteit, geschiktheid voor vervroeging en de arbeidsbehoefte zijn eveneens belangrijk. Ook de kwaliteit van de vruchten verdient aandacht. Een goede smaak, een aantrekkelijke kleur, voldoende stevigheid en flinke, niet al te grote vruchten zijn eigenschappen die bijdragen tot een blijvende vlotte afzet. De sterke uitbreiding van de teelt van Sivetta is uit dit oogpunt enigszins te betreuren. De vruchten van dit ras zijn uitstekend van vorm en kleur maar matig van smaak en stevigheid. Behalve door de rassenkeuze kan de teler een gunstige invloed op de kwaliteit van het produkt uitoefenen door het toepassen van de juiste teeltmaatregelen, door op tijd zorgvuldig te plukken en door goed te sorteren.

Tabel 4. Verdeling van de aanvoer glasaardbeien over de rassen op de veilingen te Zaltbommel en Breda in procenten van de totale aanvoer (gegevens van de betrokken veilingen).

Rassen	Zaltbommel				Breda			
	1972	1973	1978	1979	1972	1973	1978	1979
Sivetta	-	-	23	28	-	-	-	-
Glasa	56	52	20	16	6	4	-	-
Tenira	-	-	11	14	-	-	-	-
Vola	20	16	18	13	-	-	-	-
Riva	-	-	5	9	-	-	-	-
Primella	-	-	2	6	-	-	-	-
Redgauntlet	18	20	8	6	1	4	-	-
Gorella	5	7	8	4	84	89	81	78
Senga Gigana	-	-	-	-	-	-	10	11
Overige	1	5	5	4	9	3	9	11

## Eigenschappen van de onder glas geteelde rassen

Voor de teelt onder glas zijn elf éénmaaldragende rassen min of meer belangrijk voor de hoofdteelt in het voorjaar en één doordragend ras -Ostara- voor de nateelt. De éénmaaldragende rassen worden beschreven in alfabetische volgorde. Bij de teelt in de vollegrond kan de volgorde naar rijptijd nauwkeurig worden vastgesteld. Onder glas is de vroegheid die met een bepaald ras wordt bereikt voor een deel afhankelijk van de manier van forceren.

De geschiktheid van de éénmaaldragende rassen voor een bepaalde teeltwijze is weergegeven in tabel 5. Het sortiment en ook de inzichten omtrent de gebruikswaarde van de rassen zijn aan verandering onderhevig. Voor actuele informatie kan men de laatst verschenen rassenlijst raadplegen -hetzij de rassenlijst voor Groentegewassen onder glas of die voor Fruitgewassen.

Tabel 5. Indeling van de rassen naar geschiktheid voor een bepaalde teeltmethode.

A = algemeen aanbevolen, B = beperkt aanbevolen, N = nieuw; beproevenswaardig.

Ras	Vroege stookteelt met belichting <sup>1)</sup>	Stookteelt met belichting <sup>2)</sup>	Stookteelt zonder belichting <sup>3)</sup>	Koude kasteelt	Platglas-teelt
Elvira	-	-	-	-	A
Glasa	B	B	-	-	-
Gorella	-	B	A	A	B
Karina <sup>4)</sup>	N	N	-	-	-
Primella	A	B	-	-	-
Redgauntlet	-	B	B	B	-
Riva	A	B	-	-	-
Senga Gigana	A	B	-	-	-
Sivetta	-	A	A	A	B
Tenira	-	-	B	A	-
Vola	-	-	-	-	B

1) Forceren vanaf begin januari; begin oogst half maart.

2) Forceren vanaf tweede helft van januari; begin oogst begin april.

3) Forceren vanaf eerste helft van februari; begin oogst half april. Redgauntlet en Tenira niet forceren zonder kunstlicht voor 15 februari, tenzij de planten zijn gekoeld.

4) Karina kan ook zonder belichting vroeg worden geforceerd.

#### *Elvira*

Kweker: Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen, Wageningen. Geïntroduceerd 1977. Onder licentie in de handel.

Elvira is een tamelijk vroeg rijpend, zeer produktief ras met matige groei en een open planttype. Het is zeer geschikt voor de teelt onder platglas en plastic. Bij sterker forceren komen de vruchten moeilijk op kleur. De vruchten zijn groot, regelmatig kegelvormig, stevig, niet kwetsbaar, glanzend helderrood met soms traag rijpende basis en goed van smaak. Het ras is vatbaar voor meeldauw, matig vatbaar voor rood wortelrot en weinig vatbaar voor vruchtrot en verwelkingsziekte.

#### *Glasa*

Kweker: Vereniging tot Bevordering en Verbetering van de Tuinbouw in de Bommelerwaard, Zaltbommel. Geïntroduceerd 1957. Onder licentie in de handel.

Glasa is een zeer vroeg rijpend, matig produktief ras met tamelijk sterke groei en een wat gesloten, bossig gewas. Het wordt vrijwel uitsluitend gebruikt voor de vroege stookteelt met belichting. In latere teeltwijzen is de matige produktie een te groot bezwaar. De vruchten zijn matig groot, iets afgeplat kegelvormig, matig stevig, weinig kwetsbaar, glanzend helderrood en matig van smaak. Het ras is zeer vatbaar voor stengelbasisrot, rood wortelrot en stengelrot en vatbaar voor meeldauw en vruchtrot. Voor een goed resultaat moet Glasa vroeg op het wachtbed worden geplant en uitstekend worden verzorgd.



### *Gorella*

Kweker: Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen, Wageningen. Geïntroduceerd 1960. Vrij in de handel.

Gorella is een tamelijk vroeg rijpend produktief ras met dikke blad- en bloemstelen en een tamelijk open planttype. Het is het meest geschikt voor de middelvroeg stookteelt en voor de teelt in onverwarmde kassen. De vruchten zijn groot tot zeer groot, kegelvormig, de eerste soms wat onregelmatig door onvoldoende vruchtzetting, stevig, niet kwetsbaar, glanzend helderrood met soms traag rijpende punt en tamelijk goed van smaak. Het ras is vatbaar voor verwelkingsziekte, matig vatbaar voor meeldauw en vruchtrot en weinig vatbaar voor stengelrot en rood wortelrot. Daar de plant betrekkelijk weinig bloeiwijzen vormt, dient vroeg te worden geplant op het wachtbed.

### *Karina*

Kweker: Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen, Wageningen. Geïntroduceerd 1975. Vrij in de handel.

Karina is een zeer vroeg rijpend, matig produktief ras met tamelijk forse groei en een open planttype. Is geschikt voor de vroege stookteelt -vanaf begin januari- zonder belichting en bij matige temperaturen. Met weinig brandstof kan een vroege oogst worden verkregen. Bij sterk forceren is de produktie te laag. De vruchten zijn tamelijk groot, regelmatig, rond tot kegelvormig, matig stevig, niet kwetsbaar, fris rood, bij volledige rijpheid tamelijk donkerrood en goed van smaak. Het ras is tamelijk vatbaar voor rode-vlekkenziekte en weinig vatbaar voor vruchtrot, meeldauw, rood wortelrot en verwelkingsziekte. De vruchten rijpen zeer snel en zijn spoedig overrijp; zij moeten met korte tussenpozen worden geplukt.

### *Primella*

Kweker: Stichting Tuinbouwproef- en selectiebedrijf, Berlicum (WB). Geïntroduceerd 1969. Onder licentie in de handel.

Primella is een vroeg rijpend, tamelijk produktief ras met tamelijk krachtige groei en een open planttype. Het is het meest geschikt voor de vroege stookteelt met belichting en kan sterk worden geforceerd. De vruchten zijn aanvankelijk groot, later tamelijk klein, afgeplat kegelvormig, stevig, weinig kwetsbaar, glanzend helderrood en goed van smaak. Het ras is vatbaar voor rood wortelrot en overigens weinig vatbaar voor ziekten. Oppassen voor te lang belichten daar het gewas dan te lang en te slap wordt.

### *Redgauntlet*

Kweker: Scottish Horticultural Research Institute, Anchinruive, Scotland. Geïntroduceerd 1956. Vrij in de handel.

Redgauntlet is een tamelijk laat rijpend, produktief ras met krachtige groei en een open planttype. Het wordt het meest gebruikt voor de middelvroeg stookteelt en in onverwarmde kassen. De vruchten zijn tamelijk groot, afgerond kegelvormig, tamelijk stevig, niet kwetsbaar, glanzend helderrood, soms iets paarsrood en matig van smaak. Het ras is vatbaar voor vruchtrot, weinig vatbaar voor rood wortelrot en verwelkingsziekte en gevoelig voor viren.

De belangstelling voor Redgauntlet neemt af wegens de dikwijls onvolledige vruchtzetting. Tot voor kort was Redgauntlet het meest gebruikte ras voor de verlate teelt door middel van gekoelde wachtbedplanten.

#### *Riva*

Kweker: Vereniging tot Bevordering en Verbetering van de Tuinbouw in de Bommelerwaard, Zaltbommel. Geïntroduceerd 1973. Vrij in de handel.

Riva is een vroeg rijpend produktief ras met goede groei en een open planttype. De beste resultaten zijn verkregen in de vroege stookteelt met belichting. De vruchten zijn tamelijk groot, kort kegelvormig tot rond, de eerste soms met misvormde punt, matig stevig, weinig kwetsbaar, oranje-rood en matig van smaak. Het ras is vatbaar voor stengelbasisrot, matig vatbaar voor vruchtrot en weinig vatbaar voor stengelrot. Overigens is weinig bekend van vatbaarheid voor ziekten. Men moet oppassen voor te lang belichten daar het gewas dan te lang en te slap wordt.



Afbeelding 4: Riva, een nieuw vroeg ras.

#### *Senga Gigana*

Kweker: R. von Sengbusch, Hamburg, Duitse Bondsrepubliek. Geïntroduceerd 1963. Vrij in de handel.

Senga Gigana is een tamelijk vroeg rijpend, produktief ras met forse groei en een gesloten, bossig gewas. Het is het meest geschikt voor de vroege stookteelt met belichting en kan sterk worden geforceerd. De vruchten zijn groot, kegelvormig, matig stevig, weinig kwetsbaar, helderrood tot tamelijk donkerrood met meestal traag rijpende basis en tamelijk goed

van smaak. Het ras is zeer vatbaar voor vruchtrot, stengelrot en rood wortelrot, gevoelig voor viren en bladaaltjes en weinig vatbaar voor verwelkingsziekte, meeldauw en vlekkenziekten.

#### *Sivetta*

Kweker: Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen, Wageningen. Geïntroduceerd 1973. Onder licentie in de handel.

Sivetta is een tamelijk laat rijpend produktief ras met goede groei en tamelijk open planttype. Het wordt gebruikt voor alle teeltwijzen onder glas behalve de vroege stookteelt met belichting. De vruchten zijn groot, zeer regelmatig kegelvormig, matig stevig en iets kwetsbaar, glanzend oranje-rood en matig van smaak. Het ras is zeer vatbaar voor paarse-vlekkenziekte en stengelbasisrot, matig vatbaar voor vruchtrot, verwelkingsziekte en meeldauw en weinig vatbaar voor rood wortelrot. Sivetta is het meest gebruikte ras voor de verlate teelt door middel van gekoelde wachtbedplanten.

#### *Tenira*

Kweker: Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen, Wageningen. Geïntroduceerd 1973. Onder licentie in de handel.

Tenira is een tamelijk laat rijpend, produktief ras met goede groei en een tamelijk open planttype. Het wordt voornamelijk gebruikt voor de stookteelt zonder belichting en de koude kasteelt. De vruchten zijn groot tot tamelijk groot, kegelvormig, de eerste soms wat misvormd, zeer stevig, weinig kwetsbaar, glanzend intensief rood met gele zaadjes en goed van smaak. Het ras is weinig vatbaar voor vruchtrot, verwelkingsziekte en rood wortelrot; wel gevoelig voor spint.

#### *Vola*

Kweker: Vereniging tot Bevordering en Verbetering van de Tuinbouw in de Bommelerwaard, Zaltbommel. Geïntroduceerd 1961. Onder licentie in de handel.

Vola is een middentijds rijpend produktief ras met forse groei, een tamelijk open planttype en lange vruchtrossen. Het wordt nog gebruikt voor de teelt onder platglas. De vruchten zijn aanvankelijk groot, later veel kleiner, tamelijk lang kegelvormig, stevig, iets kwetsbaar, glanzend helder oranje-rood en goed van smaak. Het ras is vatbaar voor rood wortelrot, tamelijk vatbaar voor vruchtrot en meeldauw en weinig vatbaar voor verwelkingsziekte. Vola is een zeer belangrijk ras geweest voor de teelt onder platglas maar wordt nu vervangen door andere rassen wegens het zware gewas, de door elkaar vallende vruchtrossen en de gemiddeld matige vruchtgrootte.

#### *Ostara*

Kweker: Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen, Wageningen. Geïntroduceerd 1969. Vrij in de handel.

Ostara is een doordragend zeer produktief ras met goede groei en een tamelijk open planttype. Het wordt soms onder glas geteeld als nateelt met een planttijd tussen eind mei en begin juli. Onder glas zijn de vruchten meestal wat kleiner, minder stevig en bleker dan bij de teelt in de volle

grond. Voor de vollegrondsteelt geldt de volgende beschrijving:  
De vruchten zijn bij voldoende trossnoei tamelijk groot tot groot, regelmatig kegelvormig, stevig, niet kwetsbaar, helderrood met op het eind van het seizoen traag rijpende basis en goed van smaak. Het ras is vatbaar voor vruchtrot, verwelkingsziekte en rood wortelrot; gevoelig voor viren.

## 5. Plantenteelt

### Het vermeerderingsveld

Op de meeste bedrijven worden zelf geteelde planten gebruikt, hetzij geteeld op het eigen bedrijf dan wel in samenwerking met collega's op een zogenaamd combinatieveld. Dit is een goede werkwijze die verschillende voordelen heeft boven het kopen van planten. Zo kan gunstig plantwee-ter worden benut dan wanneer de planten van anderen worden betrokken en behoeven de planten na het opnemen slechts korte tijd uit de grond te zijn. Een goede afspraak tussen koper en verkoper over levertijd, het vervoer van de planten en dergelijke kan het bezwaar van niet zelf over de planten te beschikken voor een deel wegnemen.

Voor de aanleg van een vermeerderingsveld worden bij voorkeur door de NAK-B gekeurde virusvrije planten gebruikt. Door een goede gewasbescher-ming en enige malen selecteren op afwijkende planten wordt het gewas zo-veel mogelijk gezond gehouden. Gebruik van eigen plantmateriaal houdt het gevaar in van toenemende besmetting door virusziekten.

Vermeerderingsvelden kunnen worden aangelegd omstreeks half augustus -zomerplanting- en vroeg in het voorjaar -voorjaarsplanting-. Zomerplan-ting komt het meest voor omdat deze planttijd in het algemeen meer en vroe-ger jonge planten geeft dan voorjaarsplanting. Gemiddeld kan bij een goede verzorging worden gerekend op 20 à 30 pootbare planten per m<sup>2</sup> vermeerde-ringsveld in het eind van juli of het begin van augustus.

Een maatregel om vroeg veel jonge planten te verkrijgen is het afdekken van de moerplanten met stroken doorschijnend plastic. Bij zomerplanting kan het plastic reeds in het begin van de winter worden aangebracht. Het geeft dan bescherming tegen uitdroging bij strenge vorst, in de eerste plaats tegen het droogvriezen van de bladeren en bij aanhoudende koude ook tegen beschadiging van de wortelstok. Bij voorjaarsplanting wordt het plas-tic direkt na het planten gelegd. Het plastic wordt verwijderd bij het be-gin van de bloei of -en dit geeft nog meer vervroeging- er worden gaten in gemaakt om de bloemen weg te nemen en het plastic blijft liggen tot er uitlopers zijn gevormd.

Voor de aanleg van wachtbedden en de beplantingen voor verplaatsbaar glas (zie blz. 12) met gekoelde vermeerderingsveldplanten moet de planten-teelt worden aangepast. In de winter moeten stevige, frisse planten be-schikbaar zijn voor opslag in een koelhuis. Meestal gebruikt men daarvoor de zogenaamde tweede loop van vermeerderingsvelden waaruit in augustus de pootbare planten zijn opgenomen.

Sommige grote plantenvermeerderaars bestemmen een gedeelte van hun aan-plant volledig voor het opnemen van de jonge planten in de winter. Deze vermeerderingsvelden worden laat aangelegd -tot in mei - juni- met gekoel-de planten.

#### *Zomerplanting*

De plantafstand bedraagt bij zomerplanting 1,25 m à 1,50 m x 0,40 m. De planten moeten op dezelfde diepte worden uitgezet als waarop zij hebben gestaan. Dikwijls wordt te diep geplant. Het stompje van de uitloper waar-aan de plant is gegroeid, behoort boven de grond te blijven. Op te losse

grond komen de planten gemakkelijk te diep. Kort voor het planten dient de grond daarom bij voorkeur niet te worden bewerkt. Is de grond te los dan moet worden gerold zodat een gesloten en vlak plantbed wordt verkregen. Te droge grond wordt voor het planten beregend. Bij te natte grond wordt zo mogelijk gewacht tot de grond wat is opgedroogd. Na het planten wordt de grond vochtig gehouden tot de planten goed aan de groei zijn. Ook daarna is het soms nodig nog enkele malen te beregenen. Uitlopers die tot ontwikkeling komen in de zomer van het planten worden weggenomen.

Strenge vorst kan in de winter schade veroorzaken. Het reeds genoemde afdekken met plastic geeft daartegen bescherming. Ook stalmest tussen de planten of wat stro of turfmolm op de planten is meestal afdoende. Deze materialen moeten worden aangebracht voor de vorst invalt. Als het reeds vriest, kan het plastic moeilijk worden vastgelegd en van de andere materialen is het effect dan minder omdat het te los op de planten ligt. Stro en turfmolm zullen bovendien gemakkelijk wegwaaien. Als zij worden aangebracht bij stil, regenachtig weer, hechten zij zich spoedig aan de grond. Na de winter wordt het stro van het perceel verwijderd en de turfmolm met de luchtstroom van de motornevelaar van de planten geblazen. In de meeste winters is een bescherming tegen vorst overbodig.

Zodra in het voorjaar de bloemstelen voldoende zijn gestrekt om gemakkelijk te kunnen worden beetgepakt, worden de bloemen verwijderd. Vooral bij lichte planten is het belangrijk de bloemen vroeg weg te nemen en daardoor de groei van de planten te stimuleren. Bij het begin van de uitlopervorming kan 1 à 2 m<sup>3</sup> veen, veencompost of champignonmest per are ondiep door de grond worden gefreesd. Bij gebruik van champignonmest is het zinvol extra aandacht aan de vochtvoorziening te geven daar anders verbranding van de wortels van de jonge planten kan optreden. Op de meeste gronden bevordert dit de ontwikkeling van de wortels van de jonge planten en tevens vergemakkelijkt het het opnemen van de planten.

Als de uitlopers voldoende lang zijn om te kunnen worden verlegd, worden zij haaks op de rijrichting geharkt. Om het verwaaien van de uitlopers tegen te gaan wordt wat grond op de uitlopers geschept waarbij de toppen van de uitlopers zoveel mogelijk onbedekt blijven. Ook wordt wel met de mestverspreider volvelds een dun laagje champignonmest aangebracht; ook bij deze toepassing van de champignonmest oppassen voor wortelverbranding. Als voor het vastleggen van de uitlopers grond wordt gebruikt, moet dit gebeuren voordat de chemische onkruidbestrijding plaatsvindt. In gebieden met veel wind is beschutting gewenst.

Voor een snelle ontwikkeling van de uitlopers en een goede beworteling van de jonge planten moet de grond voldoende vochtig zijn. In de meeste jaren moet het vermeerderingsveld in het voorjaar en in de zomer meermalen worden beregend. Bij een zwaar gewas verdient het aanbeveling enkele weken voordat de jonge planten opgenomen worden de moerplanten af te maaien of plat te rijden. Dit geeft een betere belichting voor de jonge planten en gaat een te sterke strekking daarvan tegen. Een aanvullende maatregel die eveneens te sterke strekking tegengaat is het machinaal lichten van de planten ongeveer een week voordat zij zullen worden opgenomen. Daarna moet echter meestal worden beregend om te voorkomen dat het middel erger is dan de kwaal.

Bij het opnemen van de planten moet de grond vochtig zijn. De planten zijn dan fris, er breken minder wortels af dan bij droge grond en het werkt gemakkelijker. Als bij scherp drogend weer planten worden opgenomen, moeten deze zo snel mogelijk worden opgeslagen op een koele, tochtvrije

plaats. Bij scherp drogend weer moet bij voorkeur tegen de avond worden geplant en daarna zo snel mogelijk worden beregend.

### *Voorjaarsplanting*

Bij voorjaarsplanting is een plantafstand van 1,00 m x 0,35 m voldoende als de jonge planten in de zomer worden opgenomen. Als de jonge planten blijven staan tot in de winter of het volgend voorjaar wordt evenals bij de zomerplanting een afstand aangehouden van 1,25 m à 1,50 m x 0,40 m. Door het geringe wortelstelsel van de moerplanten ten opzichte van planten die reeds in de vorige zomer zijn uitgezet, vraagt de vochtvoorziening van een vermeerderingsveld dat in het voorjaar is aangelegd extra aandacht. Overigens is de verzorging -met uitzondering van bescherming tegen strenge vorst- gelijk aan die bij zomerbeplanting.

Bij een goede verzorging geeft voorjaarsbeplanting op een wat later tijdstip per m<sup>2</sup> evenveel pootbare jonge planten als zomerplanting. De kwaliteit is bij voorjaarsplanting meestal beter doordat de planten gelijkmatiger van grootte en minder gerekte zijn en meer jonge wortels hebben.

## Het wachtbed

De grond van het wachtbed moet een goede structuur hebben. Dit is niet alleen belangrijk voor de groei maar ook om de planten gemakkelijk en met veel wortels te kunnen oproeien. De planttijd op het wachtbed is gelijk aan die waarop de verschillende rassen voor verplaatsbaar glas op de definitieve plaats worden gezet. Glasa en Gorella moeten liefst voor augustus worden geplant, de meeste andere rassen in het begin van augustus en Senga Gigana en Vola kunnen tot half augustus worden geplant. Naarmate de kwaliteit van de planten beter is -jong, stevig en met goede wortels- kan later worden geplant. In het algemeen streeft men naar betrekkelijk vroeg planten om het risico dat in een koud najaar de planten te licht blijven zoveel mogelijk te beperken. De plantafstand is ongeveer 30 x 25 cm. Er wordt geplant op bedden waarbij minstens om de zes à acht rijen een paadje wordt vrijgehouden voor de bewerking. Wanneer de bewerking machinaal wordt uitgevoerd -planten, gewasbescherming, afranken en het lichten van de planten in de herfst- wordt de bedbreedte aangepast aan de spoorbreedte van de trekker.

Voor een vlotte aanslag is nodig dat frisse planten op de juiste diepte worden uitgezet op een vochtige, vlakke en bezakte grond en dat kort na het planten wordt beregend. Teleurstellingen bij de teelt in vaste kassen zijn dikwijls terug te voeren tot fouten bij de aanleg van het wachtbed. De grond moet vochtig worden gehouden tot de planten goed aan de groei zijn. Ook later moet in droge perioden water worden gegeven. Verder bestaat de verzorging uit een chemische onkruidbestrijding, ziektenbestrijding en het verwijderen van uitlopers en afwijkende planten.

Bij veel regen kan een tekort aan stikstof ontstaan. Een overbemesting met een paar kg stikstofhoudende kunstmest per are, zo nodig ingeregend, geeft op korte termijn een verbetering van de bladkleur. Om bladverbranding te voorkomen is het nodig de kunstmest tussen de rijen te brengen -met de hand, een gieter of een zaaimachientje- of ze volvelds over een droog gewas te strooien en daarna af te regenen. Ook kan de mest in opgeloste toestand met de beregeningsinstallatie worden toegediend.

Om te voorkomen dat de planten laat in de herfst onder ongunstige weersomstandigheden moeten worden geroid, kunnen zij -indien bestemd voor voorjaarsteelt onder glas- vanaf half november gedurende enkele weken in kisten in een koele schuur worden bewaard of buiten dicht bij elkaar opgekuild en zo nodig afgedekt. Het afdekken van het wachtbed met plastic voorkomt bij niet al te strenge vorst het bevriezen van de grond. Deze primitieve bewaarmethoden worden echter steeds meer vervangen door bewaring in een koelhuis bij een temperatuur van ongeveer 0° C. Als de planten zijn bestemd voor verlate teelt -en dus veel langer moeten worden bewaard- is de beste rooi-periode januari en de bewaar-temperatuur -1° C.

## Weefselkweek

Reeds lang is bekend dat een groeipunt of meristeem, met een lengte van enkele tienden van een millimeter, op een geschikte voedingsbodem kan uitgroeien tot een volledige plant. Deze meristeemcultuur is dikwijls toegepast om van een viruszieke plant gezonde nakomelingen te verkrijgen. Voor dit doel is het aantal nakomelingen onbelangrijk. Eén gezonde plant is voldoende als uitgangsmateriaal voor vermeerdering door middel van uitlopers.

Sinds enkele jaren wordt op vrij grote schaal onderzocht of de teelt van nog niet volledig ontwikkelde planten op een kunstmatige voedingsbodem (in-vitrocultuur) bruikbaar is voor massale vermeerdering. Door ir. Ph. Boxus, Proefstation voor de Fruit- en Groenteteelt, Gembloux (België) is op dit terrein baanbrekend werk verricht. Bij gebruik van een speciale voedingsbodem ontwikkelt het groeipunt zich niet tot een volledige plant maar vormt het een klompje van cellen met veel groeipunten. Door deze groeipunten afzonderlijk of in kleine groepjes uit te zetten op dezelfde voedingsbodem neemt het aantal groeipunten opnieuw snel toe. Deze vermeerdering van groeipunten kan onbeperkt worden voortgezet. Voor het verkrijgen van volledige planten worden de groeipunten op een andere voedingsbodem geplaatst. De groeipunten groeien dan uit tot plantjes van enkele centimeters lengte en worden daarna in de grond verder opgekweekt. Met weefselkweek is op deze wijze een veel snellere vermeerdering mogelijk dan met de traditionele methode. Bovendien kan in deze fase van de vermeerdering het materiaal gemakkelijk worden vrijgehouden van ziekten.

De in Gembloux door weefselkweek verkregen planten hebben een andere groeiwijze dan planten verkregen door middel van uitlopers. Zij zijn bossiger en geven meer bloemen en uitlopers. Door de gedrongen groei en het grote aantal bloemen blijven de vruchten klein en is de produktie in het algemeen laag. Het gebruik van deze planten voor produktie van vruchten wordt afgeraden. Bij voortgezette vermeerdering door middel van uitlopers nemen de ongewenste eigenschappen af. In sommige proeven bleek eerste nabouw reeds gelijkwaardig aan op traditionele wijze vermeerderde planten.

Voor de Nederlandse aardbeienteelt is de weefselkweek in de huidige situatie -met van de meeste rassen een groot aanbod van virusvrije planten uit luisdichte kassen- van weinig betekenis.

## Keuring

De teelt van voor de handel bestemde aardbeiplanten staat onder toezicht



van de Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor Boomkwekerijgewassen, de N.A.K.-B., te 's-Gravenhage. Het is verboden ongekeurde planten in de handel te brengen. Voor goedkeuring moeten de planten voldoen aan bepaalde eisen van herkomst en gezondheid en bovendien zijn geteeld op speciale voor de plantenteelt bestemde velden. De ligging van deze velden ten opzichte van andere met aardbeien beplante velden is, in verband met gevaar van besmetting door ziekten, mede bepalend voor de klasse waarin de planten worden goedgekeurd.

De N.A.K.-B. onderscheidt vier keuringsklassen, namelijk SEE, EE, E en A, afhankelijk van de eisen waaraan bij de teelt is voldaan. De hoogste keuringsklasse, SEE, geldt voor nakomelingen van virusvrije planten geteeld in een luisdichte kas of door een erkend laboratorium voor weefselkweek. Bij vermeerdering in de volle grond worden de jonge planten telkens minstens één klasse lager gewaardeerd dan het uitgangsmateriaal.

Indien aan de overige voorwaarden van gezondheid, belending, plantafstand en verder de afwezigheid van ernstige beschadigingen als b.v. groeistofbeschadiging, is voldaan, worden de nakomelingen van klasse SEE goedgekeurd als EE en de nakomelingen van EE als E of A. Onder bepaalde omstandigheden mogen planten die niet in één van de vier keuringsklassen zijn goedgekeurd worden verhandeld met een door de N.A.K.-B. afgegeven Bijzondere Verklaring of een Verklaring van Geen Bezwaar.

De gezondheid van het plantmateriaal is van grote invloed op de productie. Voor de aanleg van vermeerderingsvelden ten behoeve van het eigen bedrijf is het gewenst planten van de keuringsklasse SEE of EE te gebruiken. Voor produktievelden kan met de lagere klassen worden volstaan.

## 6. Teelttechniek

### Algemeen

De teeltmethoden zijn te onderscheiden naar het type van de glasopstand dat wordt gebruikt en naar de mate van forceren (zie hoofdstuk 2). Door te telen onder glas wordt de oogst vervroegd. Vaste kassen geven de grootste vervroeging, mede doordat bij dit kastype de planten in november of december worden verplant. Daarna volgen de verrolbare kassen en de minste vervroeging geeft platglas. Een verdere vervroeging kan worden bereikt met kunstmatige verwarming, zonodig aangevuld met belichting. Hierdoor zijn de volgende teeltmethoden mogelijk: onverwarmd, verwarmd vanaf begin februari (afhankelijk van het ras al dan niet met belichting) en verwarmd en belicht vanaf begin januari.

Platglas wordt sinds de opkomst van de teelt in kassen niet meer verwarmd. In rolkassen wordt zowel de koude als de verwarmde teelt zonder en met belichting bedreven. De rolkas is echter niet het meest geschikte kastype om een sterke vervroeging te verkrijgen. Vaste kassen zijn door hun vroegheid geschikt voor alle drie genoemde forceermethoden.

De invloed van het type glasopstand en de forceermethode op de vroegheid wordt in tabel 6 schematisch voorgesteld door de data van begin oogst bij het ras Glasa.

Tabel 6. Schematische voorstelling van de invloed van de teeltwijze op de aanvang van de oogst bij het ras Glasa.

Teeltwijze	Aanvang oogst
Volle grond	1 juni
Platglas	10 mei
Verrolbare koude kas	1 mei
Vaste koude kas	20 april
Verrolbare kas, verwarmd en belicht vanaf begin februari	10 april
Vaste kas, verwarmd en belicht vanaf begin februari	1 april
Vaste kas, verwarmd en belicht vanaf begin januari	20 maart

Uit tabel 6 blijkt dat door het toepassen van verschillende teeltwijzen op één bedrijf een belangrijke oogstspreading kan worden verkregen. Deze geeft een betere benutting van de aanwezige arbeid, hetgeen de voornaamste reden is geweest voor de verschuiving naar de vroege teeltwijzen. Een bijkomende factor was dat bij de meeste nateeltgewassen -tomaat, augurk, komkommer en andere- verwarming noodzakelijk of gewenst was.

Op zeer beperkte schaal worden aardbeien geplant als nateelt. Bij gebruik van gekoelde wachtbedplanten van éénmaaldragende rassen kan tot eind juli worden geplant. Plantafstand en verzorging zijn daarbij in grote lijnen gelijk aan die bij de voorjaarsteelt.

In de Bommelerwaard bestond enige jaren geleden belangstelling voor doordragers als nateelt. Meestal gebruikte men daarvoor jonge planten uit een in het voorjaar aangelegd produktieveld in de vollegrond. Zodra de planten pootbaar waren -begin juli- werden 7 à 8 planten per m<sup>2</sup> uitgezet. Ook werden wel overjarige planten gebruikt die bewaard waren in een koel-

huis of buiten op een wachtbed waren opgekweekt. Deze planten werden in mei - juni in de kas geplant en gaven door de vroegere planttijd een hogere produktie dan de planten van hetzelfde jaar. Thans is de teelt van door-dragers als nateelt onder glas vrijwel verdwenen.

Omdat de aardbei bijna niet voor nateelt onder glas wordt gebruikt, is de hierna volgende beschrijving van de teeltmaatregelen geheel afgestemd op de voorjaarsteelt.

## Planttijd en plantafstand

Zowel voor verplaatsbaar glas als op de wachtbedden voor de vaste kassen worden Glasa en Gorella liefst voor augustus geplant, de meeste andere rassen in het begin van augustus en Vola en Senga Gigana in de eerste helft van augustus. De meest geschikte planttijd wordt behalve door het ras mede bepaald door de situatie op het vermeerderingsveld. Van een dichtbegroeid vermeerderingsveld waarop de planten gaan rekken, moet vroeger worden geplant dan van een dunbegroeid vermeerderingsveld waarop de planten veel langer in goede conditie blijven. Voor platglas worden meestal acht rijen per dubbele bak geplant. De afstand op de rij varieert met het ras. Vola komt op ongeveer 40 cm, andere rassen die minder fors groeien en kortere vruchtrossen hebben op ongeveer 32 cm. Het aantal planten per raam is dan respectievelijk acht en tien.

Voor verrolbare kassen en onder vast staand glas werd aanvankelijk uitsluitend geplant op bedden met vier rijen planten die, inclusief bijbehorend pad, 1,60 m breed waren. Deze breedte hing samen met de meest voorkomende kapbreedten van 6,40 m bij de rolkassen en 3,20 m bij de vaste kassen. Ook thans wordt deze bedbreedte nog veel toegepast; vier rijen op onderlinge afstand van 30 cm en een pad van 70 cm. In kassen met buisverwarming worden de bedden aangelegd onder de nok en onder de goot. In koude kassen en kassen met warmeluchtkachels komen soms de paden onder de nok en de goot. Dit systeem heeft als voordeel dat drup van nok en goot dan niet in de bedden valt. Het bezwaar van wat moeilijker werken in het pad onder de goot moet daarbij voor lief worden genomen.

Bij een sterke groei -afhankelijk van de mate van forceren, ras en groeikracht van de grond- is een pad van slechts 70 cm lastig bij de pluk. Als een forse groei wordt verwacht -vooral bij niet of matig forceren- worden per kap van 3,20 m niet acht maar zeven of zes rijen geplant. Soms plant men afwisselend bedden met vier en drie rijen, soms twee bedden met ieder drie rijen en soms één bed met twee rijen onder de nok en één bed met vier rijen onder de goot waarbij midden onder de goot de ruimte tussen de rijen wat groter is dan op de andere plaatsen. Door het verminderen van het aantal rijen per kap kunnen de paden worden verbreed tot 80 à 90 cm.

De plantafstand op de rij varieert met het aantal rijen per kap en het ras. Bij vermindering van het aantal rijen wordt op de rij dichter geplant. Normen voor het aantal planten per m<sup>2</sup> per ras zijn tien planten bij Glasa en acht à negen planten bij de andere rassen. Bij tien planten per m<sup>2</sup> en acht rijen per kap is de afstand op de rij 25 cm, bij acht planten per m<sup>2</sup> en zes rijen per kap is de afstand op de rij 23 cm. De normen voor het aantal planten per m<sup>2</sup> gelden voor goed ontwikkelde planten. Lichte planten worden wat dichter gezet.

Het inplanten van de vaste kassen vanaf het wachtbed -rechtstreeks of na bewaring in een koelhuis- gebeurt overwegend in de periode vanaf eind

november tot eind december. Voor de latere teeltwijzen kan tot begin februari worden geplant.

## Watervoorziening

Het watergeven is afhankelijk van de teeltmethode, het ontwikkelingsstadium van het gewas, het weer en de grondsoort. Door de grond doorlopend vochtig te houden wordt de ontwikkeling van de planten bevorderd. Bij een te welig gewas wordt de groei getemperd door de watergift te matigen. Onder verplaatsbaar glas, waarbij de planten reeds in de zomer op de definitieve plaats zijn uitgezet, behoeft minder te worden gegoten dan in vaste kassen waarin de planten in de herfst zijn overgezet vanaf een wachtbed.

In vaste kassen wordt na het inplanten enkele malen flink beregend, opdat de grond rond de wortels goed aansluit. Daarna wordt ook gedurende de winter de grond vochtig gehouden. Het eigenlijke watergeven begint met de hergroei van de planten in het voorjaar. Aanvankelijk wordt om de één à twee weken beregend. Naarmate het gewas meer gaat verdampen en ook door de weersomstandigheden en eventueel verwarmen de grond meer uitdroogt, wordt de intensiteit van het watergeven opgevoerd. Tijdens de oogst en bij scherp drogend weer wordt soms wel enkele malen per dag water gegeven.



Afbeelding 5: De gietdarmen worden gelegd voor het plastic wordt aangebracht.

Bij het streven naar een doorlopend vochtige grond wordt gemakkelijk meer water gegeven dan nodig is. Hierdoor spoelen de opgeloste voedingsstoffen uit en ontstaat op slecht doorlatende gronden luchtgebrek in de grond. Vooral bij *Gorella* bestaat het gevaar dat door teveel water een slecht wortelstelsel wordt gevormd. Bij een plotselinge weersomslag van donker naar zonnig weer kan dit zwakke wortelstelsel onvoldoende water opnemen om de sterke verdamping door de bladeren te compenseren. Voor het beoordelen van de noodzaak tot watergeven en om de invloed van vorige watergiftten te controleren is het nuttig af en toe dicht bij een plant een gaatje te graven. Dit geeft een indruk van de vochtigheid van de grond en van de wortelontwikkeling.

Tussen iedere twee rijen planten komt een bevoeiings slang. Bij de teelt onder platglas dus vier slangen per dubbele bak met acht rijen planten en onder staand glas twee slangen per bed met vier rijen en één slang per bed met twee rijen. Bij bedden met drie rijen planten moeten twee slangen worden gebruikt. De middelste rij staat dan tussen twee slangen en krijgt daardoor meer water dan de anderen. Soms veroorzaakt dit bij die rij een afwijkende lichte bladkleur door uitspoeling van voedingsstoffen en/of rechtstreekse wateroverlast. Door de bevoeiings slangen dicht bij de buitenste rijen van het bed te leggen wordt het water zo goed mogelijk over de breedte van het bed verdeeld.

Voor een enigszins gelijkmatige verdeling van het water in de lengterichting van de bedden mogen de slangen niet te lang zijn; een lengte van 30 m wordt acceptabel geacht. Als de grond afhelt moet het water op het hoogste punt worden toegevoerd.

## Temperatuur en luchtvochtigheid

Bij de aardbei wordt voor verwarming veel gebruik gemaakt van warmeluchtkachels en in mindere mate van warmwaterverwarming (buisverwarming). Met beide systemen is een goed resultaat mogelijk.

Uit onderzoek en praktijkwaarnemingen is bekend dat de aardbei het best gedijt bij matige temperaturen. Een oude en nog wel toegepaste temperatuurinstelling is 10° C 's nachts en 15° C overdag. Dit zijn stooktemperaturen die overdag bij zonnig weer en later in het seizoen ook 's nachts dikwijls worden overschreden door de invloed van de weersomstandigheden. Deze temperatuurverhogingen veroorzaken geen moeilijkheden omdat zij gepaard gaan met sterk zonlicht en lange dagen. Hogere stooktemperaturen dan de genoemde geven meer vervroeging maar leiden spoedig tot drastische produktieverlaging. Bij te hoge temperaturen komen weinig bloemen tot ontwikkeling die klein blijven en dikwijls slechte meeldraden hebben. Als maximumtemperatuur geldt 30° C. Deze wordt vroeg in het seizoen zelden bereikt.

De meest gangbare afwijking van het traditionele stookschema is dat de nachttemperatuur tot begin bloei enkele graden lager wordt ingesteld dan 10° C en dat de dagtemperatuur vanaf dat ontwikkelingsstadium overdag, vooral bij zonnig weer, hoger wordt ingesteld dan 15° C; soms wel tot ruim 20° C. De gedachte achter deze werkwijze is dat de lagere nachttemperatuur in het begin van de teelt zal leiden tot meer en betere bloemen en dat de hogere dagtemperatuur na het begin van de bloei het verlies aan vroegheid zal compenseren.

Het is moeilijk nauwkeurig vast te stellen welke de optimale temperaturen zijn in de verschillende ontwikkelingsstadia van de planten. Het tem-

peratuurniveau waarop het onderzoek plaats vindt, is zo laag dat ingestelde kleine verschillen door weersinvloeden dikwijls grotendeels worden tenietgedaan.

Een nieuwe ontwikkeling is dat sinds enkele jaren in toenemende mate bedverwarming wordt toegepast. Bij dit verwarmingssysteem wordt warm water gevoerd door dunne tubyleenslangen, die -één slang tussen twee rijen planten- op de grond liggen. Deze methode is ontwikkeld om de plastic bodembedekking droog te houden en daardoor de kans op vruchtrot te verminderen. Een uitgebreider toepassing is dat bedverwarming thans tevens wordt gebruikt als middel om te forceren. Ter voorkoming van vruchtrot behoeft de bedverwarming slechts te functioneren in de periode vanaf het zakken van de vruchten tot het einde van de oogst en mag de watertemperatuur niet hoger zijn dan 20° C. Hogere temperaturen beschadigen de vruchten die -op het plastic- op de slang liggen. Bij gebruik van bedverwarming als middel om te forceren kunnen in de periode vanaf het begin van de teelt tot het zakken van de vruchten veel hogere watertemperaturen worden aangehouden dan 20° C. Op sommige bedrijven werkt men in het begin van de teelt wel met water van 50° C. Het is niet met zekerheid te zeggen of deze temperatuur te hoog is dan wel slechts tijdelijk mag worden gehandhaafd.

In een proef op de proeftuin te Breda -in drie kassen, bij zes rassen- bleek water van 40° C tot aan het begin van de bloei en daarna 20° C zes dagen vervroeging te geven ten opzichte van onbehandeld zonder verlies aan produktie. Dit resultaat werd verkregen bij laag ingestelde ruimtetemperaturen: tot de bloei 's nachts 7° C en overdag bij donker weer 12° C, na de bloei 's nachts 9° C en overdag in de drie kassen wat verschillend maar in het algemeen bij donker weer rond 19° C. Verder onderzoek zal moeten aantonen welke combinatie van ruimtetemperatuur en watertemperatuur van de bedverwarming de beste is, ook uit oogpunt van brandstofverbruik.

De verwachting is dat bedverwarming blijvend zal worden toegepast en dat daarmee met minder brandstof -door lagere ruimtetemperatuur- een gelijke vervroeging zal worden verkregen als met een hogere ruimtetemperatuur zonder bedverwarming.

Naast de temperatuur heeft ook de luchtvochtigheid een grote invloed op de ontwikkeling van de planten. Bij een hogere luchtvochtigheid wordt het gewas zwaar en slap en neemt de kans toe op aantasting door grauwe schimmel. Deze schimmelziekte veroorzaakt het rotten van bladeren, bloemen en vruchten.

Een lage luchtvochtigheid geeft een stevig, traag groeiend gewas. De indruk bestaat, dat een zeer lage luchtvochtigheid tijdens de bloei ongunstig is voor de vruchtzetting. Hoewel niet nauwkeurig bekend is welke luchtvochtigheid de beste is, is het duidelijk dat zowel een zeer hoge als een zeer lage luchtvochtigheid ongunstig is. Een relatieve luchtvochtigheid van 70 % wordt wel genoemd als optimaal. De luchtvochtigheid wordt verlaagd door luchten en door verwarmen.

In verwarmde kassen kan de luchtvochtigheid gemakkelijk worden verlaagd door deze twee maatregelen te combineren. In kassen met warme-luchtkachels wordt het effect van het luchten vergroot als de ventilator blijft werken ook als de verwarming is uitgeschakeld. Verhoging van de luchtvochtigheid wordt verkregen door minder of niet te luchten, door een lichte beregening over het gewas en door water over het gewas te spuiten. Tevens wordt daardoor de temperatuur van het gewas verlaagd. Vooral later in het seizoen doet zich soms de moeilijkheid voor dat terwille van de luchtvochtigheid de luchtramen gesloten moeten blijven, terwijl terwille van de temperatuur

zou moeten worden gelucht. In die omstandigheid moet de temperatuur in de eerste plaats worden verlaagd door schermen. Als het effect daarvan onvoldoende is, moet tevens iets worden gelucht. Speciaal bij het ras Gorella, dat bij een plotselinge weersomslag van donker naar zonnig weer gemakkelijk verwelkt, is het echter belangrijker de luchtvochtigheid op peil te houden dan de gewenste temperatuurverlaging te bereiken.

Bij platglas zijn de mogelijkheden tot klimaatsbeïnvloeding zeer beperkt. In het verleden werd door middel van aan de weersomstandigheden aangepast luchten gestreefd naar een zo vroeg mogelijke oogst. Bij de huidige lonen en mede doordat platglas thans door de sterk uitgebreide teelt in kassen toch geen primeurs kan geven, is er geen sprake meer van dat in één seizoen de luchting tientallen malen wordt veranderd. De tegenwoordige werkwijze is dat in de winter bij vriezend weer alle ramen dichtliggen en bij open weer om de drie à vier ramen één raam iets op lucht staat. Zodra de hergroei flink doorzet, wordt geleidelijk meer gelucht en bij het begin van de bloei gaan alle ramen hoog op lucht en blijven in die stand tot het einde van de oogst. Alleen bij zeer ongunstig weer voor de bloei wordt soms weinig of niet gelucht. Aan het einde van de bloei en tijdens de oogst wordt bij aanhoudend zonnig weer en bij een plotselinge weersverbetering geschermd.

## Belichting

Het aantal en de grootte van de lampen die nodig zijn, hangen af van de grootte van de kas. Voor het verkrijgen van een bevredigende spreiding van het licht geldt als uitgangspunt dat de afstand tussen de lampen niet groter mag zijn dan ongeveer tweemaal de afstand tussen de lampen en het gewas. Bij veel kassen is de nokhoogte zodanig dat de afstand tussen de lampen en het gewas + 2,50 m bedraagt. Volgens dit gegeven zouden de lampen onderling op 5 x 5 m moeten komen. Dit is niet uitvoerbaar bij een kapbreedte van 3,20 m. Daarom komt in dergelijke kassen om de andere kap een rij lampen, dus op 6,40 m, terwijl de afstand tussen de lampen op de rij 3 m is. Iedere lamp moet dan 20 m<sup>2</sup> bestralen, waaruit volgt dat voor een geïnstalleerd elektrisch vermogen van 10 Watt per m<sup>2</sup> lampen nodig zijn van 200 Watt. Bij kassen met andere afmetingen wordt dezelfde berekening toegepast. In een kas met een kapbreedte van 6,40 m en een lamphoogte van 3,50 m komt in iedere kap een rij lampen van 500 Watt op afstanden van 7 à 8 m.

Om de aanlegkosten zo laag mogelijk te houden moeten, binnen de grenzen van het toelaatbare, de lengte van de stroomleiding en het aantal lampen zoveel mogelijk worden beperkt. Flinkke, goed reflecterende kappen boven de lampen voorkomen dat een groot gedeelte van de straling naar boven verloren gaat.

Het belichten begint gelijk met het verwarmen of enkele dagen later. Bij de vroegste teeltwijze is dit begin januari. Bij Glasa die in het najaar niet is gekoeld, wordt gedurende zes weken belicht. Op het einde van deze periode, omstreeks 20 februari, bij het begin van de bloei, zijn blad- en bloemstelen meestal voldoende gestrekt. Planten die wel zijn gekoeld en andere rassen dan Glasa moeten korter worden belicht. Ook als later wordt begonnen met forceren dan begin januari moet de belichtingsperiode korter zijn dan zes weken.

Het is niet nauwkeurig aan te geven hoelang moet worden belicht. In de huidige situatie, waarin voor de vroege teelt veelal wordt gekoeld en

naast Glasa verschillende andere rassen worden geteeld die minder behoefte hebben aan dagverlenging, is de belichtingsduur meestal drie à vier weken. Zodra de planten een goede strekking beginnen te vertonen, kan met belichten worden gestopt daar de belichting een duidelijke nawerking heeft. Het beëindigen van de belichting steekt echter niet op een paar dagen. Bij te lang belichten ontstaat een te gerekt gewas dat lastig te bewerken is.

Meestal wordt de belichting automatisch geregeld en wel zodanig dat vanaf 11 uur 's avonds tot 7 uur 's morgens ieder vierde deel van de kas ieder uur één kwartier wordt belicht. Het effect van deze rondlopende belichting -cyclische belichting- is gelijk aan een ononderbroken belichting. De ononderbroken belichting is teelttechnisch even goed als de cyclische belichting maar de kosten aan elektrische stroom en de belasting van de toevoerleiding zijn daarbij viermaal zo hoog.

## Bladplukken

Het verwijderen van versleten bladeren dient in de eerste plaats om te voorkomen dat dit materiaal een voedingsbodem wordt van de grauwe schimmel. Een belangrijk bijkomend voordeel is dat het oogsten sneller gaat bij planten zonder een krans van dode en gele bladeren onder en tussen de vruchten.

In kassen wordt meestal voor de eerste maal blad geplukt kort voor de plastic bodembedekking wordt gelegd. Door het bladplukken neemt de omvang van de planten af en kan met kleinere gaten in het plastic worden volstaan.

Soms worden de oude bladeren al verwijderd voor het inplanten in de vaste kas. Dit vraagt even veel arbeid als bladplukken na het planten. Uit oogpunt van arbeidsverdeling wordt meestal de voorkeur gegeven aan bladplukken na het planten.

Na het leggen van het plastic wordt nog één of twee maal blad geplukt, in ieder geval éénmaal kort voor de vruchten op het plastic zakken. Als groen blad wordt meegeplukt, wordt de groei geremd en de produktiecapaciteit verlaagd. Bij een zeer zwaar gewas kan het toch nuttig zijn om bij de laatste maal bladplukken ook enkele groene bladeren mee te nemen. Dit houdt het gewas onderin wat luchtiger en vermindert de kans op een te lang en slap gewas.

Onder platglas wordt meestal maar éénmaal blad geplukt. Als het plastic wordt gelegd in het voorjaar, gebeurt het bladplukken voor het plastic leggen. Als het plastic reeds in het najaar is aangebracht, wordt het oude blad weggenomen zodra de hergroei van de planten goed doorzet.

## Plastic bodembedekking

Het is regel dat bij aardbeien onder glas een plastic bodembedekking wordt gebruikt. De vruchten blijven dan schoon en lopen minder kans te rotten dan op onbedekte grond. Men heeft daarbij de keuze tussen zwart, wit en doorschijnend plastic en enkele tussenvormen als half-doorschijnend en aan één zijde wit -de 'bovenkant'- en aan één zijde zwart.

Zwart plastic verhindert de groei van onkruid. Het neemt gemakkelijk warmte op en wordt daardoor niet vochtig door condensatie van waterdamp



uit de lucht. Als het vochtig is geworden door broezen en dergelijke droogt het snel op. Door deze eigenschappen is zwart plastic geschikt voor alle teeltwijzen. In koude kassen en onder platglas wordt algemeen zwart plastic gebruikt.

Wit plastic onderdrukt het onkruid wat minder dan zwart maar dit is meestal geen bezwaar. Het weerkaatst een groot gedeelte van het opvallend licht en blijft daardoor koel. De weerkaatsing van het licht bevordert vroeg in het voorjaar de groei en het koel blijven is later in het seizoen gunstig voor het uitgroeien van de vruchten. In vergelijking met zwart plastic geeft wit een produktieverhoging van 10 à 15 % en een verlating van de oogst van enkele dagen. Een nadeel van het koel blijven van wit plastic is dat het bij grote temperatuurverschillen tussen dag en nacht nat wordt door condensatie en zeer langzaam opdroogt. De kans op vruchtrot is daardoor bij wit plastic veel groter dan bij zwart plastic. Wit plastic kan daarom alleen maar worden aanbevolen voor kassen met een ruimteverwarming met voldoende capaciteit en een goede warmteverdeling en/of bedverwarming. Plotselinge temperaturdalingen in de omgeving van het plastic kunnen dan worden voorkomen. Het gieten moet worden aangepast aan het temperatuurverloop in de kas. De beste tijd om water te geven is vroeg in de morgen tegelijk met het opvoeren van de ruimtetemperatuur. Het verschil in temperatuur tussen gietwater en kaslucht is dan het kleinst en de stijgende kastemperatuur veroorzaakt een daling van de relatieve luchtvochtigheid.

Doorschijnend en half-doorschijnend plastic zijn alleen geschikt op gronden met vrijwel geen onkruid. De gebruiksmogelijkheden zijn daardoor beperkt. De invloed op de produktie en de vroegheid ligt tussen die van zwart en wit plastic. De kans op vruchtrot is bij deze plastics veel kleiner dan bij wit. Zij worden gebruikt in kassen met een lichte verwarming en ook wel in kassen met een zwaardere verwarming als het gevaar van vruchtrot bij wit plastic te groot wordt geacht. Sommige telers hebben de indruk dat bij wit plastic met enigszins ruw oppervlak -'wafelplastic'- en bij wit plastic met zwarte onderkant minder vruchtrot voorkomt dan bij glad, geheel wit plastic.

Het tijdstip waarop het plastic wordt gelegd, varieert met de teeltwijze. Bij platglas wordt het plastic dikwijls reeds voor in september of oktober gelegd. Ook de bevoeiingsslangen kunnen dan worden aangebracht. In de winter gebruiken muizen de bevoeiingsslangen soms als nestmateriaal. Voorbehoedend wat muizenvergif onder het plastic strooien is dus gewenst. Ook kunnen op de plaatsen waar de slangen moeten komen ijzerdraden worden gelegd waarmee in het voorjaar de slangen onder het plastic worden getrokken. In de herfst staan de platglaardbeien nog niet onder glas. Het plastic leggen gaat dan sneller dan in het voorjaar, wanneer de ramen wel zijn opgelegd. Om wegwaaien van het plastic te voorkomen wordt de onderbouw van het platglas op het plastic geplaatst. In kassen hangt het tijdstip van het leggen van plastic af van het ontwikkelingsstadium van de planten. Het gaat het gemakkelijkst als de nieuwe bladeren ongeveer 10 cm lang zijn. Het plastic wordt over de planten gerold waarna er boven iedere plant met een scherp mesje een sneetje in wordt gemaakt. Met de hand wordt het gat zonodig wat groter gemaakt, maar niet groter dan nodig is om de plant er doorheen te kunnen halen.

Door de grond af te dekken met plastic wordt de relatieve luchtvochtigheid in de kas belangrijk verlaagd. Hiermede dient men rekening te houden bij het luchten. Om een ongewenste groeiremming te voorkomen dient het plastic niet te worden gelegd voor de planten vlot aan de groei zijn.

## Koolzuurgas

Lucht bevat van nature 0,03 % kooldioxyde ( $\text{CO}_2$ ). Kooldioxyde wordt meestal koolzuurgas genoemd en ook hier wordt dit spraakgebruik gevolgd. Onder invloed van het daglicht nemen groene plantedelen koolzuurgas op voor de vorming van suikers. Verschillende gewassen, waaronder de aardbei, reageren gunstig op een gehalte aan koolzuurgas dat hoger is dan 0,03 %.

Bij de opkomst van de teelt van aardbeien onder staand glas is op de proeftuin te Zaltbommel vrij veel onderzoek verricht naar het effect van het toevoeren van koolzuurgas. Zowel koolzuurgas uit cilinders -zuiver  $\text{CO}_2$ - als koolzuurgas verkregen door verbranding van petroleum of propaan-gas in kachels zonder afvoer van de verbrandingsgassen naar buiten stimuleerde de groei en gaf in het algemeen een produktieverhoging van 10 %. Dit resultaat werd verkregen zowel bij toediening alleen bij helder weer als bij dagelijkse toediening ongeacht het weer.

Omdat petroleum de goedkoopste koolzuurgasbron was en Glasa veruit het meest geteelde ras, zijn de meeste proeven genomen met petroleumkachels bij Glasa. Een interessante vraag was toen in hoeverre de kachels die in de eerste plaats bestemd waren voor de produktie van koolzuurgas, tevens dienst konden doen als verwarmingsapparatuur. Daarbij bleek dat bij Glasa een koolzuurgasgehalte van 0,1 % tot 0,3 % gunstig was en dat petroleumkachels met een verbruik tot acht liter per uur per 1000 m<sup>2</sup> bij dit ras dag en nacht konden worden gebruikt. Het is niet gebleken dat een gehalte van 0,3 % beter was dan een van 0,1 %. In de praktijk is verschillende malen geconstateerd dat gebruik van petroleumkachels bij andere rassen dan Glasa een grijsbruine bladverkleuring veroorzaakte. Waarschijnlijk is deze beschadiging niet een gevolg geweest van een te hoog koolzuurgehalte maar van andere gassen die kunnen ontstaan bij het verbranden van petroleum.

Uit oogpunt van koolzuurvoorziening is een gehalte van 0,3 % onnodig. Algemeen geldt, ook voor andere gewassen dan de aardbei, dat een gehalte van 0,10 % tot 0,15 % voldoende is. Dit gehalte kan worden verkregen door bij gesloten luchtramen per uur en per 1000 m<sup>2</sup> drie tot zes liter petroleum te verbranden. In plaats van petroleum wordt thans meestal aardgas gebruikt als brandstof. Als grondstof voor koolzuurgas komt één m<sup>3</sup> aardgas overeen met ongeveer 0,7 liter petroleum.

Bij open verbranding in de kas kan het koolzuurgehalte in grote lijnen worden afgeleid van het brandstofverbruik, al varieert het wel met de dichtheid van de kas en het weer. Als het koolzuurgas wordt betrokken van de centrale verwarmingsketel of van een kachel in de kas met afvoer van de verbrandingsgassen naar buiten moet het gehalte in de kas door meting worden vastgesteld.

Bij open verbranding in de kas moet er op worden gelet dat er voldoende zuurstof kan toetreden voor een volledige verbranding. Bij onvolledige verbranding ontstaan namelijk schadelijke gassen. Vooral bij vochtig, vriezend weer en bij sneeuwval kunnen alle kieren verstopt raken. Bij een kachel met open verbranding dient daarom altijd één luchtraam iets open te staan en bij ongunstig weer moet deze opening zo ruim zijn dat zij niet wordt afgesloten door sneeuw of ijs. Ook een niet goed afgestelde brander en defecten aan de kachel kunnen oorzaak zijn van onvolledige verbranding.

Koolzuurgas verspreidt zich gemakkelijk door de ruimte. Als het uitsluitend gaat om verspreiding van koolzuurgas is alleen dan een ventilator nodig als vanuit één punt een groter oppervlak dan 600 m<sup>2</sup> moet worden voorzien. Als het koolzuurgas wordt toegediend door middel van kachels die te-

vens als warmtebron fungeren, is altijd een ventilator nodig voor de warmteverdeling.

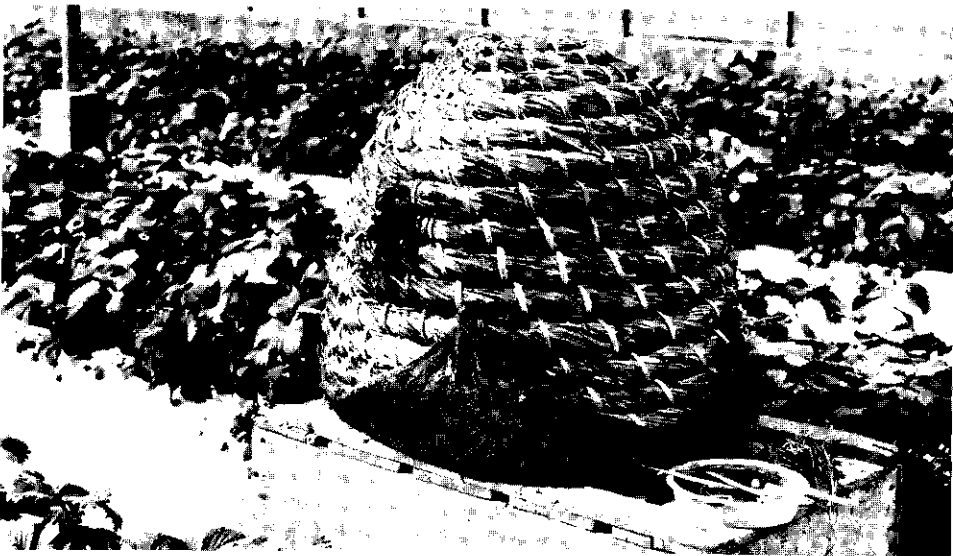
De toediening van koolzuurgas begint gelijk met het verwarmen of -in koude kassen- omstreeks eind februari. Het wordt gegeven vanaf het moment dat het 's morgens licht wordt tot rond de middag. In het begin van het seizoen kan meestal wat langer worden doorgegaan, later in het seizoen moet dikwijls wat eerder worden gestopt omdat anders de temperatuur te hoog oploopt. Een temperatuur van 30° C wordt als maximum aangehouden. Dagelijks moet, na het beëindigen van de toevoer van koolzuurgas, door aangepast luchten en eventueel verwarmen worden voorkomen dat plotseling grote veranderingen optreden in luchtvochtigheid en temperatuur. Als de oogst begint, of eerder als het gewas dreigt te zwaar te worden, wordt de behandeling gestaakt. Koolzuurgas mag alleen worden toegediend bij een droog gewas, bij een nat gewas kan het beschadiging geven.

## Bestuiving

Alle onder glas geteelde aardbeirassen hebben bloemen met meeldraden en stampers. Wel is er verschil tussen de eerste en de laatste bloemen van een plant. De eerste bloemen hebben dikwijls slecht ontwikkelde meeldraden met weinig of geen goed stuifmeel. Vooral bij sterk forceren treedt dit verschijnsel op.

De laatste bloemen hebben in het algemeen veel en goed stuifmeel. Toch zetten deze bloemen soms niet doordat de stampers onvruchtbaar zijn. Dit komt vooral voor bij Karina en Vola.

Afgezien van deze onvolkomenheden is iedere bloem echter in staat zichzelf te bestuiven en te bevruchten. Daarvoor is nodig dat het stuifmeel door insecten of wind op de stempels wordt gebracht. In kassen wordt vrijwel altijd gebruik gemaakt van bijen.



Afbeelding 6: Voor een goede vruchtzetting is één bijenvolk per 1000 m<sup>2</sup> kas noodzakelijk.

Als de bloei begint, en daarbij behoeft niet te worden gelet op de eerste, vaak minderwaardige bloempjes, wordt een bijenvolk in de kas geplaatst. Een goed bijenvolk kan 1000 m<sup>2</sup> bestuiven. De bijen worden 's avonds in de kas gebracht en zo geplaatst dat de vliegopening op het zuiden komt. Het vlieggat mag pas worden geopend als de bijen tot rust zijn gekomen. In de kas moet steeds een bakje met drinkwater aanwezig zijn. Wat stro of houtwol in het water voorkomt dat de bijen verdrinken.

Bij de gewasbescherming moet er rekening mee worden gehouden dat in het begin van de bloei bijen in de kas zullen worden gebracht. Als het noodzakelijk is tijdens de bloei bestrijdingsmiddelen te gebruiken -in dit verband is het verstandig alle bestrijdingsmiddelen, ook fungiciden, als giftig te beschouwen- moeten de bijen en het drinkbakje tijdelijk buiten de kas worden geplaatst. Tegen de avond, na afloop van de bijenvlucht, wordt het vlieggat gesloten en het volk op een donkere, koele plaats gezet. Het naar binnen gaan van de bijen kan worden bespoedigd door met een bloemenspuit wat water te verspuiten rond het vlieggat. De afgesloten kast of korf moet kunnen ventileren door middel van een reisraam, een korfdoek of anderszins.

Als de bespuiting nog dezelfde avond wordt uitgevoerd, kan de volgende morgen, nadat de kas enkele uren is gelucht, het bijenvolk in de kas worden teruggezet op dezelfde plaats waar het heeft gestaan. Ook nu weer wachten met het openen van het vlieggat, totdat de bijen tot rust gekomen zijn. In geval de bestrijding de volgende dag gebeurt, moet ook het terugzetten van de bijen een dag worden opgeschoven. Dikwijls worden gehuurde bijen gebruikt. Bij het verplaatsen daarvan dient men met de eigenaar daarvan te overleggen.

Als de bijen na een goede vliegdag uit de kas worden verwijderd, behoeft men zich de eerste paar dagen geen zorgen te maken over de bestuiving. Bij een langere afwezigheid van de bijen kan een motorrugnevelaar goede diensten bewijzen. Dit werktuig kan bij gunstig weer de bijen zonodig vervangen. Daartoe worden de bloemen dagelijks omstreeks de middag met de luchtstroom in beweging gebracht. Bezwaren tegen deze werkwijze zijn de benodigde tijd en het risico dat bij ongunstig weer de bestuiving onvolledig is met als gevolg misvormde vruchten. Aan het gebruik van bijen moet daarom zeker de voorkeur worden gegeven.

Bij platglas wordt dikwijls volstaan met hoog luchten tijdens de bloei. Door enige bijenvolken bij de bakken te plaatsen vergroot men de kans op een goede bestuiving. Ook is het nuttig bij windstil weer en afwezigheid van bijen of andere bestuivende insecten omstreeks de middag het gewas te bewerken met de motorrugnevelaar. Maak voor het huren van bijenvolken tijdig goede afspraken. Door het Landbouwschap is een bestuivingsregeling opgesteld met de voorwaarden voor de verhuur van bijenvolken. Deze regeling wordt ieder voorjaar gepubliceerd in de vakbladen. Leg de overeenkomst schriftelijk vast in een modelovereenkomst die verkrijgbaar is bij de vakorganisaties.

## Oogst

Gelijk met de eerste maal plukken, of anders kort daarvoor, worden de vruchten die te ver in het pad liggen teruggelegd en zonodig met een stokje teruggehouden. Daarbij moeten de trossen zoveel mogelijk in hun natuurlijke houding blijven. Vruchten aan verdraaide en geknikte stelen groeien niet

uit en worden noodrijp. Ook tijdens het plukken moet het ombuigen van bladstelen en het verleggen van vruchtrossen zoveel mogelijk worden beperkt.

In het algemeen wordt om de vier à vijf dagen geplukt. Onder invloed van het ras, het weer en het beschikbare aantal plukkers wordt deze regel gevarieerd toegepast. Karina moet met korte tussenpozen worden geplukt daar de vruchten snel rijpen en spoedig overrijp zijn. Sivetta is wat kwetsbaar en moet daarom eveneens met niet te lange tussenpozen worden geplukt. Weinig kwetsbare vruchten als die van Tenira en Redgauntlet kunnen zonder bezwaar wat langer blijven hangen; bij Redgauntlet is het goed rijp laten worden van de vruchten gunstig voor de smaak.

Onrijpe vruchten zijn niet uitgegroeid, onaantrekkelijk van kleur en slecht van smaak. Te rijpe vruchten worden gemakkelijk beschadigd en zijn slechts kort houdbaar.

Als er voldoende ruimte is in het pad kan het kistje waarin wordt geplukt in het pad worden gezet. Dikwijls is dit niet mogelijk zonder veel vruchten te beschadigen. In die gevallen gebruikt men een standaard met ijzeren poot, of een standaard die beneden smaller is dan het kistje, of een hangende standaard die langs een ijzerdraad boven het pad wordt vooruitgeschoven.

## Sortering en verpakking

Tijdens het plukken worden de rotte en beschadigde vruchten apart gehouden van de gave vruchten. In het begin van het seizoen en bij de eerste malen plukken van de latere teelten worden de gave vruchten meestal gesorteerd in twee kwaliteiten. Later in het seizoen en vooral bij de laatste plukken van een teelt worden veel vruchten ongesorteerd aangevoerd. Op verschillende bedrijven sorteert men de gehele oogst.

De kwaliteitsvoorschriften waaraan de verschillende sorteringen moeten voldoen, zijn op de veilingen verkrijgbaar. Voor een goede kwaliteit moeten de vruchten in ieder geval worden geplukt met kelk en een kort steeltje, vrij zijn van grond en andere verontreinigingen, niet te onrijp en niet te rijp zijn en hoogstens voor een klein gedeelte misvormd.

Alle glasaarbeien worden afgezet in kleinverpakking. De doosjes zijn meestal van karton of aluminium; op beperkte schaal worden ook plastic doosjes gebruikt. De inhoud van de doosjes is tot begin mei 150 gram en daarna 200 gram. De datum waarop moet worden overgegaan op 200 gram per doosje wordt jaarlijks door het Produktschap voor Groenten en Fruit vastgesteld.

De meest gebruikte transportverpakking is de zogenaamde Van-Daalendoos. Dit is een kartonnen doos met polystyreen interieur. De grote Van-Daalendoos biedt ruimte aan 15 doosjes met 150 gram inhoud of 12 doosjes met 200 gram inhoud; bij de kleine Van-Daalendoos zijn de aantallen kleine doosjes respectievelijk 12 en 9. In sommige gebieden geeft men de voorkeur aan de kleine Van-Daalendoos, in andere aan de grote. De handel heeft geen voorkeur voor één van deze twee dozen maar vindt het storend te moeten werken met verschillende gewichtseenheden door elkaar. Het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen overlegt met de betrokkenen om te geraken tot een uniforme transportverpakking.

## Transport en opslag

De aardbei is een kwetsbaar en bederfelijk produkt. Om de vruchten in zo goed mogelijke conditie bij de consument te krijgen is het gewenst alleen 's morgens te plukken en nog dezelfde dag te veilen. Dit is praktisch echter niet uitvoerbaar. Om het nadeel van 's middags en 's avonds plukken te beperken moeten de geplukte vruchten zo snel mogelijk op een koele, tochtvrije plaats worden opgeslagen.

De kwaliteit van de vruchten blijft het langst op peil bij een lage temperatuur. Bij een gesloten koelketen -vanaf het plukken tot aan de verkoop aan de consument gekoeld- is een temperatuur van  $0^{\circ}$  C tot  $1^{\circ}$  C het best. Lagere temperaturen geven kans op schade door bevriezing. Is een gesloten koelketen niet mogelijk dan moeten hogere temperaturen worden aangehouden daar anders -bij het onderbreken van de koeling- de vruchten nat worden door condensatie van waterdamp uit de lucht. De vruchten worden dan onooglijk en meer vatbaar voor vruchtrot. Voor een korte bewaring is een temperatuur van  $10^{\circ}$  C geschikt. Naarmate de temperatuur hoger is, wordt echter de duur van de houdbaarheid verkort.

Bij weekendkoeling van op vrijdag en zaterdag geplukte vruchten kan een temperatuur van  $6^{\circ}$  C tot  $8^{\circ}$  C worden aangehouden. Op zondagmorgen wordt de koelmachine afgezet en eventueel de deur van de koelruimte iets geopend. Om voldoende luchtcirculatie te houden moet de ventilator blijven draaien. De temperatuur in de ruimte dient zo geleidelijk op te lopen dat de vruchten niet nat worden. Als een temperatuur van  $12^{\circ}$  C tot  $15^{\circ}$  C is bereikt, zal in de regel geen condensatie meer optreden.

Voor een optimaal bewaarresultaat is naast een snelle koeling en een goede gewasbescherming ook een droog en zorgvuldig geplukt produkt noodzakelijk. Langdurige bewaring bij lage temperatuur is echter een noodmaatregel -behalve bij een gesloten koelketen- die niet bevorderlijk is voor de kwaliteit en daarom zo weinig mogelijk moet worden toegepast.

## 7. Gewasbescherming

### Algemeen

De bestrijding van ziekten en plagen begint met het nemen van de juiste teeltmaatregelen. De voornaamste daarvan zijn het regelmatig kopen van gezond uitgangsmateriaal voor de aanleg van het vermeerderingsveld, het telen op een grond met een goede structuur en een goede ontwatering en het vermijden van uitersten bij temperatuur en luchtvochtigheid onder glas. Daarnaast moeten ook chemische middelen worden toegepast. De voorschriften voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen veranderen echter snel. Voor nauwkeurige adviezen dient men daarom een recente publikatie te raadplegen. Een volledige handleiding is de Gids voor ziekten- en onkruidbestrijding in land- en tuinbouw, jaarlijks uitgegeven door het Consulentenschap in Algemene Dienst voor Planteziekten- en onkruidbestrijding in de Tuinbouw en de Plantenziektenkundige Dienst, beide te Wageningen. Bij de regionale Consulentenschappen voor de Tuinbouw, de standsorganisaties en de veilingen zijn jaarlijks kleine boekjes verkrijgbaar waarin ook de aardbei onder glas is opgenomen.

In verband met de snelle veroudering van de voorschriften wordt hier volstaan met het beschrijven van de belangrijkste ziekten en plagen en enkele algemene opmerkingen over de bestrijding daarvan.

Voor een goede bestrijding van ziekten en plagen moet bij spuiten in het algemeen 10 l water per 100 m<sup>2</sup> worden gebruikt; bij een zwaar gewas en speciaal bij de bestrijding van vruchtrot en aardbeimijt is 15 l nodig. Bij nevelen wordt 1,5 tot 2 l water per 100 m<sup>2</sup> gebruikt. Een geringere hoeveelheid vloeistof moet worden afgeraden omdat daarmee meestal geen goede verdeling over het gewas wordt verkregen. Bij een slechte verdeling kan plaatselijk beschadiging ontstaan door een te veel aan bestrijdingsmiddel, terwijl elders de bestrijding onvoldoende is door een tekort. Bovendien kan een slechte verdeling leiden tot een plaatselijk te hoog residu. Spuiten verdient in het algemeen de voorkeur boven nevelen en is bij bestrijding van de aardbeimijt zelfs noodzakelijk.

Zeer giftige gasvormige middelen als methylbromide mogen alleen worden toegepast door personen die in het bezit zijn van een bewijs van deskundigheid, afgegeven door de Directeur-Generaal van de Arbeid.

*Voor planten op vermeerderingsvelden en wachtbedden gelden vaak andere voorschriften dan voor produktievelden onder glas. Let dus steeds goed op de gebruiksaanwijzing op de verpakking van de bestrijdingsmiddelen en neem de voorgeschreven veiligheidstermijnen in acht. Wees tijdens de bloei extra voorzichtig in verband met het gevaar van vergiftiging van de bijen.*

### Dierlijke beschadigers

#### *Aaltjes*

Bladaaltjes (*Aphelenchoides ritzemabosi*, het chrysante-bladaaltje en *A. fragariae*, het aardbeibladaaltje).

De symptomen zijn het duidelijkst in het voorjaar, maar soms ook in de herfst waar te nemen. De bladstelen zijn dunner dan normaal en minder be-

haard, de bladschijven zijn klein en misvormd met dikwijls spitse punten en soms iets gekroesd. Bij een ernstige aantasting gaat de hoofdknop verloren en ontstaat een ijle, uit elkaar vallende plant. Ernstig aangetaste planten hebben geen bloemen of slechts een gering aantal misvormde bloemen. Soms komen blad- en stengelaaltjes op dezelfde plant voor. In dat geval overheersen meestal de symptomen van stengelaaltjesaantasting. Aange-  
taste planten op het vermeerderingsveld zijn de belangrijkste besmettings-  
bron. Het verwijderen en vernietigen van aangetaste planten op vermeerde-  
ringsvelden en wachtbedden is daarom van belang.



Afbeelding 7: Glasa, aangetast door bladaaltjes.

*Stengelaaltje (Ditylenchus dipsaci)*

Blad- en bloemstelen zijn kort, sterk verdikt en gebobbeld of geribd en soms gedraaid. De bladeren zijn meestal blauwgroen, bros, gekroesd en sterk



misvormd. De bloemen blijven diep in het hart van de plant -'bloemkoolziekte'- en geven geen of misvormde vruchten. Stengelaaltjes blijven in de grond over. Wateroverlast bevordert de aantasting. Grondonderzoek geeft aanwijzing over de mate waarin de grond is besmet.

*Wortelaaltjes* (onder andere *Pratylenchus penetrans*, *Longidorus elongatus*, *Rotylenchus robustus* en *Meloidogyne hapla*).

De aaltjes beschadigen de wortels, waardoor schimmels secundair kunnen optreden en zwart wortelrot veroorzaken. Aangetaste planten hebben een zwak wortelstelsel en kleine, doffe bladeren. De ernst van de aantasting kan op één perceel pleksgewijs duidelijk verschillen. Wortelaaltjes kunnen worden overgebracht met het plantmateriaal. Grondonderzoek geeft aanwijzing over de mate waarin de grond is besmet.

*Aardbeibladwesp* (*Allantus cinctus*)

De groene bastaardrupsen bevinden zich aan de onderzijde van de bladeren, zij vreten eerst kleine, later grote gaten in de bladeren. De eerste generatie, in het voorjaar is meestal weinig talrijk; de tweede, in het najaar, is soms schadelijk.

*Aardbeilooptkever* (*Ophonus pubescens*)

Slanke, zwarte kevers met geelrode poten vreten 's nachts de zaadjes van de aardbei. De vruchten worden beschadigd en gaan rotten. Ook andere, kleinere kevers geven een dergelijk schadebeeld.

*Aardbeimijt* (*Tarsonemus fragariae*)

Het jonge blad is bronsgeel tot bruin verkleurd en misvormd. De mijten zijn als zeer fijne witte puntjes tussen de nog toegevouwen bladeren te vinden. Bij de teelt in de volle grond overleeft slechts een betrekkelijk gering aantal mijten de winter. Zodra in het voorjaar de temperatuur flink oploopt, heeft een snelle vermenigvuldiging plaats.

*Bladluizen*

De meest bekende, op de aardbei voorkomende soorten zijn de aardbeiknots-haarluis (*Pentatrichopus fragaefolii*) en de sjalotteluis (*Myzus ascalonicus*). De eerstgenoemde is vooral schadelijk door het overbrengen van virusziekten. De tweede, die vooral voorkomt na zachte winters, veroorzaakt sterke misvormingen aan de bladeren waardoor de planten gedurende lange tijd achter blijven in ontwikkeling.

Om de kans op aantasting door bladluizen tijdens de bloei te beperken dient kort voor de bloei een bestrijding te worden uitgevoerd. In de periode waarin de bijen in de kas zijn, zal dan meestal geen bestrijding nodig zijn.

*Muizen*

Muizenvraat aan de vruchten lijkt op beschadiging door loopkevers. In beide gevallen zijn de zaadjes van de aardbei afgebeten. Een verschil is

dat muizen meestal ook de vruchtstelen doorbijten en de aardbeien op hoopjes leggen. Speciaal onder platglas en als er sneeuw ligt, vreten de muizen soms de harten uit de planten. Voor de winter gelegde plastic bodembedekking en de bevoeiingslangen worden soms als nestmateriaal gebruikt, vooral dit laatste is zeer hinderlijk.

#### *Spint (Tetranychus urticae)*

Spinachtige diertjes zuigen aan de bladeren. Hierdoor ontstaan eerst bleekgroene vlekjes. Later wordt het blad vaalbruin en dor. Bij een ernstige aantasting wordt het gehele gewas overdekt door spinseldraden.

#### *Wantsen (Lygus pabulinus en andere soorten)*

De wantsen prikken gaatjes in de bladeren en zuigen het sap op. De beschadigingen zijn aanvankelijk te zien als bruine stipjes, later als kleine gaatjes. Bij ernstige aantasting worden de bladeren sterk misvormd. Schade komt vooral voor in de naaste omgeving van aardappelen en bessen.

#### *Wortelduizendpoot (Scutigera immaculata)*

Kleine, vlugge, witte wortelduizendpoten, één paar poten per lichaamssegment vreten aan de wortels waardoor de planten in groei achterblijven. Schade treedt vooral op kort na het planten en op vermeerderingsvelden bij het begin van de wortelvorming van de jonge uitloperplanten. De diertjes zijn zeer beweeglijk en lichtschuw en daardoor moeilijk op te sporen. Als een aangetaste plant met wortelkluif onder water wordt gebracht komen zij bovendrijven.

## Plantaardige beschadigers

#### *Grauwe schimmel (Botrytis cinerea)*

Alle bovengrondse delen kunnen worden aangetast. De aangetaste delen vertonen bruine, rotte plekken die later met een stuivend, bruingrijs schimmelpluis zijn bedekt. De meest bekende schade is het vruchtrot. Ook andere schimmels dan *Botrytis cinerea* -onder andere *Gnomonia fructicola*, *Phytophthora cactorum* en *Rhizopus stolonifer*- kunnen vruchtrot veroorzaken. Rotte bladstelen -stengelrot, hartrot, knoprot- kunnen behalve door *Botrytis cinerea* ook ontstaan door *Rhizoctonia solani*. De grauwe schimmel wordt behalve met chemische middelen ook bestreden door bij vochtig weer de luchtvochtigheid laag te houden door ruim luchten, zo mogelijk door luchten en stoken. Als beregend moet worden bij langzaam drogend weer moet men dit 's morgens doen en daarna de druppels van het gewas blazen met de motorrugnevelaar. Het extreem droog houden van de grond is niet gunstig.



Afbeelding 8: Grauwe schimmel kan ook in de kas een probleem zijn.

*Meeldauw (Spaerotheca alchemilla)*

De bladeren en soms ook de vruchten zijn bedekt met een wit schimmelpluis. De bladschijven krullen naar boven om. Door een aantasting bij het opkweken van de planten wordt de groei sterk geremd; een aantasting na het begin van de bloei houdt tevens het risico in dat de vruchten onverkoopt worden. Als tijdens warme en droge perioden moet worden berekend -vermeerderingsveld en wachtbed- dit bij voorkeur 's morgens vroeg doen. Grote temperatuurwisselingen bevorderen de aantasting.

*Paarse-vlekkenziekte (Alternaria alternata)*

Eerst kleine, later grotere hoekige vlekken op de bladschijven, bladstelen en uitlopers. Het aangetaste weefsel is aanvankelijk paars maar sterft spoedig af en wordt dan bruin. Treedt vooral op in zomer en najaar en kan de groei van de planten zeer sterk remmen. Vooral het ras Sivetta is vatbaar.

*Rood-wortelrot (Phytophthora fragariae)*

Aangetaste planten van gevoelige rassen groeien slecht, de bladeren zijn dof, blauwgroen; de buitenste bladeren verwelken en sterven bij droog weer soms af. De jonge bladeren blijven klein en hebben korte stelen. De kans op een schadelijke aantasting is het grootst bij koud en vochtig weer in het winter halfjaar. In de zomer treedt soms ogenschijnlijk herstel op maar in de herfst bij koud en vochtig weer zet de ziekte door en gaat de plant alsnog te gronde. De oorzaak is een schimmel die de wortels van de planten aantast. Het typische kenmerk is dat de dikke wortels in het winterhalfjaar bij overlans doorsnijden een rode cilinder vertonen

en een blanke schors. De besmetting heeft plaats vanuit de grond; zieke planten kunnen gezonde grond besmetten. De besmetting kan 10 tot 15 jaar in de grond achterblijven zonder dat een waardplant aanwezig is. Verspreiding heeft plaats door het water afkomstig van besmette percelen, door grond van besmette percelen aan werktuigen, planten en dergelijke en door besmette aardbeiplanten. In Nederland is deze ziekte voor het eerst in 1968 waargenomen. In het buitenland is zij reeds lang bekend. In verschillende landen heeft zij grote schade aangericht. Een afdoende bestrijding is (nog) niet bekend. Met het volgende kan echter rekening worden gehouden. Plantmateriaal kan besmet zijn. Door de NAK-B gekeurde planten geven de meeste zekerheid dat zij afkomstig zijn van niet-besmette percelen. Grond aan werktuigen of aan planten -die geen waardplanten behoeven te zijn- kan de besmetting verspreiden. Een slechte structuur van de grond en wateroverlast bevorderen een schadelijke aantasting. De rassen vertonen een verschillende mate van vatbaarheid. Minder gevoelige rassen kunnen door aanhangende grond en door een lichte, vrijwel niet waar te nemen aantasting de ziekte overbrengen en zijn daardoor uit oogpunt van verspreiding niet minder gevaarlijk dan gevoeliger rassen.

#### *Stengelbasisrot (Phytophthora cactorum)*

De groei is slecht, de planten blijven klein en de bladeren zijn min of meer verwelkend of afstervend. De wortels zijn meestal gaaf, maar de stengelbasis -het rhizoom- vertoont bij doorsnijden bruinzwarte en rotte plekken. Zodra het rhizoom geheel is doorwoekerd, sterft de plant plotseling. Soms verloopt dit proces zo snel dat ogenschijnlijk gezonde, goed groeiende planten binnen enkele dagen dood zijn. De oorzaak is een reeds lang bekende en in veel gronden voorkomende schimmel. Vermoed wordt dat deze algemeen voorkomende schimmel een vorm heeft ontwikkeld die aardbeien aantast. De meeste schade ontstaat door het uitvallen van planten maar soms worden alleen de vruchten aangetast. Een goede structuur van de grond en een goede ontwatering verminderen de kans op aantasting. Tussen de rassen is groot verschil in vatbaarheid; zeer vatbaar zijn Glasa en Sivetta.

#### *Verwelkingsziekte (Verticillium albo-atrum en V. dahliae)*

Aangetaste planten groeien slecht, de jonge bladeren blijven klein, zij zijn dof, geelgroen en soms verwelkend, de buitenste bladeren zijn afstervend met aan de voet van de steel ingezonken, zwarte vlekken. De dikke wortels, het rhizoom en de bladstelen vertonen bij overlans doorsnijden soms plaatselijk bruinverkleurde vaten in de centrale cilinder. De schimmel blijft in de grond over. Aangetaste moerplanten kunnen via de uitlopers de ziekte overbrengen op de nakomelingen. Teeltmaatregelen tegen ziekte zijn het gebruik van gezond plantmateriaal en op ernstig besmette percelen weinig vatbare rassen telen. Op vermeerderingsveld en wachtbed afwijkende planten verwijderen en vernietigen.

## Virusziekten

Bij de aardbei kunnen verschillende virusziekten voorkomen die, vooral

in combinatie met elkaar, bladmisvormingen en produktieverlies veroorzaken. De overbrenging heeft voornamelijk plaats door bladluizen, bodemvirussen worden door aaltjes overgebracht.

#### *Aardbeikreukelvirus*

De planten blijven achter in ontwikkeling, de bladeren hebben gele vlekken en de deelblaadjes zijn ongelijk van grootte en gekreukeld. Bij combinatie met andere virussen zijn de bladeren klein en gekreukeld en hebben ze gele en dode vlekken.

#### *Aardbeinerfbandvirus*

Als dit virus alleen voorkomt, geeft het geen opvallende symptomen. In combinatie met andere virussen veroorzaakt het bladvergeling, ombuigen van de bladeren naar achteren, afsterven van deelblaadjes en sterke groeiremming.

#### *Aardbeivlekkenvirus*

Als dit virus alleen voorkomt, geeft het op de meeste rassen slechts een geringe groeiremming. In combinatie met andere virussen kan het ernstige afwijkingen veroorzaken.

#### *Zwak-geelrandvirus van aardbei*

Indien het alleen voorkomt, veroorzaakt het een zwakke chlorose en groei-vermindering. Samen met andere virussen geeft het een sterke groeiremming waardoor de planten klein en laag blijven en in de vóór- en nazomer de bladranden dikwijls geel verkleurd zijn.

#### *Bodemvirussen*

Dit zijn onder andere zwarte-kringen virus van tomaat en latent aardbeikringvlekkenvirus.

De planten blijven achter in groei en geven een lage produktie. Meestal zijn er geen andere symptomen zichtbaar. Bodemvirussen worden overgebracht door wortelaaltjes, onder andere door de geslachten *Longidorus* en *Xiphinema*. Een rechtstreekse bestrijding van virusziekten is niet mogelijk. Besmetting dient zoveel als mogelijk te worden voorkomen door gebruik van gezond plantmateriaal, het bestrijden van bladluizen en aaltjes en het verwijderen -op vermeerderingsveld en wachtbed- van afwijkende planten.

## Onkruidbestrijding

Evenals bij de bestrijding van ziekten en plagen wordt bij de onkruidbestrijding volstaan met enkele algemene opmerkingen. Voor nadere informatie wordt verwezen naar de in het begin van dit hoofdstuk vermelde publicaties en de *gebruiksaanwijzing op de verpakking* van de middelen.

Op grond die vrij is van wortelonkruiden als kweekgras en akkerdistel kan de onkruidbestrijding vrijwel geheel met chemische middelen worden uitgevoerd. De groei van de planten en de produktie zijn daarbij meestal

beter dan wanneer het onkruid mechanisch wordt verwijderd. Het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen veroorzaakt meestal wel de geelverkleuring van een enkel blad maar dit doet geen schade van betekenis.

Onkruidbestrijdingsmiddelen dienen onder lage druk en met grove druppel te worden verspoten met 6 tot 10 l water per 100 m<sup>2</sup>. Vernevelen van onkruidbestrijdingsmiddelen heeft als bezwaren dat daarbij de verdeling meestal slechter is dan bij verspuiten en dat het bestrijdingsmiddel gemakkelijk kan overwaaien naar aangrenzende percelen.

Middelen tegen kiemende onkruiden moeten worden aangewend op een vlakke, gesloten en vochtige grond; als de bespuiting wordt uitgevoerd bij scherp drogend weer wordt het middel daarna licht ingeregend. Bij middelen met contactverwerking op de bovengrondse plantedelen dient erop gelet te worden of het middel volvelds over het gewas of met een afschermkap tussen de planten moet worden verspoten.

## 8. Bedrijfseconomie

### Algemeen

De veranderingen in de oppervlakte met glasaardbeien zijn een goede afspiegeling van het verloop van de rentabiliteit van de teelt. In de jaren vóór 1970 breidde de teelt zich steeds uit; daardoor was het areaal in 1969 met 250 ha bijna tweemaal zo groot als in 1962 met 136 ha. In die periode waren de financiële opbrengsten hoger dan de kosten. De stijging van de kosten is tot 1970 vrijwel geheel gecompenseerd door verhoging van de produktie per m<sup>2</sup>.

Na 1969 stagneerde de uitbreiding doordat de kosten wel stegen maar de produktie -en de financiële opbrengst- niet. De oppervlakte blijft dan gelijk tot 1972. Daarna neemt de oppervlakte snel af tot 178 ha in 1974. De belangrijkste oorzaak van deze vermindering was de slechte rentabiliteit van de teelt, maar daarnaast was ook van invloed dat er aantrekkelijke alternatieven waren. Verschillende glasaardbeientelers in Gelderland zijn toen volledig overgegaan op de bloemeteelt. Na 1974 is deze ontwikkeling in een vertraagd tempo doorgegaan en liep de oppervlakte terug tot 156 ha in 1979. De prijs van de aardbeien werd wat hoger, het sortiment verschoof in de richting van produktievere rassen en de verwachtingen voor de snijbloemeteelt werden minder gunstig. De nog steeds doorgaande daling van de oppervlakte is voornamelijk het gevolg van het afvallen van die bedrij-



Afbeelding 9: Kwaliteit en presentatie zijn mede bepalend voor een goed financieel resultaat.

ven waarop de glasopstand wordt uitgebreid. Bij een oppervlakte aan glas groter dan 5000 m<sup>2</sup> is het in het algemeen moeilijk om voldoende goede plukkers te verkrijgen. Meestal wordt dan in eerste instantie een gedeelte van het glas gebruikt voor een ander gewas en later -eventueel samengaan met opnieuw een uitbreiding van de oppervlakte met glas- de aardbeienteelt geheel verlaten.

Behalve veranderingen in de oppervlakte en rassenkeuze is er ook een verschuiving opgetreden bij de teeltwijzen. Tot 1960 werd de teelt vrijwel uitsluitend onder platglas bedreven, in 1964 besloeg de teelt onder platglas 50 % van de totale oppervlakte en in 1979 25 %. Het staand glas was tot 1960 bijna geheel onverwarmd, daarna liep het aandeel van het verwarmd glas geleidelijk op tot 50 % in 1967 en tot rond 60 % in 1970.

Tabel 7 geeft een overzicht van het verloop van de veilingaanvoer en de prijzen van glasaardbeien in de periode vanaf 1966 tot en met 1979 in de maanden maart, april, mei en juni. Tot 1970 nam de aanvoer toe door uitbreiding van de oppervlakte en stijging van de produktie per m<sup>2</sup>; na 1970 is de aanvoer afgenomen door vermindering van de oppervlakte en een toenemende verkoop buiten de veiling om.

Tabel 7 Veilingaanvoer en gemiddelde prijs van glasaardbeien per maand en totaal in de periode 1966 tot en met 1979.  
(Gegevens Centraal Bureau voor de Tuinbouwveilingen in Nederland)

	Maart		April		Mei		Juni		Totaal	
	x ton	f/kg	x ton	f/kg	x ton	f/kg	x ton	f/kg	x ton	f/kg
1966	0,5	15,50	137	7,79	2522	4,09	290	3,33	2948	4,19
1968	0,3	11,97	359	6,33	3380	3,93	1450	2,98	5190	3,83
1970	0,7	12,95	215	7,80	2771	4,15	2755	2,59	5742	3,54
1972	43,0	9,77	821	5,57	2567	3,92	1262	3,71	4693	4,21
1974	3,0	13,43	440	6,43	2635	4,01	778	3,30	3856	4,15
1975	3,0	15,39	216	8,09	1474	5,75	991	5,44	2684	5,83
1976	4,0	14,79	349	7,11	2176	5,09	552	3,52	3081	5,05
1977	8,0	16,30	333	7,83	2072	5,33	960	5,57	3373	5,67
1978	4,0	20,76	225	10,37	1727	5,83	969	3,36	2925	5,38
1979	2,0	19,52	174	9,76	1368	6,01	1017	4,09	2561	5,51

Gemiddeld wordt in de laatste jaren ongeveer 10 % van de totale aanvoer geveild in april, 60 % in mei en 30 % in juni. Onder invloed van de weersomstandigheden treden verschuivingen op in dit aanvoerpatroon die hun weerslag hebben op de prijzen per maand. Zo was de oogst in 1972 uitzonderlijk vroeg met reeds in maart aanvoer van betekenis en daardoor was de prijs, per maand gezien, in de drie eerste maanden van het seizoen betrekkelijk laag. Een recent voorbeeld van een jaar met een late oogst is 1979.

De sinds 1970 ongunstige verhouding tussen kosten en opbrengsten is voornamelijk een gevolg van de sterk toegenomen buitenlandse concurrentie. Aanvankelijk had Nederland een groeiende export naar België en West-Duitsland. Het topjaar was 1968 met een uitvoer van 1680 ton ofwel 32 % van de totale aanvoer. Daarna daalde de uitvoer tot 130 ton in 1979 en bleef al-



leen het binnenland over als afzetgebied. Bovendien is na 1970 de invoer belangrijk toegenomen.

Tabel 8 geeft een overzicht van de invoer sinds 1970 in de maanden maart, april en mei. In juni heeft eveneens een belangrijke invoer plaats maar deze is voor een onbekend gedeelte bestemd voor verwerking en wordt daarom hier buiten beschouwing gelaten. Uit de tabel blijkt dat de invoer voor meer dan de helft afkomstig is uit Italië. Andere landen van herkomst zijn België, Israël, Frankrijk, Spanje en West-Duitsland.

Tabel 8 Invoer aardbeien in de periode 1970-1979 in tonnen.  
(Gegevens Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland).

	Maart	April	Mei	Totaal	Waarvan uit Italië
1970	10	6	15	31	-
1972	34	14	103	151	66
1974	37	49	681	767	565
1976	29	120	771	920	408
1977	138	373	798	1309	833
1978	93	188	1434	1715	972
1979 1)	113	649	2172	2934	1688

1) Voorlopige gegevens.

## Kosten en opbrengsten

### *Bedrijfstype*

De kosten en opbrengsten van een teelt zijn sterk afhankelijk van de toegepaste teeltwijze. Maar ook binnen dezelfde teeltwijze kunnen kosten en opbrengsten verschillen onder invloed van de bedrijfs grootte, de grootte van de oogst, de hoogte van de pluklonen en dergelijke. Een algemene vergelijking van kosten en opbrengsten is daardoor een benadering van de gemiddelde kosten op het gekozen bedrijfstype bij aangenomen opbrengsten. De berekening van kosten en opbrengsten kan worden toegepast op andere omstandigheden door de normen aan te passen aan de werkelijke situatie.

Hier wordt uitgegaan van een bedrijf met een bruto oppervlakte van 1,35 ha waarop 5000 m<sup>2</sup> aardbeien onder glas. Behalve de aardbeienteelt onder glas -inclusief vermeerderingsveld en wachtbed- kan op dit bedrijf, in verband met de oppervlakte alleen een nateelt onder glas worden bedreven. Op de meeste bedrijven is het teeltplan wat ingewikkelder -ook teelten in de volle grond- maar terwille van de overzichtelijkheid van de berekeningen is een eenvoudiger bedrijfsopzet gekozen. De verdeling van de oppervlakte is daarbij: 4000 m<sup>2</sup> kas, 1000 m<sup>2</sup> platglas (670 ramen), 4000 m<sup>2</sup> wachtbed en 2500 m<sup>2</sup> vermeerderingsveld. Bij twee standplaatsen voor het platglas en 1000 m<sup>2</sup> voor huis, schuur en erf geeft dit een totaal van 1,35 ha.

De aardbeienteelt omvat vijf teeltwijzen, ieder met een oppervlakte van 1000 m<sup>2</sup>. Deze zijn:

- Glasa, verwarmd en belicht vanaf 10 januari;
- Sivetta, verwarmd vanaf 1 februari;
- Gorella, verwarmd vanaf 1 februari;
- Tenira, onverwarmd;
- Elvira, onder platglas.

Deze teeltwijzen zijn gekozen omdat zij alle in de praktijk voorkomen en tezamen een redelijke spreiding van de oogst geven. De verschillende teeltwijzen worden vervolgens aangeduid met de naam van het ras dat voor de betreffende teeltwijze wordt gebruikt.

De verwarming heeft plaats met warmeluchtketels in combinatie met bedverwarming.

#### *De kosten*

De kostenberekeningen van de teelten onder staand glas zijn gebaseerd op gegevens uit het Vademecum voor de Glastuinbouw 1978 van het Landbouw Economisch Instituut te 's-Gravenhage met aanpassingen aan het huidige prijspeil en het gekozen bedrijfstype; die van de teelt onder platglas is daarvan afgeleid. Alle kosten -en ook de opbrengsten- zijn berekend inclusief B.T.W. De kosten worden verdeeld in vier groepen: kosten aan duurzame produktiemiddelen, directe teeltkosten, algemene kosten en arbeidskosten.

Voor vergelijking van de resultaten van de verschillende teeltwijzen wordt de saldo-methode gebruikt. Bij deze methode worden de totale kosten ondergebracht in twee groepen:

- a. De toegerekende kosten;
- b. De niet-toegerekende kosten.

Tot de toegerekende kosten behoren de te betalen kosten die uitsluitend voor één teelt worden gemaakt, zoals plantmateriaal, bemesting, afzetkosten, plukklonen en dergelijke. De niet-toegerekende kosten zijn alle andere kosten; dus kosten die worden gemaakt voor meer dan één teelt of voor het gehele bedrijf, inclusief de kosten van de vaste arbeid. De vaste arbeidsbezetting bestaat op het gekozen bedrijfstype uit één man: de ondernemer.

#### *Kosten aan duurzame produktiemiddelen*

Duurzame produktiemiddelen hebben een gebruiksduur van meer dan één jaar. De kosten daarvan bestaan uit rente en afschrijving; grondlasten, onderhoud en verzekeringen zijn opgenomen onder algemene kosten. De rentekosten van de grond zijn gesteld op 2,5 %, die van de slijtende duurzame produktiemiddelen op gemiddeld 7,5 % van 60 % van de vervangingswaarde. Tabel 9 (blz. 59) geeft een overzicht van de benodigde duurzame produktiemiddelen en de daaraan verbonden kosten.

De totale jaarkosten van de duurzame produktiemiddelen zijn f 48.800,--. Deze kosten komen ten laste van alle teeltwijzen bij de aardbei en van de nateelt. Zij behoren dus tot de niet-toegerekende kosten.

#### *Directe teeltkosten*

De directe teeltkosten zijn die kosten welke rechtstreeks voor een bepaalde teelt moeten worden gemaakt, onder andere aan uitgangsmateriaal voor de plantenteelt, mest, bestrijdingsmiddelen, glas, plastic folie, bevoeiingslanggen, fust, veilkosten en vracht naar de veiling. Per teeltwijze en per 1.000 m<sup>2</sup> inclusief de plantenteelt en exclusief arbeid vormen deze kosten de volgende bedragen:

Glasa	f 8.600,--
Sivetta	f 7.900,--
Gorella	f 7.200,--
Tenira	f 5.350,--
Elvira	f 3.300,--

Deze kosten worden steeds voor één teeltwijze gemaakt en behoren dus tot de toegerekende kosten.

Algemene kosten zijn de kosten aan contributies, verzekering, onderhoud, telefoon, administratie, grond- en polderlasten, de hogere prijs voor de eerste 30.000 m<sup>3</sup> gas en dergelijke. Deze kosten belopen op het gekozen bedrijfstype rond f 15.000,-- per jaar. Bovendien wordt per jaar 250 uur arbeid besteed aan algemene werkzaamheden die niet aan een bepaalde teelt kunnen worden toegerekend. Ook de algemene kosten behoren dus tot de niet-toegerekende kosten.

Tabel 9. Kosten duurzame produktiemiddelen in gulden.

	Vervangings- waarde	Afschrij- ving	Rente	Gemiddelde jaarkosten
Grond, 1,35 ha	70.000	--	1.750	1.750
Drainage	10.000	500	450	950
Schuur, 100 m <sup>2</sup>	35.000	1.170	1.580	2.750
Erfverharding, 150 m <sup>2</sup>	6.300	210	280	490
Koelcel, 50 m <sup>3</sup>	16.000	1.600	720	2.320
Kas, 4000 m <sup>2</sup>	200.000	10.000	9.000	19.000
Platglas, 670 ramen	4.000	500	180	680
Warmeluchtkachels	40.000	5.000	1.800	6.800
Bedverwarming	22.500	2.810	1.010	3.820
Waterpomp en hoofdleiding	7.500	540	340	880
Regenleiding	11.000	790	500	1.290
Regenautomaat	2.700	270	120	390
Klimaatregeling	15.000	1.880	680	2.560
Elek.leiding, algemeen, en gasaansluiting	8.000	400	360	760
Elek. leiding, belichting	5.000	500	230	730
Machines en werktuigen	20.000	2.000	900	2.900
Hulpmiddelen en gereedschap	5.000	500	230	730
Totaal	478.000	28.670	20.130	48.800

#### *Kosten aan arbeid*

Bij het toepassen van de saldo-methode moet onderscheid worden gemaakt tussen de losse plukarbeid die wordt aangewend voor een bepaalde teeltwijze -en dus kan worden toegerekend- en de vaste arbeid waarvan de kosten tot de niet-toegerekende kosten behoren. De arbeidsbehoefte en de verdeling daarvan over de verschillende maanden blijken uit tabel 10 op blz. 60. Hierbij is er van uitgegaan dat de wachtbedplanten enkele weken worden gekoeld. Glasa en Sivetta worden gerooid in de tweede helft van november en geplant in de tweede helft van december; Gorella en Tenira worden gerooid in de eerste helft van december en geplant begin januari. Bij verplanten rechtstreeks vanaf het wachtbed naar de kas moet bijna alle arbeid die in november, december en januari is opgenomen worden verricht in december.

Ondanks het koelen is de arbeidsverdeling over het gehele jaar ongelijkmatig. De oogst -in april, mei en juni- veroorzaakt een grote arbeidstop. De geringe arbeidsbehoefte in september, oktober en november kan gemakke-

Tabel 10. Arbeidsbehoefte per 1.000 m<sup>2</sup>, inclusief plantenteelt, in uren per maand en totaal.

	Glasa	Sivetta	Gorella	Tenira	Elvira	Totaal
Januari	15	5	55	55	5	135
Februari	50	50	35	5	5	145
Maart	40	25	25	70	10	170
April	255	70	75	10	10	420
Mei	85	310	225	200	15	835
Juni	5	15	10	200	250	480
Juli	80	5	75	5	5	170
Augustus	20	75	20	75	60	250
September	10	10	10	10	10	50
Oktober	5	5	5	5	65	85
November	45	45	10	10	5	115
December	50	50	35	35	20	190
Totaal	660	665	580	680	460	3045

lijk worden aangevuld met arbeid aan de nateelt. Het is echter duidelijk dat één vaste arbeidskracht -de ondernemer- in verschillende maanden onvoldoende is om aan de arbeidsbehoefte te voldoen. Stellen we het aantal uren dat de ondernemer maximaal per maand aan de teelt kan besteden op 160 -exclusief de algemene werkzaamheden die 250 uur per jaar vragen- dan bedraagt zijn aantal uren beschikbaar voor de teelt per jaar 1650 en blijven 1395 uren over voor losse krachten. In procenten is de verhouding tussen vaste arbeid en losse arbeid dan 54:46. Deze verdeelsleutel kan worden toegepast op de aantallen arbeidsuren per teeltwijze. Daardoor ontstaat de in tabel 11 weergegeven verdeling in vaste arbeid en losse arbeid. De kosten van losse arbeid worden gesteld op f 7,-- per uur.

Tabel 11. Verdeling van de arbeidsuren per teeltwijze in vaste arbeid en losse arbeid en de daaruit voortvloeiende toe te rekenen kosten.

	Vast	Los	Toe te rekenen kosten
Glasa	358 uur	302 uur	f 2.110,--
Sivetta	360 uur	305 uur	f 2.140,--
Gorella	314 uur	266 uur	f 1.860,--
Tenira	368 uur	312 uur	f 2.180,--
Elvira	250 uur	210 uur	f 1.470,--
Totaal	1650 uur	1395 uur	

*Samenvatting van de kosten*

Op basis van de voorgaande berekeningen kunnen de kosten als volgt worden samengevat.

Niet-toegerekende kosten.

Kosten duurzame produktiemiddelen	f 48.800,--
Algemene kosten	f 15.000,--
Arbeid ondernemer	PM
Totaal	f 63.800,--

Toegerekende kosten.

	Glasa	Sivetta	Gorella	Tenira	Elvira
Directe teeltkosten	f 8.600,--	f 7.900,--	f 7.200,--	f 5.350,--	f 3.300,--
Losse arbeid	f 2.110,--	f 2.140,--	f 1.860,--	f 2.180,--	f 1.470,--
Totaal	f 10.710,--	f 10.040,--	f 9.060,--	f 7.530,--	f 4.770,--

De totale kosten zijn dus f 63.800,-- plus de beloning voor de arbeid van de ondernemer, plus het totaal van de toegerekende kosten ten bedrage van f 42.110,--. Als al deze kosten vrijkomen uit de opbrengsten van de aardbeien en de nateelt is het bedrijf rendabel.

*Opbrengsten*

Bij de opbrengsten gelden per 1.000 m<sup>2</sup> de volgende normen.

	Productie	Oogstperiode	Gem.prijs per kg	Financiële opbrengst
Glasa	2700 kg	1 apr. - 10 mei	f 8,40	f 22.700,--
Sivetta	3800 kg	25 apr. - 31 mei	f 6,30	f 23.900,--
Gorella	3000 kg	25 apr. - 31 mei	f 6,05	f 18.100,--
Tenira	4000 kg	15 mei - 15 juni	f 5,25	f 21.000,--
Elvira	2500 kg	1 juni - 30 juni	f 4,--	f 10.000,--

*Vergelijking kosten en opbrengsten*

De opbrengst per teeltwijze, verminderd met de toegerekende kosten, geeft het saldo. Dit is het bedrag dat vrijkomt voor dekking van de vaste kosten inclusief de arbeidsbeloning van de ondernemer. Deze saldi zijn per teeltwijze als volgt:

	Glasa	Sivetta	Gorella	Tenira	Elvira
Opbrengst	f 22.700,--	f 23.900,--	f 18.100,--	f 21.000,--	f 10.000,--
Toegerekende kosten	f 10.710,--	f 10.040,--	f 9.060,--	f 7.530,--	f 4.770,--
Saldo	f 11.990,--	f 13.860,--	f 9.040,--	f 13.470,--	f 5.230,--
Arbeidsuren ondernemer	358	360	314	368	250

Het totaal aan saldi van de aardbeien is f 53.590,--; voor het totale saldo van het gehele bedrijf moet het saldo van de nateelt hierbij worden opgeteld. Dit totale saldo moet ongeveer f 100.000,-- zijn om de vaste kosten ten bedrage van f 63.800,-- en de arbeidskosten van de ondernemer op C.A.O.-niveau te dekken.

Het saldo van de nateelt moet dan rond f 46.000,-- zijn. Het is welhaast uitgesloten dat een dergelijk hoog saldo kan worden gerealiseerd. De conclusie hieruit is dan ook dat het gekozen bedrijfstype bij de aangehouden normen -onder andere de kosten van de duurzame produktiemiddelen op basis van de vervangingswaarde- niet rendabel is.

## Variaties op het gekozen bedrijfstype

Uit de berekeningen blijkt dat de saldi van de vijf teeltwijzen belangrijk verschillen. Als het mogelijk is om een teelt te vervangen door één met een hoger saldo -zonder dat de niet-toegerekende kosten in dezelfde mate stijgen- verbetert dit het bedrijfsrendement. Een variatie op het gekozen bedrijfstype die tot duidelijk voordeel leidt is het vervangen van Gorella door Sivetta. De vaste kosten worden hierdoor niet beïnvloed, de oogstperiode blijft gelijk en het saldo stijgt met bijna f 5.000,--. Het meest ingrijpende verschil is dat Sivetta bij de oogst 85 uur meer vraagt dan Gorella. Indien deze arbeid beschikbaar is, is dit geen nadeel daar de kosten daarvan zijn verwerkt in het saldo.

Ook het vervangen van de matig produktieve Glasa door een vroeg rijpend ras met een hogere produktie -bijvoorbeeld 500 kg per 1.000 m<sup>2</sup> hoger- zal het bedrijfsresultaat verbeteren. Deze verandering zal weinig of geen invloed hebben op de vaste kosten en de oogstperiode. De opbrengst zal echter stijgen met  $500 \times f 8,40 = f 4.200,--$  waar tegenover slechts f 990,-- extra kosten staan aan oogst en afzet, namelijk 70 uur à f 7,-- en 500 kg à f 1,--. Het saldo neemt dus toe met f 3.210,--.

Maar niet iedere verandering die een hoger saldo geeft is een verbetering. Zo zou vervanging van Elvira onder platglas door Tenira in een onverwarmde kas een investering vragen van ongeveer f 60.000,--. De jaarkosten daarvan zullen de eerste jaren ongeveer even groot zijn als het verschil tussen de berekende saldi. Bovendien zou door deze wijziging de toch al grote arbeidsbehoefte in mei nog groter worden.

Bij het overwegen van veranderingen op een bestaand bedrijf is niet alleen het te verwachten saldo van belang maar ook de invloed die deze veranderingen zullen hebben op de niet-toegerekende kosten en de arbeidsverdeling. Daarbij mogen reeds aanwezige produktiemiddelen niet lichtvaardig buiten bedrijf worden gezet.

De ontwikkeling in de praktijk is hiermede in overeenstemming. In de Bommelerwaard en omgeving loopt de teelt van Glasa sterk terug ten gunste van de eveneens vroege, produktievere rassen Riva en Primella. Bij de middelvroege teelt is Redgauntlet vrijwel verdrongen door de meer oogstzekere Sivetta en onder platglas is Elvira in opmars ten koste van Vola. In Noord-Brabant is Gorella nog het meest geteelde ras, maar de belangstelling voor de produktievere Senga Gigana en de vroeger rijpende Primella neemt toe. Verwacht mag worden dat deze veranderingen in het sortiment een gunstige invloed zullen hebben op de bedrijfsresultaten.

# Literatuur

- Benoit, F. - Het verwekken van de tweede bloei bij Redgauntlet. Tuinbouwberichten 1970, 34 (2).
- Benoit, F. - Mogelijke afduisteringstechnieken voor het verwekken van de tweede bloei bij Redgauntlet. Tuinbouwberichten 1970, 34 (4).
- Boon, J. van der - Bemesting en vochtvoorziening van de aardbei. Instituut voor Bodemvruchtbaarheid Haren (Gr.), 1965, Rapport 17.
- Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland - Produktennota's aardbei 1963 t/m 1979.
- Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland - Kwaliteits- en sorteringsvoorschriften Fruit 1977.
- Commissie voor de samenstelling van Rassenlijst voor Groentegewassen - 28e Rassenlijst voor Groentegewassen, 1979 (Glasgroenten).
- Consulentschap in algemene dienst voor Plantenziekten, -Gids Ziekten- en Onkruidbestrijding in Land- en Tuinbouw, 1979.
- Dijkstra, J. e.a. - De teelt van aardbeien in de volle grond, Publikatie 1, Consulentschap in algemene dienst voor de Fruitteelt, 2e geheel herziene druk, 1977.
- Elema, R.K. - Toekomstperspectief voor de kasaardbeienteelt? LEI, 1970, Mededelingen & Overdrukken 48.
- Klapwijk, D. - Kasklimaat, Agon Elsevier, 1971.
- Kronenberg, H.G. e.a. - De aardbei, Uitg. W.E.J. Tjeenk Willink, Zwolle, 1949.
- Landbouw Economisch Instituut - Vademecum voor de glastuinbouw, 1978.
- Muyzenberg, E.W.B. van den - De invloed van licht en temperatuur op de periodieke ontwikkeling van de aardbei (*Fragaria grandiflora* Ehrh) en de betekenis daarvan voor de teelt, Veerman en Zn., Wageningen, 1942.
- Sangers, W.J. - Gegevens betreffende de ontwikkeling van de Nederlandse Tuinbouw (tot het jaar 1800), Tjeenk Willink, Zwolle, 1953.
- Sprenger Instituut - Produktgegevens Groenten en Fruit. Mededeling nr 30 (aardbei, maart 1980).

# Adressenlijst

## Voorlichting

Consulentschap in algemene dienst voor de Fruitteelt, Brugstraat 51,  
4475 AN Wilhelminadorp (01100 - 16390)  
Spec. kleinfruit: J. Blommers, Vreedstraat 4, 5314 BK Bruchem (04184 - 372).

Consulentschap voor de Tuinbouw te Tilburg, Prof. Cobbenhagenlaan 225,  
5037 DB Tilburg (013 - 678755).  
Spec. kleinfruit: G.Th. Op 't Hoog, Fred. J. Ottostraat 1, 5282 WN Boxtel  
(04116 - 2808).

Consulentschap voor de Tuinbouw 'Zuid-West Nederland', Westsingel 58,  
4461 DM Goes (01100 - 16440).

Consulentschap voor de Tuinbouw te Tiel, Dodewaardlaan 5, 4006 EA Tiel  
(03440 - 3944).  
Glasaardbei: A.J. Verwijs, Peperstraat 66, 5314 AP Bruchem (04184 - 330).

Consulentschap voor de Tuinbouw te Roermond, Swalmerstraat 52, 6041 CZ  
Roermond (04750 - 13211).  
Glasaardbei: M.P.L. Joosten, Molenstraat 43, 5975 AE Sevenum (04767 - 1733).

Consulentschap voor de Tuinbouw te Hoorn, Pakhuisstraat 5, 1621 GL Hoorn  
(NH) (02290 - 7241).

Consulentschap voor de Tuinbouw 'Noord-Oost Nederland', Lange Nering 60,  
8302 ED Emmeloord (05270 - 2939).

Consulentschap voor de Tuinbouw 'Aalsmeer-Utrecht', Veilinggebouw 'VBA',  
Legmeerdijk 313, 1431 GB Aalsmeer (02977 - 20858).

## Onderzoek

Proefstation voor de Fruitteelt, Brugstraat 51, 4475 AN Wilhelminadorp  
(01100 - 16390).  
Afd. kleinfruit: Ir. J. Dijkstra.

Proefstation voor Tuinbouw onder glas, Zuidweg 38, 2671 MN Naaldwijk  
(01740 - 26541).

Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen (I.V.T.), Mansholtlaan  
15, 6708 PA Wageningen (08370 - 19123).  
Afd. kleinfruit: L.M. Wassenaar.