CONSULENTSCHAP IN ALGEMENE DIENST VOOR DE BLOEMISTERIJ
PROEFSTATION VOOR DE BLOEMISTERIJ TE AALSMEER
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

TEELT VAN KASROZEN

8e geheel herziene druk

BLOEMENTEELTINFORMATIE
NR. 4
SEPTEMBER 1988

Prijs ƒ 17,50

MEDEWERKERS

Aan de samenstelling hebben de volgende personen meegewerkt:

Consulentschap voor de Tuinbouw Aalsmeer-Utrecht
Ing. E.A.M. Alicaris
Ing. J.L. Kommer
Ing. R.B. Oosting
J.Tj. de Jong
J. v.d. Kwaak
Ing. C.L.J.M. Vermeulen

Consulentschap voor de Tuinbouw Naaldwijk
Ing. H.J.W. Konings
Ing. H. Lekkerkerk

Consulentschap voor de Tuinbouw te Hoorn
A.A.W. van Uden

Consulentschap voor de Tuinbouw Midden-Holland
Ing. L.J. Hartog

Consulentschap voor Akker- en Tuinbouw Roermond
Ing. J.W.M. Louvenberg

Consulentschap in Algemene Dienst voor de Bloemisterij
Ir. J.Th.C. de Jong

Consulentschap in Algemene Dienst voor Bodem-, Water- en Bemestingszaken
Ing. J.W.M. Janssen

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd door middel van druk of op welke andere wijze ook, zonder schriftelijke toestemming van de Publikatiecommissie Bloementeelt, secretariaat Linnaeuslaan 2a, 1431 JV Aalsmeer.

Brochures uit de reeks Bloementeeltinformatie zijn te bestellen door overschrijving van de kosten op girorekening 174855 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding van nummer en titel van de gewenste brochure.

INHOUD

1.	Voorwoord	4
2.	Economische betekenis	5
3.	Bedrijfsinrichting	7
4.	Grond, bemesting en watergeven	19
5.	Substraatteelt	29
6.	Vermeerdering	37
7.	Start van de teelt	42
8.	Teeltmethoden	47
9.	Arbeid	53
10.	Kwaliteitsbewaking	58
11.	Sortiment	62
12.	Kasklimaat (inclusief assimilatiebelichting)	73
13.	Bestrijding van ziekten en plagen	88
14.	Bedrijfseconomische aspecten	103

1. VOORWOORD

De roos neemt in het pakket snijbloemen de belangrijkste plaats in. Dit geldt zowel voor de beteelde oppervlakte als voor de export. Een dergelijke positie behouden is niet eenvoudig. De consument is kritisch en stelt steeds hogere eisen aan het produkt. Een kwaliteitsprodukt gedurende het hele jaar aanbieden vergt veel inspanning.

Op de eerste plaats van de ondernemer. Hij immers moet voortdurend op de hoogte blijven van de nieuwste ontwikkelingen op een breed terrein om vervolgens die kennis om te zetten in maatregelen op het eigen bedrijf.
Kennis is hedentendage op velerlei manieren te vergaren. In NTS-verband onder andere via een groot scala aan excursies. Deze mogelijkheid om van elkaar te leren wordt landelijk gezien nog onvoldoende benut. Toch hebben we in de rozenteelt een recent voorbeeld van hoe het kan. We denken hierbij aan de effectieve wijze waarop telers die gebruik maken van assimilatie-belichting elkaar in landelijk verband hebben gevonden.

Op de tweede plaats mag de praktijk een behoorlijke inspanning van zowel onderzoek als voorlichting verwachten in het streven naar een kwaliteitsprodukt. Naast fundamenteel onderzoek ontkomen we er niet aan voldoende ruimte te houden om alert te kunnen reageren op ontwikkelingen die zich onverwachts voordoen. De overheidsvoorlichting zal attent moeten blijven om in de haar toebedeelde rol als schakel tussen praktijk en onderzoek te fungeren.

Naast de vele vormen van groepsvoorlichting en het geven van cursussen is ook de schriftelijke voorlichting een belangrijk terrein. Het is verheugend U een van die resultaten, een volledig herziene rozenbrochure, te kunnen aanbieden. De nieuwste ontwikkelingen onder andere op het terrein van substraat en belichting krijgen aandacht. Ik vertrouw er dan ook op dat deze brochure z'n weg zal vinden als nuttig naslagwerk voor teler en het onderwijs.

H. Konings
voorzitter
ambtelijke gewasgroep roos

2. ECONOMISCHE BETEKENIS

Areaal

Het areaal roos bedroeg in 1987 809 ha. Dit is 23% van de totale oppervlakte snijbloemen onder glas.
In tabel 1 wordt de areaalontwikkeling weergegeven.

Tabel 1. Areaal roos in hectaren

Jaar	Snijbloemen onder glas	Roos	Oppervlakte roos in procenten van totaal
1970	1440	422	29
1975	2608	650	25
1980	3274	766	23
1982	3294	756	23
1984	3289	736	22
1986	3473	774	22
1987	3569	809	23

Bron: CBS

Gemeten naar oppervlakte snijbloemen onder glas is de roos de belangrijkste snijbloem.

Aanvoer en omzet

In tabel 2 is de veilingaanvoer (in stuks) en omzet weergegeven.

Tabel 2. Veilingaanvoer en -omzet van roos (alle veilingen)

Jaar	Aanvoer (x miljoen stuks)	Omzet (x *f* miljoen)
1975	987	230
1980	1268	373
1981	1313	409
1982	1366	421
1983	1370	452
1984	1375	467
1985	1380	476
1986	1466	482
1987	1570	506

Bron: PVS

De aanvoer van rozen bestaat uit grootbloemige, kleinbloemige en trosrozen. Om een indruk te krijgen van de gemiddelde prijs is in tabel 3 de gemiddelde veilingprijs van deze drie categorieën weergegeven.

Tabel 3. Gemiddelde prijs van grootbloemige, kleinbloemige en trosrozen in centen per stuk

	1980	1983	1986	1987
grootbloemig	35	41	43	44
kleinbloemig	25	29	28	29
trosroos			38	42

De bloemproduktie van grootbloemige rozen ligt gemiddeld lager dan van kleinbloemige rozen. De prijs ligt daarentegen hoger, hetgeen uit tabel 3 blijkt.

In tabel 4 is het afzetpatroon van rozen weergegeven op basis van de veilingaanvoer in 1986.

Tabel 4. Afzetpatroon van rozen per maand in procenten van de veilingaanvoer in 1986

Maand	%
januari	4
februari	3
maart	6
april	9
mei	11
juni	11
juli	11
augustus	11
september	11
oktober	10
november	7
december	6
	100%

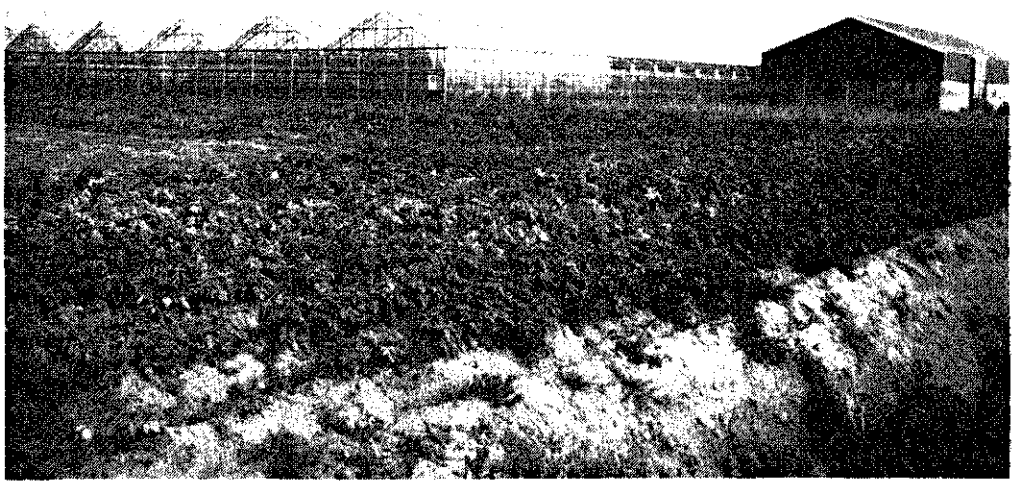
3. BEDRIJFSINRICHTING

Voor een rationele bedrijfsvoering is een efficiënte opzet en inrichting van het bedrijf nodig. Bedrijven met een ongunstige lengte-breedte verhouding raken steeds verder achterop ten opzichte van goed ingerichte bedrijven. Het effect van een hogere benutting, lager energiegebruik en een hogere arbeidsproduktie geeft het goede bedrijf een grote voorsprong.
De roos stelt enkele specifieke eisen aan de opzet en inrichting. Deze aspecten komen hierna aan de orde.

Ligging

De ligging van het bedrijf is veelal bepalend voor de bedrijfsinrichting. Voor bestaande bedrijven is de indeling een vast gegeven. Helaas komen we dan een of meerdere nadelen tegen als het ontbreken van uitbreidingsmogelijkheden, slechte ontsluiting, enz.
Bij een geheel nieuwe opzet kan veelal de afmeting nog zelf bepaald worden. De ideale lengte-breedte verhouding ligt tussen 1,5 : 1 tot 2 : 1.
Een perceel van 100 m breed en 200 meter diep kan men bebouwen met iets meer dan 14.000 m2 glas. De voordelen van een goede lengte-breedteverhouding laten zich raden:
- lagere bouwkosten
- korte aan- en afvoerleidingen
- efficiënte benutting van de beschikbare kasruimte
- lagere energie- en arbeidskosten

Voorbeelden: eindoppervlakte kas	lengte	breedte
9.000 - 12.000 m2	160-200 m	75 m
12.000 - 16.000 m2	200-250 m	75-100 m
16.000 - 25.000 m2	200-250 m	100-125 m



Een modern rozenbedrijf heeft de bedrijfsruimte vooraan en een goede lengte-breedteverhouding

Kassen

In de kassenbouw doen zich voortdurend nieuwe ontwikkelingen voor. De ontwikkelingen richten zich op twee belangrijke punten, namelijk meer licht in de kas en besparen van energie.
De hoogte van de kassen is ook aangepast. Een kolomhoogte van 3,50 meter is standaard. Bij toepassing van assimilatiebelichting in traliekassen komt een kolomhoogte van 4 meter als wens naar voren.
Een glasbreedte van 100 cm in traliekassen is standaard met een enkele uitschieter naar 112 cm. In 12,80 meter kassen zijn de ruiten ook breder, tot 105 cm. De goten zijn smaller geworden. Na de A.P. goot in staal kwamen de HI en de HI plus goot. Van dubbelwandige aluminium goten zijn meer dan een handvol modellen beschikbaar.
Integratie van kas en scherm werd vooral mogelijk door samenwerking tussen kassenbouwer en de leverancier van scherminstallaties. Bekende termen zijn kolomafvoer, schermgording, schermtralie, compactprofiel en dergelijke.

Kwaliteit

De ondernemer heeft een aantal zekerheden. De NEN norm 3859 en de praktijkrichtlijn NPR 3860 moeten een minimale kwaliteit waarborgen. Nu het AVK keurmerk is ingevoerd neemt de zekerheid alleen maar toe.
Bij twijfel kan men de technisch expert van de verzekering en de specialist van de voorlichting inschakelen.

Licht

Licht is een belangrijke produktiebepalende factor. In principe dient een kas dus zo veel mogelijk licht door te laten. Zo geeft een gehard glazen luchtraam ten opzichte van gewoon tuindersglas een lichtwinst van 1,2-1,4% direct, met nog een indirecte lichtwinst omdat er minder vervuiling zal optreden.
Naast licht spelen ook andere groeifactoren een rol. Alleen kan dit mogelijk sortimentsafhankelijk zijn.
Bij rozen past men in toenemende mate Hortiplus, gecoat glas toe. Dit glas laat ca. 8% minder licht door. De praktijk kent er voordelen aan toe, zoals een beter klimaat in de zomer (minder warm) en energiebesparing in de winter.

Energiebesparing

Een van de manieren om energie te besparen is het bouwen van een zo vierkant mogelijk bedrijf. Voor de hand liggende energiebesparingen zijn schermdoek, al dan niet in combinatie met gecoat glas, dubbele gevel, geïsoleerde voet en isolerende goot.
Voor elke ondernemer is er de keuze tussen kwaliteit en prijs. Moet de keuze uit financieel oogpunt vallen op een "uitgeklede" kas, dan moet deze zodanig gebouwd zijn dat de "extra's" er zonder moeite op en aan kunnen.

Kasindeling

De bedlengte moet men afstemmen op de maximale hoeveelheid bloemen die men op de arm of op een transportmiddel kan meenemen. Uiteraard is dit afhankelijk van cultivar en teeltmethode. Een perceelsbreedte van 100 meter met een middenpad geeft bedden van ca. 48 meter lang. Het systeem van drie bedden per 6,40 meter kap is algemeen geworden. Het is zeker arbeidsbesparend om bij deze lengte

gebruik te maken van monorail of buisrail.

Intern transport

Het hoofdpad moet bij voorkeur 2,50 tot 3 meter breed zijn, afhankelijk of de gewaspalen wel of niet aan het betonpad vastzitten.
Bredere paden zijn niet nodig omdat teeltwisseling maar weinig plaats vindt. Machines, trekkers en auto's met mest kunnen met deze breedte wel uit de voeten.

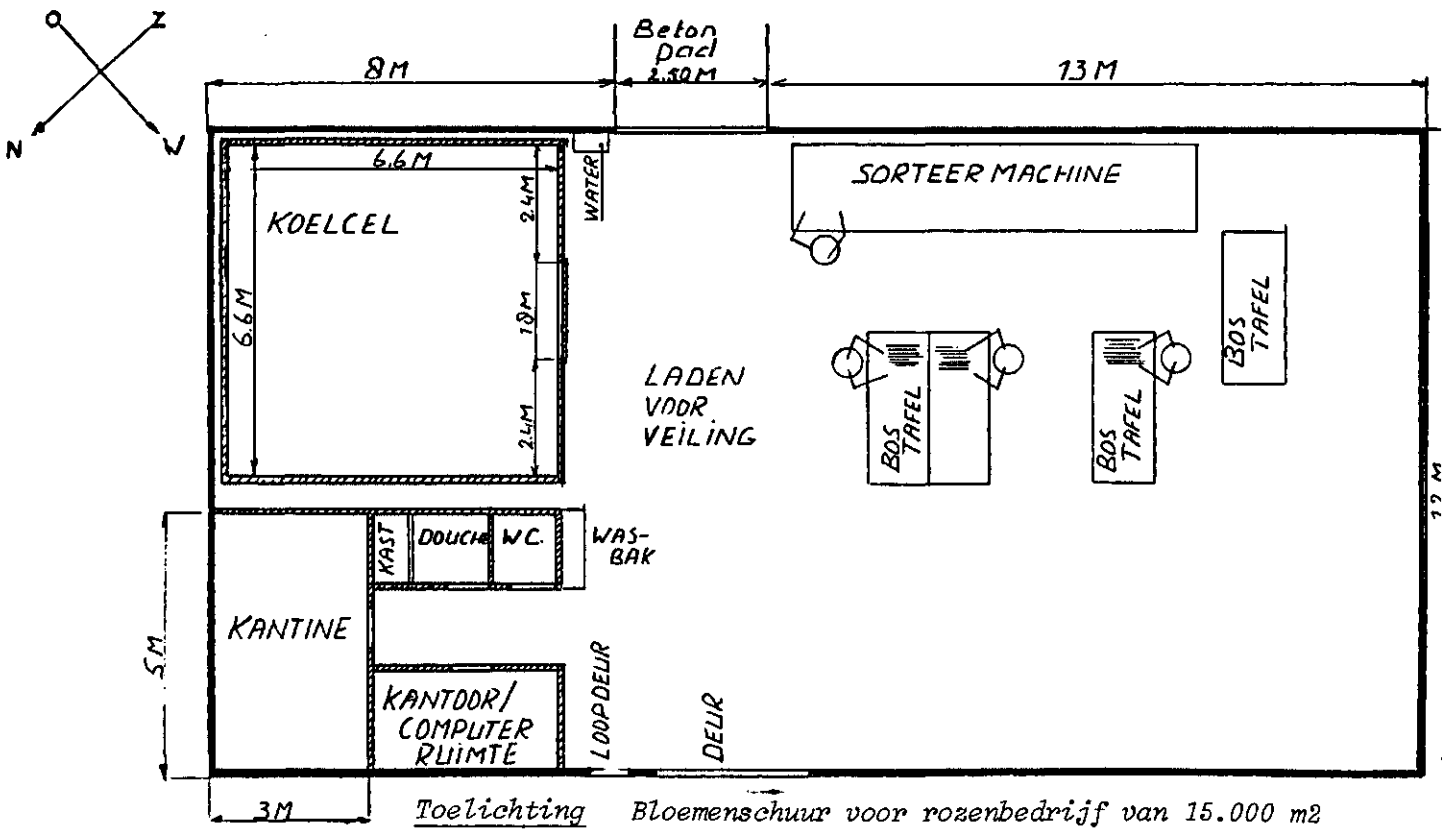
Bedrijfsruimte

Bij een moderne bedrijfsindeling staat de bedrijfsruimte bijna altijd vooraan. De diepte van het perceel is meestal 200 tot 250 meter. Het intern transport, met name het bloemenvervoer kan zo efficiënt gebeuren. Bij rozen brengt men minimaal 35% van de totale arbeidstijd in de schuur door. Voor een goede indeling is een minimale breedte van 9,60 meter een vereiste. De afmeting van de schuur leiden we af van de oppervlakte glas:
8.000 m2 - 200 m2 schuur
12.000 m2 - 280 m2 schuur
20.000 m2 - 360 m2 schuur
Alles exclusief ketelhuis.
Het bedrijf krijgt steeds meer te maken met grote vrachtwagens, voor onder andere collectief vervoer. Voor een vrije doorgang is een hoogte van 4,20 meter nodig. De gewenste breedte ligt op ca. 3,50 meter.

Indelingsaspecten

Een goede verzorging na de oogst is een vereiste. De roos geldt als zeer gevoelig voor tocht, te lage RV en warmte. Een goed geïsoleerde schuur met vloerverwarming, aangevuld met enige ruimteverwarming is gewenst. Directe zoninstraling moet vermeden worden.
In een aantal gevallen kan airconditioning goede diensten bewijzen. Ongunstige werkomstandigheden beïnvloeden het werktempo negatief en verhogen het aantal beoordelingsfouten.
Enige suggesties (zie ook de tekeningen op de volgende blz.)
- het beste licht om mee te werken is daglicht. Plaats de ramen zo veel mogelijk van de zon af.
- verlichting moet voldoende sterk zijn. In de schuur kan men onderscheid maken tussen werkplekverlichting en oriëntatieverlichting. Er zijn energiezuinige TL-lampen.
- De ideale hoogte om te werken voor de bosser ligt op 3 tot 5 cm onder de elleboog. Omdat de mensen in lengte verschillen is een verstelbare hoogte gewenst.
- Een schuine bostafel loopt 1 cm op per 10 cm breedte.
- De tafelbedekking is van multiplex, eterniet of watervast hardboard gemaakt
- Bostafels zijn verrijdbaar met rem op de wielen aan de zijde van de bosser om wegrijden te voorkomen.
- Probeer de schuur zo in te delen dat de loopafstanden minimaal zijn en de transportwegen elkaar niet kruisen.

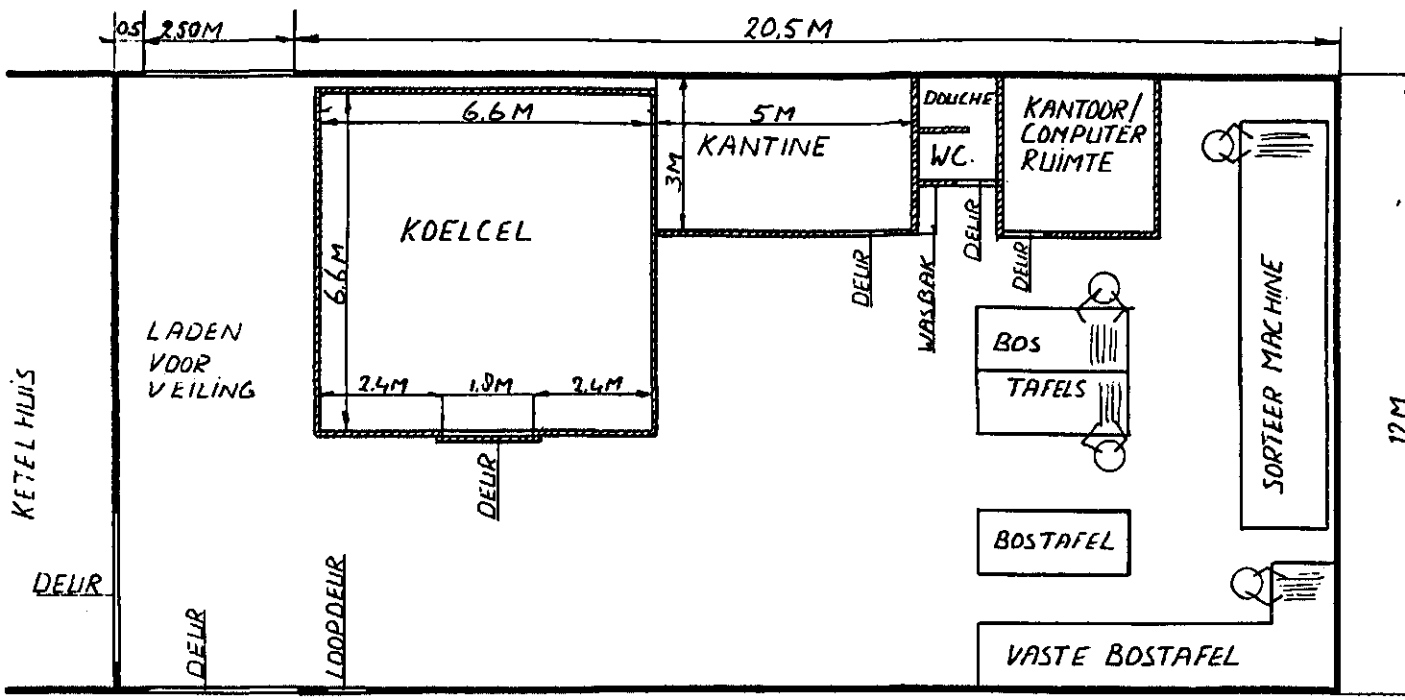
GOEDE INDELING



Toelichting Bloemenschuur voor rozenbedrijf van 15.000 m2

Schuur	: 12 x 24 = 288 m2	Kantoor	: 4 x 4 = 8 m2
Koelcel	: 6,6x6,6 = 43 m2	Bostafels	: 1,25 x 3 m
Kantine	: 5 x 3 = 15 m2		

MINDER GOEDE INDELING



Toelichting Bloemenschuur voor rozenbedrijf van 15.000 m2

Schuur	: 12 x 24 = 288 m2	Kantoor	: 3 x 3 = 9 m2
Koelcel	: 6,6 x 6,6= 43 m2	Bostafels	: 1,25 x 3 m
Kantine	: 5 x 3 = 15 m2		

De natte ruimte

Het voormalige pompenhok moet meer armslag krijgen. Door druppelen, substraat, vloeibare meststoffen, en dergelijke verdient watergeven en bemesten een eigen afgesloten ruimte. Aandachtspunten daarbij zijn pomplawaai en agressieve meststoffen.

De koelcel

Rozen koelt men voor kortere tijd. De bewaring gebeurt in water, in bassins of containers.
De bewaartemperatuur bedraagt 2 tot 3°C en de relatieve vochtigheid ligt rond de 90 tot 95%. De plaats van de koelcel moet uit arbeidskundige overwegingen goed passen in de totale arbeidsgang. Vooral de transportafstanden behoren zo kort mogelijk te zijn. Het vloeroppervlak en het aantal stapelwagens bepalen de opslagcapaciteit. De norm is 3,5 tot 4 m2 vloeroppervlak per 1000 m2 kas. In verband met de hoogte van de veilingstapelwagens moeten de cellen uitwendig ca. 310 cm hoog zijn. Ook de deur moet doorrijden mogelijk maken. Zet de stapelwagens niet strak tegen elkaar aan, voldoende circulatie is nodig. Voorkom drempels in de vloer. Isoleer de vloer onder de koelcel en laat de slangen van de vloerverwarming voldoende van de koelcel verwijderd blijven.

Isolatie

De zogenaamde economische isolatiedikte staat in relatie tot de energieprijs. Op een rozenbedrijf moet de isolatiedikte voldoende zijn. De norm is 15 cm polystyreenschuim of 12 cm polyurethaanschuim. De panelen kunnen bekleed zijn met staal, aluminium of kunststof. Om de wand geheel dampdicht te krijgen is een goede verbinding tussen de panelen nodig. De deuren moeten goed sluiten en niet te lang open staan, anders trekt veel vocht de cel in, wat Botrytis in de hand werkt.

Verdamper - klimaatbepaler

De capaciteit van de koelmachine moet goed zijn. Factoren zoals isolatieverliezen door wanden en vloer, deurgebruik, de hoeveelheid en temperatuur van de produkten en de grootte van de cel, bepalen de juiste capaciteit.
Vochtafvoer vindt plaats door de verdamper via condensatie op het element. Een automatische ontdooiing zorgt daarna voor afvoer van het water. Een te grote verdamper maakt te weinig draaiuren en ontvochtigt zodoende weinig. Een te kleine verdamper maakt veel draaiuren, maar dan duurt het te lang voor het produkt koud is (doorgroeien van de knoppen).
Bij een koelcel van 100-200 m3 rekent men met een te installeren capaciteit van 70-86 W/m3.h.

Ketelhuis

Het ketelhuis wordt vaak als onderdeel van de schuur voor op het bedrijf geplaatst. Door gemeentelijke eisen wordt het een dure ruimte.
Energietechnisch en uit oogpunt van lawaai is het beter het ketelhuis midden in het bedrijf te plaatsen.
Naast de ketel komt steeds meer randapparatuur in het ketelhuis te staan. Dit vergt nogal wat ruimte. Afhankelijk hiervan wordt de grootte van het bedrijf bepaald.

Verwarmingsinstallatie

Ketel

In de huidige bedrijfsopzet is de aangewezen verwarmingsbron de moderne cilindrische drietreksvuurgangvlampijp. Ook voor stomen leent dit type ketel zich het best, maar daarover later meer.
In de berekening van het leidingnet heeft het uitgaande water een temperatuur van 110°C (0,5 atm) of 130°C (2 atm). Een rozenbedrijf onder glas heeft (afhankelijk van de stooktemperatuur) een warmtebehoefte van ca. 170-180 kcal per m2/h. Als de uiteindelijke grootte van het bedrijf 2 ha is, dan is de warmtebehoefte 3,5 miljoen kcal. Het is verstandig in dit geval met twee ketels te werken. De ketels hoeven niet even groot te zijn. De verdeling is afhankelijk van de uitbreiding, er van uitgaand dat gedurende het stookseizoen zo lang mogelijk één ketel wordt gebruikt. De branders moeten modulerend zijn, omdat de capaciteiten elkaar overlappen. Bovendien kan men langer doorgaan met centraal CO_2 doseren, zonder te snel een hogere kastemperatuur te bereiken. Uiteraard vraagt de inrichting van een ketelhuis met twee ketels een hogere investering dan met één ketel. Hier staat een aantal voordelen tegenover zoals:
- gemakkelijker CO_2 doseren
- een hogere bedrijfszekerheid
- kunnen stomen en verwarmen op hetzelfde tijdstip
- naar verhouding minder energieverbruik (elektriciteit)

Het verwarmingssysteem

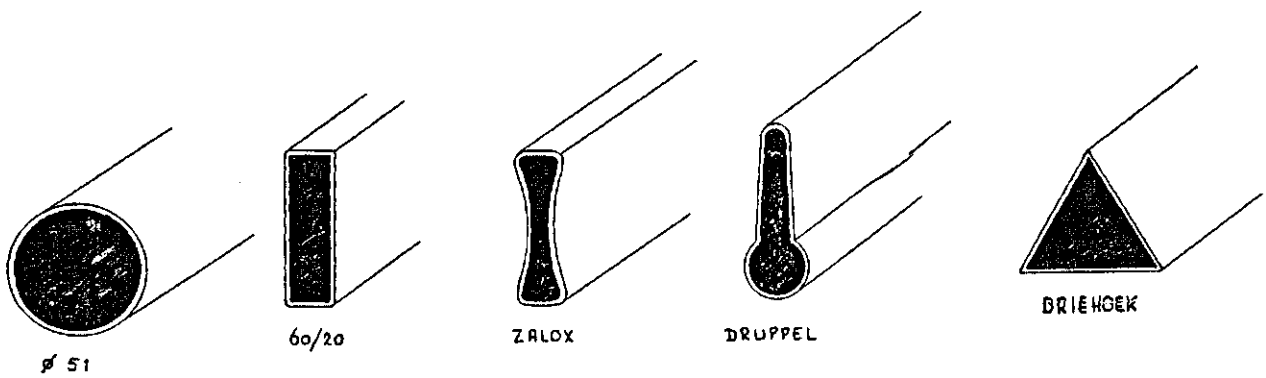
Om temperatuurverschillen te voorkomen kan het systeem het beste symmetrisch in de kas worden aangelegd. De afstand-ringleiding kan boven het middenpad gemonteerd worden. Hiervoor wordt meestal een aparte constructie in de kas opgenomen. Per aftakking splitst de afstand-ringleiding het verwarmingssysteem in meestal tweeën. Een andere, veel duurdere mogelijkheid is de afstand-ringleiding in een goot onder het pad te leggen. Dit geeft een behoorlijke lichtwinst. De aanvoerleidingen worden langs de zijgevel aangebracht als gevelverwarming. Aan de kopgevels hangen de hoofdverdeel-, aanvoer- en hoofd- verdeelretourleiding. De verwarming wordt uitgevoerd als Tichelmannsysteem met een dubbele retour. In elke spiraal legt het water dezelfde afstand af. Ook de hoeveelheid water is per spiraal gelijk.
Aan de tussengevels kunnen de retourleidingen als gevelverwarming dienst doen. Een gezamenlijke retourleiding voert het retourwater van de linker- en rechterkant naar het beginpunt. Bij het verzamelpunt worden de afsluiters, de circulatiepomp en de mengpomp met een drie- of vierwegmengventiel aangebracht. De hoofdcirculatiepompen van het hoofdtransportsysteem worden als zomer- en winterpomp of met een tweetoerenregeling uitgevoerd.
Een moderne rozenkas is door het aanbrengen van een scherm en dubbele gevels goed geïsoleerd.

Een gevelscherm in plaats van dubbele gevels is ook mogelijk. Dit systeem is duurder, maar als het horizontale scherm dicht is, zijn de temperatuurverschillen kleiner. Het warmteverlies aan de dubbele gevels blijft na dichttrekken van het scherm namelijk gelijk, terwijl het warmteverlies aan het dek verkleind wordt. Hierdoor ontstaan (grote) horizontale temperatuurverschillen. Bij gebruik van gevelschermen worden beide warmteverliezen verkleind. We gaan uit van minimaal acht pijpen (Ø 51) per 6,40 m, zes pijpen onderin en twee pijpen bovenin. Soms overweegt men de bovenverwarming geheel weg te laten. Het gevaar

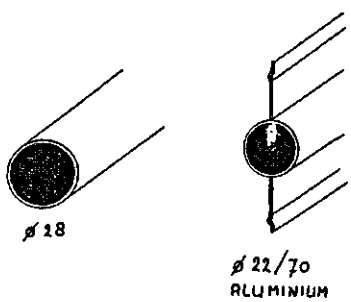
hiervan is, dat de onderverwarming niet voldoende stralingswarmte boven in het gewas geeft. De knoptemperatuur blijft dan achter, waardoor de knoppen makkelijk natslaan. Hierdoor kan de knoptemperatuur achterblijven. Een pijp per 3,20 m bovenin is daarom minimaal. Deze pijp functioneert alleen met een hogere temperatuur dan 50°C, anders is er geen stralingseffect. Daarom moet het bovennet apart regelbaar zijn. Het is niet zinvol dit net op de retour van een enkele condensor aan te sluiten, omdat dan ketelwater moet worden bijgemengd. De werking van de condensor is dan nihil.

Een systeem met drie netten met een combicondensor is regeltechnisch en wat betreft besparing ideaal. Het bovennet wordt op de eerste sectie van de condensor aangesloten. Deze is niet aan een lage retourwatertemperatuur verbonden. De tweede sectie van de condensor kan in het derde net, een tubyleenslangennet. Een andere mogelijkheid is het ondernet in tweeën te splitsen, waarin een hete en een condensorpijp om en om tussen of in de bedden ligt.

Figuur 1. Verwarmingsbuizen met hetzelfde verwarmend oppervlak als de 51 mm-buis



Dunnere buizen hebben een kleiner verwarmend oppervlak. Er moeten dus meer pijpen in de kas worden gemonteerd.



De meeste verwarmingssystemen worden uitgevoerd met 51 mm buizen. De laatste tijd zijn diverse andere verwarmingsbuizen op de markt gekomen. Er zijn profielen die eenzelfde verwarmend oppervlak hebben als de 51 mm buis. De warmteafgifte is dus gelijk. De waterinhoud is echter kleiner. Door deze geringere inhoud reageert de verwarming sneller. Het systeem wordt sneller opgewarmd en koelt sneller af. In de praktijk worden bijvoorbeeld zalox buizen, driehoekige

pijpen en duorailprofielen gebruikt (zie fig. 1). Een andere mogelijkheid voor een sneller systeem is dunnere pijpen. Deze zijn van staal of van aluminium gemaakt. De verwarmende oppervlakte is kleiner en daarom moeten meer buizen in de kas gemonteerd worden. De snellere systemen zijn soms duurder, maar beter stuurbaar. De regeling van de ketels en de ketelwatertemperatuur kan met de klimaatcomputer worden gedaan. Het voordeel hiervan is een beter energiebeheer (energiebesparing).

Centraal CO_2 doseren in combinatie met de condensor

Het is gebruikelijk CO_2 centraal te doseren. Ten opzichte van CO_2-kanonnen is de verdeling beter, treden minder temperatuurverschillen op en ontstaat er geen waterdamp in de kas. De temperatuur van de rookgassen is maximaal 60°C. Als de rookgascondensor goed werkt, is de rookgastemperatuur niet hoger dan 40°C. Bijmenging van lucht om de rookgastemperatuur te verlagen is bij deze toepassing niet meer nodig. Bij de huidige kasconstructies moet 2,5 m3 aardgas per 1000 m2 per uur verbrand worden om een CO_2-concentratie van 1200 ppm te handhaven bij gesloten luchtramen. 2,5 m3 aardgas geeft, bij de kleine vlam, ca. 37,5 m3 rookgas. Deze hoeveelheid wordt via een verdeelsysteem, liefst onderdoor, in de kas verdeeld. Een ventilator, aangesloten aan de zuigzijde op de rookgasafvoer van de condensor, blaast de rookgassen in het verdeelsysteem. Als de gasbrander nog geen stabiele vlam geeft, is de verbranding niet optimaal en daardoor de kans op CO groot. Een servomotor bedient de klep in het rookkanaal. De rookgassen gaan pas het verdeelsysteem in als de vlam stabiel is. In het rookkanaal moet CO-bewakingsapparatuur gebouwd worden. Deze waarschuwt voor een te hoog CO-gehalte, wat een te hoge ethyleenconcentratie betekent. Ethyleen geeft schade aan het gewas. Het blad verbrandt en valt af.

Grondstomen

Zelf grondstomen kan met een 0,5 atm. en een 2 atm. ketel. Voor een 0,5 atm. ketel is geen akte van vergunning van de stoomwet nodig, voor de 2 atm. ketel wel. De ketel met de hogere druk kan grond over een grotere afstand van de ketel ontsmetten. Bovendien kan de stoomtransportleiding nauwer gemaakt worden. De wettelijk voorgeschreven stoomappendages moeten op beide keteltypes aanwezig zijn. De hoofdstoomleiding is van stoomaftappunten in onderlinge afstand van ca. 15 m voorzien. In de leiding moeten enkele wateraftappunten worden opgenomen. Voor het op druk brengen van de ketel wordt het water afgetapt tot nog ca. 2 cm water in het peilglas zichtbaar is. Tijdens het aftappen zorgen gewichtsveiligheden voor voldoende lucht in de ketel. Daarna stijgt de watertemperatuur langzaam en de ketel wordt ontlucht. Als het water in de hele ketel 100°C is, mag de ketel op druk gebracht worden. Dit neemt ca. 3 uur in beslag. Voor uitgebreide informatie verwijzen wij naar de brochure grondstomen.

Gewasbeschermingsapparatuur

Algemeen

Om een juiste dosering en verdeling te krijgen is het nodig de spuitvloeistof zeer fijn te vernevelen. Voor dit doel zijn voor de spuitstokken, diverse nevel- en sproeidoppen in de handel; drie tot vier doppen op een spuitstok bereiken een grote breedte. De spuitstok heeft een deugdelijke afsluiter en is door een rubber hogedrukslang (HD) verbonden met de vaste leiding voor gewasbeschermingsmiddelen. Tot 30 meter lengte voldoet een 3/8 inch slang, daarboven

een 1/2 inch slang. De vaste gewasbeschermingsleiding bestaat uit 1/2 inch gegalvaniseerde stalen pijp. De beste aanleg is zodanig dat slechts een korte lengte rubberslang nodig is voor alle afdelingen. Het is belangrijk dat de koppelingen schroefkoppelingen zijn en de afsluiters lekvrij en onder ooghoogte naar beneden gericht opgesteld worden. Een hogedrukpomp, uitgevoerd als membraan- of zuigerpomp zorgt voor de circulatie. De spuitdruk ligt tussen 20 en 45 atmosfeer. Door een pomp met ruime overcapaciteit te kiezen, blijft er voldoende vloeistof over om tijdens het spuiten te 'roeren'. De overtollige vloeistof wordt met kracht door de oplossing gestuurd. Dit voorkomt het uitzakken van het middel. Het is nog beter een mechanische roerinrichting in een vat met deugdelijk materiaal te gebruiken. Na het gebruik wordt de pomp, het vat en de vaste leiding doorgespoeld met schoon water. Het is verboden overtollige middelen en vloeistoffen op het oppervlaktewater te lozen. Maskers en beschermende kleding is noodzaak. Zorg ervoor dat de naam van de tuinbouw beter wordt.

Zwavelverdamper (zwavelkanon)

Bij gebruik van het zwavelkanon voor de meeldauwbestrijding in rozen zijn de resultaten beslist niet onbevredigend. Bovendien is het middel zeer goedkoop. Toch zijn er in het verleden al heel wat brokken gemaakt, zowel bij het rozengewas als bij de personen die er mee werkten. Het grote gevaar van het vroegere type was namelijk het in brand vliegen of zelfs ontploffen. De gevolgen waren dikwijls voor zowel het rozengewas als voor de man die er mee werkte katastrofaal.
Het tegenwoordige zwavelkanon (nog steeds geheel handwerk) is een sterk verbeterde uitvoering. De gasbrander is beter afgeschermd, zodat de zwaveldamp niet gemakkelijk onder de pot kan komen. De gasdruk mag niet te groot zijn. De vlam kan namelijk van de brander geblazen worden. De binnenpot waarin de zwavel kookt is omgeven door een watermantel. Tegelijk met de zwaveldamp wordt nu ook de stoom mee uitgeblazen. De zwaveldamp is nu veel minder brandbaar geworden. Zwaveldamp gaat bij een temperatuur van 260°C tot zelfontbranding over. Het is noodzakelijk de binnenpot af en toe te vernieuwen. Door de grote hitte kunnen op den duur barsten in de bodem ontstaan, waardoor de vloeibare zwavel op de vloer gaat druipen en verbranden. Dan ontstaat het zowel voor mens als plant zeer giftige SO_2 (zwaveldioxide). Bij goed gebruik zijn de gevaren tot een minimum te beperken. Als voordelen zijn te noemen:

1. De mobiliteit.
2. Kostenbesparing doordat aanleg van elektrische leidingen niet nodig is en geen stroom wordt verbruikt, terwijl het middel (zwavel) goedkoop is.
3. In perioden dat meeldauw moeilijk te bestrijden is, biedt het zwavelkanon vaak uitkomst.
4. Arbeidsbesparend ten opzichte van spuiten.

Een nadeel is, dat men bij al te intensief gebruik het blad nogal kan bevuilen, hetgeen tevens enige groeiremming veroorzaakt.

Elektrische zwavelverdampers

Voor de meeldauwbestrijding kunnen vooral voor de preventieve bestrijding elektrische zwavelverdampers worden gebruikt. Een juiste behandeling is ook hier zeer belangrijk. De voornaamste eisen zijn:
a. Een goedgekeurde elektriciteitsvoorziening, zodat een geringe spanningsda-

ling ontstaat tussen de eerste en laatste verdamper; gelijke spanning betekent gelijke warmteontwikkeling en gelijkmatige verdamping van de zwavel.
b. Een vrije vertikale ophanging bevordert de ventilatie en de verdeling; per 100 m2 een zwavelverdamper van 100 Watt gebruiken.
c. Een juiste afstelling van luchtschuif en afstand tussen zwavelbakje tot de warmtebron.
d. Een juiste vulling van het zwavelbakje.

Bij slordig gebruik kunnen de gevolgen desastreus zijn voor het rozengewas. Naast meeldauwbestrijding kan met bijvoorbeeld dichloorvos luis-, trips- en bladrollerbestrijding worden toegepast. Hiervoor worden bakjes gebruikt van metaal, die af en toe vernieuwd moeten worden.

De straalmotorspuit (fog-apparatuur)

Een effectieve gewasbescherming kan in weinig tijd geschieden met de Swingfog, Pulsfog of Dynafog. Het principe van dit toestel is gelijk aan een straalmotor. Er zijn geen bewegende delen, de kans op storingen is daardoor geringer.
De gewasbeschermingsmiddelen worden in de uitlaatgassen van de straalmotorpijp gedoseerd. Door de hoge temperatuur (50-60^{o}C) en door de vaste toegevoegde "draagstof" (mengvloeistof) worden de middelen zeer fijn verdeeld, te vergelijken met rookmiddelen. De draagstof voor dynafog is water. De doordringbaarheid, ook bij een vol gewas, kan buitengewoon goed zijn, mits aan een paar voorwaarden wordt voldaan:

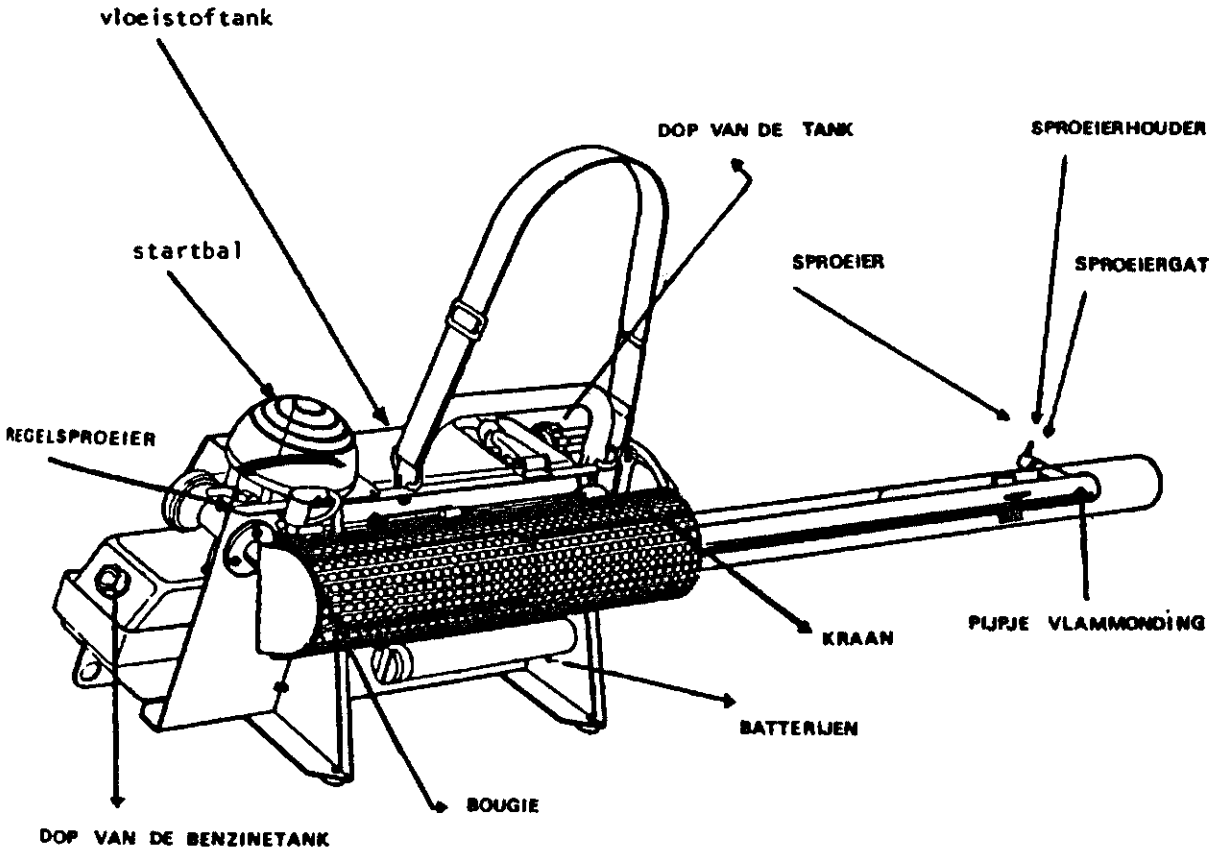
- luchtramen dicht
- wachten op windstil weer
- temperatuurschommelingen vermijden

Bij het doseren is een 'volgelaat masker' met juist filter nodig. Na acht uur gebruik of tweemaal per jaar moet dit filter vervangen worden.
De straalmotor gebruikt benzine als brandstof, bij onvolledige verbranding kan het zeer gevaarlijke CO ontstaan. Regelmatig onderhoud van filters en dergelijke is daarom een absolute eis; een jaarlijkse servicebeurt is aan te bevelen. Men dient alleen die toegelaten middelen te gebruiken, die geschikt zijn voor gebruik in de fogapparatuur. Voorkomen moet worden dat draagstoffen en bestrijdingsmiddelen met de verbrandingslucht worden aangezogen in de verwarmingsketel. Er bestaat de mogelijkheid dat hierdoor corrosie van vlampijpen en condensors ontstaat.

Nieuwe ontwikkelingen

Een nieuwe ontwikkeling is de 'Colfog'. Het principe van verneveling is gelijk aan de hogedrukpomp met spuitgeweer. De pomp kan echter een extreem hoge druk leveren tot 200 atm. De vloeistof wordt verneveld door middel van een zeer klein spleetdopje. Doordat uiterst kleine druppels worden geproduceerd, kan een veel kleinere hoeveelheid vloeistof goed worden verdeeld, 75 l vloeistof per ha.
Een andere ontwikkeling is de laag volume apparatuur, bij voorbeeld LVM-752. Deze methode geeft een zeer fijne verneveling van een bestrijdingsmiddeloplossing in water. Het middel wordt door een sproeimond, via een ventilator in de kas geblazen. Er is eigenlijk geen sprake meer van druppelvorming, eerder van microscopisch kleine stofdeeltjes (vergelijkbaar met roken). Vernevelen vindt vanaf het pad naar de gevel plaats.

Figuur 2. Fogapparatuur



Per standplaats kan in 20 minuten ca. 1500 m2 kasoppervlak behandeld worden. Bij gebruik van meerdere ventilatoren zijn goede resultaten behaald bij grotere vakken (tot ca. 5000 m2).

Watervoorziening

Watergeefsystemen

Een goede regeninstallatie biedt de mogelijkheid de watervoorziening te regelen met weinig arbeid. De neerslagintensiteit (hoeveelheid water die per minuut op een plaats komt) en de waterverdeling zijn belangrijk. De keuze van de dop, dopdoorlaat, onderlinge afstand, werkdruk etc. speelt hierbij een rol.

De hoofd- en sproeileidingen zijn van PVC gemaakt. Ze moeten goed gebeugeld zijn en de mogelijkheid hebben tot uitzetten.

Doorgaans worden nylonboogdoppen met een afgifte van 2-2,5 liter per minuut gebruikt. Bij drie bedden per 6,40 m is het gebruikelijk een leiding per bed met een dopafstand van 75 cm onderin het bed te installeren. Bij sommige gronden kan dit te weinig zijn. Voor een goede waterafgifte is de druk in de

sproeileiding minimaal 2 atm.
Een ander watergeefsysteem is druppelbevloeiing. Op dit moment is het meest gebruikelijke in de rozenteelt de zogenaamde druppelslangen. De druppelaars zijn ingebouwd in de slangen. Om een goede waterverdeling te krijgen, zijn de druppelaars voorzien van labyrinthen. Het water moet daar eerst doorheen, dit geeft weerstand en daardoor is de afgifte per druppelaar gelijk.
Er worden twee slangen per bed gelegd met de druppelaars op onderlinge afstand van 25 tot 30 cm (of afhankelijk van de bedbreedte). Om verstoppingen te voorkomen moet het onderhoud van de druppelsystemen voldoende aandacht krijgen.

Kunstmestdosering

Tijdens het groeiseizoen worden opgeloste voedingszouten regelmatig meegegeven. De eenvoudigste manier van kunstmest toevoegen is in een bak de benodigde meststoffen oplossen en via de zuigleiding van de pomp toedienen. In de leiding van de bak naar de zuigleiding van de pomp bevindt zich een afsluiter waarmee de toevoer wordt geregeld. De juiste mee te geven EC wordt aan de hand van een concentratiemeter bepaald. Dit kan zowel handmatig als automatisch geregeld worden.
Bij bemesten met behulp van een A + B bak-systeem zijn twee bakken nodig. De twee oplossingen mogen niet in geconcentreerde vorm bij elkaar komen omdat dan gipsvorming op kan treden, wat verstoppingen tot gevolg heeft. Het eenvoudigste is, bij de ene watergift de voedingsstoffen uit de ene bak en bij een volgende watergift de voedingsstoffen uit de andere bak mee te geven. Het is wel zaak op te letten dat beide bakken even snel leeg raken (zie ook Hoofdstuk 4. Bemesting).

4. GROND, BEMESTING EN WATERGEVEN

Rozen blijven gedurende vijf tot zeven jaar op dezelfde plaats staan. Tijdens deze periode moet de grond in goede conditie zijn. Rozen reageren sterk op afwijkingen in de bodem. Het is daarom van bijzonder groot belang dat aan de keuze en bewerking van de grond voldoende aandacht wordt besteed.

Grondsoort

De rozenteelt kan zowel op zavel, lichte klei, veen- als zandgronden worden uitgeoefend. Aan de grond dienen de volgende eisen te worden gesteld:

1. Goed bewortelbaar (ongestoord profiel)
2. Een goede structuur
3. Goede ontwatering en vooral een constant grondwaterpeil gedurende het gehele jaar
4. Voldoende voedingsstoffen in de juiste verhouding
5. Een lage zoutconcentratie
6. Vrij van schadelijke ziekten en dierlijke parasieten

Klei- en zavelgronden

Wanneer de klei- en zavelgronden aan deze eigenschappen voldoen, zijn ze als de beste gronden voor de kasrozenteelt te beschouwen. De voor de rozenteelt meest geschikte klei- en zavelgronden bezitten een zogenaamd aflopend profiel, dat wil zeggen dat de grond van boven naar beneden minder zwaar wordt. Dat wil echter niet zeggen dat een ander profielverloop, mits de structuur in de ondergrond goed is, niet even goede resultaten kan opleveren. Eventueel voorkomende storende lagen dienen verwijderd of verbeterd te worden. Klei- en zavelgronden hebben de eigenschap om dicht te slempen. Dit kan voorkomen worden door te zorgen voor voldoende organische stof in de bovengrond. Het organische stofgehalte kan verhoogd worden door, afhankelijk van het organisch stofgehalte en de structuur van de grond, 2-5 m3 organisch materiaal per 100 m2 door de grond te spitten. Bij gebruik van "vers" organisch materiaal zoals stalmest, bladgrond en boomschors, dit niet dieper dan 40 cm door de grond mengen. Van stalmest mag in verband met de mestwetgeving maximaal eenmaal per twee jaar 0,8 m3 gegeven worden. Willen we grotere hoeveelheden organisch materiaal geven, dan moeten we denken aan mengsels van stalmest met boomschors of veenprodukten. Op zware grond (meer dan 35% afslibbaar) is tuinturf (doorvroren zwartveen) minder geschikt omdat het dan te kleverig wordt. Er moet dus de voorkeur worden gegeven aan boomschors of turfmolm. Ook grote hoeveelheden stalmest zijn op zware gronden niet gewenst, daar deze anders te kleverig en nat worden. De grondwaterstand wordt in het algemeen op 0,9 tot 1,10 m gehouden.

Veengronden

Vooral veengronden die niet voldoende uit het water liggen geven dikwijls moeilijkheden. Een goede ontwatering is hier dan ook een eerste vereiste. Gestreefd moet worden naar een regelmatige waterstand van ongeveer 70 cm beneden maaiveld. Slecht doorluchte zure veengronden kunnen worden verbeterd door een bekalking. Op veengronden vertonen de gewassen over het algemeen een snelle groei en daardoor vaak een hogere produktie dan op de kleigronden. De kans op een minder stevige kwaliteit, vooral tijdens de wintermaanden, is groter dan op de klei. Met de rassenkeuze kan men hiermee rekening houden door die rassen aan te planten die een stevig gewas vormen.

Zandgronden

Het vochthoudend vermogen van zandgrond is meestal gering. Het inbrengen van organisch materiaal in de bovenlaag brengt hierin verbetering. Stalmest, eventueel gemengd met andere organische materialen, is voor deze gronden aan te bevelen.
In zandgronden spoelen de meststoffen vrij snel uit. Daar er weinig of geen capillaire opstijging plaatsvindt, zijn de meststoffen die met de overmaat aan water de wortelzone verlaten hebben ook definitief onbereikbaar voor de plantewortels. Het verdient daarom aanbeveling, vooral op deze gronden vaker en regelmatiger water te geven en bij te mesten. Het ondanks regelmatig bijmesten niet kunnen handhaven van een goede voedingstoestand, kan veroorzaakt worden door het ongemerkt te veel water geven.

Drainage

Behalve door het profiel en de structuur van de grond wordt een diepe en ongestoorde beworteling ook bepaald door het grondwaterpeil. Wanneer de wortels onder water komen, zullen zij reeds na vrij korte tijd afsterven. Dit is het geval bij een schommelende grondwaterstand. Wortels, die tijdens een lage grondwaterstand op grotere diepte zijn ontwikkeld, verliest de plant weer als het water tijdelijk hoger komt. Meestal komt het erop neer dat in de zomer gevormde wortels in het najaar afsterven. Het is dus van groot belang, dat de grondwaterstand stabiel is. Daarnaast heeft een slechte ontwatering een ongunstige invloed op de structuur. Drainage is dan ook in vrijwel alle rozenkassen noodzakelijk. Een goede drainage geeft ook voordelen bij het doorspoelen van de kasgrond. Bij een snelle afvoer van het gietwater vindt het verwijderen van overtollige zouten beter plaats.

Wanneer de drainage direct op de sloot wordt afgevoerd, is het van belang dat de slootwaterstand op de gewenste diepte kan worden gehandhaafd. Het door middel van een pomp handhaven van een lager waterpeil in de afwateringssloot behoort daarbij tot de mogelijkheden. Bij deze wijze van drainage is de controle op de werking van de drains eenvoudig uit te voeren.

Gesloten drainage

In situaties waarbij de gewenste ontwateringsdiepte lager is dan het slootpeil of onderbemalen van de sloot niet mogelijk is, zal men gebruik moeten maken van een zogenaamd gesloten drainagesysteem. Hierbij komen de drains uit op een hoofdbuis die uitmondt in een verzamelput. Door middel van een onderwaterpomp met een vlottersysteem wordt het water uit de put verwijderd. Op deze wijze is het mogelijk om het grondwaterpeil, onafhankelijk van de slootwaterstand en het waterpeil van de omliggende percelen, constant op het gewenste peil te houden. Een regelmatige controle naar de werking van de drainage is noodzakelijk. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van in de grond geplaatste peilbuizen.

Bemesting

Rozen vragen een voedzame grond, maar zijn gevoelig voor een hoge zoutconcentratie in de bodem. Bij de bemesting zullen we hiermee rekening dienen te houden door regelmatig niet te grote hoeveelheden meststoffen tegelijk toe te dienen. De roos vormt onder gunstige omstandigheden een uitgebreid wortelstelsel. De voedingsgrenzen waarbinnen een goede ontwikkeling van het gewas

mogelijk is, zijn onder deze omstandigheden ruim. Naarmate het wortelstelsel minder ontwikkeld is, zal men strengere eisen aan de voedingsgrenzen moeten stellen.

Organische meststoffen

Voor een nieuwe aanplant wordt vaak 2-5 m3 organisch materiaal per 100 m2 gegeven en doorgewerkt. In verband met de zoutgevoeligheid van een jonge aanplant dient men ervoor te waken dat met het organisch materiaal niet te veel zouten worden toegediend. Gebruik van verse mest moet dan ook worden afgeraden. Een algemeen bezwaar is namelijk, dat bij gebruik van rundveestalmest of champignonmest veel zout in de grond wordt gebracht. Een ander aspect is dat in verband met de mestwetgeving maximaal eenmaal per twee jaar 0,8 m3 stalmest per 100 m2 gegeven mag worden. Bij de noodzaak voor aanvoer van grotere hoeveelheden organische stof moet dus een aanvulling plaatsvinden met veenprodukten of boomschors. De hoogte van het organische stofgehalte is in het algemeen geen maatstaf voor de aanwending van organisch materiaal. Meer bepalend is de algehele structuurtoestand van de grond. Is de structuurtoestand reeds goed, dan zal een normale onderhoudsgift van 1 m3 organische stof, waarvan maximaal 0,8 m3 stalmest, per 100 m2 reeds voldoende zijn, of kan de organische bemesting geheel achterwege blijven.
Vers organisch materiaal kan niet meegestoomd worden. Moet in verband met onkruidzaden toch gestoomd worden, dan zal men twee tot drie weken moeten wachten met planten en in die periode de grond losmaken en droog houden om een voldoende luchtuitwisseling te krijgen.
Bij toediening van organische stof moet ook gelet worden op dampwerking en zouteffecten. Bij gebruik van gedroogde kippemest en andere soortgelijke produkten kan ammoniak vrij komen. Toediening in een periode dat weinig gelucht kan worden, of als het gewas regelmatig nat wordt door condens, moet worden voorkomen, omdat de kans op bladverbranding dan groot is. Direct contact van dit soort organisch materiaal met de plantewortels bij het uitplanten van jonge planten moet worden voorkomen om wortelverbranding te vermijden.

Koolzure kalk en pH

De pH (zuurgraad) is van grote invloed op de beschikbaarheid en de opname van spoorelementen. Over het algemeen worden spoorelementen slechter opgenomen naarmate de pH hoger is. In sommige perioden van het jaar, voornamelijk in het voorjaar, is de roos erg gevoelig voor ijzer- en mangaangebrek. Op kalkrijke gronden treedt dan snel chlorose op. In de bijmestadvisering wordt tegenwoordig dan ook rekening gehouden met het koolzure kalkgehalte ($CaCO_3$) van de grond. Bij een $CaCO_3$-gehalte van 1-2% wordt het calciumgehalte in de voedingsoplossing verlaagd met 1 mmol per liter en bij een $CaCO_3$-gehalte groter dan 2% wordt calcium geheel uit de voedingsoplossing weggelaten, tenzij het Ca^{++}-gehalte te laag wordt (zie het volgende gedeelte over voedingstoestand).
Let er op dat de monsternemer op de vragenlijst bij grondsoort invult wat het $CaCO_3$-gehalte is.
Ook een lage pH kan gevaar met zich meebrengen. Bij lage pH kan de beschikbaarheid zo groot zijn, dat overmaat optreedt. Dit is vooral bekend bij mangaan na het stomen. In tegenstelling tot de andere spoorelementen neemt de beschikbaarheid van molybdeen af bij daling van de pH.
Is het koolzure-kalkgehalte ($CaCO_3$) kleiner dan 0,5%, dan zal een bekalkingsadvies gegeven worden als de pH lager is dan de hierna genoemde waarden.

grondsoort	pH KCl
diluviaal zand (dekzand)	- 5,9
alluviaal zand (zeezand)	6,6 - 7,2*
zavel	5,6 - 6,8*
rivierklei	5,9 - 6,2*
zeeklei	5,6 - 6,8*
venige klei	5,4 - 5,6*
veen	5,4 - 5,6*

* afhankelijk van het organische stofgehalte en het slibgehalte

Het is zinvol om voor de aanvang van een rozenteelt een uitgebreid grondonderzoek te laten uitvoeren, waarbij naast de normale analyses van voedingselementen ook de pH-KCl, slibgehalte, koolzure kalkgehalte en het P-Al cijfer worden bepaald. Op basis van deze gegevens kan een goed bekalkingsadvies gegeven worden en kan bij een lage fosfaattoestand een extra fosfaatbemesting geadviseerd worden. Wordt een diepe grondbewerking uitgevoerd, waarbij menging van boven- en ondergrond plaatsvindt, dan zou ook de tweede laag apart bemonsterd kunnen worden.

Voedingstoestand

De voedingstoestand van de grond moet voor de teelt op peil gebracht worden. Met de organische bemesting worden reeds een aantal voedingsstoffen toegediend. Dit zal in de regel onvoldoende zijn. Vandaar dat de voorraadbemesting aangevuld moet worden met kunstmest.
De streefcijfers bij aanvang van de teelt zijn gelijk aan de streefcijfers tijdens de teelt. De reeks met streefcijfers ziet er als volgt uit, uitgedrukt in mmol/liter in het 1:2 volume-extract:

NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	P	EC
<0,5	1,5	<2,0	2,0	1,2	4,0	<2,0	1,5	0,15	1,0

Wijken de gevonden analysecijfers af van bovengenoemde streefcijfers, dan wordt een basisbemesting geadviseerd. Voor berekening van deze basisbemesting wordt uitgegaan van een standaard hoeveelheid meststof nodig om het analysecijfer 1 mmol in waarde te doen stijgen. In tabel 5 zijn deze waarden voor de diverse elementen weergegeven.

Tabel 5. Toename van analysecijfers onder invloed van bemesting. Berekening op basis van 50 m3 extract per 100 m2 over een diepte van de bouwvoor van 25 cm

toediening 1 kg per 100 m2	toename in 1:2 volume-extract
N	1,42
S	0,62
K (K_2O)	0,51 (0,42)
Ca (CaO)	0,50 (0,36)
Mg (MgO)	0,82 (0,50)

Voor fosfaat is geen waarde ingevuld omdat voor de relatie P-water (1:2) en de fosfaatgift geen cijfer te berekenen is. Fosfaat is slecht oplosbaar bij aanwezigheid van calciumionen in de bodemoplossing en zal dus bij grotere aanvoer

met calcium (en bijvoorbeeld ook ijzer en aluminium) neerslaan.
Onder invloed van wortelwerking zal door onttrekking van het resterende fosfaat uit de bodemoplossing weer fosfaat in oplossing gaan. Dit wordt in zekere mate nog versterkt, doordat de plantewortel een zwak zuur milieu kan bewerkstelligen rond de wortel. Hierdoor kunnen neerslagen van fosfaatverbindingen weer in oplossing gaan. Voor het vaststellen van de voorraad fosfaat in de grond is het dan ook beter te werken met een extractievloeistof met een zwak zure werking. Dit is het zogenaamde P-Al-cijfer (P oplosbaar in ammoniumlactaat azijnzuur). Het is niet nodig iedere keer een P-Al-cijfer te laten bepalen. Wel verdient het aanbeveling bij de aanvang van een nieuwe teelt of bij een voorgenomen diepe grondbewerking het P-Al-cijfer te bepalen. Op basis van een bepaalde combinatie van P-Al en P-water (1:2) wordt dan een bepaalde fosfaatgift geadviseerd. Het streeftraject voor het P-Al-cijfer ligt tussen 81 en 120, bij dit P-Al-cijfer wordt afhankelijk van het P-water cijfer de onderstaande giften in tripelsuperfosfaat geadviseerd.

P-water	kg P_2O_5	kg tripelsuper
< 0,05	4,5	10
0,06 - 0,10	3	7
0,11 - 0,15	2	4,5
0,15 - 0,20	1	2
> 0,20	0	0

Mangaan

Sommige gronden bevatten van nature vrij veel mangaan. Dit is in principe niet schadelijk voor de gewasgroei, daar dit mangaan in een geoxideerde onoplosbare vorm aanwezig. Tijdens het stomen treedt een reductieproces op, waarbij het mangaan wel in een oplosbare vorm tot te hoge waarden kan oplopen. Door vooraf het gehalte aan actief mangaan te bepalen, kan een voorspelling gedaan worden voor de kans op mangaanovermaat na het stomen. De grenswaarden waarbij na stomen kans op mangaanovermaat optreedt, zijn:

grondsoort	actief Mn mmol/kg grond
zand	1,5
zavel	2,0
klei	2,5
venige klei	3,0
veen	3,5

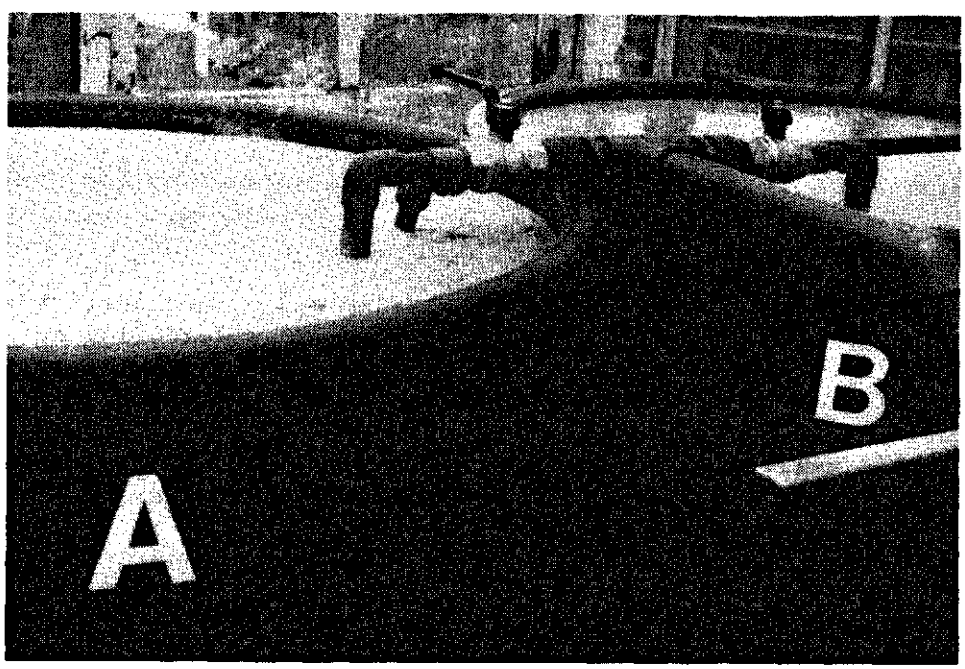
Na het stomen moet het mangaan weer oxyderen en op die wijze onschadelijk worden voor de plantengroei. Dit is een biologisch proces dat geleidelijk op gang komt. Het proces kan worden gestimuleerd door de grond droog te houden en los te maken. Het proces verloopt sneller bij een hoge pH (6,5 à 7,0) en de kans op schade is geringer. Op gronden met kans op mangaanovermaat wordt meestal dan ook een extra kalkgift geadviseerd. Na het stomen is bepaling van het Mn-watercijfer een mogelijkheid om te controleren of er kans op mangaanovermaat is.

Bijmesten

Door de lange duur van de rozenteelt is het niet mogelijk alle voedingsstoffen als voorraadbemesting mee te geven. Het is dus belangrijk dat regelmatig wordt bijgemest.

Voorraad meststoffen met weegschaal

Voor een goede groei is het belangrijk dat de voedingstoestand in de loop van de teelt niet te veel schommelt. Bijmesten is mogelijk door regelmatig wat kunstmest tussen het gewas te strooien, maar beter is het om via de regenleiding kunstmest mee te geven. Ook dit kan variëren van af en toe meedoseren van enkelvoudige meststoffen of oplosbare mengmeststoffen tot het continu meegeven van een complete voedingsoplossing. Dit laatste wordt in de praktijk het A- en B-baksysteem genoemd.



A- en B-bak

Voedingsoplossing

Bij het A- en B-baksysteem maakt men een complete voedingsoplossing. De standaard voedingsoplossing voor rozen ziet er als volgt uit:

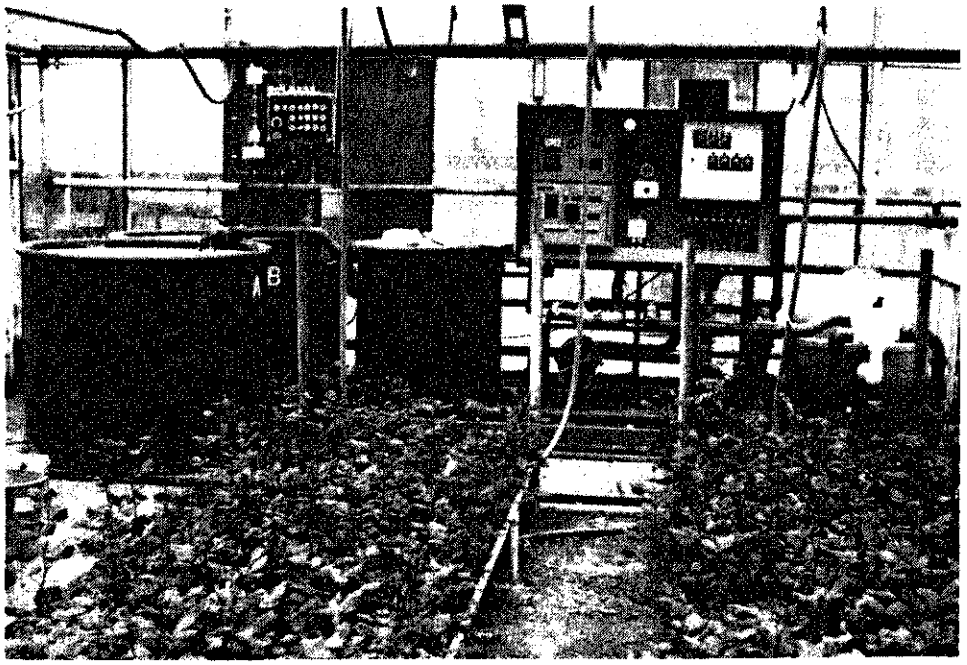
element	K	Ca	Mg	N	S
concentratie mmol per liter	3,5	2,0	1,1	8,0	1,1

In meststoffen ziet de voedingsoplossing er dan als volgt uit, berekend naar 100 kg meststof per bak van 1000 liter.

Bak A
- 77 kg kalksalpeter
- 20 kg kalisalpeter
- 3 kg ureum (of 8 kg ammoniumnitraat)

Bak B
- 48 kg kalisalpeter
- 52 kg bitterzout
- 0,4 kg borax

De meststoffen zijn verdeeld over twee mestbakken (A en B) omdat in de voedingsoplossing zowel calcium (in kalksalpeter) als sulfaat (in bitterzout) aanwezig is. In geconcentreerde vorm samengevoegd slaat calcium (Ca^{++}) met sulfaat (SO_4^{--}) neer als gips ($CaSO_4$).
De dosering vindt normaal plaats met een EC van 1,1 mS/cm. Dit komt overeen met 0,9 gram meststof per liter met 11,3% N, 16% K_2O, 4% MgO, 7,3% Ca en 3,4% S.
Op basis van analysecijfers van het grondmonster, kan de voedingsoplossing of de geadviseerde EC worden aangepast als de gevonden analysecijfers afwijken van de streefcijfers. De berekeningswijze is te vinden in de "Bemestingsadviesbasis glastuinbouw" uitgegeven door het CAD voor Bodem, Water en Bemesting te Wageningen.



A- en B-bak met mengbak en regelapparatuur

Spoorelementen

Naast genoemde hoofdelementen heeft het gewas ook behoefte aan spoorelementen. Deze elementen zijn onmisbaar, de benodigde hoeveelheden zijn echter zeer gering. In een normale grond die regelmatig voorzien wordt van organische stof, zijn voldoende van de benodigde spoorelementen aanwezig. Bemesting met spoorelementen is dus zelden noodzakelijk. Alleen bij gebruik van regenwater is bijmesten met borium, in de vorm van borax gewenst.
Tekort aan spoorelementen is meestal dan ook niet een gevolg van een tekort in de grond. De oorzaak moet meer gezocht worden in het slecht functioneren van het wortelstelsel, of een te hoge pH.

IJzergebrek

IJzergebrek komt tot uiting in vergeling van het jongste blad. In tegenstelling tot mangaangebrek blijven zelfs de kleinste zijnerfjes groen, zodat op het blad een fijn groen netwerk zichtbaar is. Het treedt het sterkste op in het vroege voorjaar en na een snee. In ernstige gevallen is een bemesting met een ijzerchelaat nodig, bijvoorbeeld 6-8 gram Fe-EDDHA per m2. Ook tijdelijk werken met extra verzurende meststoffen zoals ammoniumhoudende stikstofmeststoffen of regelmatig meegeven van ca. 1,5 kg ijzerchelaat (7%) op de genoemde A- en B-oplossing kan positief werken.

Mangaangebrek

Mangaangebrek veroorzaakt bladvergeling tussen de nerven, in hoofdzaak in het jonge blad. De hoofdnerf en de grotere zijnerven blijven groen. Het treedt het meest op in het voorjaar en de zomer. Een bemesting via de grond met mangaansulfaat geeft zelden verbetering. Meer resultaat bereikt men met een bladbespuiting met mangaansulfaat. Tijdens donker weer spuiten met een oplossing van 0,1 tot 0,2% mangaansulfaat (1-2 gram per liter).

Magnesiumgebrek

Bladverkleuringen worden aangetroffen in het midden of onderaan de plant. Het blad is getekend door geelgroene banen tussen de nerven, die aansluiten aan de gele bladrand. Bestrijding is mogelijk door te spuiten met een oplossing van 0,2% magnesiumsulfaat (bitterzout).

Watergeven

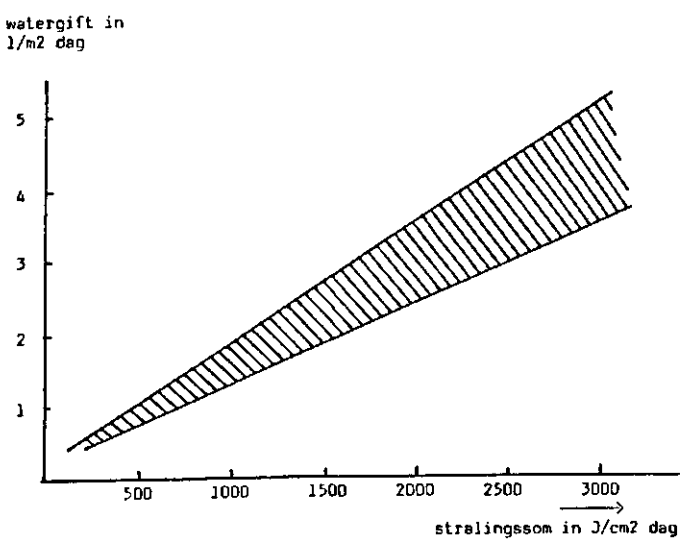
De teelt van gewassen onder glas blijkt in vrijwel alle gevallen het beste te voldoen wanneer de grond goed vochtig is. Te grote watergiften geven snel aanleiding tot luchtgebrek in de wortelzone.
Men geeft meer water dan het gewas kan verdampen. Er is namelijk ook water nodig voor de groei, verdamping vanaf het grondoppervlak en voor een overgift om de zoutconcentratie voldoende laag te houden.
Het is noodzakelijk regelmatig de bodem te bekijken om vast te stellen of deze teveel of te weinig vocht bevat.
Hierbij moet men zich realiseren dat het rozengewas al snel een groot wortelstelsel vormt en daarmee een grote watervoorraad ter beschikking heeft.
Om het waterverbruik bij kasrozen te leren kennen, is in de jaren 1978 en 1979 in een groot aantal kassen, verspreid over het land, de watergift opgenomen. De

laatste jaren krijgen we ook meer inzicht door registratie van watergift in de substraatteelten.
Problemen kunnen zich voordoen bij een te lage watergift in de zomer. Dit uit zich in hoge zoutgehalten in de grond en slechte kwaliteit van de rozen.
Een te grote watergift in de winter kan luchttekort in de grond veroorzaken, waardoor wortels afsterven. Dit uit zich in bladvergeling en bladval en een achterblijvende produktie in het voorjaar.

Verdamping

Omdat de verdamping grotendeels de grootte van de watergift bepaalt, is het belangrijk om te weten waar de mate van verdamping van afhangt.
De verdamping blijkt in grote mate afhankelijk te zijn van de straling die buiten de kas gemeten wordt.
Het licht dat in de kas komt wordt in warmte omgezet. De plant kan door verdamping zijn temperatuur regelen. Wanneer de relatieve luchtvochtigheid in de kas erg hoog is, zal de plant moeilijker verdampen.
Men zal er dus voor moeten zorgen dat het vocht afgevoerd kan worden (zie hoofdstuk kasklimaat).
In figuur 3 staat het verband tussen straling en waterverbruik aangegeven.
Het waterverbruik door het gewas bevindt zich op veel bedrijven in het gearceerde gebied.

Figuur 3. Verband straling en waterverbruik door het gewas



Tabel 6 laat zien welke stralingssommen we gemiddeld in de loop van een jaar in Nederland kunnen verwachten.

Tabel 6. De gemiddelde stralingssommen in J/cm2 per dag in Nederland

maand	J/cm2 dag	maand	J/cm2 dag
januari	235	juli	1555
februari	458	augustus	1355
maart	824	september	1014
april	1297	oktober	585
mei	1655	november	275
juni	1782	december	176

De maximaal mogelijke straling in juni bedraagt 3700 J/cm2 dag. Stralingsgegevens worden wekelijks in vakbladen gepubliceerd.
Assimilatiebelichting speelt ook een rol. Bij één lamp per 15 m2 en 16 uur belichten, wordt de stralingssom in de kas verhoogd met ca. 130 J/cm2 per dag.
De verdamping van de plant hangt ook af van de verwarming in de kas. Verwarmingsbuizen onderin kunnen een behoorlijke invloed op de verdamping uitoefenen
De verdamping vanaf de grond speelt hierin een grote rol. De invloed van het stoken wordt geschat op 1-3 liter per m3 gas. Uitgaande van 2 liter per m3 gas zal onder invloed van stoken in de maand januari ongeveer 2 x 0,2 = 0,4 liter water per m2 per dag verbruikt worden. Hierbij is van een gasverbruik van 0,2 m3/m2 per dag uitgegaan.
Uiteraard bepaalt de hoeveelheid blad van het gewas ook de mate van verdamping Een jonge aanplant heeft weinig blad en zal weinig verdampen. Ook een gewas da gesnoeid of onderdoor geknipt is, zal minder verdampen dan een gewas dat een normale hoeveelheid blad heeft. De watergift moet hieraan aangepast worden.
Een gewas dat op snee staat blijkt niet of nauwelijks meer te verdampen dan ee gewas dat ongelijk staat.
In een jong of kaal gewas broest men grond en gewas bij een lage relatieve luchtvochtigheid, omdat het gewas zelf niet in staat is om door verdamping de luchtvochtigheid omhoog te brengen.

Waterkwaliteit

De roos is vrij gevoelig voor zout gietwater. In onderstaande tabel treft men de grenzen van de EC-, natrium- (Na) en chloor- (Cl) gehalten aan van het giet water. Als van gietwater het natrium- of chloorgehalte of de EC hoger is dan onderstaande waarden, kan bij de genoemde methode geen gebruik worden gemaakt van dat gietwater. Er moet dan een alternatief gezocht worden.

Tabel 7. Grenzen EC-, Na- en Cl-gehalten voor rozenteelt

	EC (mS/cm, 25°C)	Na (mmol/l)	Cl (mmol/l)
grond, druppelleiding	1,5	4,5	4,5
grond, regenleiding	1,5	3,0	3,0
substraat	1,0	3,0	3,0

Bij het druppelen in de vollegrond mag de hoeveelheid Na en Cl wat hoger zijn dan bij watergeven met een regenleiding. Dit kan omdat het bij een druppelsysteem bij de wortels voortdurend vochtiger is dan bij een regenleidingsysteem. De plant ondervindt dan minder hinder van het zout.
De elementen calcium (Ca) en magnesium (Mg) kunnen in combinatie met bicarbonaat (HCO_3) en sulfaat (SO_4) zouten vormen. Dit kan een slechte groei van het gewas veroorzaken. Ook kunnen druppelaars door de zouten verstopt raken.
Bicarbonaat kan ook een pH-verhogend effect in de grond hebben. Om dit te voorkomen moet het aantal mmol bicarbonaat kleiner zijn dan twee maal het aantal mmol calcium en magnesium.

$$\text{aantal mmol } HCO_3 \quad < \text{ twee maal het aantal mmol } (Ca + Mg)$$

Ook ijzer (Fe) kan verstopping veroorzaken. Het gehalte in het gietwater moet zeker lager dan 10 micromol per liter zijn. IJzer geeft geen schade aan het gewas.
Een uitgebreide beschrijving over waterkwaliteit is te vinden in brochure nr. 11, 'Normen voor waterkwaliteit in de glastuinbouw'.

5. SUBSTRAATTEELT

De ontwikkeling van de teelt op diverse substraten is in volle gang. Begin jaren tachtig ontstond de belangstelling voor rozenteelt op substraat. Redenen, die toen en nu nog steeds genoemd worden zijn:
- toenemende ontsmettingsproblematiek van de grond door de beperkingen in het gebruik van méthylbromide, het wegvallen van grondontsmettingsmiddelen voor gebruik tijdens de teelt en het niet vervangen worden van deze middelen;
- het achterblijven van de produktie in de grond in verband met structuurproblemen;
- betere stuurbaarheid van de teelt;
- minder problemen met ziekten;
- verlaging van de kostprijs per roos door hogere produktie per bruto-m2.

De areaalontwikkeling op het gebied van substraat is explosief te noemen. In tabel 8 is de oppervlakte substraat per regio en per type substraat weergegeven van mei 1987. Tussen haakjes is de oppervlakte vermeld van mei 1985.

Tabel 8. Oppervlakte roos op substraat (in ha)

	N-W Ned	N-O Ned	Z-W Ned	Z-O Ned	Totaal
steenwol	12	1	29	5	47 (11)
veen incl. mengsels	4	-	2	-	6 (1)
polyfenolschuim	4	-	-	-	4 (0,5)
					57 (12,5)

Verwachting: 100 ha voor mei 1988

Substraten

De volgorde van belangrijkheid van de diverse substraattypen komt naar voren uit tabel 8. Voor steenwol bestaat grote belangstelling. Qua type steenwol gaat de voorkeur uit naar drogere mattypes in verband met de betere lucht/waterverhouding. Dit voornamelijk om de winterperiode beter te kunnen overbruggen. Uit proeven, genomen op de diverse proefstations, zowel bij bloemen- als groentegewassen komen geen duidelijke verschillen in produktie of kwaliteit tussen de diverse materialen naar voren. Daarbij moet wel in ogenschouw genomen worden dat de diverse substraten altijd op één of twee watergeefregimes gestuurd worden. In de praktijk is duidelijk naar voren gekomen dat een drogere mat, mits gestuurd naar dit mattype, minder problemen qua gewas geeft dan een natter mattype. Midden jaren tachtig is er een kortstondige opleving geweest van de teelt van rozen in containers met diverse veensubstraten. Dit varieerde van puur veen, bijvoorbeeld ST-400, tot mengsels met diverse verhoudingen van veenprodukten, stalmest, klei en perlite. Ook hier is de tendens om mengsels luchtiger te maken in verband met de lucht/waterverhouding in de winter.
De teelt in containers met veen leverde als voordeel op dat men de onderstam die bij de substraatteelt praktisch verdwenen was, behield. Als nadelen zijn te noemen het trager kunnen sturen ten opzichte van de teelt op steenwol en het omhoog brengen van het gewas. Bij sommige rozen is dit prettig, maar over het algemeen wordt dit als lastig ervaren. Verder speelt de vertering van organisch materiaal ook een rol. De container moet worden bijgevuld en men loopt de kans dat de onderste laag drabbig wordt in de laatste teeltjaren.
De areaalontwikkeling van veensubstraten staat in verhouding tot die van steenwol vrijwel stil. Door velen wordt het als tussenfase gezien voor de overgang naar steenwol.

'Joy' op containers met steenwolgranulaat. Gewas omhoog gebracht en de onderstam behouden

Polyfenolschuim wordt in de rozenteelt praktisch niet meer gebruikt. Dit in tegenstelling tot andere teelten. Ook bij polyfenolschuim is het voordeel, doordat het in containers wordt toegepast, dat de onderstam gebruikt kan worden. In de praktijk leverde dit materiaal nogal eens problemen op met de zuurgraad. Veelal is dit probleem terug te voeren naar een toentertijd gebruikelijke vorm van buffering met een kalibicarbonaat-oplossing. Ervaring uit andere teelten geven aan dat buffering met Dolokal 1 - 1,25 kg/m3 over langere tijd beter functioneert. Ook bij de teelt op steenwol komt de onderst terug door het gebruik van mandpotten (b.v. Ø 14 cm) gevuld met granulaat. De pot wordt gedeeltelijk in de mat geplaatst voor een goed wortelcontact met de mat en een stabiele stand.

Plantmateriaal

De eerste jaren van de teelt op substraat lag de nadruk van het plantmateriaal op het gebruik van stekmateriaal. De meeste cultivars bleken zich goed te lene voor stekken. De aaltjesproblematiek werd met een grote boog omzeild en men wa in staat zelf plantmateriaal op te kweken.
De laatste jaren is er in dit beleid een duidelijke kentering opgetreden. Ondanks de veranderde aanpak qua klimaat in herfst en winter is de kwaliteit nog lang niet altijd gelijk aan de grondteelt. De periode van met name dunner rozen is wel sterk verkort. Bij te snoeien gewassen kan de uitloop bij stek o tegenvallen. De plant heeft weinig tot geen reserves en moet vanuit het "niet weer een nieuw wortelgestel en uitlopen produceren. Bij de teelt met stek zal de eerste snee niet veel opbrengen. Het overbruggen van de winterperiode met niet doorstookbare rozen moet meer in groen snoeien gezocht worden, dan wel door het toepassen van assimilatiebelichting. Een ander probleem is de bloemkleur gedurende lichtrijke perioden, die bij stekteelt tegen kan vallen.

De opkweek van stekmateriaal wordt vaak gedaan op daarvoor geoutilleerde bedrijven: plantenkwekers, die de opkweek van plantgoed uitvoeren in opdracht van de rozenvermeerderingsbedrijven. Het betreft hier veelal stekkenteelt. Voor vermeerdering op het eigen bedrijf dient men toestemming te hebben

van de licentiehouder. Het kwaliteitsaspect zal in de komende jaren sterk beïnvloed worden door de terugkeer van de onderstam in de substraatteelt. Op veel bedrijven zijn vanaf 1987 proeven gedaan met diverse manieren van onderstamvermeerdering en enttechnieken voor rozen op substraat. Met name het wortelenten en stenten staat volop in de belangstelling.

Teelt in mandpotten met steenwolgranulaat op de mat

Ook het planten van zetlingen, c.q. halfjaarsstruikjes in grote mandpotten met steenwolgranulaat op de mat doet zijn intrede.
Gezien alle ontwikkelingen op het gebied is het momenteel niet te zeggen hoe de uiteindelijke vermeerderingstechniek er de komende jaren uit zal zien. Ook de keuze van de onderstam zal veel onderzoek vergen.

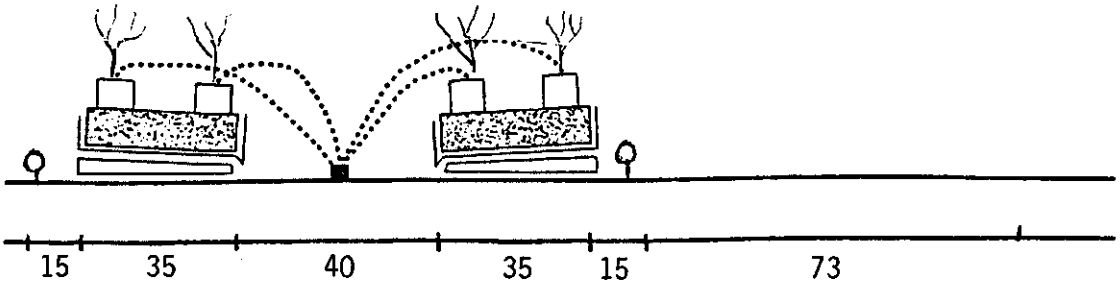
Een andere ontwikkeling naast de terugkeer van de onderstam is de ontwikkeling op het gebied van de weefselkweekcultuur. Voordeel van deze methode is de mogelijk hogere produktie. Men lijkt de bossigheid en daardoor de lichtere kwaliteit steeds meer in de hand te krijgen. Of de weefselkweekcultuur de win-

terproblematiek kan verhelpen zal moeten blijken. Wel kan men door weefselkweekcultuur komen tot een gegarandeerd aaltjesvrije partij onderstammen. Een factor, die bij de wortelenting duidelijk iets moeilijker ligt. Qua kosten ont lopen de diverse manieren van opkweek van plantgoed elkaar niet erg. De meerkc sten zijn, als er een meerproduktie en/of betere kwaliteit ontstaat, ook weer snel terugverdiend over zes teeltjaren.

Aanleg systemen

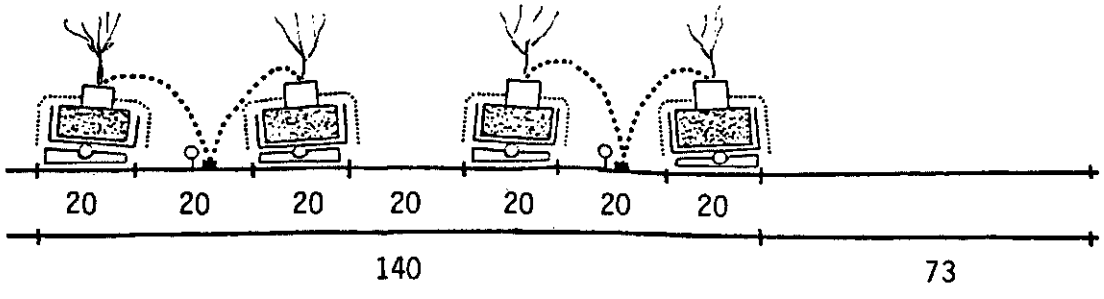
Gedurende de laatste jaren is er afhankelijk van kapbreedtes, gewenste bedbreedtes, bedindelingen en substraatkeuze een zeer gevarieerd scala van aanleg systemen voor de substraatteelt ontstaan. Een aantal van de meest voorkomende systemen is op een rijtje gezet. Ieder systeem apart behandelen heeft weinig zin aangezien de ideeën hierover van jaar tot jaar veranderen. Bij de hier gegeven systeemopzetten is uitgegaan van een 6,40 meter tralieligger.
Voor alle beschreven systemen is de aanleg van een centrale drain nodig. Afhankelijk van de lengte wordt deze aan het einde of in het midden van het be geplaatst. Bij een geringe hellingshoek van het tempex is een draingoot te pre fereren om de afwatering te bevorderen.

Figuur 4. 2 x 30 cm mat



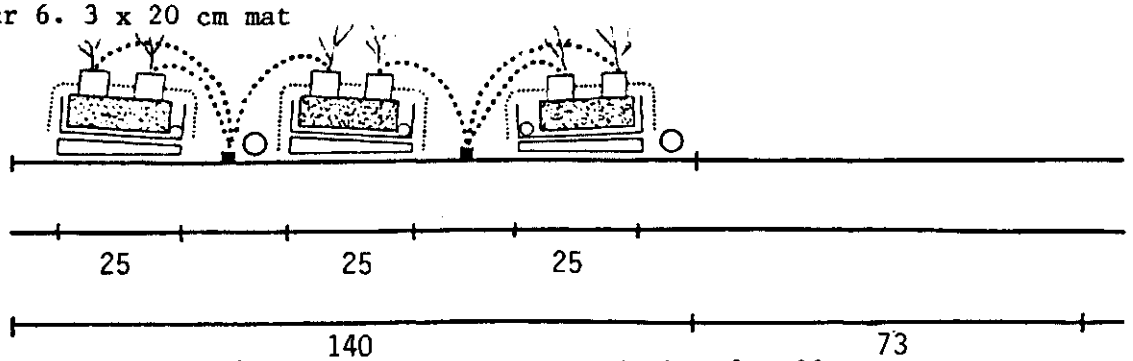
Deze manier van aanleg in een 35 cm goot op schuin naar de paden toehellend tempex heeft als voordeel dat de hoeveelheid water zich binnen de mat kan herverdelen. Bij ongunstige bedligging (oost-west) kan men de watergift van de linker- en rechterkant van het bed gescheiden aanleggen, zodat de zonkant van het bed indien nodig extra water kan krijgen.
Nadeel van het 2 x 30 mattensysteem bij de brede bedden is de vrij grote tussenruimtes tussen de steenwolmatten onderling, waardoor zeker in het begin van het eerste jaar duidelijk de twee rijen-opzet zichtbaar blijft. De padbreedte is ook vrij ruim.

Figuur 5. 4 x 15 cm mat



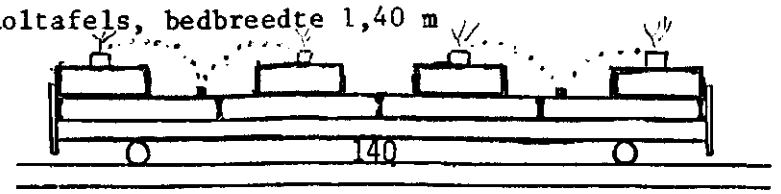
Dit systeem komt zowel ingeluierd als in goten voor. Met goten functioneert het goed. Nadeel is dat men meer gootmateriaal moet aanschaffen. Vaak worden bij dit systeem de binnenste en buitenste rijen van het bed op aparte kranen gezet, daar de binnenste rijen 15-20% minder verdampen dan de buitenste.
Bij oost-west ligging van de bedden met de verwarming om het bed heen is dit systeem af te raden.
Voordeel bij dit systeem is de goede verdeling van de planten over de bedden en de smallere padbreedte ten opzichte van het eerste systeem.

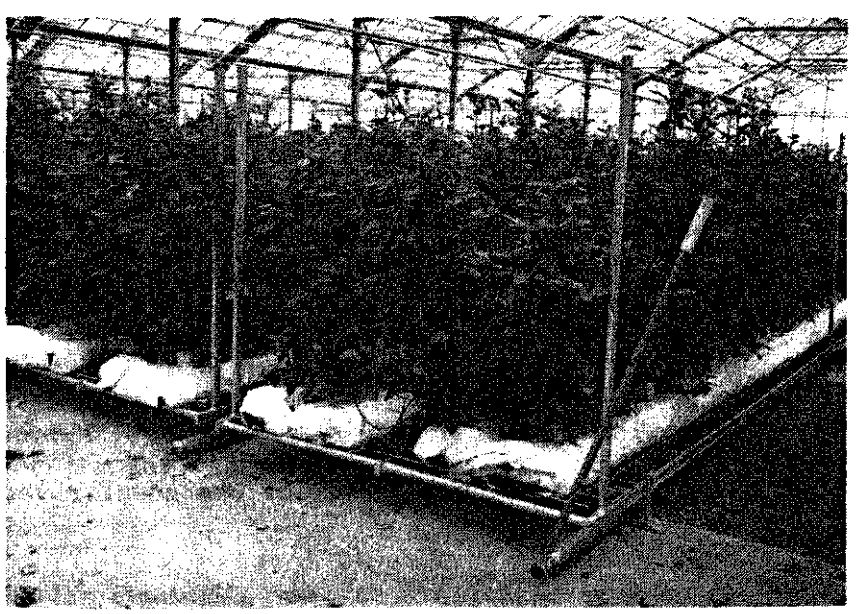
Figuur 6. 3 x 20 cm mat



Een tussenvorm van de eerste twee systemen is het 3 x 20 cm systeem. Gezien het aantal matten per bed is er geen aparte regeling voor de binnen- en buitenzijde van de bedden. In goten op afschot in de bedbreedte en lengte functioneert dit systeem goed. Ook hier wordt een goede plantverdeling bereikt en ook het smallere pad ten opzichte van het eerste systeem is aanwezig.

Figuur 7. Roltafels, bedbreedte 1,40 m





Teelt op roltafels met steenwol als substraat. De roltafel dient onder meer als kasverwarming en matverwarming

Door op steenwol te telen is ook de mogelijkheid geschapen dit op roltafels te doen om zo tot een grotere oppervlaktebenutting te komen, met als gevolg een produktieverhoging per m2.
Teelttechnisch is dit systeem niet anders dan teelt in matten op de grond. De economische haalbaarheid van dit systeem is nog onzeker. De aanleg van roltafels in een bestaande kas vergt een hoge investering, omdat het bestaande verwarmingsnet, veelal 51 mm pijp, omgebouwd moet worden tot roltafel. Dit systee is zwaar verrolbaar en de warmteverdeling is niet ideaal.
Voor nieuw te bouwen afdelingen kan het interessant zijn om het in figuur 7 aangegeven roltafelsysteem op te zetten. De kosten voor een dergelijk systeem, dat direct functioneert als onder- en matverwarming liggen rond de ƒ 35,- tot ƒ 40,- per m2. Bij afschrijving over 15 jaar zijn de meerkosten ten opzichte van het traditionele systeem zeer gering.
Bij de aanleg van roltafels gaat men al verder als een pad per kas. Er zijn systemen met één pad per twee tot drie kappen. Een geringer aantal paden vergroot de ruimtebenutting, maar beperkt het aantal mensen dat op een afdeli kan werken. De grotere ruimtebenutting maakt het gebruik van assimilatiebelich ting zeker interessanter.

Bemesting

De bemesting bij de substraatteelt is sterk afhankelijk van de kwaliteit van het te gebruiken water. De keuze ligt veelal tussen regenwater of leidingwate waarbij de eerstgenoemde te prefereren is. Men is echter altijd afhankelijk v een tweede type water indien men gebruik maakt van regenwater (bijvoorbeeld leidingwater). Voor de start op substraat dient men tijdig monsters te nemen, dan wel op te vragen van beide watertypen. Verder dient men van het alternati ve type water voldoende beschikbaar te hebben. Verbruiken kunnen bij zeer zonnig weer oplopen tot 7 l/m2. Gemiddeld ligt het gebruik in de zomerperiode in de buurt van de 4 l/m2.
In tabel 9 zijn de normen weergegeven waaraan het gietwater moet voldoen om geschikt te zijn voor de teelt op substraat.

Tabel 9. Normen voor gietwater bij teelt op substraat

	Norm 1	Norm 2
EC ms/cm	< 0,5	0,5 - 1
Cl^+ mmol/l	< 1,5	1,5 - 3
Na^{3-} mmol/l	< 1,5	1,5 - 3
HCO mmol/l	< 4	4 - 6
Fe umol/l	< 5	5 - 10
Mn umol/l	< 8	8 - 15
Zn umol/l	< 8	8 - 10
B umol/l	< 30	30 - 70

Water van norm 1 is te prefereren. Bij gebruik van water dat voldoet aan norm zal meer doorspoeling een vereiste zijn.
Minder geschikt water kan men door bijmenging met regen- of osmosewater verbeteren.

Voedingschema's

De voedingschema's voor roos zijn behoorlijk uitgekristalliseerd. Bij het onderzoek naar de waterkwaliteit kan ook gekeken worden welk voedingschema he

meest wenselijk is. Bij het berekenen van het schema wordt rekening gehouden met de al in het water aanwezige meststoffen. Indien het water bicarbonaat bevat, wat leidt tot hoge pH van het water, kan zuur gedoseerd worden om de pH binnen de gewenste grenzen te brengen. In tabel 10 zijn achtereenvolgens de basissamenstelling voor de dosering, de streefcijfers in de mat en de grenzen rondom deze streefcijfers weergegeven.

Tabel 10. Basissamenstelling, streefcijfers in de mat en grenzen rond de streefcijfers

	Basissamenstelling	Streefwaarde	Grenzen bij EC = 2,2 in de mat	
pH	5,5	5,5	5,0 - 6,0	
EC	1,5	2,2	1,5 - 3,0	mS/cm
NH^+	0,75	< 0,5	0,0 - 0,5	mmol/l
K^+	5,0	6,0	5,0 - 9,0	mmol/l
Na^+		< 4,0	0,0 - 4,0	mmol/l
Ca^{2+}	3,75	5,0	4,0 - 7,5	mmol/l
Mg^{2+}	0,75	2,0	1,0 - 3,0	mmol/l
NO_3^-	11,0	12,5	8,0 -16,0	mmol/l
Cl^-		< 4,0	0,0 - 4,0	mmol/l
SO_4^{2-}	1,25	3,0	2,0 - 4,0	mmol/l
$H_2PO_4^-$	1,25	1,25	0,5 - 1,75	mmol/l
HCO_3^-		< 1,0	0,0 - 1,0	mmol/l
Fe	25	25	20 -35	umol/l
Mn	5	3	1 - 4	umol/l
Zn	3,5	3,5	3 - 5	umol/l
B	20	20	15 -35	umol/l
Cu	0,75	1,0	0,5 - 3,0	umol/l
Mo	0,5	-	-	

Belangrijk voor de beoordeling bij de analyse is of men bij een bepaalde EC gevonden in de mat de grenzen in vergelijking met de streef-EC overschrijdt. In wezen is de bemesting op substraat gezien de snellere stuurbaarheid gedurende een groot deel van het jaar eenvoudiger dan de teelt in de grond. Correcties kunnen bij regelmatige bemonstering (1 x per twee weken bij de start tot 1 x per maand later in de teelt) eenvoudig worden doorgevoerd.

Watergift

Minder eenvoudig vast te stellen is hoeveel en hoe vaak water per dag gegeven moet worden. Naast elkaar worden diverse methoden toegepast.
De ontwikkeling op het gebied van de startbakken gaat zeer snel. Over het algemeen wordt dit systeem toegepast van maart t/m oktober. De tussenliggende tijd,

gedurende welke er weinig waterverbruik is, wordt veelal met automatische sta op tijd of met een handstart gewerkt. Bij de startbakken worden steeds meer nevenaspecten gemeten: EC + pH, hoeveelheid drain en verdampingssnelheid. Naast het startbakkensysteem wordt ook de waterhoeveelheid gestuurd aan de ha van de stralingssom. De relatie tussen wateropname door het gewas en de stralingssom ligt voor ieder bedrijf anders, gezien de verscheidenheid in meetapparatuur en plaatsing van deze apparatuur. Bij beide systemen van watergeven mo rekening gehouden worden met het feit dat de wateropname in de kas niet overa gelijk is. Een zeker percentage drain zal gehandhaafd moeten worden. Bij het systeem om op straling water te geven zal terdege de gewasstand in de gaten gehouden moeten worden. Een gewas vlak voor de snee verdampt meer dan erna.

Recirculatie

De strenger wordende milieu-eisen zullen ook in de rozenteelt op substraat er toe leiden dat het water met de daarin aanwezige meststoffen niet onbeperkt geloosd mogen worden. Recirculatie van het drainwater zal in de toekomst noodzaak worden. Bij het overgrote gedeelte van nieuw aan te leggen substraat wordt met deze toekomstige ontwikkeling rekening gehouden. Het gebruik van goten en centrale opvang garandeert dat het water redelijk schoon verzameld wordt voor mogelijk hergebruik.
Momenteel worden diverse methoden van ontsmetting onderzocht: UV-bestraling, ontsmetting met ozon en ontsmetting door middel van verhitting. De laatste vo biedt het meeste perspectief voor de rozenteelt. Gezien het ontbreken van virussen kan het water bij vrij lage temperatuur ontsmet worden (ca. 60°C). De ontwikkeling van een goed recirculatiesysteem is noodzaak voor hergebruik. Dit blijkt uit de hoeveelheid schimmelaantastingen bij de substraatteelt.

6. VERMEERDERING EN PLANTMATERIAAL

Een rozenteelt valt of staat met een goede start. Het uitgangsmateriaal vormt de basis om, gedurende een aantal jaren een optimale prestatie te leveren in de vorm van produktie en kwaliteit. Naast de traditionele onderstam onderscheiden we de vermeerdering op eigen wortel en door middel van weefselkweekcultuur.

Onderstammen

Voor een goede, krachtige groei van rozen in de vollegrond, is een onderstam onmisbaar. Voor de kasrozenteelt worden hiervoor over het algemeen selecties van Rosa canina L. gebruikt.

Onderstammenteelt

De onderstammenteelt vindt vooral plaats in de provincie Groningen. In Limburg wordt ook een klein deel van de onderstammen geteeld. De Groningse onderstammentelers zijn aangesloten bij de coöperatieve vereniging 'Rosaco'. Deze vereniging verkoopt de onderstammen voor hun leden. De overige telers regelen hun eigen afzet.
Rozenstammen worden uit zaad geteeld. Het zaad wordt geplukt van moerhagen. Om een hoog kiemingspercentage te krijgen wordt het zaad voor het uitzaaien gestratificeerd. Van begin maart tot half april wordt uitgezaaid. In het najaar (oktober-november) worden de onderstammen gerooid en gesorteerd in de maten 3-5 mm, 5-8 mm en 8-12 mm. Deze maten geven de diameter van de wortelhals aan. De maten 3-5 mm en 5-8 mm worden gebruikt voor oculaties. De maten 8-12 mm worden gemaakt voor het zetten, het zogenaamde 'handveredelen'. De diktegroei van de onderstammen is afhankelijk van de zaaidichtheid, maar ook van het weer tijdens de zomermaanden.

De mate van vertakking van het wortelgestel van een seizoen oude Rosa canina 'Inermis'-zaailingen, in de maat van 8 tot 12 mm, geteeld op de proeftuin in Noordbroek in 1979

De kwaliteit van een onderstam wordt voor een groot deel bepaald door het wor
telgestel. De wortels moeten goed vertakt zijn; een penwortel is ongeschikt.
Verdere kwaliteitseisen zijn: soortechtheid van de onderstammen, aaltjes- en
ziektevrij materiaal en voldoende dikte van de wortelhals.

De Rosa canina-onderstammen zijn winterhard. In opgerooide toestand kunnen zi
echter bevriezen of indrogen. Als de wortels bevroren of verdroogd zijn, kon
dit vaak pas tot uiting als de rozen in de kas geplant staan. Aanvankelijk
lopen ze dan wel uit met lichtgroen blad, maar sterven daarna af. Het is daar
belangrijk dat de onderstammen na oprooien snel opgekuild of afgedekt opgesla
gen worden. Verder moet er zo weinig mogelijk blad meer aanzitten en moet men
erg oppassen voor smeul.

Edelcanina

Zoals genoemd, worden voor de kasrozenteelt vooral selecties uit Rosa canina
als onderstammen toegepast. Van deze selecties 'Edelcanina's', zijn vooral
'Inermis', 'Bröggs' en 'Pollmer' geschikt voor de kas. De onderstammenteelt
heeft zich vooral op 'Inermis' gericht. Deze is het eenvoudigst in grote
hoeveelheden, uit zaad te vermeerderen. 'Bröggs' en 'Pollmer' worden nauwelij
meer toegepast.

Daar de vermeerdering van onderstammen door zaad van moerhagen geschiedt, zij
er door onderlinge bestuiving grote verschillen ontstaan binnen en tussen
verschillende moerhagen. Deze verschillen uiten zich vooral in produktiever-
schil in de kas.
Voor de rozenteelt is het van groot belang over een goede homogene onderstam
beschikken. Op initiatief van de NTS (Vereniging van Nederlandse Tuinbouw-
studiegroepen), in samenwerking met het Proefstation voor de Bloemisterij,
instituten en consulentschappen is een project voor dit doel opgezet. Voor de
uitvoering van de proef is in 1987 de STUR (Stichting tot Verbetering van
Uitgangsmateriaal Kasrozen) gevormd. In deze proef worden klonen van Rosa
canina 'Inermis' van allerlei herkomsten vergeleken. De cultivar die erop geë
is, is 'Sonia'. Wanneer na enkele jaren een goede kloon uit de proef komt, za
de stichting deze uitgeven. Men wil deze vegetatief vermeerderen om opnieuw d
generatie van de onderstam en verbastering te voorkomen.

Nieuwe types

Op de Landbouwuniversiteit in Wageningen werkt men al enkele jaren aan een
project onderstammen voor kasrozen. Allerlei rozen werden verzameld en
beoordeeld op onderstamkwaliteit. Op deze manier werd ondermeer de onderstam
'Multic' verkregen.
'Multic' is een groeikrachtige en winteraktieve selectie uit zaailingen van
Rosa multiflora cathayensis, een botanische roos uit China.
Uit jarenlange beproeving is de 'Multic' zeer geschikt gebleken in combinatie
met de cultivar 'Motrea'.
Op praktijkbedrijven wordt deze onderstam nu op verschillende andere cultivar
uitgetest.

De onderstam Rosa chinensis 'Indica Major' wordt vooral gebruikt in de landen
rond de Middellandse Zee. In Nederland blijft het hout in de winter te zacht,
wat insterving van de takken bevordert.

Kwaliteit van het plantmateriaal

We kunnen verschillende vormen van plantmateriaal onderscheiden. De meest gebruikelijke vormen voor de rozenteelt in de grond, zijn zetlingen en halfjaarstruiken. In de substraatteelt wordt vooral stek geplant. Het plantmateriaal moet aan een aantal kwaliteitseisen voldoen. Op de volgende punten moet men letten:

a. Raszuiverheid
   Men moet zeker zijn van de raszuiverheid. Verzamel daarom alleen bloeiend hout voor oculeren.
b. Selectie
   Selectie is noodzakelijk om teruggang van het ras tegen te gaan.
c. Rijpheid van het hout
   Voor alle vermeerderingsmethoden moet het uitgangsmateriaal voldoende 'rijp' zijn. Dit bevordert het slagingspercentage van de veredeling of het stekken.
d. Gezondheid
   Het veredelingsmateriaal moet van een gezond gewas komen: vrij van luis, spint, meeldauw, virus en dergelijke. Ook dient men goed op Verticillium te letten, dit breidt zich bij de veredeling snel uit.
e. Opkweek
   Kuilhoeken, opkweekruimten en percelen waar plantmateriaal geteeld of opgekweekt wordt, moeten aaltjesvrij, ziektevrij en zoutvrij zijn.

Vermeerderingsmethoden

Zetlingen

Het zetten of handveredelen onder glas geschiedt hoofdzakelijk op de speciaal daarvoor ingerichte zetbedrijven. De zetkassen zijn voorzien van tabletten met daaronder verwarmingsbuizen. Deze tabletten dienen voldoende diep te zijn (35 à 40 cm) en worden afgedekt met kunststof ruiten. Er wordt ook vaak met assimilatielampen gewerkt. Het zetten vindt plaats in de maanden januari tot en met april.

De onderstammen worden op de zetbedrijven buiten opgekuild en vorstvrij gehouden. In het zetseizoen worden de onderstammen binnengehaald en enkele centimeters boven de wortelhals afgeknipt. De meest rechte zijde wordt schoongemaakt, waarna de bast ingesneden en losgemaakt wordt. Hiertussen wordt de schuin afgesneden griffel van de betreffende cultivar geschoven en met katoenen touw of plastic tape vastgebonden. Het katoen moet goed verteerbaar zijn en mag geen kunstvezel bevatten. Op de griffel moet een goed oog aanwezig zijn; de griffels moeten van goed uitgerijpt hout worden gesneden.
De zetlingen worden in de tabletten opgekuild in vochtige, zuivere turfmolm, de wortels mogen niet op de bodem komen, om verbroeiing tegen te gaan. De temperatuur wordt op 28-30^{o}C gehouden, bij een hoge relatieve luchtvochtigheid van 95%.

De eerste dagen wordt niet gelucht, de zetlingen worden wel regelmatig gecontroleerd op smeul. Na twee tot drie weken zijn de zetlingen voldoende vergroeid om bij de kweker uitgeplant te kunnen worden. Naarmate de vergroeiïng vordert wordt meer gelucht, zodat ze bij het afleveren goed afgehard zijn. Tussen het oprooien uit de tabletten en het uitplanten moeten de zetlingen vochtig gehouden worden. Ze zijn immers al aktief en hebben reeds witte wortels. Het is

raadzaam de zetlingen in kleine partijen van de plantenleverancier te laten komen, om te voorkomen dat ze vóór het planten uitdrogen. De onvoldoende ontwikkelde zetlingen (omleggers) mogen niet worden uitgeplant, maar moeten apart worden gehouden en opnieuw worden opgekuild. De indruk bestaat dat deze in de kas minder goed weggroeien.

Halfjaarstruikjes

De teelt van halfjaarstruikjes vinden we in Oost-Brabant en Limburg. Voor deze vermeerderingsmethode worden de onderstammen in het voorjaar buiten op rijen uitgeplant en aangeaard. Het verdient aanbeveling voor eind februari te planten, daar anders het groeiseizoen te kort wordt. Voor het oculeren wordt de grond om de wortelhals verwijderd. Gewoonlijk gebruikt men onderstammen met een wortelhalsdiameter van 5-8 mm.
In de maanden mei-juni wordt geoculeerd. In de wortelhals wordt een T-vormige snede aangebracht en de bast losgemaakt. Het uit het griffelhout gesneden oog wordt tussen de losgemaakte bast geschoven. Om de veredeling wordt een rubber lapje gespannen en aan de achterkant met een "haarspeld" ("Fleischhauer") vastgezet.
Ongeveer drie weken na het oculeren is het oog enigszins vastgegroeid. Het 'wild' wordt afgeknipt (gekopt) en de diktegroei van de onderstam stopt dan. Er vormt zich dan uit het geoculeerde oog een struikje, waarvan de zwaarte afhankelijk is van het groeiweer in de zomer. De scheutlengte moet voor afleveren minimaal 10 cm bedragen.
Sporadisch komt men nog het gebruik van slapende ogen tegen. Deze struiken zijn in juni-juli geoculeerd. In hetzelfde najaar worden de onderstammen opgerooid en het wild boven het oog afgeknipt. Een slapend oog is dus een wortel met wortelhals met daarop een vastgegroeid oog en kan als plantmateriaal voor de kas dienen.
Tijdens de teelt moet de ziektebestrijding veel aandacht hebben. Voor het rooien is het belangrijk dat de struikjes goed zijn afgerijpt. Ook aan bewaring en transport moet de uiterste zorg worden besteed. Bevriezing en indrogen kan grote moeilijkheden bij de hergroei veroorzaken.

Stekken

Stekken blijkt in de praktijk een goede, snelle vermeerderingsmethode te zijn. De toepassing van stekken komt alleen voor in de substraatteelt (zie Hoofdstuk Substraat). Met name in de winterperiode vertoont een roos op eigen wortel, in de grond geteeld, een zwakkere groei en chloroseverschijnselen.
Bij het stekken moet men uitgaan van goed gerijpt hout. De ogen van de middelste vijfbladen van een roos zijn het meest geschikt voor stek. Voor een goede beworteling is een hoge luchtvochtigheid, veel licht en een worteltemperatuur van ongeveer 22°C nodig. Voor de beworteling worden tevens bewortelingshormonen gebruikt, zoals indolylboterzuur (IBA). Na ca. drie weken is het stek beworteld. Het meeste stek wordt beworteld van half december t/m februari. Ook hier worden vaak assimilatielampen toegepast.

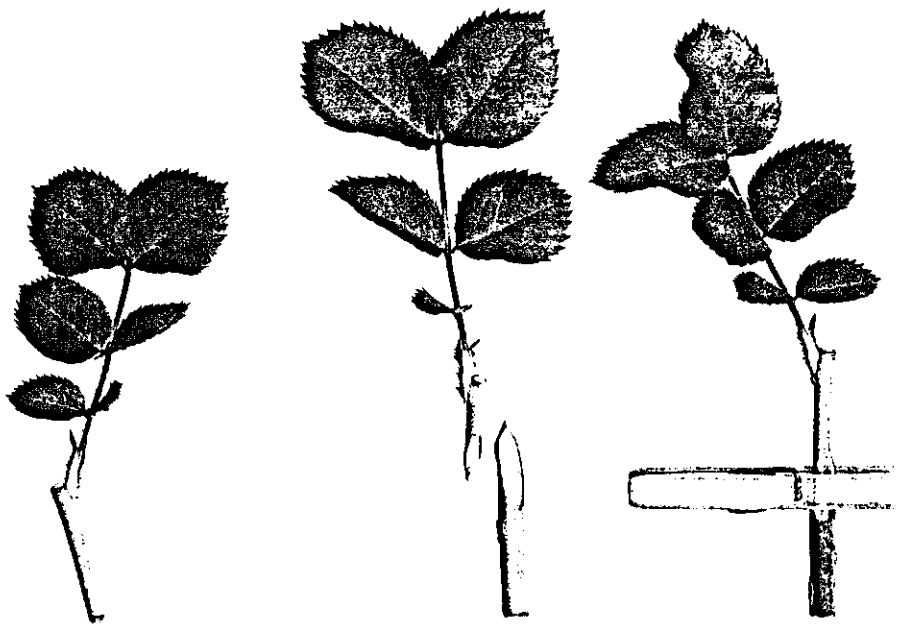
Weefselkweek

In Frankrijk heeft men al jaren ervaring met de vermeerdering in vitro bij roos. In Nederland is er een bedrijf dat zich bezighoudt met de in vitro cultuur. Bij een proef in Aalsmeer waren de resultaten met weefselkweek voor de grondteelt zeer teleurstellend. Op substraat blijkt dat weefselkweekplanten wel

goed produceren, maar de kwaliteit valt soms nog tegen. Er zijn reeds verschillende kwekers die rozen van weefselkweekcultuur in substraat telen. De ontwikkeling van weefselkweekvermeerdering is in verder onderzoek.

Wortelenten en stenten

Nieuwe methoden voor vermeerdering van rozen heeft de Landbouwuniversiteit te Wageningen ontwikkeld. Bij stenten wordt een stekje van het bovengrondse gedeelte van de onderstam verenigd met een ent van de kasroos. Het resultaat is zeer uniform materiaal. De gebruikelijke 'Inermis'-onderstam is echter voorlopig moeilijk te stekken. Voor dit doel zoekt men nog de juiste techniek. Een geheel nieuwe methode is het vermeerderen via wortelenten. Wortels van een onderstam zijn het uitgangspunt. Deze worden in stukken van 5 cm geknipt en verenigd met een enthoutje van het gewenste ras. Met behulp van een bewortelingshormoon en onder juiste klimaatsomstandigheden, kan de wortelent in een zand/turfmengsel of in steenwol worden opgekweekt. De delen zijn na drie weken vergroeid. Wortelenten zijn geschikt voor zowel grond- als substraatteelt. Deze methode heeft als nadeel dat het zeer arbeidsintensief is.



Wijze van stenten

7. START VAN DE TEELT

Plantmateriaal en planttijd

Voor het uitplanten in de kas kunnen we gebruik maken van het volgende plantmateriaal:

- zetlingen
- halfjaarstruikjes
- slapende ogen
- struiken

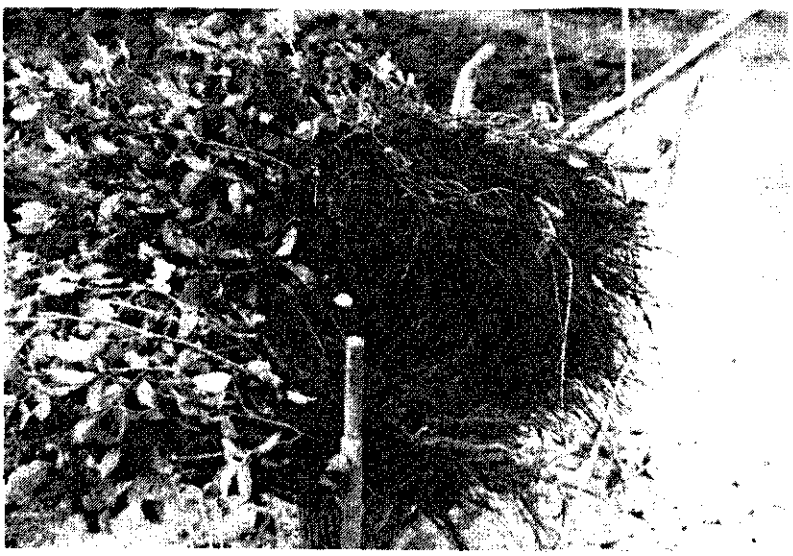
De meest gebruikte vormen van plantmateriaal zijn zetlingen en de halfjaarstruikjes. De keuze van het plantmateriaal is onder meer afhankelijk van de tijd waarop de kas voor het planten beschikbaar is en de leveringsmogelijkheden van het plantmateriaal. Het gebruik van struiken komt in de praktijk vrijwel niet meer voor.

Zetlingen

Zetlingen zijn van de meeste cultivars zelfs nog korte tijd voor het planten te bestellen. Het is een vermeerderingsmethode die weinig tijd kost, waardoor vooral van nieuwe soorten snel een grote hoeveelheid plantmateriaal beschikbaar kan zijn.
De plantperiode is vrij lang, namelijk van half januari tot en met maart. Moet er nog later geplant worden, dan kunnen de zetlingen in maart worden opgepot in zoutarme potgrond bij een temperatuur van 15°C. Later planten en oppotten van plantmateriaal geeft echter vaak tegenvallende resultaten.

Halfjaarstruikjes

Dit materiaal moet vroegtijdig worden besteld in mei, begin juni. Wanneer de struikjes van een goede kwaliteit zijn en vroeg worden geplant, geven ze het eerste jaar een hogere produktie dan zetlingen.



Goed ontwikkelde halfjaarstruikjes 'Frisco' op 'Inermis', klaar voor het planten

Slapend oog

Vroege bestelling van het plantmateriaal is noodzakelijk. Om een zo gelijkmatig mogelijke ontwikkeling te krijgen en minder goede exemplaren te kunnen selecteren, worden ze bij voorkeur voorgetrokken. De planttijd ligt tussen december en half januari.

Bedbreedte

In het algemeen worden bij de teelt van rozen in de grond drie bedden per 6,40 meter kasbreedte aangehouden. De laatste jaren is er een trend de bedden breder te maken in verband met een betere oppervlaktebenutting en een te behalen arbeidsvoordeel (bedbreedte van ca. 143 cm). Uitgaande van een pad met een vrije doorloop van 0,70 m heeft men de volgende mogelijkheden:

Kasindeling	Bedbreedte	Ruimtebenutting
2 bedden/3,20 m	ca. 100 cm	62,5 %
4 bedden/8,00 m	ca. 140 cm	70,0 %
3 bedden/6,40 m	ca. 143 cm	67,5 %

Door de teelt op bredere bedden kan een betere ruimtebenutting worden gerealiseerd. Uit proeven met 'Sonia' te Eelde bleek de produktie per 100 m2 op brede bedden (1,40 m ten opzichte van 0,90 m) hoger, evenals het bloemgewicht; de produktie per plant viel lager uit op de brede bedden.
Het is belangrijk om per bedrijf de toepassingsmogelijkheden te bekijken. Daarbij moet het sortiment betrokken worden en gelet worden op onder meer de gewasopbouw, bedoorning en de lengte van de cultivar. Deze factoren beïnvloeden de oogstwerkzaamheden nadelig bij brede bedden.
Het arbeidsvoordeel ontstaat doordat er een pad wegvalt (loopafstand per m2 kas neemt af). De produktie van de overblijvende paden neemt echter met 25 tot 30 % toe.
Voor trosrozen geldt dat brede bedden moeilijker werken betekent, daar het gewas vrij laag blijft en veel pluiswerk gedaan moet worden.

Plantdichtheid

De plantdichtheid is per ras verschillend. Rassen die gemakkelijk grondscheuten vormen en breed uitdijen kunnen minder dicht geplant worden dan rassen die dit niet doen. Uit onderzoek is gebleken dat een hoge plantdichtheid leidt tot een lagere produktie per plant, maar een hogere produktie per m2. Het gemiddelde takgewicht neemt af. Bij een lage plantdichtheid vindt het tegenovergestelde plaats. Een hoge plantdichtheid is alleen het eerste teeltjaar interessant. In proeven bij 'Sonia' werden de beste resultaten bereikt bij een plantafstand van 30 x 25 cm (bruto-m2).

Verdeling van de planten

Een goede verdeling van de planten op het bed is vooral in het eerste teeltjaar van belang. Blad, grondscheuten en griffelhout staan elkaar bij de start van de teelt minder in de weg en de beschikbare ruimte wordt optimaal benut.
De huidige tendens is om vier rijen per bed te planten. Voor een betere verdeling van de planten op het bed, kunnen de rijen in verband gezet worden.
Afhankelijk van de bedbreedte gaat men uit van:

Breedte bed + pad	Aantal rijen	Afstand tussen de rijen
1,60 m	3	33 cm
2,00 m	4	32 cm
2,13 m	4	36 cm

De gewenste plantafstand op de rij is te berekenen via de volgende formule:

$$\frac{\text{rijen per bed}}{\text{planten per bruto-m2} \times (\text{bed + padbreedte})} \quad X\ 100$$

Voorbeeld: Bed + padbreedte is 213 cm
aantal rijen per bed is 4
gewenste plantdichtheid is 8 planten per bruto-m2

$$\frac{4}{8 \times 2{,}13} \times 100 = 23{,}5 \text{ cm plantafstand}$$

Veel gebruikte plantdichtheden in de praktijk bij de verschillende bedbreedte:

Breedte bed + pad	Aantal planten per bruto-m2 bij drie plantdichtheden		
	I	II	III
1,60 m	6,5	7,0	7,5
2,00 m	7,3	7,8	8,6
2,13 m	7,5	8,0	8,6

Uitplanten

Goede struiken of zetlingen bezitten een goed vertakt wortelstelsel. De wortels dienen bij het planten recht in de grond gezet te worden. Dit is niet eenvoudig daar de wortels lang zijn. Voorkom echter dat wortels bij het planten worden opgevouwen. Maak het plantgat dus voldoende diep. Voor het maken van goede plantgaten zijn machines in de handel.
Vóór het planten kunnen de halfjaarstruikjes gedompeld worden in een oplossing van Benlate om een mogelijke aantasting van schimmels te voorkomen. Zetlingen moeten zorgvuldig geplant worden. Het wortelgestel is namelijk al aktief en de witte wortelpuntjes zijn zichtbaar. Bovendien moet men ervoor zorgen dat de veredelingsplaats niet onder de grond komt te staan. Door rondom de zetling een kuiltje te maken houdt men deze plaats vrij van de grond en staan de planten toch diep genoeg. Een mogelijke Botrytisaantasting wordt hierdoor voorkomen. Het is belangrijk om alle planten op het bed in dezelfde richting te planten. Zo kan een gelijkmatig gewas worden opgebouwd. Voor de grondscheutvorming is licht een belangrijke factor en moet een gelijke hoeveelheid licht per plant beschikbaar zijn. Bovendien gaat assimilatiecapaciteit verloren wanneer de omvallende takken over elkaar heen liggen. Na het planten moeten zowel de zetlingen als de halfjaarstruikjes goed worden aangegoten.

Met het dompelen van halfjaarstruikjes in een auxineoplossing, vóór het planten, zijn redelijk goede resultaten bereikt. De cultivars 'Sonia', 'Europa' en 'Evelien' werden gedurende 5 minuten in een auxineoplossing (250 ppm) gedompeld. Het effect is vooral zichtbaar door een snelle start als gevolg van een goede (witte) wortelontwikkeling. De bodemtemperatuur moet dan ca. 17°C zijn;

Halfjaarstruikjes

Na het uitplanten is het aan te bevelen een of meerdere bespuitingen uit te voeren met Eupareen om het inrotten door Botrytis te voorkomen.
De eerste vier tot vijf weken moeten de struikjes vorstvrij gehouden worden. Een langere periode is niet schadelijk, maar niet noodzakelijk. Na deze periode wordt de temperatuur tot het gewenste niveau opgevoerd. Dit is per cultivar verschillend.
De eerste bloemen worden kort gesneden om voldoende blad op het gewas te laten staan. Luchtvochtigheid en luchten aanhouden zoals beschreven bij zetlingen.

Slapend oog

De voorgetrokken planten worden na het planten op de gewenste teelttemperatuur gehouden.
Na het uitlopen van het oog kan al een stevige bloem worden gevormd. Deze kan worden gesneden, waarbij wel twee vijfbladeren op het gewas moeten blijven staan. Men kan ook de eerste scheuten toppen, waarna deze gaan uitlopen en oogstbare bloemen vormen. Bij rassen die moeilijk grondscheuten maken kan het toppen tot resultaat hebben dat de planten boven ontwikkelen en minder gemakkelijk grondscheuten maken. Luchtvochtigheid en luchten zoals bij zetlingen.

Grondscheuten

De ontwikkeling van de grondscheuten is afhankelijk van verschillende factoren zoals cultivar, onderstam en groei. Meestal worden de grondscheuten op twee tot drie vijfbladeren, van onderaf, getopt. Van ongetopte grondscheuten zijn de bloemen vaak minder goed houdbaar en slechter van vorm en kleur.

8. TEELTMETHODEN

De roos is van huis uit een bladverliezende heester, die 's winters in rust gaat. Deze rust is echter te doorbreken door een voldoende hoge temperatuur aan te houden. Afhankelijk van de situatie (ras, kas, gewas etc.) kunnen we daardoor een aantal teeltmethoden onderscheiden:

Doorstoken

Gewenste eigenschappen voor doorstoken

Bij de meeste rozencultivars gaat men uit van een jaarproduktie. Dit betekent dat in de winter doorgestookt moet worden. Alhoewel produktie en kwaliteit in de winter niet altijd meevalt zorgt de prijsvorming voor een goede opbrengst. Doorstoken heeft bovendien het voordeel dat er minder piekbelastingen in de arbeidsituatie ontstaan. Ook voor de totale aanvoer en handel heeft dit een gunstig effect. De resultaten van het doorstoken zijn sterk afhankelijk van het te telen ras. De rassen die onder lichtarme omstandigheden nog voldoende bloemknoppen vormen en stevig van steel blijven, zijn voor deze teeltwijze het meest geschikt. Voor het doorstoken komen alleen die gewassen in aanmerking die over een voldoende bladpakket en stevig hout met goede ogen beschikken. Dit kan men bevorderen door vooral tijdens de maanden juli t/m oktober voldoende hout op de struiken te kweken door het snijden van korte rozen en/of door toppen. Gedurende de winter snijdt men de rozen dan zogenaamd onderdoor, dat wil zeggen dat gesneden wordt op het eerstvolgende goede oog dat zich onder de te snijden bloemsteel bevindt. Met dit onderdoorsnijden kan vanaf half oktober worden begonnen. Met het onderdoorsnijden, dat in de winter door het ongelijk bloeiende gewas geleidelijk verloopt, kan worden doorgegaan tot ongeveer eind mei.
Het gewas moet dan voor het grootste deel op de gewenste hoogte zijn teruggebracht. Dit kan betekenen, dat in de maanden maart en april dieper moet worden geknipt dan het eerstvolgende oog.

Temperatuur

De hoogte van de ingestelde kastemperatuur is sterk rasgebonden. 'Motrea' bijvoorbeeld vraagt een hogere temperatuur dan 'Sonia' of 'Frisco'. De kwaliteit is een belangrijke factor bij de temperatuurinstelling. Hoe beter de kwaliteit, hoe meer men kan forceren. De temperatuur heeft invloed op:
- de groeisnelheid. Bij een hogere temperatuur groei het gewas sneller
- het uitlopen van de ogen. Bij een hogere temperatuur zullen er meer ogen uitlopen
- de loosvorming. Bij een hogere temperatuur wordt er minder loos gevormd, wat vooral geldt onder lichtarme omstandigheden

Het niet uitlopen van de ogen

Een probleem dat zich in het bijzonder in het najaar en tijdens de winter voordoet, is het vast blijven zitten van de ogen. Het vastzitten wordt bevorderd door een lage luchtvochtigheid (lager dan 60%) en een lage temperatuur. Ook wanneer deze situatie zich maar gedurende een korte periode voordoet heeft dit een ongunstige invloed op het uitlopen.
Zorg er voor, dat het gewas vooral gedurende de wintermaanden goed door blijft groeien en de temperatuur voldoende hoog is. Het "breken" van de blaadjes en

vooral het kort op het oog knippen tijdens het oogsten kan in die periode het uitlopen bevorderen.

Verdere verzorging

Tijdens de wintermaanden zal elk doorstookgewas een aantal "loze" en dunne slappe takken geven. Wanneer deze te vroeg worden teruggeknipt zal hierop meestal geen roos komen. Vanaf half januari, als de hoeveelheid licht weer gaat toenemen, kan tot het terugknippen van deze takken tot op een goed oog worden overgegaan.

Al of niet doorstoken

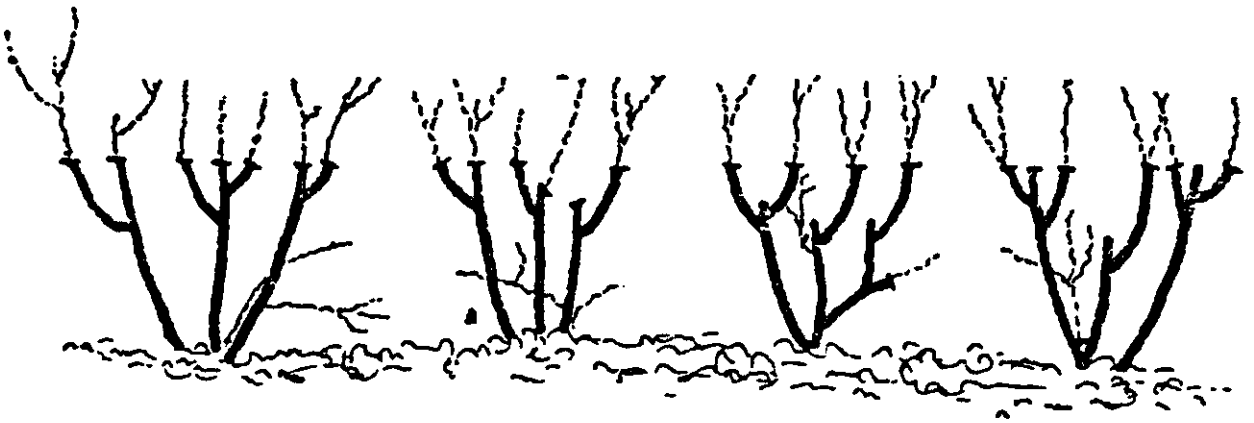
Ondanks het feit dat men het plan heeft om door te stoken, kan de stand van het gewas gedurende de laatste maanden van het jaar, door bijvoorbeeld ongunstige weersomstandigheden, zo sterk zijn verminderd dat het niet verantwoord is om door te gaan. Belangrijk is de situatie in de maand december. Wanneer er dan voldoende takken op staan die een bloemknop vertonen en waarvan kan worden verwacht dat die takken tot in januari een redelijke kwaliteit bloemen kunnen opleveren, is doorgaan meestal verantwoord. De moeilijke periode is dan overbrugd en het gewas kan daarna geleidelijk aan weer worden opgeknapt. Vormt daarentegen het gewas al in november veel "loze" en dunne takken en verloopt het uitlopen van de ogen te traag, dan verdient het beslist overweging het gewas koud te zetten en te snoeien.

Snoeien

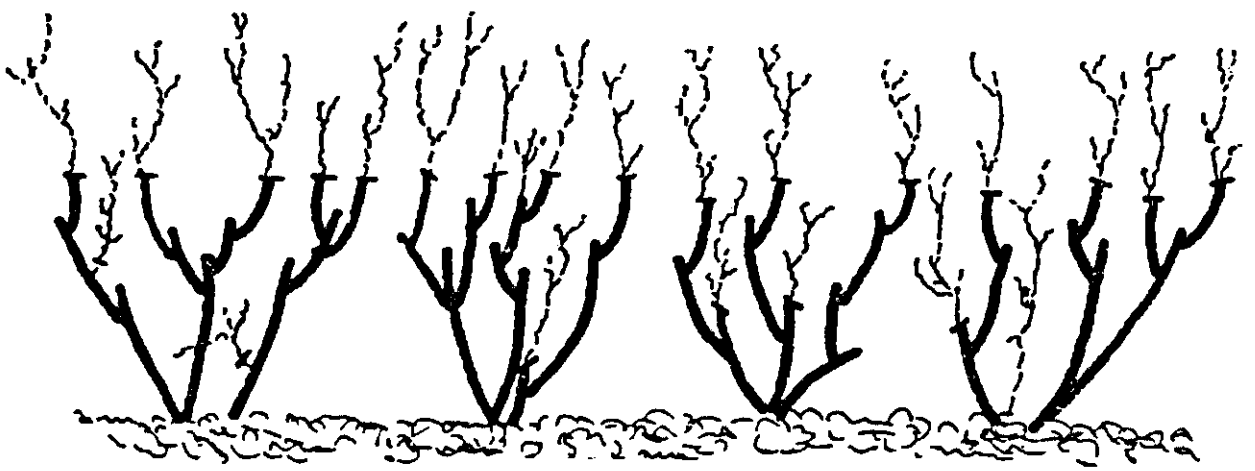
Een rozengewas kan om de volgende redenen worden gesnoeid:
a. Bij rassen die niet of minder geschikt zijn om te worden doorgestookt of in gevallen waar het gewas een zodanige stand vertoont dat doorstoken niet verantwoord is.
b. Indien weinig of geen energiebesparende maatregelen zijn toegepast en indien de toestand van de kas het niet toelaat (in verband met gasverbruik).
c. Verjonging van een meerdere jaren doorgestookt gewas waarvan het bovenhout te dun geworden is of het gewas te hoog is.

Snoeitijd en snoeihoogte

Het snoeien gebeurt in de wintermaanden aan het eind van de rustperiode. De snoeihoogte wordt door verschillende omstandigheden bepaald. In een eenjarig gewas wordt als regel op de vertakking van de grondscheuten gesnoeid, in de volgende jaren steeds iets hoger; meestal op het hout dat na de vorige snoei als eerste snee is gegroeid.
Houd bij het snoeien wel zo veel mogelijk gelijke hoogte aan. Daardoor zal een dunne tak wel eens iets hoger en een dikke tak iets lager moeten worden gesnoeid dan wenselijk is. Erg dun hout en dode takken worden helemaal weggeknipt. Het is niet mogelijke alle uitzonderingen te bespreken maar door enkele tekeningen zullen de snoeimethoden worden verduidelijkt.



Snoei éénjarig gewas



De volgende jaren wordt steeds iets hoger gesnoeid. Dode en slecht ontwikkelde takken worden weggenomen

De rustperiode

De duur van de rustperiode is vier tot zes weken. Normaal wordt een temperatuur van enkele graden boven het vriespunt aangehouden. Afhankelijk van de buitentemperatuur kan vanaf november tot begin maart de rustperiode worden gegeven. Mede bepalend is het tijdstip waarop men stopt met oogsten en het moment waarop men met het opstoken wil beginnen. Later dan begin maart snoeien is niet mogelijk omdat het gewas dan door de natuurlijke temperatuurverhoging gaat uitlopen.
Als eind februari/begin maart wordt gesnoeid kan men de rozen zogenaamd koud laten komen. Uitgezonderd voor het opvangen van te koude nachten en het voorkomen van ziekten door een te hoge luchtvochtigheid, hoeft dan niet te worden gestookt. Deze methode is financieel echter niet interessant. Gaat men eerder beginnen, dan spreekt men van vervroegen of opstoken. Men kan daarmee op elk tijdstip van de winter beginnen. Hoe vroeger men met het opstoken begint, des te groter is de kans op minder goede resultaten, omdat de knopvorming sterk afhankelijk is van de hoeveelheid licht. Vanaf half januari zijn vrijwel alle rassen goed te forceren.

Het opstoken

Na de snoei en de eventuele overbemesting wordt de grond voldoende vochtig gemaakt. Het is raadzaam niet direct met een hoge temperatuur te beginnen. Laat eerst de ogen zwellen bij een temperatuur van ca. 10-12°C. Na ca. één week kan de temperatuur worden opgevoerd tot 22°C in de nacht. Op de dag mag deze hoger zijn als de temperatuurverhoging door de zon wordt veroorzaakt. Totdat de bloemknoppen goed zichtbaar zijn mag de nachttemperatuur niet onder 17-18°C dalen. Bij lagere temperatuur bestaat de kans dat de bloemknop afsterft. In de eerste weken van het opstoken is een hoge luchtvochtigheid gewenst (70-80%). Zo nodig kan het gewas met een geringe hoeveelheid water besproeid worden. Na de knopvorming laat men de temperatuur dalen tot ca. 17°C. Hoe hoger de temperatuur wordt gehouden, des te groter de kans op een slap gewas en kleine bloemen. Afhankelijk van de weersomstandigheden wordt gelucht. Vooral tijdens de eerste dagen waarin moet worden gelucht, dient men zeer zorgvuldig te werk te gaan. Het gewas is dan nog zeer gevoelig voor plotselinge verlaging van de luchtvochtigheid. Begin daarmee dus zeer geleidelijk. Bij het oogsten van de eerste snee is het van belang dat het gewas over voldoende blad blijft beschikken om een goede volgende snee te kunnen verwachten. Men laat daarom meestal twee vijfbladen op het gewas staan.

'Loze' of 'blinde' takken

Wanneer een scheut geen bloemknop heeft gevormd spreekt men van 'loos' of 'blind'. Na een korte stilstand in de groei gaan deze takken aan de top opnieuw uitlopen en vormen een nieuwe bloemtak. Dit worden 'doorschieters' genoemd. Lopen meerdere ogen uit, dan worden ze 'op één gezet'. De oogst van deze rozen ligt tussen de eerste en de tweede snee in. Wordt de voorkeur aan een gelijke tweede snee gegeven, dan kan men deze takken normaal terugknippen. Welke van de maatregelen men neemt is meestal afhankelijk van het aantal loze takken en het ras.

Groen snoeien

Een teeltwijze die ligt tussen doorstoken en opstoken is het zogenaamde groen snoeien. Ook hierbij gaat men er vanuit dat na half januari het gewas door de gunstiger weersomstandigheden weer een betere groei gaat vertonen.
Deze methode wordt vooral toegepast bij rassen die moeilijk of niet de hele winter door te stoken zijn. Tot ver in december worden de nog aanwezige rozen afgeoogst. Daarna verlaagt men de temperatuur gedurende ca. drie weken naar 10 à 12°C. Hierbij staat de groei stil, maar blijft het blad aan de plant. Doordat de assimilatie door blijft gaan, wordt het aanwezige hout zwaarder. Vanaf half januari wordt het gewas teruggeknipt op een goed oog. Hierbij gaat men niet te diep, zodat het gewas over een voldoende hoeveelheid blad blijft beschikken. Na het terugknippen wordt de temperatuur geleidelijk opgevoerd tot 18-20°C. Een voorwaarde is dat het gewas waarop wordt teruggeknipt voldoende stevig is. Struiken die over te dun bovenhout beschikken zijn voor deze methode niet geschikt en kunnen beter na een volledige rustperiode normaal worden gesnoeid.

Bijzondere teeltmaatregelen

Tijdens de groeiperiode en met name in de zomertijd kunnen zich een aantal omstandigheden voordoen waardoor een specifieke teeltmaatregel gewenst is. Deze omstandigheden kunnen betrekking hebben op:

- Een te verwachten prijsverloop
- Arbeidsverdeling en beschikbare arbeid
- Matige stand van het gewas

Uitbloeien tijdens de zomermaanden

Tijdens de zomermaanden kan men het gewas enige tijd laten uitbloeien. Het doel hiervan is:

a. Arbeidsbesparing
b. Verleggen van de bloei naar een gunstiger tijdstip
c. Sparen van het gewas

Het tijdstip van uitbloeien hangt in de praktijk meestal sterk samen met het prijsverloop. Wanneer men een snee in een zeer goedkope periode heeft, zal men geneigd zijn om de bloemen voor die prijs niet meer te oogsten. Vaak gaat dat samen met het in minder mate beschikbaar zijn van voldoende arbeid in verband met vakanties. Om in het najaar in een gunstige opeenvolging van sneden te komen ligt de gunstigste tijd voor het uitbloeien vanaf half juli tot eind augustus. De duur van het uitbloeien is uiterlijk vier weken. De open bloemen worden voor het uitvallen uitgebroken om bevuiling van het gewas door het afgevallen bloemblad te voorkomen.
Aan het einde van de uitbloeiperiode wordt het gewas op een goed vijfblad teruggeknipt. Afhankelijk van de stevigheid van het gewas laat men hierbij drie tot vier vijfbladen op het gewas staan. Wanneer men vroeg begint met het laten uitbloeien, bijvoorbeeld in juni, bestaat de kans dat de eerstvolgende snee na het gelijkknippen weer in de goedkope periode valt. Het is belangrijk dat het gewas tijdens het uitbloeien vrij van ziekten en dierlijke parasieten wordt gehouden.

Gedeeltelijk uitbloeien

In bepaalde gevallen kan het gewenst zijn de rozen niet op snee te telen. Bijvoorbeeld als het de bedoeling is om tijdens de winter door te stoken. Wanneer men dan toch om één van de eerder genoemde redenen het gewas een periode niet wil oogsten, dan kan dit gebeuren door het zogenaamde gedeeltelijk laten uitbloeien. De rozen worden dan niet na een uitbloeiperiode in een keer gelijkgeknipt. Eenmaal per week worden de rijpste bloemen afgeknipt, waarbij drie tot vier vijfbladen op het gewas blijven staan. Men kan op elk tijdstip met het laten uitbloeien beginnen, terwijl men weer kan beginnen met het oogsten als de omstandigheden dit wenselijk en mogelijk maken. Vooral bij de kleinbloemige typen is het raadzaam om tijdens het uitbloeien door te gaan met het pluizen van de rozen.

Toppen

Tijdens de teelt kunnen de rozen om verschillende redenen getopt worden. Hierbij worden de jonge scheuten tot op een goed ontwikkeld blad teruggenomen. Dit is in de meeste gevallen op het tweede of derde vijfblad van boven af. Getopt wordt als de bloemknop zichtbaar is en het gewas nog zo zacht is dat het met de hand kan worden afgebroken. Dit is ca. drie weken na het uitlopen.
Wanneer het gewas bijvoorbeeld door het lang en diep onderdoor snijden of door andere oorzaken over weinig blad en hout beschikt, kan hierin verbetering worden gebracht door te toppen.

Een snee kan zowel in z'n geheel op een gelijk tijdstip worden getopt of gedeeltelijk. Dit laatste als men spreiding in de oogst wil brengen door een ongelijk bloeiend gewas. Ook kunnen in een ongelijk bloeiend gewas gedurende enkele weken de daarvoor in aanmerking komende scheuten worden doorgetopt. Een andere reden om te toppen is het verleggen van de oogsttijd. Als wordt getopt, wordt drie tot vier weken later geoogst dan zonder toppen het geval zou zijn. In het najaar topt men liever niet later dan half oktober. Bij rozen die in het najaar moeilijk bloemknoppen ontwikkelen liever enige weken eerder. Trosrozen worden tot uiterlijk eind augustus getopt, omdat later in het seizoen bij de meeste rassen geen tros meer wordt gevormd.

Zomersnoei

Zomersnoei wordt soms toegepast als een noodoplossing indien door andere teeltmaatregelen het gewas beslist niet meer goed te krijgen is. Maatgevend is de hoogte waarop voldoende stevig hout aanwezig is waarop een goede kwaliteit bloemen verwacht kan worden. In de gevallen dat een zomersnoei is toegepast waren de resultaten meestal teleurstellend. Het gewas kan na de snoei insterven. Ook is het gewas dat na de zomersnoei wordt gevormd, doorgaans zeer dun. Volledig herstel van het gewas voor het ingaan van de lichtarme periode is meestal niet mogelijk.

9. ARBEID

Algemeen

Uitgedrukt in manjaren vinden iets meer dan 4000 mensen hun dagtaak in de rozenteelt. Arbeidskrachten van buiten het gezin verrichten het grootste deel van de arbeid. De arbeidskosten kunnen per bedrijf behoorlijk verschillen. In vergelijking met andere kostenposten neemt arbeid bijna altijd de eerste plaats in. Uitgedrukt in guldens liggen de arbeidskosten tussen *f* 19,- en *f* 28,- per m2 per jaar, zo'n 30-40% van de totale kosten. De arbeidskosten worden beïnvloed door:

- sortiment
- produktie en teeltmethode
- bedrijfsopzet en indeling
- organisatie
- werkmethode
- beloningsstructuur

Inschakelen arbeidskunde

Door de hoge bankkosten ontstaat veel vraag naar de arbeidskundige aspecten van de teelt. Veel mensen verlieten de rozenteelt vanwege het weekendwerk. In het sortiment veranderde zeer veel. Arbeidskundige aspecten die veel aandacht behoeven zijn:

- opzet en indeling van het bedrijf
- schurenbouw en indeling
- koelcelbouw
- sorteer- en bosopstelling
- fust en veilingtransport

Arbeidsregistratie

Het registreren van arbeid is belangrijk vanwege de hoogte van de arbeidskosten. Het is noodzakelijk te weten hoe de arbeid verdeeld is over het jaar en wat de belangrijkste onderdelen zijn. Vanuit deze basisgegevens kan men proberen dingen te gaan veranderen. Hierbij komt steeds de vraag boven welke verandering of investering het meeste rendement oplevert.
Mogelijkheden om arbeid te besparen zijn:

- maken van monorail of buisrail
- transport in hoofdpad
- automatiseren van deuren
- sortimentsversmalling
- schuurindeling wijzigen om minder te lopen
- bindmachine
- rozen trillen
- naar collectief vervoer
- koelcel verplaatsen of vergroten
- verminderen van de vaste arbeidsbezetting.

Uit het volgende voorbeeld blijkt dat op een redelijk uitgerust bedrijf het knippen, sorteren en bossen ongeveer 80% van de totale behoefte aan teeltarbeid

uitmaakt.
Knippen, sorteren en bossen is globaal onder te verdelen in:
- knippen 40%
- sorteren 12%
- bossen 28%

Een overzicht van een groepsregistratie bij 'Motrea'

Bedrijf	A	B	C	D
uren/1000 m2				
oogsten	630	700	650	675
sorteren	175	170	185	185
bossen	295	300	340	330
pluizen	130	120	160	120
overige	160	200	150	160
Totaal	1390	1490	1485	1470
Produktie stuks/m2	290	315	340	290
minuten/100 st.				
oogsten	13,0	13,3	11,5	14,0
sorteren	3,6	3,2	3,3	3,8
bossen	6,1	5,7	6,0	6,8
Totaal	22,7	22,2	20,8	24,6
gasverbruik m3/m2	41,0	55,0	48,5	36,5
opbrengst gld/m2	74,85	79,10	85,30	79,25

Oogsten

Knippen blijft handwerk. Dit gebeurt meestal met de korte presenteerschaar. Een lange presenteerschaar kan bijvoorbeeld gebruikt worden bij de brede bedden, hoewel dit geen opgang maakt. Uitgaande van handwerk zoeken we een zo goed mogelijke benutting van de beschikbare arbeid in:

- bedrijfsindeling, korte hoofdpaden
- brede bedden - drie bedden per 6,40 meter
  - vier bedden per 8 meter
  brede bedden betekent minder lopen
- buisrail of monorail
- gewashoogte
- hoge produktie = hoge prestatie
- bovendoor of onderdoor knippen

Een aparte plaats neemt het tweezijdig knippen in. Bij deze werkmethode loopt men minder, maar het lichaam draait steeds. Ook vergeet men sneller een voldoende rijpe roos. Het is een goede methode wanneer het aantal rozen per pad niet te groot is.
Het 'op snee' telen levert tijdens de pieken een hoge prestatie per uur op. Deze winst gaat bij de aanloop en de afloop van de snee gedeeltelijk weer verloren. Nadelen van op snee telen zijn dat pieken nogal eens samenvallen en er meer leegloop ontstaat.
Tweemaal oogsten per dag blijft voor sommige cultivars nog steeds een vereiste.

De prestaties bij het nasnijden liggen echter laag.

Sorteren

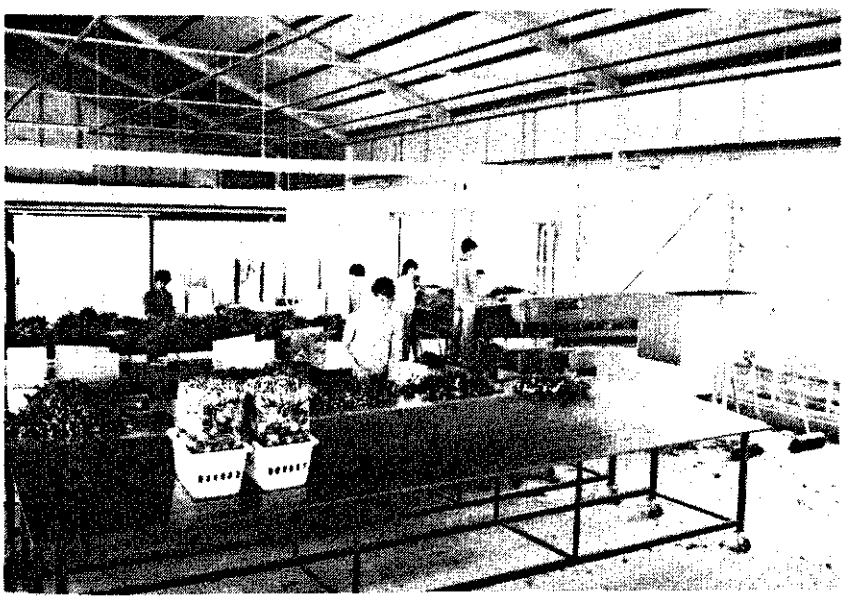
Van oogsten, sorteren en bossen vraagt de sortering de minste tijd. We beoordelen bij het sorteren:

- steellengte en -stevigheid
- rijpheid van de bloem
- bloemafwijkingen (platknoppen, scheve knoppen etc.)
- bladafwijkingen (meeldauw, vraat e.d.)

De lengte-aanduiding is als volgt:

aanduiding	lengte in cm	aanduiding	lengte in cm
0	5	40	40 - 50
5	5 - 10	50	50 - 60
10	10 - 15	60	60 - 80
15	15 - 20	80	80 - 100
20	20 - 30	100	100 - 120
30	30 - 40	120	langer dan 120

De meeste rozenbedrijven beschikken over een sorteermachine of verwerkingslijn. Veel kwekerijen zijn zo groot geworden dat meer dan één sorteermachine in de schuur gewenst is. Vaak gebruikt men een oudere machine voor de piekperiodes en de schoolvakanties. Bij een kasoppervlakte van 3000 m2 is een sorteermachine rendabel.
Afsnijapparaten zijn geheel ingeburgerd. Afsnijden op de machine werkt sneller dan in de kas of als aparte werkgang aan een werktafel.
De meeste trosrozen zijn niet met de sorteermachine te sorteren. Wel worden boslijnen gebruikt.



Goede schuurindeling voor efficiënt werk

Bossen

De aanvoer op de veiling geschiedt in bossen van twintig stuks; voor trosrozen geldt een bosgrootte van tien stuks.
De snelheid van bossen wordt in belangrijke mate beïnvloed door de cultivar, periode van het jaar (slap) en de 'voorbehandeling'. Knippers en sorteerders bepalen mede het percentage afwijkende bloemen ten aanzien van rijpheid en beschadigingen. Is dit laag, dan kan de bosser snel werken.
De doelmatigheid van bindmachine, inpakmachine (folie) en trilapparaat wordt bepaald door het aantal mensen dat er mee werkt en de schuurindeling. Zie hiervoor de tekeningen van twee mogelijke schuurindelingen in het hoofdstuk 'Bedrijfsinrichting'. Deze apparaten moeten in deze opstelling ingepast worden of de indeling moet worden gewijzigd.

Bindmachine

Binden met behulp van een bindmachine gaat beduidend sneller dan werken met tape of elastiekjes. Om de loopafstanden minimaal te houden kunnen niet meer dan twee mensen per machine werken.

Inpakmachine

De verhouding tussen de investering en het aantal mensen dat er aan kan werken is niet erg gunstig. Meer dan drie mensen per machine betekent vaak op elkaar wachten. Snelheidsvergrotingen vergeleken met het omwikkelen per tien of twintig bossen is er niet. Het voordeel moet voornamelijk in de mooiere presentatie gezocht worden.

Trilapparaat

In combinatie met tellers hoeft de 'bosser' alleen de knoppen gelijk te trillen en te binden. De verwerkingssnelheid is dus groter. Veel wordt bij deze werkwijze echter gevraagd van de sorteerder; deze moet de kwaliteitssortering voor het opleggen eigenlijk al perfect doorvoeren, zodat de bosser weinig hoeft te corrigeren. De geschiktheid van de cultivar, vooral door uniforme knopgrootte, speelt hierbij een grote rol.
De organisatie van de drie hoofdwerkzaamheden en het kiezen van de juiste mensen voor de verschillende werkzaamheden, is belangrijk.
Het trilapparaat maakt geen grote opgang.

Overige werkzaamheden

Naast 80% oogst- en verwerkingstijd resteert nog 20% voor overige teeltwerkzaamheden. Bij de roos zijn dit voornamelijk:

- pluizen
- loos knippen
- achter de draad steken
- snoeien
- gewasbescherming
- bemesten en watergeven
- algemene werkzaamheden

'Jack Frost' vraagt veel pluiswerk

Het aantal pluizen dat een cultivar geeft kan bepalend zijn voor de keuze ervan. Denk aan 'Jack Frost', 'Golden Times', met veel pluiswerk.
Teelttechnisch is het vaak niet wenselijk het 'loosknippen' of zogenaamd 'opknappen' van het gewas in een keer te doen. Het gewas verliest dan vaak erg veel blad ineens. Arbeidstechnisch remt het echter zeer de oogstsnelheid wanneer men dit geleidelijk, dus tijdens het knippen doet.
In de gewasbescherming is door goede controle, tijdig bestrijden en keuze van de apparatuur vaak nog een grote arbeidsbesparing te behalen. Denk aan:
- straalmotorspuit (fog-apparatuur)
- spuitwagens (-bomen)
- afstandbediening
- automatische slangenhaspels
- LVM (low volume methods)

Algemene werkzaamheden zoals onderhoud, transport en aandacht voor de klimaatregeling komen vaak voor een groot deel bij de ondernemer zelf terecht. Aandacht voor het wegwerken van 'verborgen leegloop' met bijvoorbeeld onderhoud kan aanleiding zijn tot een verandering van de vaste arbeidsbezetting.
Registratie op het eigen bedrijf geeft aan waar de knelpunten zitten en geeft cijfers om investeringen of wijzigingen in de arbeidssfeer al dan niet uit te voeren.
Gemiddelden zijn hier vaak niet bruikbaar. Het eerder getoonde cijfervoorbeeld bij arbeidsregistratie laat duidelijk zien dat de hoogste produktie, opbrengst en arbeidsprestatie bijna nooit samengaan. En het is het saldo dat uiteindelijk telt.

10. KWALITEITSBEWAKING

Oogststadium

Het oogststadium heeft veel invloed op de houdbaarheid. Problemen als het onvolledig of zelfs in het geheel niet open komen van de rozen op de vaas en bent-neck zijn vaak het gevolg van te onrijp oogsten.

Een rozenknop is een volledige bloem in het klein. Het openbloeien is eigenlijk niets anders dan het strekken van de reeds aangelegde cellen van de kroonbladeren. Daarvoor is water nodig. Bij celstrekking worden de cellen volgepompt met water. Hierbij spelen suikers in de cellen een grote rol. Suikers verhogen de osmotische waarde van de cellen. Een tekort aan suikers heeft invloed op het goed openkomen van de bloemen. Het tekort aan suikers kan het gevolg zijn van te onrijp oogsten. Maar ook bewaren van bloemen na het oogsten heeft invloed op het suikergehalte. Immers, de levensprocessen gaan door. Suiker als leverancier van energie wordt hierbij verbruikt.
Naarmate de roos rijper geoogst wordt neemt het suikergehalte toe. Met name in de wintermaanden, wanneer de groei plaatsvindt onder lichtarme omstandigheden, zal voldoende rijp geoogst moeten worden. Het suikergehalte heeft behalve op het openbloeien van de knoppen ook invloed op de bloemgrootte en bloemkleur. Bij een tekort aan suiker blijven de bloemen als ze al open komen aan de kleine kant of matig van kleur.
In stengeldelen die verhout zijn zorgt het hout in de celwanden voor voldoende steun.
De verhouting van het stengeldeel net onder de bloem vindt echter grotendeels plaats tijdens de bloei. Bij te onrijp geoogste rozen is dit stengeldeel onvoldoende verhout en neemt de kans op bent-neck toe, vooral als de bloemen na droog transport veel vocht hebben verloren.
Bent-neck is het knikken van de steel net onder de bloemknop. De oorzaak is een tekort aan water. De cellen hebben teveel water verloren en zijn niet meer in staat de bloemknop te dragen.

Voorwateren en middelen

Op het moment dat een roos afgeknipt wordt stopt de aanvoer van water. Echter, de verdamping gaat gewoon door. Enige mate van uitdrogen kan een roos best verdragen mits bepaalde grenzen niet overschreden worden. Uitdroging en een daarmee samengaand kwaliteitsverlies kan worden voorkomen door de bloemen zo spoedig mogelijk na de oogst op schoon water te zetten, het zogenaamde voorwateren. Gedurende de periode dat de rozen op water staan kunnen ze zich volledig volzuigen met water. Hierdoor zijn ze in staat een periode van droogte, hetgeen nog al eens voorkomt in de afzetketen, beter te doorstaan. Voorwateren helpt mee kwaliteitsverlies te beperken.
Bij voorwateren wordt het water meermalig gebruikt. Een gevaar dat hierbij op kan treden zijn de bacteriën. Deze veroorzaken verstoppingen in de vaatbundels, met als gevolg problemen met de wateropname. De houdbaarheid van rozen die op vervuild water gestaan hebben is slecht. Veelal komen de bloemen op de vaas slecht of in het geheel niet open. Dit is natuurlijk geen goede reclame voor het produkt. Om het bacteriegehalte binnen de perken te houden zijn een aantal middelen en methoden beschikbaar.

Middelen

Chrysal RVB en Rosal zijn middelen die in de praktijk hun goede werking al bewezen hebben. Deze middelen doden de bacteriën niet, maar zorgen ervoor dat de bacteriën zich niet of slechts in geringe mate kunnen vermeerderen. Daar de werking van deze middelen beperkt is moet de oplossing regelmatig ververst worden. Voordat de bakken opnieuw gevuld worden met een nieuwe oplossing dienen ze eerst goed schoon geborsteld te worden met een chlooroplossing en met schoon water nagespoeld te worden. Er wordt dan voor gezorgd dat bij de start het bacterieaantal laag is, wat de werking en de werkingsduur van de middelen verbetert en verlengt. Een Chrysal RVB-oplossing blijkt in de praktijk gemiddeld tien dagen bruikbaar te zijn. Een Rosal-oplossing gaat gemiddeld niet langer dan zeven dagen mee. Bij het klaarmaken van de oplossing is het belangrijk dat de juiste concentratie aangehouden wordt en dat schoon leidingwater gebruikt wordt. Het toevoegen van een verse oplossing aan een oude oplossing is niet te adviseren. De werking van de nieuwe oplossing wordt, afhankelijk van de vervuilingsgraad van de oude oplossing, hierdoor flink beperkt of in het geheel teniet gedaan.

Chloor is een uitstekend middel om bacteriën te doden. Het werkt direct en snel. Omdat het ook reageert en daardoor afgebroken wordt, met allerlei andere organische stof zoals doorntjes en bladresten is de werkingsduur erg beperkt. Ook licht en temperatuur beïnvloeden de werkingsduur. Het gebuik van chloor kan schade geven. Deze schade hoeft niet direct naar voren te komen, maar uit zich veelal een paar dagen na het gebruik, in de vorm van bladschade. De bloemen bevinden zich dan reeds bij de handel of consument. Het advies is bij het gebruik van chloor niet boven de 25 tot 30 dpm chloor per liter water uit te komen. Dit houdt in dat per m3 water 170 tot 200 ml 15 % Natriumhypochloriet toegevoegd moet worden.

Chloor is ook verkrijgbaar in de de vorm van langzaam oplossende tabletten, Trichloor. Voor een goede verdeling is het noodzakelijk dat bij het gebruik van deze tabletten, het water continu in beweging is. Wanneer chloor gebruikt wordt moet regelmatig en bij het gebruik van Natriumhypochloriet liefst elke dag de chloorconcentratie gemeten worden om te kijken of er nog wel chloor aanwezig is in het water. Voor het meten van de chloorconcentratie is een setje in de handel. Daar deze setjes ontwikkeld zijn voor het gebruik bij zwembaden waar met een veel lagere chloorconcentratie gewerkt wordt, is het noodzakelijk dat er een verdunningsreeks gemaakt wordt. Een verdunningsreeks wordt gemaakt door 10 ml water uit de voorwaterbakken te nemen, dit aan te vullen met leidingwater tot 100 ml. Van deze verkregen hoeveelheid wordt dan het water genomen om de chloorconcentratie te bepalen. De uitslag van de meting wordt met 10 vermenigvuldigd om de werkelijke chloorconcentratie te verkrijgen.
Met deze setjes kan men geen hoge concentraties chloor meten, zodat het kan lijken of er in het geheel geen chloor aanwezig is in het water. Dit terwijl er voldoende aanwezig is. Indien er dan chloor wordt toegevoegd, kan de concentratie te hoog worden, wat weer tot schade kan lijden. Het water in de voorwaterbakken dient wekelijks ververst te worden, waarbij voor het vullen de bakken met chloor uitgeschrobd en schoongespoeld moeten worden.

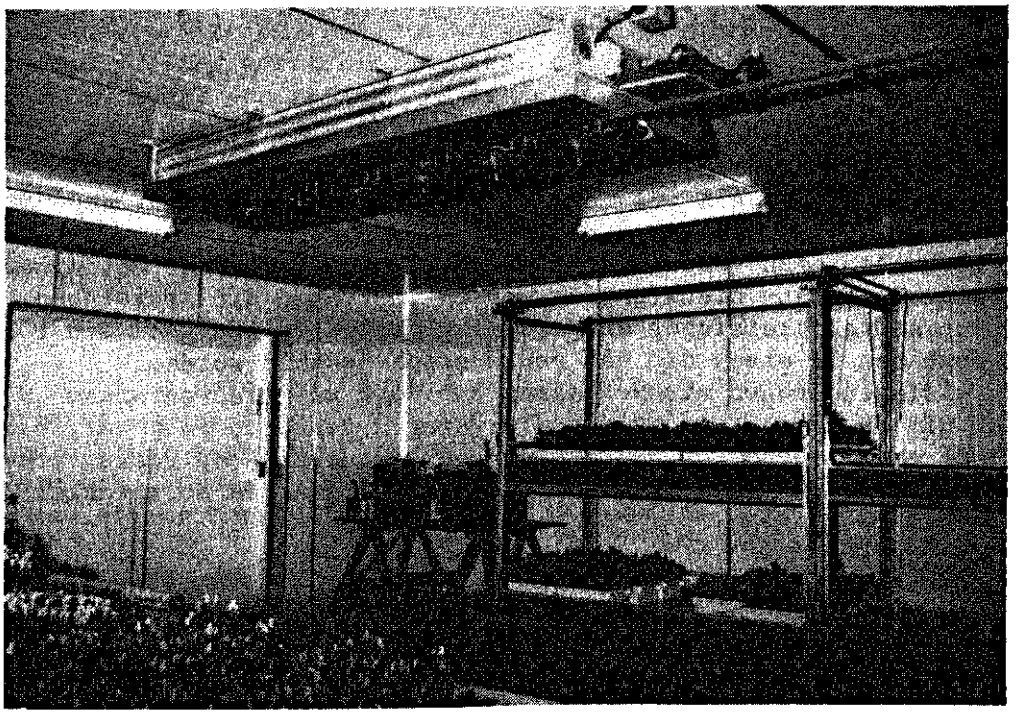
Niet alleen met behulp van chemische toevoegingen is het mogelijk het kiemgetal van het water laag te houden. In de praktijk staan een aantal installaties, waarbij met behulp van Ultraviolet licht de bacteriën gedood worden. Er zijn

twee principes te onderscheiden. Het water wordt direct behandeld met UV-licht of lucht wordt eerst behandeld met UV-licht. Bij de laatste methode vinden er omzettingen in de lucht plaats, waardoor de lucht in staat is bacteriën te doden. Deze lucht wordt vervolgens gemengd met het te behandelen water. Een nadeel van de beide installaties is dat alleen de bacteriën in het water gedood worden en niet de bacteriën op de stelen. De bacteriën die op de stelen zitten kunnen zich normaal vermenigvuldigen. De resultaten met deze installaties zijn in de praktijk daarom sterk wisselend. Een duidelijke reden voor deze wisselende resultaten is veelal niet aan te geven. Soms blijft het kiemgetal ondanks het gebruik van deze installaties te hoog. In de praktijk wordt daarom regelmatig gebruik gemaakt van de combinatie UV-installatie met een langzaam oplossende chloortablet. De tablet wordt dan bij instroom neergelegd, waardoor een goede verdeling van het chloor verkregen wordt. Belangrijk is dan wel dat bij de installaties waarbij het water direct met UV-licht behandeld wordt het actief koolfiter vervangen wordt door een zandfilter. Het actieve kool zou anders het chloor weer uit het water filteren.

Er wordt onderzoek gedaan naar het gebruik van Agral LN als voorbehandelingsmiddel. Agral is een uitvloeier. Het verlaagt de oppervlaktespanning van het water. Hierdoor zouden de bloemen makkelijker water opnemen. De onderzoekingen laten een positief resultaat zien. Echter, er is meer onderzoek nodig. Een te hoge concentratie leidt tot schade. Informeer daarom te allen tijde bij de bedrijfsvoorlichter voor met deze voorbehandeling te starten.

Gebruik koelcel

Alle levensprocessen gaan na de oogst gewoon door. Het is belangrijk dat de activiteit van de levensprocessen verlaagd wordt. Dit is mogelijk door de temperatuur van de bloemen te verlagen, middels koeling. Door te koelen wordt de afbraak van reservevoedsel verminderd, tevens wordt voorkomen dat de rozen verder openbloeien.
Door de hoge relatieve luchtvochtigheid, die meestal in een koelcel heerst, wordt de verdamping tegengegaan. Hierdoor kunnen de rozen zich in een korte periode snel volzuigen met water. De ideale temperatuur voor de roos ligt tussen 2 en 5°C.
De tijd die nodig is om de temperatuur van de bloemen te verlagen tot ongeveer de ruimtetemperatuur in de koelcel, wordt sterk beïnvloed door eventueel verpakkingsmateriaal rond de bloemen. Bij een emmer of container waarin de bloemen zonder verdere verpakking staan, duurt het zeker twee tot vier uur voordat de bloemen de ruimtetemperatuur hebben aangenomen. Zijn de bloemen verpakt in bijvoorbeeld folie, dan duurt het echter veel langer. De warmte moet worden afgegeven aan de koude lucht die langs de bloemen stroomt. Een verpakkingsmateriaal belemmert een goed contact van de koude lucht met de warme bloemen. Ditzelfde geldt natuurlijk ook voor rozen die zich midden in een bos bevinden. Deze koelen veel minder snel af dan de bloemen aan de buitenkant van de bos.
Vaak wordt een Botrytisaantasting toegeschreven aan de koelcel. Dit is echter niet helemaal terecht. De Botrytissporen op de bloemen worden meegenomen vanuit de kassen. Voor het kiemen van de sporen is vocht nodig. Dit vocht kan afkomstig zijn vanuit de lucht, de RV in de koelcel moet dan hoog zijn, $\pm$ 94%, of van druppels vocht op de bloemen, als gevolg van condensatie.
Een hoge RV kan door een juiste instelling van de koelcel gedeeltelijk worden vermeden. Condensatie op het gewas is moeilijker te verwijderen.
Condensatie kan optreden wanneer de koude bloemen in een warme ruimte komen, bijvoorbeeld tijdens transport naar de veiling. De enige effectieve manier op dit moment om een Botrytisaantasting als gevolg van het gebruik van een koelcel



Om een goede kwaliteit en houdbaarheid te waarborgen is een koelcel met een goede klimaatregeling een vereiste

te voorkomen is door een goede bestrijding uit te voeren in de kassen. Klachten vanuit de handel dat rozen last hebben van een Botrytisaantasting zijn bijna altijd terug te voeren op een slechte Botrytisbestrijding tijdens de teelt.

Aanvoer op water

In verband met kwaliteitsbehoud zijn de veilingen er toe overgegaan de rozen op water aan te laten voeren. Enerzijds wordt de periode dat de bloemen droog liggen bekort. Anderzijds wordt de kans, dat de rozen bij de handelaar op vuil water gezet worden, klein. Immers, de rozen worden op schoon water aangevoerd. De handelaar kan de bloemen zo in zijn koelcel zetten. Ook bij de handelaren waren de bakken met water in de koelcellen vaak bacterieel ernstig verontreinigd.
In verband met de handelbaarheid hebben veilingen ten aanzien van de hoeveelheid water in een container, richtlijnen uitgevaardigd. Dit houdt tevens in dat met name binnen een container de lengteverschillen niet te groot mogen zijn, daar het anders voor kan komen dat bloemen met hun snijvlak niet in het water staan.
Voor het vullen van de containers moet schoon leidingwater gebruikt worden. Hieraan kan al dan niet Chrysal RVB, Rosal of Chloor worden toegevoegd. Dezelfde concentraties aanhouden als bij gebruik bij voorraadbakken.
Gebruik geen oude oplossingen uit de voorwaterbakken om op aan te voeren. Dit vergroot de kans op een te hoog kiemgetal.
In de afzetfase gaat de groei van de bacterie door. Een hoog kiemgetal bij de consument heeft nadelige gevolgen op de houdbaarheid. Onderzoek door de VBA heeft met name in de winterperiode de beste uitbloei laten zien bij aanvoer op Chrysal RVB.

11. HET SORTIMENT

Inleiding

In vergelijking tot de duizenden rozenrassen die in de loop van de jaren zijn gewonnen, is het aantal kasrozenrassen gering. Toch worden er de laatste jaren ruim 150 verschillende rozen als snijroos op de veiling aangevoerd. Regelmatig worden nieuwe vormen en kleuren aan dit sortiment toegevoegd. Over de gehele wereld verspreid houden zich gespecialiseerde bedrijven bezig met het winnen van nieuwe rassen. De meeste nieuwigheden worden verkregen uit kruisingen. Er is een zeer groot aantal kruisingen en jarenlange selectie nodig om een roos te vinden die voldoet aan de eisen die aan een kasroos gesteld worden.
Behalve door kruisingen kunnen nieuwe rassen ook door mutaties ontstaan. Soms ontwikkelt zich uit de plant een oog dat afwijkingen vertoont in kleur, bloemvorm, bladvorm of groei. Deze zogenaamde sporten moeten goed op raszuiverheid geselecteerd worden. Vaak lopen zij min of meer terug naar de oorspronkelijke vorm.

De belangrijkste variëteiten rozen (november 1987)

1.	Motrea	126 ha
2.	Sonia	65
3.	Madelon	50
4.	Mercedes	34
5.	Europa	26
6.	Frisco	25
7.	Carolien	25
8.	Evergold	23
9.	Ilseta	23
10.	Jack Frost	23
	Overig	375
		795 ha

Bron: P.V.S.

Kwekersrecht

De zaaizaad- en pootgoedwet maakt het mogelijk om nieuwe rassen te laten beschermen. Een nieuw ras krijgt kwekersrecht als het door een of meer eigenschappen duidelijk te onderscheiden is van de bestaande rassen. Verder wordt als eis gesteld dat het ras zuiver en bestendig is.
Het onderzoek wordt uitgevoerd door de Raad voor het Kwekersrecht, Nieuwe Wageningseweg 1, Bennekom. Belanghebbenden kunnen bij deze instelling de nodige inlichtingen inwinnen.
De bedoeling van het kwekersrecht is om het de winner mogelijk te maken zijn ontwikkelingskosten te financieren. In de regel zal de licentiehouder voor het telen van het ras een vergoeding vragen. Voor kasrozen komt het er op neer dat de teler alleen tegen betaling van een vastgesteld patentrecht een ras in produktie mag nemen. De licentiekosten variëren momenteel per ras van ƒ 0,65 tot ca. ƒ 1,50 per plant en deze gelden doorgaans voor de levensduur (gebruiksduur) van de plant. De duur van het kwekersrecht voor rozen is twintig jaar, tenzij de licentiehouder eerder van het recht afstand doet. De meeste licentiehouders bieden een contract aan met andere niet in de wet genoemde voorwaarden. Om eventuele moeilijkheden te voorkomen is het gewenst deze voor het aangaan van

een overeenkomst goed te lezen. Bescherming door de Raad voor het Kwekersrecht garandeert niet dat het ras voor bepaalde gebruiksdoeleinden geschikt is. Bij de beoordeling wordt hiermee geen rekening gehouden.
Meestal heeft een ras twee namen. Dit komt voor bij de rozen die ingeschreven zijn bij de Raad voor het Kwekersrecht. Het is namelijk niet mogelijk kwekersrecht en -naam als handelsnaam te beschermen. Daarom krijgt het ras een andere naam. In de praktijk wordt over het algemeen deze handelsnaam (of merknaam) gebruikt. Het kan ook voorkomen dat een bepaalde roos in verschillende landen andere handelsnamen heeft.

Gebruikswaarde-onderzoek

Of een roos geschikt is voor de kasteelt is afhankelijk van een groot aantal eigenschappen. Slechts één ongunstige eigenschap kan een roos voor dit doel onbruikbaar maken, ook al zijn alle andere goed.
Geen enkele roos is zonder gebreken. De roos met de gunstigste combinatie van goede eigenschappen heeft vanzelfsprekend de hoogste gebruikswaarde.

De belangrijkste eigenschappen voor de waardebepaling zijn:
- Houdbaarheid op water
- Produktie
- Bloeimogelijkheden tijdens lichtarme maanden (produktieperiode)
- Lengte en stevigheid van de bloemsteel
- Gelijkheid van kwaliteit
- Knopvorm en kleur in oogstbare toestand
- Bloemvorm
- Bloemkleur
- Ziektegevoeligheid
- Verzendbaarheid
- Arbeid (pluizen)
- Bedoorning.

Om de gebruikswaarde van nieuwe rozen te testen, plant het Proefstation voor de Bloemisterij in Aalsmeer jaarlijks 24 nieuwe cultivars op. Het comité kasrozen van de VKC (Vaste Keurings Commissie) beoordeelt de rozen op diverse eigenschappen tijdens de gehele opplantingsperiode. Tevens wordt de produktie en de houdbaarheid bepaald. Na twee jaar krijgen de daarvoor in aanmerking komende rassen het getuigschrift voor kasrozen.
Belangstellenden kunnen de proeven op de bezoekmiddagen (dinsdag van 14.00 tot 17.00 uur) bezichtigen. De eerste dinsdag van de maand is ook een voorlichter aanwezig. Deze verzorgt de rondleiding en deelt eventuele ervaringen uit de praktijk mee.

Sortimentsbeschrijving

In de beschrijving is uitgegaan van het sortiment dat op dit moment in de praktijk gangbaar is. De allernieuwste aanwinsten waarmee in de praktijk geen of onvoldoende ervaring is opgedaan, zijn nog niet opgenomen. Oudere rassen die weinig aangeplant worden, zijn evenmin vermeld. Om de gegevens van de nieuwste aanwinsten bij te houden verwijzen wij naar de jaarlijkse publikaties in 'Bloemisterij-onderzoek in Nederland' en rapporten over gebruikswaarde-onderzoek roos, uitgegeven door het Proefstation voor de Bloemisterij.
De produktiegegevens zijn gebaseerd op gemiddelden. In de praktijk blijken soms aanmerkelijk grote verschillen voor te komen, zowel naar boven als naar bene-

den. Wat betreft de benaming is de kwekersrechtnaam genoemd. Als de roos zowel een kwekersrechtnaam als een handelsnaam heeft, is de handelsnaam het eerste genoemd. In die gevallen is de kwekersrechtnaam tussen haakjes achter de merknaam vermeld. De rassen zijn in alfabetische volgorde in kleurgroepen in deze lijst opgenomen. Verder is er onderscheid gemaakt tussen grootbloemig, kleinbloemig en trosrozen.

Grootbloemig

r o o d

'Baccara' (Meger)
Kleur: geranium-rood
Hoog groeiende roos, lange stevige bloemstelen.
Slank gevormde struiken.
Matig geschikt voor doorstoken. Tijdens najaar, winter en vroege voorjaar vrij veel 'loos'.
Vrij korte knop.
In sommige perioden veel last van 'platknoppen'.
Vooral in het najaar vaak zeer donker gekleurde bloemknoppen.
Produktie: 100 bloemen per m2.
Vaasleven: 7-10 dagen. In vergevorderd stadium verkleuring naar blauw.

'Madelon' (Ruimeva)
Kleur: rood
Vrij hoog opgroeiende, goed vertakte struiken.
Redelijk lange, stevige bloemstelen. Gelijkmatige kwaliteit.
Vrij kleine, goed gevormde, puntige bloemknop. De buitenkant vertoont soms een lichte bloemverkleuring. Matig gevulde knop, goed gevulde bloemen.
Geschikt om door te stoken.
Produktie: 180 bloemen per m2.
Vaasleven: 7-10 dagen.

'Pasadena' (Korland)
Kleur: oranjerood
Tamelijk hoog opgroeiend gewas. Vrij lange stevige takken.
Iets afgeplatte knop. Goed gevormde bloemen.
Niet geschikt voor doorstoken. Vormt vroeg in het najaar al 'loze' takken. Het blad is gevoelig voor verbranding.
Produktie: 160 bloemen per m2.
Vaasleven: ± 11 dagen.

'Red Succes' (Meirodium)
Kleur: rood
Hoog opgroeiend gewas. Lange stevige takken. In de winter neiging tot slap worden.
Knop ontwikkelt zich ook tijdens lichtarme periode goed.
Mooie knop- en bloemvorm. Enkele scheve koppen.
Produktie: 120-130 bloemen per m2.
Vaasleven: ± 8 dagen.

R o z e

'Darling' (Suncredel)
Kleur: zalm
Sport van 'Sonia'. Bladkleur is iets lichter. Lichtgevoeliger dan 'Sonia', daarom matig doorstookbaar.
Vaasleven: 9-11 dagen.
De overige eigenschappen zijn gelijk.

'Jacaranda' (Jacokor)
Kleur: donkerroze tot paars
Tamelijk hoog opgaand groeiend gewas. De bloemstelen zijn vrij lang. Een vrij goede steelstevigheid. De bloemvorm en presentatie zijn goed. De mate van bedoorning is normaal.
Is matig geschikt voor doorstoken.
Produktie: 200 bloemen per m2
Vaasleven: ± 7 dagen, de bloem is snel blauw.

'Sonia' (Sweet Promise)
Kleur: roze
Tamelijk hoog groeiende roos.
Vrij breed vertakte struiken.
Vrij lange, stevige bloemstelen. In het najaar neiging tot iets meer slap worden. Zeer fraaie knop- en bloemvorm.
Leent zich goed voor doorstoken.
Knopt ook in de lichtarme maanden goed.
Produktie: 180 bloemen per m2.
Vaasleven: 7 tot 12 dagen.

'Veronica' (Korflüg)
Kleur: lichtroze
Matig hoog, goed vertakt gewas.
Redelijk lange, slanke, vrij stevige stelen. Sterk bedoornd.
Mooi gevormde puntige bloemknop, aan de randen iets donkerder van kleur.
Goed gevormde bloem, in het hart iets bol.
In oogstbare toestand kan tussen de bloemen enig kleurverschil optreden. Matig doorstookbaar.
Produktie: 160-180 bloemen per m2.
Vaasleven: ± 9 dagen.

'Lorena' (Korenlo)
Kleur: roze
Middelmatig hoog groeiend gewas. Slank opgroeiende struik. Middelmatig lange bloemstelen.
Lichte bedoorning.
Matig geschikt voor doorstoken.
Produktie: 250-280 bloemen per m2.
Vaasleven: ± 14 dagen.

G e e l

'Aalsmeer Gold' (Bekola)
Kleur: goudgeel
Welig groeiend gewas; matig hoge, goed vertakte struiken, grof glimmend blad. Vrij lange, stevige bloemstelen, korte nek. Vooral in najaar en winter omvallende takken.
Veel pluizen.
Goede knopvorm. Vrij kleine bloemen, bol in het hart.
Produktie: 160 bloemen per m2.
Vaasleven: ± 10 dagen.

'Cocktail '80' (Meitakilor)
Kleur: geel met oranje nuancering
Matig hoog opgroeiende, redelijk vertakte struiken.
Matig lange, stevige bloemstelen. Grof blad.
Zeer grote bloemknoppen en bloemen. Groot bloemblad.
De bloemen zijn matig gevuld.
Tijdens de winter goede knopontwikkeling. Geschikt om door te stoken. In het najaar soms moeilijkheden met uitlopen van de ogen.
Produktie: 140 bloemen per struik.
Vaasleven: 6 tot 7 dagen.

W i t

'Athena' (Rühkor)
Kleur: wit
Matig hoog opgroeiend goed vertakt gewas. Stevige bloemstelen, aan de korte kant. Goed gevormde grote bloemknoppen.
Soms vertonen de bloemen in het snijstadium een lichtroze gloed, ze bloeien helder wit open.
De grote bloemen zijn fraai gevormd. Stevig bloemblad. Matig doorstookbaar.
Produktie: 160 bloemen per m2.
Vaasleven: ± 10 dagen.

'Tineke'
Kleur: wit
Hoog groeiend gewas. De struiken zijn breed vertakt.
Een zeer goede bloemvorm. De presentatie, met iets groenige knop, is goed. De steel is met vrij veel dorens bezet. Niet doorstookbaar.
Produktie: 140-150 bloemen per m2.
Vaasleven: 6 tot 7 dagen.

'White Success' (Jelpirofor)
Kleur: wit
Goed vertakte, matig hoog opgroeiende struik.
Stevige, matig lange stelen.
Donker gekleurd blad.
Grote, goed gevormde bloemknoppen.
In het hart een lichtroze gloed.
Produktie: 130 bloemen per m2.
Vaasleven: 6 tot 7 dagen.

Kleinbloemig

R o o d

'Carona' (Naroca)
Kleur: ceriserood
Evenals 'Motrea' is dit een sport van 'Coronet'.
De eigenschappen komen vrijwel overeen met die van 'Motrea'.

'Coronet'
Kleur: rood
Middelmatig hoog groeiend.
Slank opgroeiende struik. Stevige, voor dit type vrij lange bloemstelen.
Weinig dorens.
Redelijk geschikt om door te stoken.
Tijdens het voorjaar en de zomer veel last van 'platknoppen'.
Gevoelig voor meeldauw.
Produktie: 250-350 bloemen per m2.
Vaasleven: 14 tot 18 dagen.

'Gabrielle' (Bergme) middelgrootbloemig
Kleur: donkerrood
Sport van 'Mercedes'. Wijkt hiervan slechts af in kleur.
Alle overige eigenschappen zijn gelijk.

'Jaquar' (Meroly) middelgrootbloemig
Kleur: oranjerood
Sport van 'Mercedes'. Wijkt hiervan slechts af door een donkerder kleur. Alle overige eigenschappen zijn gelijk.

'Mercedes' (Merko) middelgrootbloemig
Kleur: oranje-rood
Matig hoog gewas. Stevige, middelmatig lange bloemstelen. Vrij breed gevormde struik.
Goed gevormde knop en bloem. Knoppen soms plat. Sterk gevuld.
Onrijp gesneden bloemen komen niet open.
Niet geschikt om door te stoken.
In het najaar kan de snee, na het knoppen, bij een lage temperatuur zonder kleurverlies worden afgeoogst.
Gevoelig voor meeldauw en het zwart (valse meeldauw).
Produktie: 200 bloemen per m2.
Vaasleven: 10-12 dagen.

'Garnette'
Kleur: rood
Laag groeiende roos. Matig lange stevige bloemstelen. Vrij breed gevormde struik.
Kleine goed gevormde ronde knoppen.
Ronde, compacte bloemvorm.
Goed geschikt om door te stoken.
Tijdens voorjaar en zomer veel last van 'platknoppen'.
Veel pluiswerk.
Produktie: 280 bloemen per m2.
Vaasleven: 14 tot 18 dagen.

R o z e

'Carol'
Kleur: lichtroze
Behoort tot de Garnette-typen.
De groeieigenschappen zijn gelijk aan die van 'Garnette' (zie ook bij 'Garnette').
Tijdens voorjaar en zomer kunnen de bloemen bleek verkleuren.
Er zijn enkele selecties in de handel die minder last van verbleken hebben.
Tijdens de winter iets slapper van steel dan 'Garnette'.
Veel pluiswerk.
Produktie: 280 bloemen per m2.
Vaasleven: 14 tot 18 dagen.

'Carolien'
Kleur: lichtroze
Sport van 'Motrea'. De groei is wat zwakker dan 'Motrea'.
Produktie: 240-330 bloemen per m2.
De overige eigenschappen komen overeen met die van 'Motrea'.

'Disco Meilland' (Olyciso)
Kleur: roze.
Middelmatig hoog groeiend. Vrij breed gevormde struik. Sterke bedoorning.
Goed doorstookbaar.
Produktie: 200-250 bloemen per m2.
Vaasleven: ± 7 dagen.

'Europa' (Kortexung)
Kleur: roze
Middelmatig hoog groeiend gewas. Heeft een rechtopgroeiende struikopbouw. De bloemvorm en presentatie zijn vrij goed.
Vrij veel bedoorning. Enigszins gevoelig voor 'zwart'. Redelijk doorstookbaar.
Produktie: 290-310 bloemen per m2.
Vaasleven: ± 15 dagen.

'Gerdo'
Kleur: lichtroze
Sport van 'Mercedes'.
Vergeleken met 'Mercedes' is de groei iets zwakker en de bladkleur lichter.
Bloemknoppen evenals bij 'Mercedes' afgeplat en sterk gevuld.
Teelteigenschappen en produktie als 'Mercedes'.

'Ilseta' (Tanatesil)
Kleur: roze
Tamelijk hoog rechtopgroeiend gewas.
De bloemknoppen zijn zeer goed gevuld.
De bedoorning is minimaal.
Niet geschikt om door te stoken.
Produktie: 170-190 bloemen per m2.
Vaasleven: ± 14 dagen.

'Motrea'
Kleur: roze
Middelmatig hoog groeiend. Slank opgroeiende struik. Stevige, voor dit type vrij lange bloemstelen. Weinig dorens.
Goed geschikt om door te stoken.
Tijdens het voorjaar en de zomer veel last van 'platknoppen'.
Tamelijk veel pluiswerk.
Gevoelig voor meeldauw.
Produktie: 280 bloemen per m2.
Vaasleven: 14 tot 18 dagen.

G e e l

'Champagne' (Korchampa)
Kleur: Champagnekleurig-maisgeel
Welig groeiend matig hoog, sterk vertakt gewas.
Redelijk lange, slanke, over het algemeen stevige bloemstelen. Weinig stekels.
Goede knop- en bloemvorm. Geheel opengebloeid stervormig.
Niet geschikt om door te stoken.
Produktie: 250 bloemen per m2.
Vaasleven: ± 11 dagen, bloemen komen snel open.

'Evergold' (Coed)
Kleur: geel.
Vrij laag groeiend, goed vertakte struik.
Vrij lange, stevige bloemstelen.
Goed geschikt om door te stoken. Sterk bedoornd.
In sommige perioden vrij veel pluiswerk.
Tijdens de zomer soms verbleken van de bloemen.
Deze roos vertoont regelmatig bladval.
Tijdens de teelt er voor zorgen dat er voldoende blad op het gewas wordt gekweekt.
Produktie: 280 bloemen per m2.
Vaasleven: ± 7 dagen.

'Frisco' (Korflapei)
Kleur: geel
Middelmatig hooggroeiend, slank opgroeiende struik. De bedoorning is gering.
Veel last van kromme nekken, vooral in het eerste jaar.
Enigszins gevoelig voor 'zwart'. Niet doorstookbaar.
Produktie: 300-320.
Vaasleven: 15 tot 18 dagen, bloemen verkleuren sterk.

'Golden Times' (Kortime)
Kleur: geel
Matig hoog groeiende struik. Vrij lange, stevige bloemstelen. Bedoornd.
Knop in de zomermaanden iets afgeplat. In het najaar puntiger van vorm.
Vrij sterk gevulde bloemen. Ronde compacte bloemvorm.
Tijdens de winter meer vorming van loze takken.
Niet doorstookbaar.
Zeer veel pluiswerk.
Produktie: 160-180 bloemen per m2.
Vaasleven: 8 tot 11 dagen.

O r a n j e

'Belinda' (Tanbeedee)
Kleur: oranje met gele gloed
Matig hoog groeiend, stevige, breed vertakte struik.
Stevige, matig lange bloemstelen.
Sterke bedoorning.
Veel pluiswerk.
Matig doorstookbaar.
Produktie: 230-260 bloemen per m2.
Vaasleven: ± 10 dagen.

'Golden Belinda' (Kleenoor)
Kleur: oranje met gele gloed
Vergeleken met 'Belinda' is de kleur iets lichter.
De overige eigenschappen zijn gelijk.

'Sabrina' (Meigandor) kleinbloemig
Kleur: oranje
Snel groeiend, sterk vertakt, matig hoog gewas.
Stevige, matig lange bloemstelen. Sterk bezet met stekels.
Vrij grote verschillen in steelkwaliteit. Soms zeer zware, stugge stelen.
Afgeplatte, vrij kleine bloemknoppen.
Matig gevulde, redelijk goed gevormde bloemen.
Knopontwikkeling tijdens de winter goed, het gewas wordt dan dunner en slapper.
Produktie: 280 tot 300 bloemen per m2.
Vaasleven: 10 tot 12 dagen.

W i t

'Jack Frost'
Kleur: wit
Matig hoog groeiend. Vormt flink vertakte struiken.
Matig lange, stevige bloemstelen. Veel pluizen.
Redelijk geschikt voor doorstoken.
Goed gevormde knoppen en bloemen.
Produktie: 220-300 bloemen per m2.
Vaasleven: 7 tot 9 dagen.

T w e e k l e u r i g

'Candia' (Meibiranda)
Kleur: crême-wit met frambozenrode rand
Matig hoog, goed vertakt gewas. Redelijk lange, soms dikke, stevige bloemstelen. Sterk bedoornd.
Het blad doet stug aan.
Grote, redelijk gevulde en mooi gevormde knoppen.
Fraaie bloemvorm. Bij openbloeien vervlakt de bloemnuancering. De bloemen bloeien snel open.
Tijdens de winter goede knopontwikkeling. De bloemkleur wordt in de winter lichter, maar behoudt het tweekleurig karakter.
Produktie: 180 bloemen per m2.
Vaasleven: 6 tot 8 dagen.

'Laminuette' (Lammagi)
Kleur: wit met rode rand.
Vrij laag blijvend, breed uitgroeiend gewas.
Stevige, middelmatig lange bloemsteel.
Vrij korte knopvorm. Bloemvorm goed.
In de lichtarme periode verliest de bloem de rode rand. Om deze reden is deze roos niet geschikt om door te stoken.
Produktie: 220 bloemen per m2.
Vaasleven: ca. 8 dagen.

Trosrozen

'Evelien' (Interlien)
Kleur: lilaroze
Laag blijvend gewas, breed vertakt.
Lange, stevige bloemstelen.
Niet geschikt om door te stoken.
Produktie: 260 bloemen per m2.
Eenpitters 20 tot 25%.
Vaasleven: 12 tot 14 dagen.

'Joy' (Intermoto)
Kleur: roze
Laagblijvend gewas
Middelmatig lange bloemstelen.
Redelijk geschikt om door te stoken.
Produktie: 260 bloemen per m2.
Eenpitters + 20%.
Vaasleven: 12 tot 14 dagen.

'Mimi Rose' (Jeldaniran)
Kleur: roze
Vlot groeiend, goed vertakt gewas.
Lange stelen met een gerekte tros, 5-7 bloemen per tak.
Puntige knop, goede gevormde bloem.
In de lichtarme periode neemt de trosvorming sterk af. Naast een aantal trossen produceert deze roos veel takken met één bloem per stengel.
Produktie: 160 bloemen per m2.
Eenpitters: 30 tot 40%.
Vaasleven: 12 tot 14 dagen.

'Pink Delight' (Lenpi)
Kleur: roze
Laagblijvend, vrij stug groeiend gewas. Korte stevige stelen. De bloemknoppen zijn sierlijk van vorm.
Is redelijk doorstookbaar, trosvorming valt vanaf november tegen.
Produktie: 150 tot 160 bloemen per m2.
Eenpitters: 20 tot 25%.
Vaasleven: 10-12 dagen.

'Porcelina' (Interval)
Kleur: crème-wit met roze gloed
Welig groeiend gewas.
Het aantal bloemen per tros is sterk wisselend. Voor het merendeel worden eenpitters gesneden.
Fraaie knop en bloemvorm.
Niet geschikt om door te stoken.
Produktie: 250 bloemen per m2, waarvan ca. 70% eenpitters.
Vaasleven: 10 tot 12 dagen.

'White Dream' (Lenblanc)
Kleur: wit
Laag blijvend, vrij stug groeiend gewas.
De stelen zijn vrij kort.
Sierlijk gevormde knoppen en bloemen.
Niet geschikt om door te stoken.
Produktie: 200 bloemen per m2
Eenpitters: 20 tot 25%
Vaasleven: 12 tot 14 dagen.

12. HET KASKLIMAAT

Het doel van het regelen van het kasklimaat is om een zo gunstig mogelijke verhouding te krijgen tussen de kosten van energie en de opbrengst. Veelal betekent dit dat ongunstige klimaatomstandigheden zoveel mogelijk voorkomen of geheel vermeden worden. Met behulp van allerlei technische hulpmiddelen, bijvoorbeeld een klimaatcomputer, is het mogelijk de groeifactoren zodanig te combineren en te beheersen dat een zo optimaal mogelijk leefklimaat voor het gewas ontstaat.

De groeifactoren

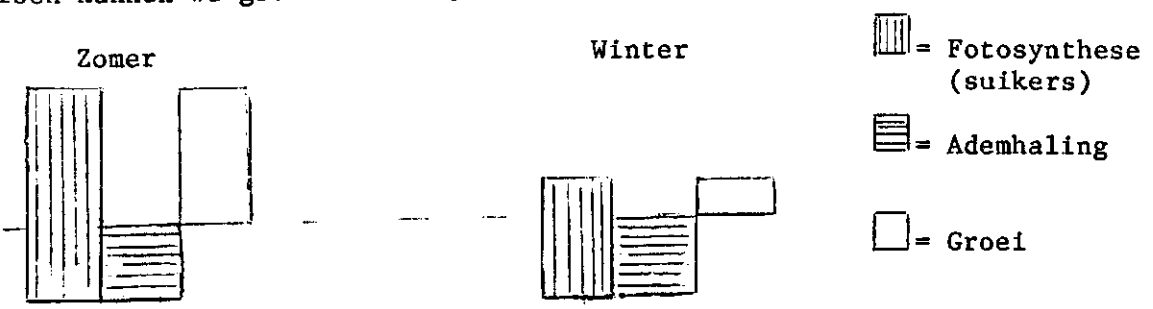
Licht

Met het proces dat we fotosynthese of assimilatie noemen, maakt de plant suiker met behulp van zonlicht (energie) uit koolzuurgas en water. Bij dit proces komt zuurstof vrij.
In formule:

$$6\ CO_2 + 6\ H_2O \xrightarrow{\text{+ energie (zonlicht)}} C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$$

(koolzuurgas) (water) (suiker) (zuurstof)

Deze gevormde suikers (energierijk) worden gebruikt als grondstof voor de opbouw van het gewas (groei) en voor de levensverrichtingen van de plant. De energie die nodig is voor de levensverrichtingen wordt weer vrijgemaakt uit de gevormde suikers. Dit proces noemen we ademhaling of dissimilatie: suiker wordt omgezet in koolzuurgas en water, waarbij de 'opgeslagen' zonne-energie weer vrijkomt. Deze energie (suikers), nodig voor de levensverrichtingen, zijn niet meer beschikbaar voor de groei.
Naarmate de lichtintensiteit toeneemt zal de fotosynthesesnelheid ook toenemen. Er worden meer suikers gevormd, waardoor de groei toeneemt. De ademhaling is niet gebonden aan licht en vindt derhalve dag en nacht plaats.
Schematisch kunnen we groei als volgt weergeven:



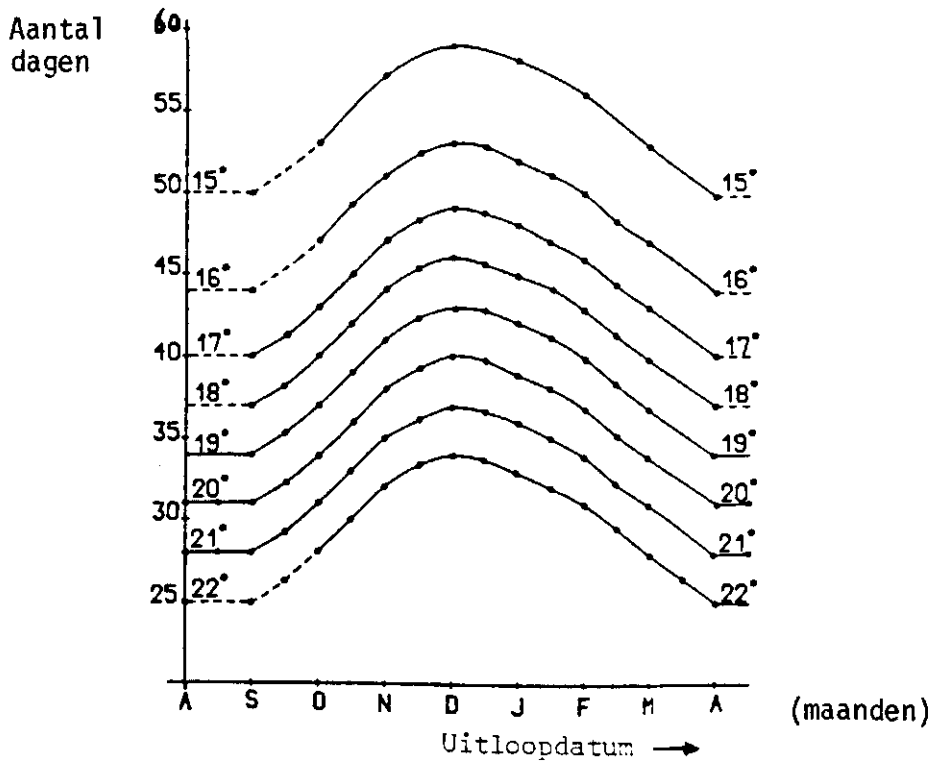
's Winters is de beschikbare hoeveelheid suikers voor de groei kleiner dan zomers.

Temperatuur

De temperatuur heeft invloed op de snelheid van processen die zich in de plant afspelen. Derhalve heeft de temperatuur ook invloed op het fotosyntheseproces, met andere woorden bij een hogere temperatuur zal de fotosynthese-snelheid toenemen. Dit pleit voor een temperatuurregeling waarbij de dagtemperatuur hoger ligt dan de nachttemperatuur en waarbij de dagtemperatuur lichtafhankelijk wordt geregeld. Ook de ademhaling is een proces dat sterk temperatuurafhankelijk is en neemt toe naarmate de temperatuur stijgt. In eerste instantie zal

bij een temperatuurverhoging de fotosynthese relatief sneller toenemen dan de ademhaling, waardoor de groei toeneemt. Verdere temperatuurverhoging leidt tot een relatief hogere ademhaling dan fotosynthese; de groei neemt dan af. Dit laatste zal over het algemeen plaatsvinden als de temperatuur hoger wordt dan ca. 30°C. De optimale dagtemperatuur bij rozen ligt globaal tussen 17 en 24°C, afhankelijk van de lichtintensiteit en de cultivar.
De gemiddelde etmaaltemperatuur is bepalend voor de produktie. Naarmate de gemiddelde etmaaltemperatuur toeneemt zal de produktie stijgen door een groter percentage uitgelopen ogen.
Beneden 17°C zal het percentage uitgelopen ogen zeer snel afnemen, afhankelijk van de cultivar en de RV (= relatieve luchtvochtigheid). Als de gemiddelde RV beneden 70% daalt gaat het uitlopen trager. De gemiddelde etmaaltemperatuur heeft ook invloed op de groeiduur van de scheut. Uit figuur 8 blijkt duidelijk dat bij 'Sonia' de groeiduur van een scheut sterk toeneemt wanneer de gemiddelde etmaaltemperatuur daalt. Ook het percentage loosvorming neemt toe bij een lagere etmaaltemperatuur. Het gewicht van de scheut neemt echter ook toe bij een lagere etmaaltemperatuur.

Figuur 8. Groeiduur in dagen vanaf uitlopen (= 1 cm) tot aan oogst bij acht gemiddelde temperaturen bij 'Sonia'.

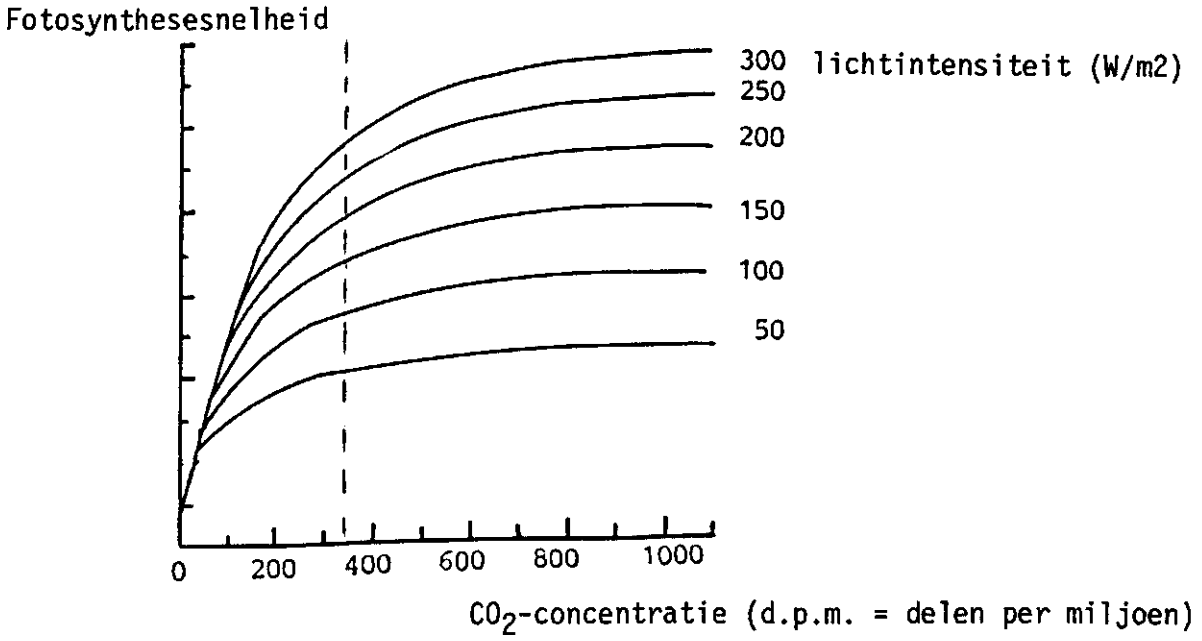


Voor een goede produktie en kwaliteit zal een gemiddelde etmaaltemperatuur nodig zijn van 17-22°C, afhankelijk van de cultivar en het groeiseizoen. Te hoge temperaturen leiden tot slappere, lichtere en kortere rozen. Ook bij een etmaaltemperatuur onder 17°C blijven de rozen korter.
Bij gewassen die op snee staan, kan men het temperatuurniveau aanpassen aan het stadium waarin het gewas verkeert: uitlopen bij relatief hoge temperaturen (gemiddelde etmaaltemperatuur ca. 22°C), uitgroei en afrijpen bij lagere temperaturen omwille van de kwaliteit en lengte.

Koolzuurgas (CO_2)

CO_2 is een belangrijke groeifactor. Dit blijkt al uit het feit dat CO_2 een bouwsteen is voor de vorming van suiker. Naarmate meer CO_2 aanwezig is, zal ook het fotosyntheseproces op een hoger niveau komen te liggen, mits er voldoende licht en warmte is om die extra hoeveelheid CO_2 om te kunnen zetten tot suiker. Indien of licht of temperatuur de beperkende factor is, zal toediening van CO_2 geen zin meer hebben.
Het effect van CO_2 op de groei is zeer groot. Verschillende onderzoekingen hebben reeds aangetoond dat een opbrengstverhoging van ca. 15% of meer mogelijk moet zijn als CO_2 wordt gedoseerd. Daarmee is CO_2 een zeer belangrijke en ook een goedkope groeifactor.

Figuur 9. De koolzuur-vastlegging in een gewas neemt toe met verhoging van de CO_2-concentratie en de lijnen lopen steiler bij hogere lichtsterkten (Challa & Schapendonk).



Uit figuur 9 blijkt dat een verhoging van 340 d.p.m. CO_2 (buitenlucht) tot 1000 d.p.m. CO_2 een flink effect heeft op de groei. Door de afnemende meeropbrengst heeft een verdere verhoging weinig zin.
CO_2-concentraties beneden 340 d.p.m. hebben een zeer nadelige invloed op de opbrengst. Uit recent onderzoek blijkt dat de CO_2-concentratie, zonder doseren, in de kas kan teruglopen tot 150 à 200 d.p.m. CO_2. Zelfs bij geopende luchtramen zal de CO_2-concentratie beneden het buitenniveau liggen, omdat het gewas meer CO_2 gebruikt dan via de luchtramen aangevoerd kan worden. Deze lage CO_2-concentraties leiden tot een flink opbrengstverlies. Doseren van CO_2 zal daarom, als er voldoende licht is, een flink effect hebben. Zelfs een geringe verhoging van 150 à 200 d.p.m. CO_2 tot 300 à 350 d.p.m. CO_2 heeft reeds een groot effect. Dit betekent dat doseren van CO_2 bij geopende luchtramen, waarbij de CO_2-concentratie kan worden aangevuld tot buitenluchtniveau, in veel gevallen aantrekkelijk is.
Er bestaan verschillende mogelijkheden om CO_2 te doseren (zie ook CO_2-brochure):

- centraal via de verwarmingsketel
- CO_2-kanonnen
- zuivere CO_2
- apart keteltje alleen voor CO_2-produktie, al of niet gecombineerd met warmteopslag.

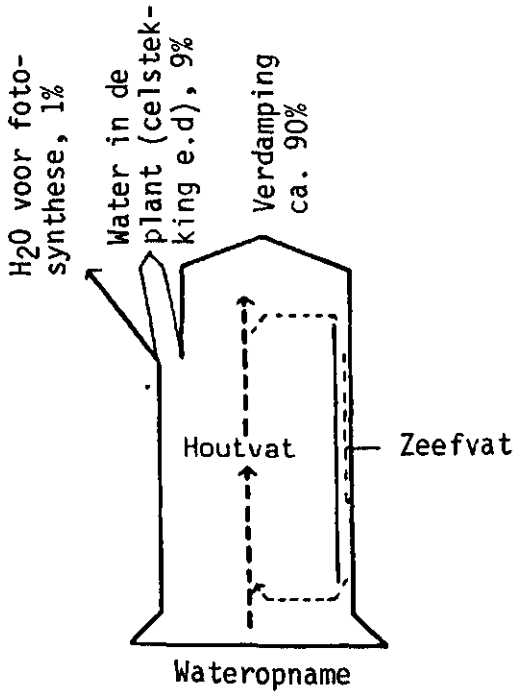
Water (H_2O)

Het water vervult verschillende belangrijke functies in de roos.

1. Bouwstof. Bij de fotosynthese wordt CO_2 verbonden met H_2O tot suiker en zo chemisch gebonden in de droge stof van de plant. Dit kost ongeveer 1% van het water dat door de plant wordt opgenomen. Naast de droge stof bevat de plant in de cellen circa 90% water. Dit water dat bij de celstrekking wordt gebruikt en als puur H_2O in de plant wordt vastgehouden, is ongeveer 9% van het opgenomen water.

2. Koelmiddel. Als het blad van de roos warm wordt, verdampt het water. Deze verdamping kost veel energie, waardoor verdere temperatuurverhoging van het blad wordt voorkomen. Ongeveer 90% van het opgenomen water verlaat de plant weer door verdamping.

Figuur 10. De waterstroom door de plant. Bijna al het opgenomen water verdampt in het blad, circa 10% blijft achter in de plant. Ongeveer 1% wordt chemisch gebonden bij de fotosynthese. Een deel van het water wordt gebruikt om via de zeefvaten suikers in benedenwaartse richting te vervoeren.



3. Drukregeling. De plant kan actief een interne druk opbouwen met het water dat door de wortels wordt opgenomen. Door middel van deze druk worden alle cellen op spanning gehouden.

4. Transportmiddel. Alle stoffen, zoals minerale voedingsstoffen en suikers die in de roos worden vervoerd, worden opgelost in water en zo getransporteerd.

Minerale voedingselementen

Voor een goede groei van rozen zijn twaalf minerale voedingselementen van essentieel belang. Deze essentiële elementen worden verdeeld in zes hoofdelementen en zes spoorelementen. Van de hoofdelementen heeft het rozengewas een grotere hoeveelheid nodig dan van de spoorelementen. De spoorelementen kunnen echter niet gemist worden, ook al is er maar een kleine hoeveelheid van nodig.

De hoofdelementen zijn:
- stikstof (N)
- fosfor (P)
- kalium (K)
- calcium (Ca)
- magnesium (Mg)
- zwavel (S)

De spoorelementen zijn:
- ijzer (Fe)
- mangaan (Mn)
- koper (Cu)
- zink (Zn)
- borium (B)
- molybdeen (Mo)

Zuurstof (O_2)

Zuurstof speelt bij de levensprocessen van rozen een belangrijke rol. De energie die nodig is voor de groei moet worden vrijgemaakt uit de opgeslagen suikers (ademhaling). Voor deze ademhaling van de plant is zuurstof nodig. Ook is zuurstof nodig voor de opname van water en minerale voedingselementen. Het is daarom van levensbelang voor de plant dat er voldoende zuurstof rond de wortels van de rozenstruiken aanwezig is. Voor een goede groei dient er voor gezorgd te worden dat voldoende zuurstof in het wortelmedium aanwezig is. Bij de bovengrondse delen van de rozenstruik zal niet vlug zuurstofgebrek optreden, omdat zich in de lucht altijd wel voldoende zuurstof bevindt.

Combinatie van groeifactoren

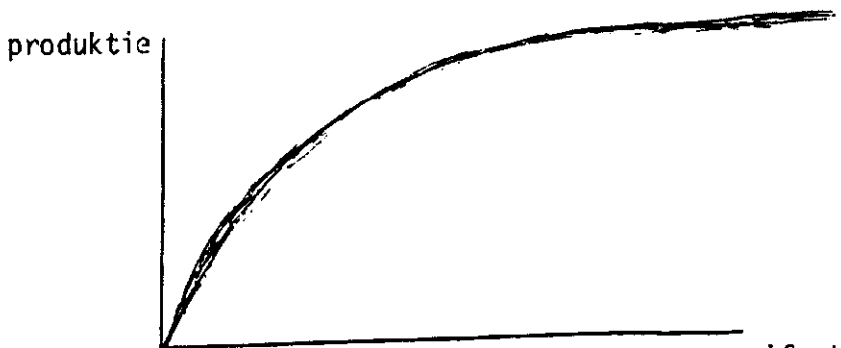
Bij de teelt van planten zijn er twee wetten die een rol spelen:

1. De wet van de afnemende meeropbrengst
2. De wet van het minimum.

Wet van de afnemende meeropbrengst

Het principe van de wet van de afnemende meeropbrengst staat afgebeeld in figuur 11.

Figuur 11. De wet van de afnemende meeropbrengst

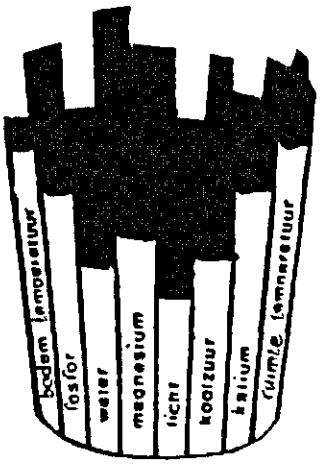


Wanneer een groeifactor, bijvoorbeeld licht of CO_2, toeneemt, neemt de produktie ook toe. Wanneer de groeifactor op een laag niveau zit, neemt de produktie echter veel meer toe bij een kleine verhoging van die groeifactor, dan wanneer die groeifactor op een hoog niveau zit.
Vanuit deze wet is de extra groei ook te verklaren wanneer in de winter assimilatiebelichting wordt toegepast. Het kleine beetje extra licht dat gegeven wordt, geeft toch al een flinke produktie- en kwaliteitstoename.

Wet van het minimum

Het principe van de wet van het minimum staat weergegeven in figuur 12.

Figuur 12. Wet van het minimum

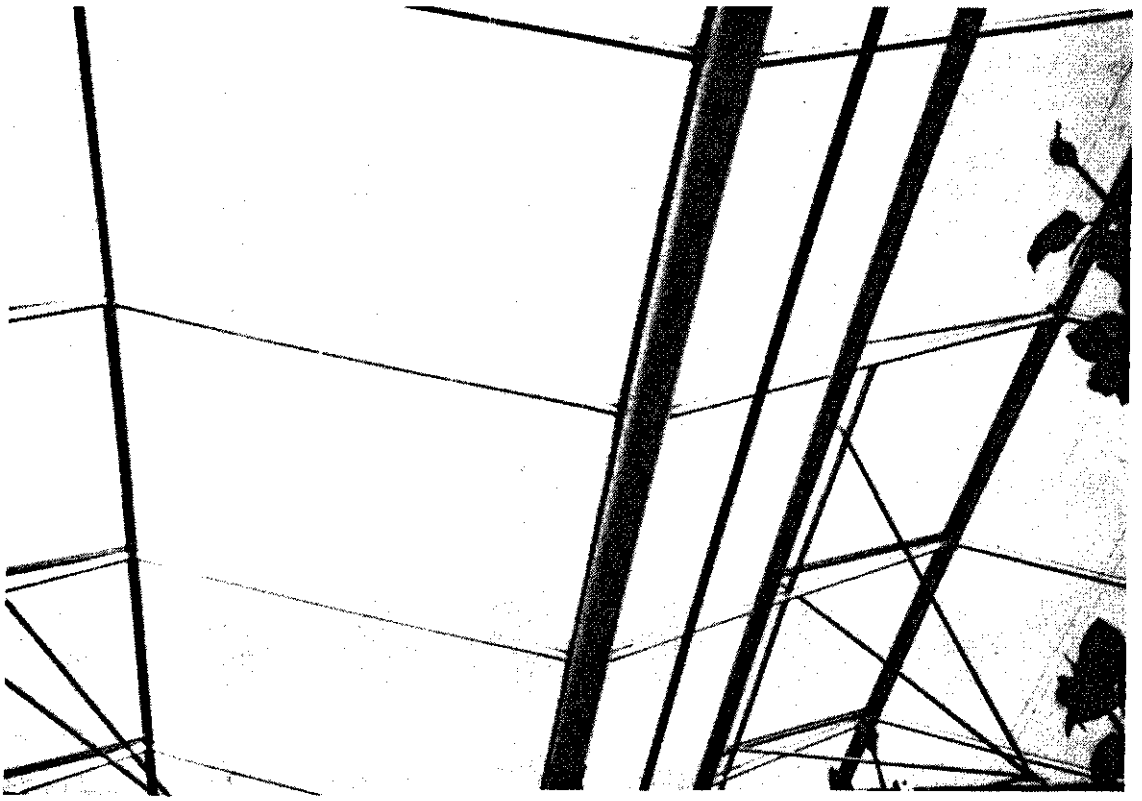


Figuur 12 stelt een regenton met duigen (planken) voor. De laagste plank bepaalt het maximale waterniveau in de ton. Wanneer deze laagste plank langer wordt gemaakt, kan het waterniveau in de ton stijgen tot er weer een andere plank is die 'te kort' blijkt te zijn.
Zo is het ook bij de groei van planten. De groeifactor die in het minimum verkeert, bepaalt de maximale groei. Wanneer men er in slaagt om deze groeifactor uit het minimum te halen, zal de totale groei toenemen totdat een andere groeifactor in het minimum komt.

In de winter zal licht in de meeste gevallen de beperkende groeifactor zijn. Teelttechnisch gezien is het daarom ook een goede zaak om aan deze groeifactor alle aandacht te geven. In de eerste plaats kan dit gebeuren door een oude kas te vervangen door een nieuwe die veel meer licht doorlaat. Hierdoor wordt het hele jaar door, dus ook in voor- en najaar en zomer van extra 'gratis' licht geprofiteerd. Een tweede goedkope mogelijkheid om deze groeifactor verder te doen toenemen is het schoon houden van het glas. Twee of drie maal per jaar het glas reinigen met een hogedrukspuit is zeker geen overbodige luxe.
Wanneer bovenstaande mogelijkheden volledig benut zijn, kan door de toepassing

van assimilatiebelichting de factor licht nog verder verbeterd worden. Er dient gelijktijdig steeds voor gezorgd te worden dat de andere, vaak goedkopere, groeifactoren niet de beperkende factor gaan vormen.

De wet van het minimum laat zien dat het verhogen van het lichtniveau geen zin heeft wanneer CO_2 of water de beperkende factor is.
Deze wet wordt ook bevestigd door de praktijk. Belichte gewassen 'vragen' meer CO_2 en water. Midden in de winter (eind december/begin januari) kan dit zelfs 100% meer zijn dan bij onbelichte gewassen.



De groeifactor licht kan in eerste instantie worden verbeterd door een nieuwe kas met breed glas en door het schoon houden van het glas

Assimilatiebelichting

Zoals uit het voorgaande al is gebleken speelt de groeifactor 'licht' bij de groei van rozen een essentiële rol. In de winter is het mogelijk om via assimilatiebelichting deze groeifactor te verbeteren.

Voor het installeren van assimilatiebelichting kunnen verschillende redenen aanwezig zijn:
- Een betere kwaliteit rozen in de winterperiode
- Een breder assortiment in de winter. Rassen die normaal in de winter veel loos geven, kunnen met assimilatiebelichting beter worden doorgestookt
- Een gelijkmatiger arbeidsfilm
- Plezieriger werk, omdat de kwaliteit beter is
- Bevorderen van de uitloopsnelheid van de ogen.

Door de eerstgenoemde twee punten wordt de concurrentiepositie van de Nederlandse roos ten opzichte van het buitenland duidelijk verbeterd. De houdbaarheid moet dan wel gelijk of beter zijn dan die van onbelichte rozen. Bij alles blijft het uitgangspunt echter dat het rendement gelijk of beter moet zijn dan zonder belichting.

Voor de aanleg van assimilatiebelichting zijn er verschillende zaken waar aandacht aan besteed moet worden.

Type lamp

Uit tabel 11 blijkt dat van de nu op de markt zijnde lampen de hogedruk natriumlamp (= SON-T lamp) het meeste rendement geeft. Bij de SON-T lamp wordt 25% van de elektrische energie die er ingestopt wordt omgezet in lichtenergie. De ontwikkelingen gaan snel op dit gebied, zodat er mogelijkerwijze in de toekomst een lamp komt met een nog hoger rendement.

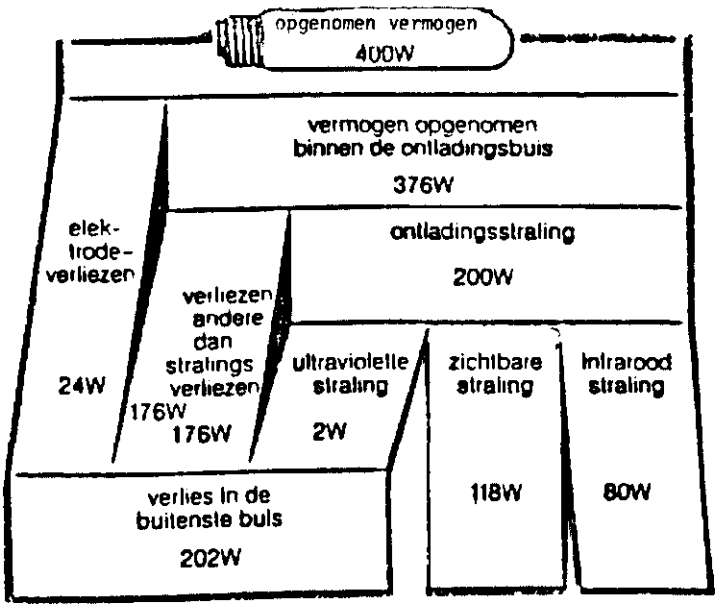
De combinatie teelt in steenwol met assimilatiebelichting blijkt goed te voldoen

Tabel 11. Belangrijkste eigenschappen van diverse lampen

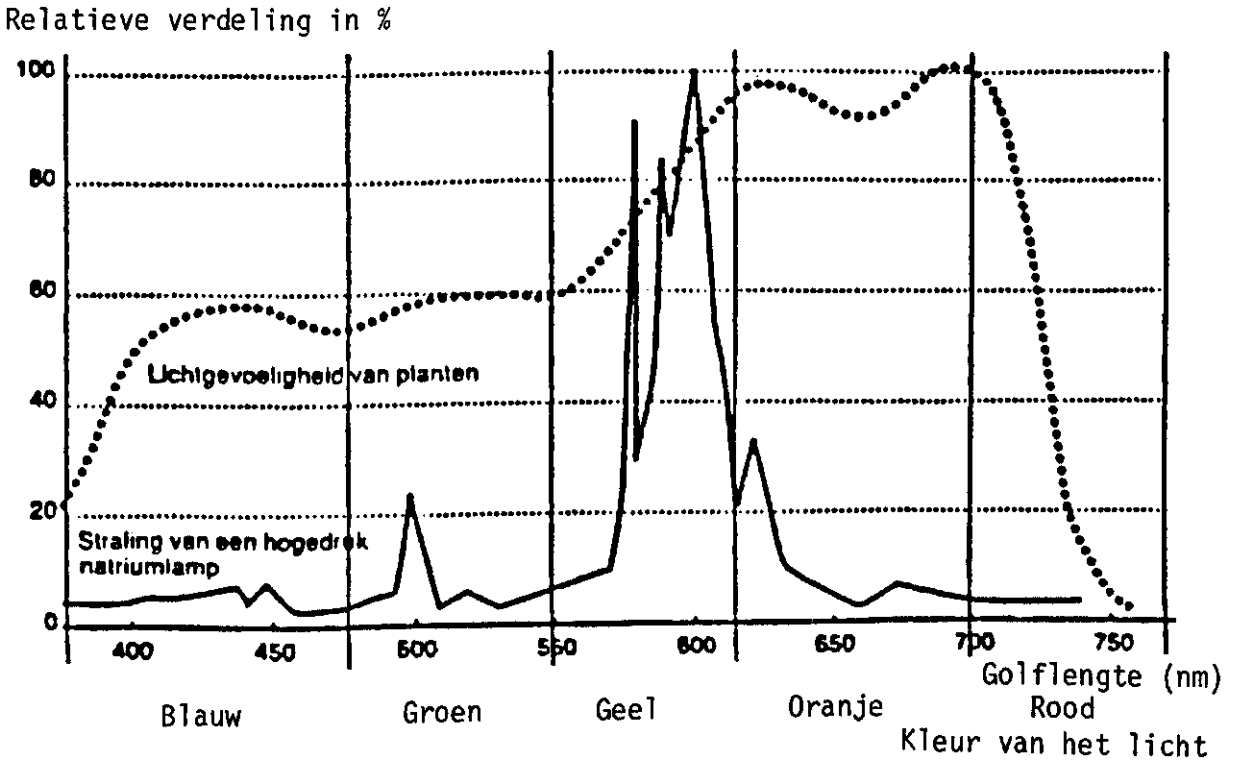
Lamptype	Vermogen (Watt)	Efficiëntie(%)	Lichtkleur	Levensduur (u)	Overige opmerkingen
Hogedruk natrium	400	25	veel oranje	12.000	relatief klein
Hogedruk kwik	400	16	diverse kleuren	12.000	niet in reflector
Kwikjodide	400	21	blauw,groen,oranje	8.000	relatief klein
TL (33)	58	19	groen,geel,veel blauw	7.500	lange buis
Gloeilamp	150	6	(te)veel rood	1.000	klein vermogen
SL-lamp (SLR)	18	15	blauw,groen,oranje	5.500	klein vermogen

Figuur 13 laat zien hoeveel van de opgenomen elektrische energie bij de SON-T lamp wordt omgezet in zichtbaar licht en in warmteverliezen, terwijl figuur 14 de spectrale verdeling van deze lamp in het zichtbare gebied geeft.

Figuur 13. Aandeel van de door een hogedruk natriumlamp opgenomen elektrische energie dat werkelijk in zichtbaar licht wordt omgezet, vergeleken met de warmteverliezen door geleiding en straling.



Figuur 14. De samenstelling van de straling van een hogedruk natriumlamp en de lichtgevoeligheid van planten, uitgezet tegen de lichtkleur (lichtkleur = golflengte van de straling)



Type armatuur

Bij het armatuurtype kan onderscheid gemaakt worden tussen breedstralers en diepstralers. Bij lage kassen waarbij de afstand tussen lamp en de top van het gewas klein is, dienen breedstralers geïnstalleerd te worden om een voldoende goede verdeling van het licht te krijgen. Bij hoge kassen kunnen diepstralers gebruikt worden. Diepstralers hebben een hoger reflectorrendement, doordat minder licht via zij- en opwaartse straling verloren gaat. Bij de keuze van de armatuur moet er ook op worden gelet dat deze geen brandgevaar geeft en dat de lamp eenvoudig te vervangen is.

Lampverdeling

Via een computerprogramma kunnen de leveranciers de lampverdeling uitrekenen, zodat er een goede lichtverdeling ontstaat. Wanneer de lampen hangen dient deze verdeling te worden nagemeten. Er dient naar gestreefd te worden dat de verhouding $\frac{\text{laagste lichtniveau}}{\text{gemiddelde lichtniveau}}$ groter is dan 0,8.

Lichtintensiteit

Wat de meest economische lichtintensiteit is, is momenteel vanuit onderzoek niet bekend. Het is waarschijnlijk dat dit van cultivar tot cultivar zal verschillen. In de praktijk wordt meestal uitgegaan van één lamp per 12 à 16 m2. Dit betekent 5 à 6 W/m2 zichtbaar licht (= straling met een golflengte tussen 400 en 700 nm) op plantniveau (= 2200 à 3000 lux).

Nieuwe teelttechnieken, zoals ook assimilatiebelichting geven vaak nieuwe problemen. Zo kan het voorkomen dat er problemen ontstaan met het gewas van 'buren-groentetelers' of 'buren-bloementelers met kortedag-planten'. Ook is vanuit onderzoek gebleken dat de verdamping in de na-oogstfase bij belichte rozen groter is dan bij onbelichte rozen. Onder stress-omstandigheden, bijvoorbeeld bij bacterie- of luchtverstopping van de houtvaten, zullen belichte rozen het dan ook eerder laten afweten dan onbelichte rozen.
Bij het gebruik van een eigen TE-installatie kunnen er problemen ontstaan met een warmte-overschot of een CO_2-tekort.

De luchtvochtigheid

De luchtvochtigheid in de kas speelt een belangrijke rol bij de klimaatregeling. Zeker door toepassing van diverse energiebesparende maatregelen, waardoor de luchtvochtigheid verhoogd kan worden (energiescherm, dubbele dekken etc.). Met betrekking tot de luchtvochtigheid zijn een aantal begrippen van belang:

1. de absolute vochtigheid (AV)
Dit is het vochtgehalte van de lucht, uitgedrukt in grammen water per kilogram droge lucht.

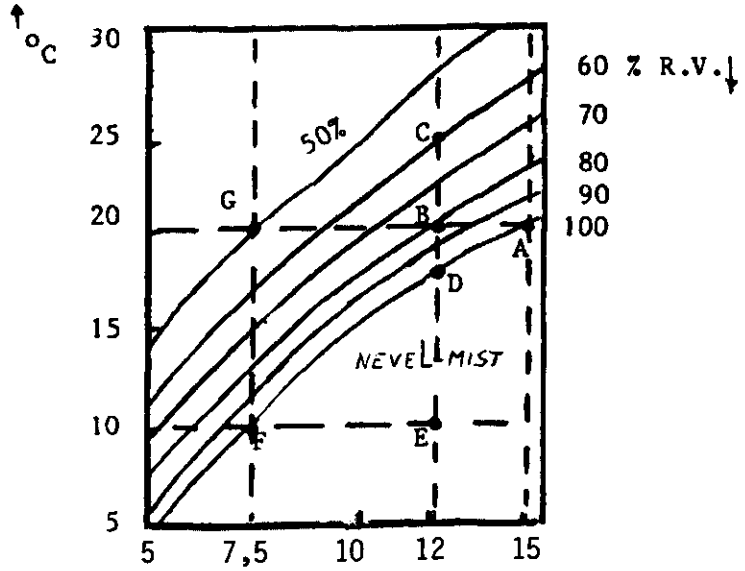
2. de relatieve luchtvochtigheid (RV)
Dit is de hoeveelheid waterdamp die de lucht bevat, uitgedrukt in het percentage van de maximale hoeveelheid waterdamp die de lucht zou kunnen bevatten bij gelijkblijvende temperatuur. De maximale hoeveelheid waterdamp is afhankelijk van de temperatuur. Naarmate de temperatuur stijgt kan de lucht meer waterdamp bevatten. Voorbeeld: de lucht bevat 8 gram waterdamp per kilogram. Maximaal zou

deze lucht 10 gram waterdamp kunnen bevatten bij gelijkblijvende temperatuur.
De RV = $\frac{8}{10}$ x 100% = 80%

3. het dauwpunt
Als de relatieve luchtvochtigheid de 100% overschrijdt, overschrijdt het het dauwpunt met als gevolg dat het teveel aan vocht in de lucht condenseert.

Het Mollierdiagram

Het verband tussen de luchttemperatuur, absolute en relatieve vochtigheid is af te lezen in het zogenaamde Mollierdiagram. Een deel van deze grafiek is hieronder weergegeven.

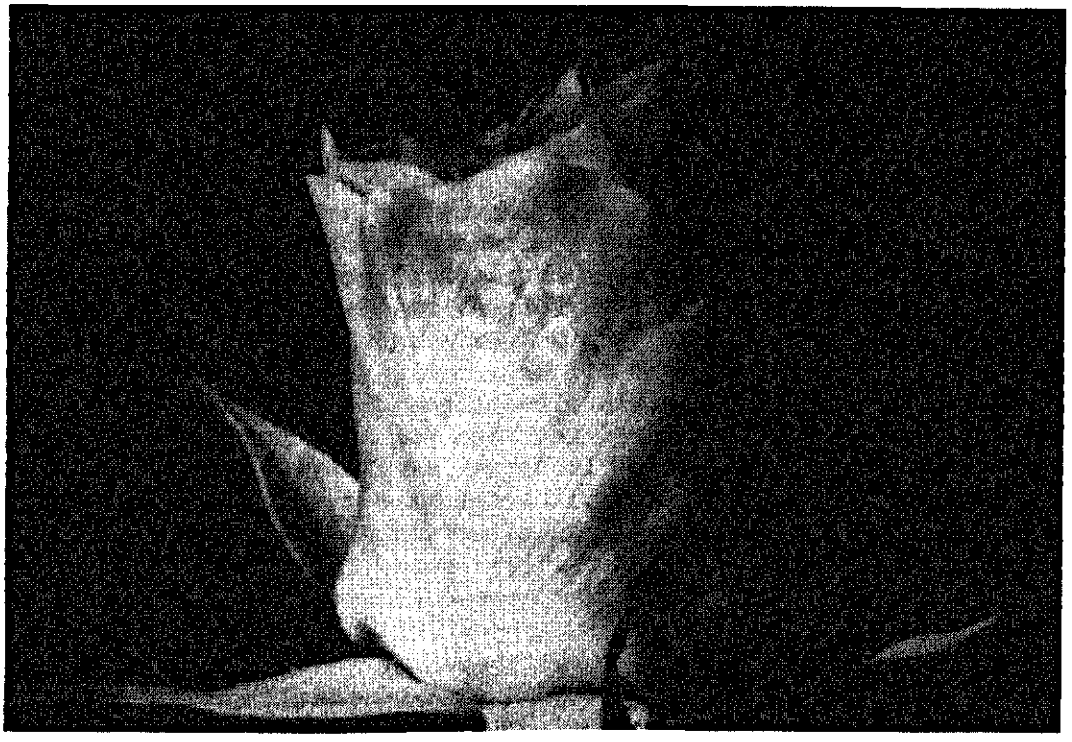


Voorbeeld bij het Mollierdiagram.
Punt A: De lucht van punt A heeft de volgende eigenschappen.
RV = 100% (A ligt op de 100% lijn)
Absolute vochtigheid = 14,6 g/kg (volg stippellijn naar boven)
Temperatuur = 20°C (volg stippellijn naar links).
Punt B: RV = 82%
Absolute vochtigheid = 12 g/kg
Temperatuur = 20°C
Als we de lucht van B verwarmen tot 25°C neemt de RV af tot 60% (punt C). De absolute vochtigheid blijft gelijk.
Bij afkoeling stijgt de RV totdat deze 100% wordt (punt D). Het punt D wordt dauwpung genoemd; het dauwpunt van de lucht = 17,5°C. Verdere afkoeling leidt tot nevel(mist)vorming (punt E).
Als deze lucht langs elementen stroomt met een lagere temperatuur dan 17,5°C zal een gedeelte waterdamp op dit element condenseren (b.v. goot, glas of het gewas). Komt deze lucht in aanraking met het kasdek met een temperatuur van 10°C, dan condenseert er waterdamp uit de lucht totdat de lucht in situatie F verkeert. De absolute vochtigheid is dan afgenomen.
In F is de lucht 10°C, de RV 100% en de absolute vochtigheid 7,5 gram. Dit laatste was 12 gram. Er is 12 - 7,5 = 4,5 gram waterdamp gecondenseerd!
Als de koude lucht van F langs een verwarmingsbuis strijkt, stijgt de tempera-

tuur en daalt de RV (in de grafiek loodrecht omhoog tot b.v. punt G). In G is de RV 54%, de temperatuur 20°C en het vochtgehalte 7,5 gram. Als de lucht van G nu langs een verdampend gewas strijkt, komt er waterdamp uit de plant in de lucht terecht. Hierdoor stijgen de AV en de RV (naar rechts in de grafiek). In B aangekomen geldt weer: AV 12 gram, RV 82% en temperatuur 20°C.
In feite werkt condensatie tegen het dek 'drogend' op de kaslucht, terwijl de plant weer 'ruimte' krijgt om te verdampen.

Condensatie van waterdamp op het gewas

Er kunnen zich situaties voordoen waarin condensatie plaatsvindt op het gewas zelf. Dit is een ongunstige situatie, omdat dit het optreden van schimmelziekten (Botrytis, pokken) in de hand werkt. Ten tweede staat op dat moment de verdamping geheel stil, waardoor het transport van voedingselementen stil komt te staan. Condensatie op het gewas treedt voornamelijk op in de ochtend. Als de zon opkomt neemt de verdamping extra toe, het absolute vochtgehalte neemt dan toe. De kastemperatuur loopt ook op. De gewastemperatuur stijgt veel langzamer dan de kastemperatuur, waardoor het gewas kouder is dan de omringende lucht. Doordat de absolute vochtigheid is gestegen door verdamping, kan de gewastemperatuur tijdelijk lager zijn dan het dauwpunt van de kaslucht. Condensatie op het gewas is hier het gevolg van.
Condensatie op het gewas kan men voorkomen door droog te stoken. Dit gebeurt het meest efficiënt met de onderverwarming. Droogstoken is vooral van belang in het najaar bij relatief warme en vochtige nachten waarin weinig gestookt wordt. Ca. één tot anderhalf uur voordat de zon opkomt wordt het ondernet opgewarmd tot ca. 60°C; de luchtramen blijven op een kier. Na één tot anderhalf uur laat men de buizen afkoelen. Hiermee bereiken we dat het gewas, voordat de zon opkomt, reeds opgewarmd is. Door de combinatie stoken/luchten zal de RV afnemen. Door zowel een warmer gewas en een lagere RV zal de kans op condensatie sterk verminderen.
In de winter, met toch al hoge buistemperaturen en een lage RV, heeft het geen zin meer om droog te stoken. Het droogstoken moet dus eigenlijk gekoppeld worden aan het buitenklimaat.
Een trage opbouw van nacht- naar dagtemperatuur zal ook de kans op condensatie verminderen omdat dan het verschil tussen kastemperatuur en gewastemperatuur kleiner blijft.
Bij erg lage kasdektemperaturen, bijvoorbeeld bij vriezend, helder weer, is het mogelijk dat de bloemknoppen van het gewas door uitstraling zodanig afkoelen dat deze onder het dauwpunt van de kaslucht komen, waardoor condensatie plaatsvindt. In zulke omstandigheden moet het bovennet meelopen, waardoor de uitstraling van de knoppen wordt tegengegaan. Ook een energiescherm vermindert deze uitstraling.



Door condensatie op de bloem kan Botrytis of pokken ontstaan. Condensatie kan worden voorkomen door 's morgens met het onder-net te stoken en/of te luchten. Bij helder, vriezend weer moet juist met het bovennet worden gestookt om afkoeling van de knoppen tegen te gaan

Te hoge relatieve luchtvochtigheid

De meeste klimaatcomputers beschikken over een vochtregeling die ingrijp als de RV een bepaalde ingestelde waarde overschrijdt. Het is moeilijk aan te geven wanneer de RV te hoog is. Een hoge RV kan namelijk het gevolg zijn van een zeer sterk verdampend gewas, of van ongunstige buitenomstandigheden. Met andere woorden er zijn situaties denkbaar waarbij bij een RV van 90% het gewas weinig verdampt of juist zeer veel verdampt. In het algemeen zullen we toch een RV van 90% of meer als te hoog bestempelen.
In het voorgaande is reeds gesteld dat condensatie tegen het kasdek 'drogend' werkt. Dit is in feite vocht afvoeren zonder te luchten (minste energieverlies). Wanneer echter door condensatie tegen het dek te weinig vocht wordt afgevoerd, bijvoorbeeld bij relatief hoge buitentemperatuur moet worden ingegrepen met de luchtramen en/of de verwarming. De kasdektemperatuur van dubbeldekskassen is hoger dan die van kassen met een enkel dek. Er zal daardoor minder vocht tegen het dubbele dek condenseren, waardoor eerder met de luchtramen en/of verwarming ingegrepen moet worden.

Ventileren

Als we vocht af willen voeren door de luchtramen, wordt er kaslucht uitgewisseld tegen buitenlucht. De snelheid van uitwisseling wordt bepaald door het kastype, luchtingscapaciteit, windsnelheid en het verschil tussen kastemperatuur en buitentemperatuur. De mate van vochtafvoer is van bovenstaande factoren

afhankelijk. De grootte van de raamopening moet dus ondermeer afhankelijk zijn van de windsnelheid en het verschil in kastemperatuur/buitentemperatuur. Daar het kasklimaat sterk afhankelijk is van het buitenklimaat is het mogelijk om via een minimum raamstandregeling, gebaseerd op buitenomstandigheden, de RV in de kas te beheersen. In het begin zal "spelen" met de instellingen nodig zijn om de juiste combinatie te vinden.
Vochttransport vindt plaats op basis van verschil in het absoluut vochtgehalte en niet op basis van verschil in RV. Dit betekent dat bijvoorbeeld bij mistig weer vocht afvoeren met behulp van de luchtramen effect kan hebben.
Voorbeeld: kastemperatuur = 18°C; RV = 90%; AV = 12 gram
buitentemperatuur = 10°C; RV = 100% (mistig); AV = 8 gram

Zoals gezegd is het verschil in absolute vochtigheid bepalend voor het vochttransport. In het Mollierdiagram is af te lezen dat lucht van 18°C en 90% RV, 12 gram waterdamp per kg lucht bevat; lucht van 10°C en 100% RV bevat maar 8 gram waterdamp per kg lucht. In dit geval betekent dit, dat er vochttransport plaatsvindt van binnen naar buiten, ondanks het feit dat de RV buiten hoger is dan binnen.

Verwarmen

Bij zogenaamd 'dood weer' (windstil, bewolkt, hoge buitentemperatuur en hoge RV) kan de situatie zich voordoen dat met luchten alléén toch te weinig vocht wordt afgevoerd. In zulke situaties zal ook de verdamping op een laag pitje staan. Door juist dan de buistemperatuur van het ondernet op te voeren (tot 40-45°C) zal de verdamping worden gestimuleerd en het vocht via de luchtramen afgevoerd worden. Een langere periode met weinig verdamping leidt tot een zachter en zwakker gewas, dat gevoeliger is voor ziekten.
Resumerend kunnen we zeggen dat een hoge RV via de luchtramen weggewerkt moet worden. Heeft dit, onder invloed van buitenomstandigheden, te weinig effect, dan zal de verwarming bij moeten springen.

Te lage relatieve vochtigheid

De gevolgen van een te lage RV moeten we zeker niet onderschatten. Het gewas 'maakt' het klimaat in de kas en houdt daarbij de RV op peil.
Wanneer echter het gewas niet optimaal functioneert of door onderdoorknippen veel blad heeft verloren, zal de verdamping bij warm en schraal weer tekort schieten. De RV kan dan makkelijk wegzakken tot beneden 50%. Tevens zal door een verminderde koelende werking (minder verdamping) de kastemperatuur te ver stijgen. Een en ander heeft tot gevolg dat het gewas sterk gaat verhouten en problemen krijgt met het uitlopen. Dit uit zich in een lagere produktie in najaar en winter. Regeltechnisch is een te lage RV in de zomer moeilijk te verhelpen. Gedeeltelijk sluiten van het energiescherm of een krijtscherm aanbrengen is in deze situaties aan te bevelen. Het nadeel van een krijtscherm is dat het ook op donkere dagen op het dek zit, waardoor groeireductie optreedt.
Gewaskoeling kan in perioden van warm weer en lage relatieve vochtigheid enig effect hebben. Langdurig gebruik van gewaskoeling kan leiden tot groeiremming, omdat de verdamping tot een minimum beperkt wordt. Daksproeiers hebben wel effect. Bij het gebruik van daksproeiers dient regenwater gebruikt te worden, omdat ander water het glas te veel vervuilt door kalk- en/of algenaanslag. Bij ver geopende luchtramen kan het inregenen, waardoor het gewas om kan zakken.

Invloed energiebesparende maatregelen op het kasklimaat

Een aantal energiebesparende maatregelen hebben invloed op het kasklimaat. De meeste maatregelen die het energieverlies van een kas beperken, hebben tot gevolg dat de RV gemiddeld op een hoger niveau komt te liggen. Enerzijds zijn er maatregelen die de luchtuitwisseling van binnen naar buiten beperken, anderzijds maatregelen die het condenseren tegen kasdelen beperken (dubbele gevels, dubbel dek). Op zich hoeft deze hogere RV geen probleem te zijn als de vochtregeling goed werkt en ingesteld is.
Uit hoofde van energiebesparing wordt op veel rozenbedrijven gewerkt met een energiescherm. Uit onderzoekresultaten blijkt dat de RV in een geschermde kas belangrijk hoger kan liggen dan in een niet geschermde kas. Naarmate het schermmateriaal dichter van structuur is, zal de RV hoger worden. Het vochttransport door het doek heen wordt in belangrijke mate bepaald door het verschil in absoluut vochtgehalte boven en onder het energiescherm. Dit is weer sterk afhankelijk van het buitenklimaat. Een relatief hoge buitentemperatuur en een lage windsnelheid hebben tot gevolg dat het vochttransport naar buiten gering is. Sluiten van het energiescherm kan dan resulteren in een te hoge RV onder het scherm. Energieschermen van plasticfolie laten geen vocht door; deze schermen vragen om een zeer goede vochtregeling. Een nadeel van plasticfolieschermen is de vorming van condensdruppels tegen het folie; bij het openen van deze schermen veroorzaken deze druppels een 'regenbui'.

Ons beperkend tot het vocht kunnen energieschermen op een aantal manieren geregeld worden:
1. Regelen op luchtvochtigheid onder het scherm. Boven 85% RV moet een kier worden getrokken.
2. Daar de buitenomstandigheden veel invloed hebben op de RV onder het scherm ligt het voor de hand om het energiescherm op buitenomstandigheden te laten regelen. Te denken valt dan aan een combinatie van buitentemperatuur, windsnelheid en vochtgehalte van de buitenlucht.
3. Regelen op buistemperatuur.
   Schermen met relatief hoge buistemperaturen geeft geen problemen; bij lage buistemperaturen ($35^{o}C$ en minder) kunnen wel vochtproblemen ontstaan.
4. Een combinatie van bovengenoemde punten.

Temperatuurverschillen onder het scherm

Veel bedrijven die werken met een energiescherm hebben te maken met temperatuurverschillen onder het scherm. Deze temperatuurverschillen kunnen leiden tot verschillen in RV. Op de koudste plekken zal de hoogste RV heersen. Er moet getracht worden om deze temperatuurverschillen op te heffen. Dit kan via aanpassing van het verwarmingssysteem, het aanbrengen van een gevelscherm en/of het gebruikmaken van ventilatoren.

13. BESTRIJDING VAN ZIEKTEN EN PLAGEN

Grondontsmetting

Een aantal parasieten kan vanuit de grond het rozengewas aantasten.
Enkele hiervan zijn tijdens de teelt niet of moeilijk te bestrijden. Om het risico dat het gewas vanuit de grond wordt aangetast te verminderen, is het noodzakelijk de grond voor het begin van elke nieuwe teelt zeer zorgvuldig te ontsmetten.
Dit is ook gewenst voor gronden waarop nog nooit rozen zijn geteeld.
Onderstaande tabel geeft de werking van de grondontsmettingsmiddelen aan.

Tabel 12. Werking grondontsmettingsmiddelen

Werking tegen	stomen	methyl-bromide	metam-natrium
Vrijlevende aaltjes (o.a. Pratylenchus vulnus, Pratylenchus penetrans)	++	+++	++
Wortelknobbelaaltjes (o.a. Meloïdogyne hapla)	+	+++	+
Sclerotinia	++	o	-
Verticillium	++	+	o
Virussen	++	-	-
Onkruiden	++	++	++
Minimale bodemtemperatuur op 25 cm		10°C	12°C

Werking: +++ = zeer goed ++ = goed + = redelijk o = matig - = onvoldoende

Stomen

Bij alle stoommethoden dient 'droge' stoom te worden gebruikt. Stomen doodt in principe alle bodemziekten en plagen. Voor een goede werking is het noodzakelijk dat de temperatuur minimaal een half uur 70°C bedraagt. Het is belangrijk dat de grond voor het stomen droog en goed bewerkt is. De grond mag echter niet al te fijn zijn. De stoom moet zich goed door de grond kunnen verplaatsen en verspreiden. Men dient zeer zorgvuldig te werk te gaan, want langdurig stomen geeft structuurbederf en kans op mangaanvergiftiging.
Er zijn zes methoden van grondstomen, waarvan er drie bruikbaar zijn voor de moderne rozenteelt.

Zeilstomen

Zeilstomen is weinig arbeidsintensief. De resultaten zijn afhankelijk van de grondsoort en de omstandigheden waarin de grond verkeert. De stoom wordt van bovenaf ingebracht en verhit de dieper gelegen lagen minder goed (niet dieper dan 25 cm).
De luchttemperatuur in de kas moet hoog zijn om het condenseren van stoom tegen het zeil te verminderen.
Een beter resultaat is te bereiken door verzwaren van het zeil met netten en het isoleren van het zeil met dekens of noppenfolie.

Stomen met onderdruk

Dit systeem is op een flink aantal bedrijven op alle grondsoorten met succes toegepast. Ook zijn er een aantal rozenbedrijven met goede ervaringen. Hierbij wordt gestoomd onder zeilen. Daarnaast wordt er een buizennet ingegraven. De voorkeur gaat uit naar polypropeen-ribbelbuis. Via deze buizen wordt lucht uit de grond gezogen, waardoor er in de grond onderdruk ontstaat. Daardoor kan de stoom gemakkelijker en sneller in de grond doordringen.
De buizen moeten 15 à 20 cm boven de drainage liggen. Komen de buizen te dicht bij de drainage, dan kan water uit de ondergrond worden meegezogen.
Als er water in de buizen komt te staan valt de onderdruk weg en is men in feite weer aan het zeilstomen.
De tijdsduur van het stomen met onderdruk is korter dan bij zeilstomen en daardoor het stralingsverlies kleiner. Dezelfde of betere resultaten kunnen dan behaald worden met een geringer energieverbruik. Op sommige gronden kunnen ook hogere temperaturen worden behaald dan met zeilstomen daar mogelijk is. De extra investering bedraagt *f* 3,- à *f* 4,- per m2.

Stoominjector

Bij dit systeem wordt de stoom via dunne slangen in de grond gebracht. Deze slangen zijn voorzien van gaatjes. De slangen zijn met staal verstevigd en gemonteerd aan ploegen, die bevestigd zijn aan een spitmachine. De grond wordt gespit door de machine en de slangen worden tot op de diepte waarop is gespit meegetrokken door de grond.
De slangen zijn 4 tot 6 m lang. De onderlinge afstand tussen de slangen is 30 tot 35 cm. De werkbreedte van de spitmachines varieert van 1,40 m tot 2,10 m. Een stoomzeil van 6 tot 10 m lengte wordt achter de machine meegetrokken. De trekker rijdt 3 tot 6 m vooruit, blijft dan stilstaan om via de slangen stoom in de achterliggende 3 tot 6 m gespitte grond te blazen. Dit duurt 15 tot 20 minuten.
Tot op de diepte (ca. 35 cm) waarop is gespit is de temperatuur hoog genoeg. Op 45 cm diepte wordt de temperatuur niet hoog genoeg. Op plaatsen waar de stoominjector niet kan komen, zoals onder de goot bij de binnenpalen en langs het pad, moet op een andere manier worden gestoomd. De organisatie van het werk moet goed zijn, waarbij ontsmette grond niet opnieuw besmet mag worden door er bijvoorbeeld over te lopen.

Methylbromide

Toepassing van methylbromide is tot nu toe de beste wijze van grondontsmetting. Sinds maart 1981, na een aanvankelijk totaal gebruiksverbod, mag dit middel alleen onder strikte voorwaarden in een dosering van 40 gram per m2 worden toegepast. De toepassing mag alleen worden uitgevoerd door een deskundige op een object waarvoor een "Verklaring van geen bezwaar" is gegeven. Om deze te verkrijgen dient een door de grondontsmetter en teler ingevuld aanvraagformulier in viervoud en een situatiekaart in achtvoud bij de districtsbureauhouder van de Stichting tot Uitvoering van Landbouwmaatregelen (StULM) te worden ingediend.
Het middel dient nu te worden toegepast onder hiervoor toegelaten plastic folies, waardoor het effect van de geringere hoeveelheid sterk wordt verbeterd. De resultaten ten aanzien van aaltjesbestrijding en onkruidbestrijding zijn goed. Ook sommige bodemschimmels worden goed bestreden. Indien U van plan bent de grond te laten ontsmetten met methylbromide neem dan minstens twee maanden

van tevoren contact op met de grondontsmetter. De grond behoeft na toepassing niet doorgespoeld te worden.
In de toekomst zal het middel waarschijnlijk geheel verboden worden.

Andere middelen

Indien bovenstaande methoden niet toepasbaar zijn, kunnen onderstaande middelen in sommige gevallen toegepast worden. Men moet hierbij rekenen op lange wachttijden en een niet altijd afdoende ontsmetting. Eigenlijk kunnen deze middelen alleen in de zomermaanden worden toegepast.

Metamnatrium

Dit dertig jaar oude grondontsmettingsmiddel wordt in de kasrozenteelt nauwelijks toegepast. Wel echter in de teelt van onderstammen.
De methode waarbij het middel met een spitmachine wordt ingespit geniet de voorkeur. Ook afdekken met plastic folie is sterk aan te bevelen. De wachttijd kan in de periode van 1 april tot 1 november één maand zijn, tussen 1 november en 1 april duurt het langer. In een verwarmde kas kan de wachttijd door verwarmen verkort worden.
Om de kans op schade aan buurtgewassen te beperken zijn maatregelen nodig. De te behandelen kas moet leeg zijn en van aangrenzende kassen worden gescheiden door een luchtsluis. Deze wordt gevormd door een door twee wanden afgescheiden kasgedeelte, waarvan de ramen open staan. Door de kastemperatuur in de behandelde kas hoger te houden dan in de aangrenzende kassen, ontstaat een schoorsteeneffect, waardoor de damp minder gemakkelijk in aangrenzende kassen doordringt. Of het middel verdwenen is moet gecontroleerd worden met toetsgewassen (tuinkersproef).

Di-trapex

Wat werking betreft komt dit middel overeen met Metamnatrium. De wachttijd is onvoorspelbaar en soms zeer lang, soms langer dan negen weken. Ook hier moet met toetsgewassen gecontroleerd worden of het middel verdwenen is. Op de onbetrouwbaarheid van de wachttijd is het moeilijk een planning te baseren. De schadekans is even groot als of groter dan van Metamnatrium.

Chemische onkruidbestrijding

Het middel Simazin, dat kiemend onkruid doodt, kan eenmaal per jaar worden toegepast. De grond moet bij het spuiten vlak en gesloten liggen, vochtig en onkruidvrij zijn.
Op lichte grond maximaal 10 gram Simazin 50% per 100 m2, op veengrond 20 gram per 100 m2. Op gronden met minder dan 6% humus kan dit middel slechts worden toegepast als de grond is afgedekt met een behoorlijke laag organisch materiaal.
Na het planten dient pas te worden gespoten als het gewas de groei heeft hervat. De grond tussen het gewas moet dan eerst vlak worden gemaakt, omdat het middel anders te dicht bij de nieuwe jonge wortels kan komen.
Op jong onkruid en tegen mossen en algen kan worden gespoten met chloroxuron (Tenoran). Een hoeveelheid van 50 gram per 100 m2 is in kassen voldoende.
Wat grondsoort, conditie van de grond en afdekking van de grond betreft, geldt hetzelfde als voor het middel Simazin.
Tenoran is een middel dat via de groene delen van de plant wordt opgenomen.

Daarom dient er onder het gewas te worden gespoten, zodat vrijwel geen groene delen van de rozenstruiken worden geraakt. Indien jonge grond- of broekscheuten worden geraakt bestaat grote kans op schade. Dit middel dus niet spuiten in groeifasen waarin zich deze scheuten ontwikkelen.
Als het gewas een jaar vast staat, kan Afalon (werkzame stof linuran) met schermkap gespoten worden met een concentratie van 50-100 gram per 100 liter water. Met de cultivars 'Mercedes', 'Evergold', 'Darling', 'Motrea' en 'Carolien' zijn er goede ervaringen. Bij andere cultivars is het verstandig een proefbespuiting uit te voeren. De dampwerking van Afalon is schadelijk. Voorkom daarom dat het middel op warme verwarmingsbuizen komt.
Bij deze middelen moet de grond voor het spuiten voldoende vochtig worden gemaakt. Na het spuiten mag de eerste drie dagen geen grote hoeveelheid water worden gegeven om een te diep inspoelen van de middelen te voorkomen.
Na deze drie dagen zijn de middelen voldoende aan het kleihumuscomplex vastgelegd.

Toepassing van gewasbeschermingsmiddelen

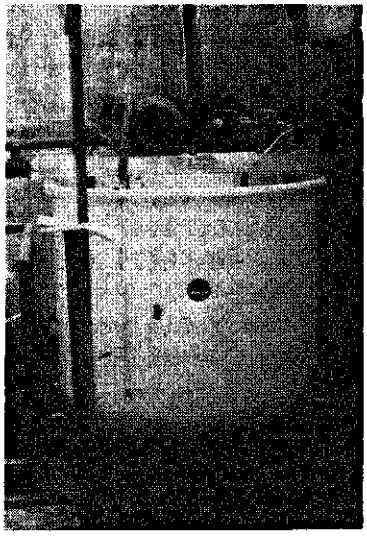
Bestrijdingsmiddelen kunnen op verscheidene manieren worden toegediend, te weten spuiten, vernevelen, verdampen, roken en stuiven. Bij elke bestrijding moet op de volgende punten gelet worden.

1. Gebruik de juiste apparatuur en de juiste dosering.
2. De omstandigheden moeten goed zijn, in overeenstemming met de voorschriften.
3. Bestrijding direct uitvoeren als de ziekte wordt waargenomen.
4. Bij roken en verdampen is het soms noodzakelijk de kasinhoud te weten voor een juiste dosering. De kasinhoud kan men als volgt berekenen:
   kasinhoud = grondoppervlak x $\frac{\text{nokhoogte + goothoogte}}{2}$.

   Dit om de benodigde hoeveelheid bestrijdingsmiddel te kunnen bepalen. Als de dosering per m2 wordt aangegeven, geldt de bovengrens voor een hoge kas en de ondergrens voor een lage kas.
   De technische beschrijving van de bestrijdingsapparatuur is in hoofdstuk 3, Bedrijfsinrichting, opgenomen.

Spuiten

Met de meeste middelen is het noodzakelijk het gewas overal goed te raken; Voor een intensieve spint- of witbestrijding is ongeveer 1000 liter water per 1000 m2 nodig.
Voordat de bespuiting wordt uitgevoerd afhankelijk van het jaargetijde, in verband met de relatieve luchtvochtigheid, het grondoppervlak meer of minder goed bevochtigen.
Niet spuiten tijdens snel drogend weer, behalve als anders is voorgeschreven.
Zorg er steeds voor dat het gewas voor de avond droog is.



Bestrijdingsmiddelenvat met pomp

Verdampen

Hiervoor is het noodzakelijk dat het gewas droog en de temperatuur tenminste 18°C is. De temperatuur mag de eerste uren na de behandeling niet zakken om condensatie op het gewas, en hierdoor schade, te voorkomen.

Vernevelen

Er wordt hoofdzakelijk gebruik gemaakt van nevelbussen (kasaerosols), de straalmotorspuit (fogapparatuur) en LVM-apparatuur. Belangrijk hierbij is het gewas niet te raken (ruimtebehandeling). Het gewas mag voor, tijdens en enige tijd na de behandeling beslist niet nat zijn. Houd daarom de temperatuur tijdens en na de behandeling constant, beslist niet lager dan 18°C.

Roken

Voor de omstandigheden zie onder vernevelen.
Vier of vijf uur na de behandeling kan men de kas wat luchten.

Stuiven

Zorg voor een gelijkmatige verdeling van het middel.
Gebruik van een te grote hoeveelheid geeft bladvervuiling.

Dierlijke parasieten

Hieronder uitgebreide beschrijvingen van de dierlijke parasieten.
De bestrijdingsadviezen zijn te vinden in "Gewasbescherming in de bloementeelt", uitgegeven door het PVS. Dit boekje wordt elke twee jaar herschreven.
Ook is informatie te vinden in de rubriek "Even Noteren" in het Vakblad voor de Bloemisterij.

Aaltjes

In de grond kunnen verscheidene soorten aaltjes voorkomen. In de rozenteelt zijn dit het wortelknobbelaaltje Meloïdogyne hapla en de wortellesieaaltjes

Pratylenchus vulnus en Pratylenchus penetrans. De schadelijkheid van P. penetrans voor rozen is niet precies bekend.
De schade uit zich bovengronds in een slecht groeiend gewas met een of meer van de volgende kenmerken:
- groeiremming
- slechte kwaliteit
- bladverkleuring
- veel loos
- klein blad, kleine knoppen, korte internodiën
- zwak gewas, gevoelig voor ziekten, verbranding en verwelking.

De verschijnselen doen zich meestal pleksgewijs voor en resulteren in een slechte produktie. De grootste schade wordt aangericht, wanneer de struik nog niet goed aangeslagen is. Het is daarom noodzakelijk de grond voor de teelt te ontsmetten, zeker als er voor de teelt waardplanten, zoals Forsythia, Sering en Prunus, gestaan hebben.
In een ouder gewas is een 'plotseling' optredende aaltjesaantasting niet uitgesloten. Zowel de grond als de struiken zijn niet 100% aaltjesvrij te maken. Een Pratylenchusvrouwtje kan 500 eitjes leggen en er kunnen in kasomstandigheden tien generaties per jaar voorkomen, zodat in korte tijd een behoorlijke populatie kan ontstaan.

Om zeker te weten dat men met een aaltjesaantasting te maken heeft, moet er een aaltjesmonster genomen worden. Bij Pratylenchus spreekt men van een geringe aantasting bij 20 aaltjes per 100 ml grond of 1000 per 10 gram wortels. Er is van een zware aantasting sprake bij 1500 aaltjes per 100 ml grond of 60.000 per 10 gram wortels.
Er kan tot bestrijding tijdens de teelt worden overgegaan, wanneer een aaltjesmonster heeft uitgewezen met hoeveel en welke aaltjes men te doen heeft. Dodende middelen zijn niet beschikbaar. Vydate-L en Temik-10G zijn middelen met een verlammende werking. Zij doden de aaltjes niet direct. Bij een aantasting blijkt een eenmalige (hoge) dosering daarom niet erg zinvol. Bovendien is door uitspoeling en afbraak de werking niet zo langdurig als men altijd dacht.

Over langere tijd (minimaal 4-6 maanden) toedienen van lagere doseringen blijkt meer effect te sorteren. Het bestrijdingsschema is dan als volgt:

Temik-10G (aldicarb)	eerste dosering	9 gram per m2
	iedere 4-6 weken	3 gram per m2
Vydate-L	eerste dosering	2 ml per m2
	iedere 2 weken	1 ml per m2.

De bodemtemperatuur moet minimaal 15°C zijn en het gewas actief. Neem het volgende aaltjesmonster altijd pas vlak voor het volgende bestrijdingstijdstip, in elk geval zes weken na de laatste gift.
Vydate en Temik bevorderen de groei van een bacterie, die het middel afbreekt. De werking kan daardoor steeds geringer worden.

Bladluizen

Bladluizen kunnen massaal aanwezig zijn op jonge scheuten en knoppen. Bij tijdige bestrijding ontstaat er nauwelijks schade. Tijdige bestrijding is ook noodzakelijk om honingdauwafscheiding te voorkomen. Op deze uitscheiding van de bladluizen ontstaat de roetdauwschimmel. Er ontstaat bladvervuiling en voortijdige bladval.

Groene bladluizen op rozeknop

Bladroller (Clepsis spectrana)

Overwegend bruine, soms groene rupsjes met zwarte kop, richten de schade aan. In een zeer jong stadium komt 'venstervraat' aan het blad voor. Verder vreten ze aan bladeren, knoppen en scheuten. Soms boren ze zich in jonge scheuten in en vreten een gang in de lengterichting. Bij massaal voorkomen kan de schade aanzienlijk zijn. Na verpoppen verschijnt een lichtbruin vlindertje met V-vormige tekening op de vleugels; acht tot tien generaties kunnen per jaar tot ontwikkeling komen. Vlinders kunnen worden gevangen door met dichte ramen 's nachts emmers of schalen met petroleum onder een vanglamp te hangen. Verder bestaan er apparaten die met U.V.-lampen de vlinders tegen een onder stroom staand scherm lokken en doden.

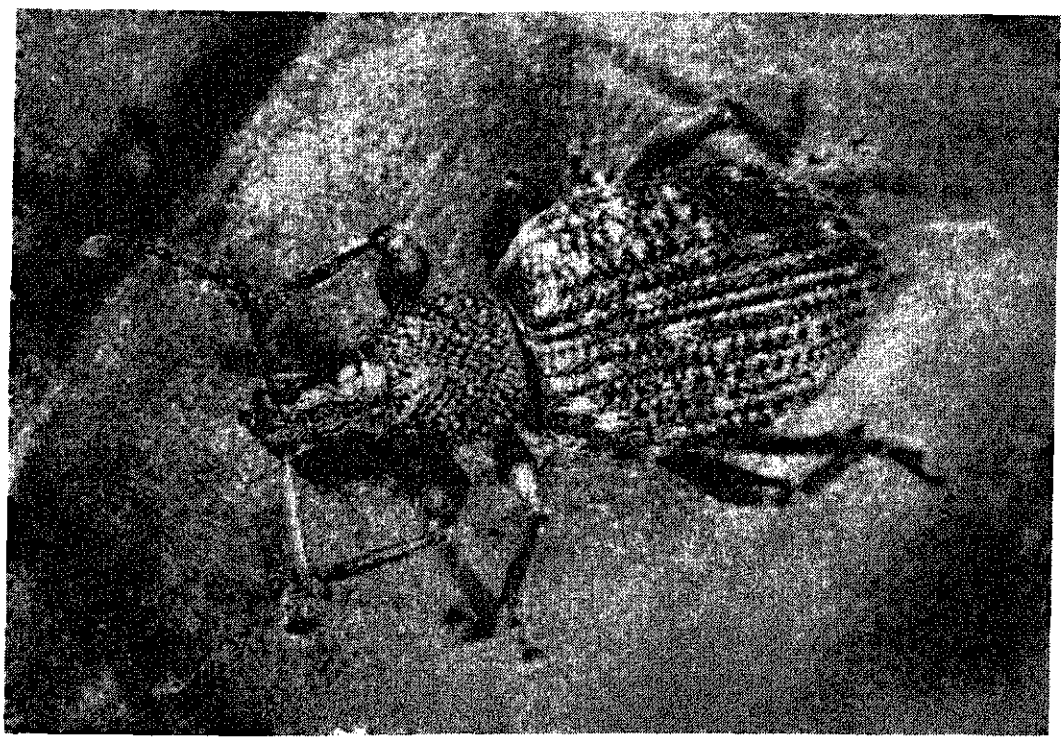
Bladroller op blad

Kaswittevlieg

De larven van de kaswittevlieg bevinden zich aan de onderkant van de bladeren. De onderliggende bladeren vervuilen sterk door de roetdauw, die ontstaat op de uitscheiding van deze insekten. Men herkent een plaag snel aan de rondvliegende witte vliegen.

Lapsnuittor (Otiorrhynchus spec.), taxuskever, mobium

Vooral de vuilwitte pootloze larven met bruinachtige kop veroorzaken ernstige schade. Ze vreten de bast van de bovenste wortels en wortelhals af, waardoor de struiken afsterven.
De aanwezigheid van de kevers verraadt zich door de inhammen in de bladrand, die ontstaan zijn door vreterij van de kevers. De kevers zijn nachtdieren; overdag houden ze zich schuil onder kluiten, blad etc.



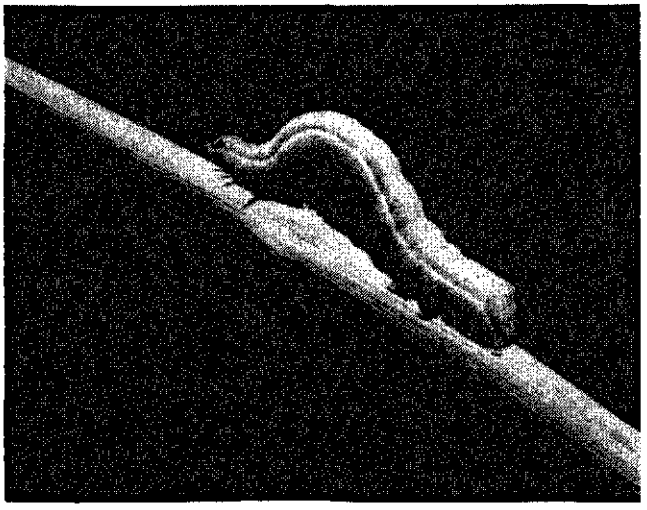
Taxuskever of lapsnuittor

Miljoenpoten

Kunnen massaal op de grond en in de bovenste centimeters voorkomen. Jonge dieren zijn grauwwit, de oudere dieren zijn grijsbruin en hardschalig; in rusttoestand spiraalvormig opgerold. De jonge dieren kunnen de jonge wortels aanvreten, de oudere leven van rottend organisch materiaal.

Rupsen

Vreten de bloemen, bloemknoppen en de bladeren aan langs de rand.



Rups van Floridamot

Spint (Tetranychus urticae)

Aan de onderzijde van het blad groenbruine tot bruinrode mijten, meestal met spinsel. Sterke groeivermindering. Ernstig aangetast blad valt af. Eerste symptomen bestaan uit grijsgekleurde stipjes aan de bovenzijde van het blad, later grijsbruine tot gele bladverkleuring en spinsel tussen de bladeren. Spint ontwikkelt zich snel bij een lage relatieve luchtvochtigheid.
Tijdige bestrijding is noodzakelijk omdat een geringe aantasting in korte tijd zich sterk uitbreidt. Voor een goede bestrijding is het gebruik van veel spuitvloeistof noodzakelijk.

Trips

Om een doeltreffende bestrijding uit te kunnen voeren is het noodzakelijk te weten met welke trips men te maken heeft.

Tabakstrips

Door zuigen van deze langwerpige, gele tot bruine insekten ontstaan op de bladeren plekjes, die soms tot zilverkleurige plekjes samenvloeien. Deze kunnen later bruin worden. Door zuigen aan jonge plantedelen kunnen knoppen, bladeren en bloemen worden misvormd. Vaak krijgen de randen van de bloemblaadjes een 'verbrand' uiterlijk. Tussen de plekjes bevinden zich soms zwarte puntjes (uitwerpselen). De meeste schade treedt doorgaans op in de zomer.

Californische trips

Deze trips is beweeglijker dan de tabakstrips. Ze beschadigen voornamelijk de bloemen. Ze kunnen in zeer grote getalen in de bloemen aanwezig zijn. Soms worden jonge scheuten beschadigd. Aangetaste bloemknoppen moeten zo snel mogelijk verwijderd worden.
Met het blote oog is deze trips niet van de tabakstrips te onderscheiden. Dit is alleen mogelijk met behulp van een binoculair. De beharing van deze insekten is verschillend.

Wantsen (voornamelijk Lygas pabulinus)

Platte, groene, snelle insekten; larven en volwassen dieren kunnen misvorming aan bladeren, knoppen en bloemen veroorzaken. Vooral de vele gaatjes in de bladeren zijn kenmerkend.

Wortelduizendpoot (Scutigurella immaculata)

Een zeer beweeglijk vuilwit diertje, volwassen 6-7 mm lang. De jonge dieren zijn nauwelijks te zien. Een schep grond in een emmer water omroeren doet ze bovendrijven. Meerdere (ca. 10) exemplaren per 'schep grond' betekent een flinke aantasting. Ze vreten de jonge wortelpuntjes op van de haarwortels. Hierdoor kunnen ze de weggroei van een jonge aanplant belemmeren en groeiremming en gebreksverschijnselen in oudere gewassen veroorzaken. Het schadebeeld lijkt veel op dat van aaltjes.
Ze bewegen zich gemakkelijk door de natuurlijke holten in de grond over het hele profiel. Als grondontsmetting werkt methylbromide het beste. Met stomen vluchten ze naar diepere lagen.

Wortelduizendpoot

Woelrat (zwarte waterrat)

Woelratten kunnen zeer grote schade veroorzaken. De wortels en wortelhals worden geheel of gedeeltelijk opgevreten. Dit gebeurt vooral in de winter.
Maatregelen:
a. Ontnemen van schuilmogelijkheden.
   Sloten schoonhouden, walkanten zwart houden, begroeiing rond de kas kort houden. Geen opslag van hout of andere materialen in de buurt van de kas.

b. Wering. Uiteinde van drainreeksen afsluiten met een betonnen eindstuk met ijzeren spijltjes of afstoppen met kippegaas. Rondom het perceel aan de slootkant ijzergaas ingraven tot in het grondwater. Ditzelfde kan ook rondom de kasvoet worden gedaan.

Duurzame resultaten kunnen alleen worden behaald als de bestrijding goed wordt aangepakt.
Vangen kan gebeuren door op regelmatige afstanden in de sloot vangkorven van gaas of gemaakt van kraagloze drainbuizen (binnen Ø 16 cm), aan beide uiteinden van een metaalgazen conus voorzien, of door het plaatsen van mollenklemmen in de gangen. Ook door vergiftiging. In de gangen wordt vergiftigd lokaas uitgelegd.

Plantaardige parasieten

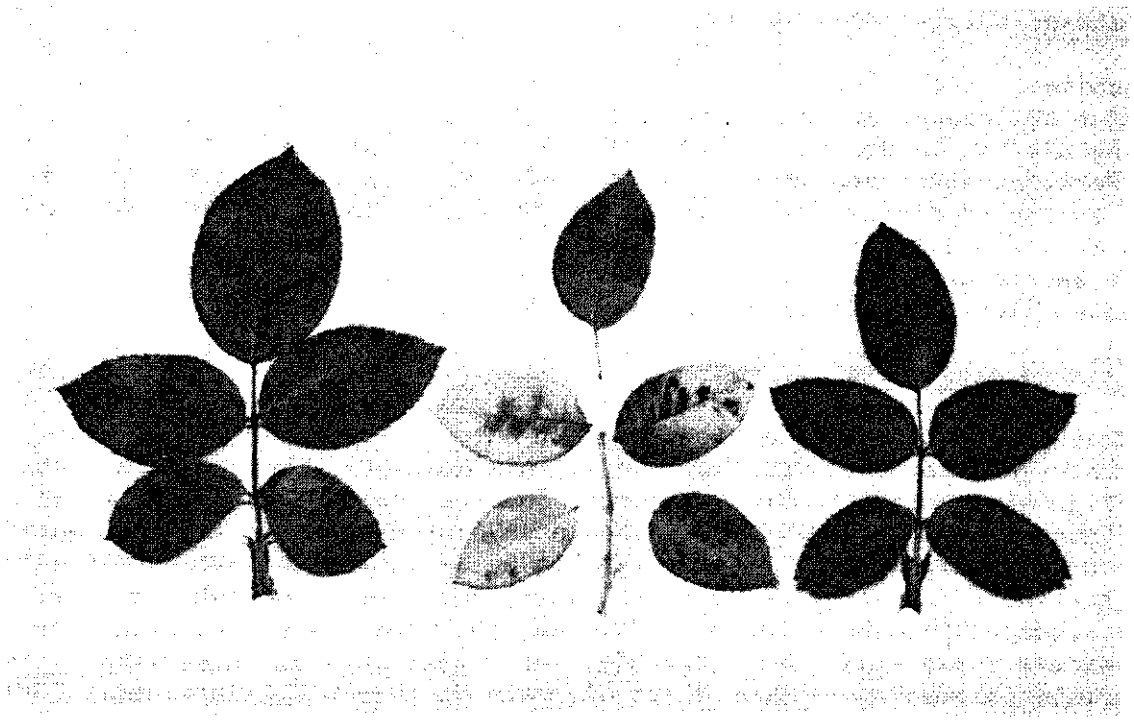
Hieronder de beschrijvingen van het ziekte- of aantastingsbeeld van schimmels en bacteriën.
Evenals van dierlijke parasieten zijn de bestrijdingsadviezen te vinden in "Gewasbescherming in de bloementeelt", uitgegeven door het PVS. Dit boekje wordt elke twee jaar herschreven. Ook is informatie te vinden in de rubriek "Even Noteren" in het Vakblad voor de Bloemisterij.

Meeldauw ('het wit', Sphaerotheca pannosa)

Het blad begint iets te bobbelen, daarna ontstaan op de bovenkant van het blad witte vlekjes. De vlekjes worden gevormd door schimmelweefsel dat er af te wrijven is. Bij ernstiger aantasting kan het gehele blad bedekt raken. Soms zijn de aangetaste plekken iets paarsig gekleurd.
Ook de onderzijde van de bladeren, scheuten en bloemknoppen kunnen worden aangetast. Bij aantasting van de onderzijde van het blad spreekt men van 'onderwit'. Bij aantasting van het stengelgedeelte onder de bloemknop spreekt men van 'nekwit'. Een regelmatige relatieve luchtvochtigheid die hoog is, bevordert het ontkiemen van de sporen. Het is echter niet mogelijk met een lage relatieve luchtvochtigheid door luchten en droogstoken, een aantasting door meeldauw in kasrozen te voorkomen. Vermijd tocht. Bestrijding moet worden uitgevoerd zodra de eerste plekjes meeldauw worden waargenomen.

Valse meeldauw ('het zwart', Peronospora sparsa)

Aan de bovenkant van het blad ziet men gele tot paarsachtige vlekken. Aan de onderkant van het blad zit fijn grijs schimmelpluis, dat meestal moeilijk te zien is. Dezelfde symptomen kunnen ook op de stengels voorkomen. Aangetast blad valt spoedig af. De schimmel groeit in tegenstelling tot echte meeldauw in het blad. De ziekte dient te worden voorkomen door voldoende luchten en tijdig stoken. Bij langdurige periode van hoge luchtvochtigheid ('s nachts) is kans op aantasting vooral groot in een dicht gewas met veel jong blad. Zorg er voor dat het gewas droog de nacht in gaat.



Valse meeldauw ('t zwart) in roos

Grauwe schimmel (Botrytis cinerea)

Botrytis kan zich op verschillende manieren vertonen.
In winter en voorjaar na het terugknippen, insterven vanaf de snijwonden.
Op bloemknoppen, waar inrotten vanaf de randen van de blaadjes plaatsvindt, waarbij de gehele knop wordt bedekt met een grauw, stuivend schimmelpluis.
De bloemblaadjes hebben kleine waterige vlekjes. Dit laatste kan ook na het snijden in de schuur of in de bewaarruimte optreden. Wij noemen dit pokken.
Ter voorkoming van rotte knoppen en pokken dient een lage relatieve luchtvochtigheid te worden gehandhaafd.

Roest (Phragmidium mucronatum)

Ronde, dode plekjes op de bladeren. Aan de onderzijde en soms ook op bladstelen en eenjarige scheuten zitten menierode sporenhoopjes. Het blad wordt geel en valt af. Verspreiding kan door kleding plaatsvinden.
Men kan een aantasting tegengaan door een te hoge luchtvochtigheid te vermijden en door 's morgens droog te stoken.

Stamkanker (entkanker, Melanomma coniothyrium)

De ent verwelkt door aantasting op de veredelingsplaats. Van oudere struiken sterven de takken af. Ook gehele struiken kunnen verloren gaan. Op de scheuten ontstaan aanvankelijk gele banden, die later bruin worden. Op de zieke schors bevinden zich zwarte vruchtlichaampjes in kringen.
Voorkom een verdere aantasting door de aangetaste planten op te ruimen. De ziekte kan men voorkomen door zorgvuldig te enten en met een sterk gewas de winter in te gaan.

Sterroetdauw (Diplocarpon rosea)

Deze schimmel komt weinig in kasrozen voor. Hij kan tijdens groei aan geënte struikjes buiten een ernstige verzwakking geven. Dit materiaal geeft teleurstelling als het in de kas wordt uitgeplant. De aantasting bestaat uit bruinzwarte uitstralende vlekken op de bladeren, waarop fijne schimmeldraden en zwarte sporen te zien zijn. Om de vlekken wordt het blad geel en valt af. Vooral struiken die buiten zijn opgeplant kunnen deze aantasting vertonen. Bij het eerste aantreffen wordt het gewas zo droog mogelijk gehouden. Beregen de planten niet en ruim afgevallen blad op.

Verticillium albo-atrum

De takken zijn plaatselijk geel verkleurd, begrensd door een paarse zone. De takken sterven van boven naar beneden af. Aan dezelfde struik kunnen zowel ziek als schijnbaar gezonde takken voorkomen. Soms vormen zich aan zieke struiken schijnbaar gezonde grond- of broekscheuten. Het ziekteproces verloopt vaak vrij traag. De verschijnselen vertonen zich het meest in warme perioden. De ziekteverwekker heeft een uitgebreide reeks waardplanten. Hiertoe behoren onder andere aardappel, tomaat, aardbei, Gerbera, chrysant, aster, dahlia, vele trekheesters zoals sering en Forsythia, vaste planten zoals Liatris en margrieten en vele onkruiden, waaronder het algemeen voorkomend klein kruiskruid en diverse landbouwgewassen.
Een grond kan besmet zijn als er een vatbaar gewas op heeft gegroeid, ook al is dit tien jaar of mogelijk zelfs langer geleden. Tracht de ziekte zoveel mogelijk te voorkomen door de grond te ontsmetten voor het begin van de teelt door stomen of met methylbromide. Dit geldt ook voor maagdelijke grond. Gebruik gezond vermeerderingsmateriaal.

Gewas aangetast door Verticillium

Knobbelwoekering (Agrobacterium)

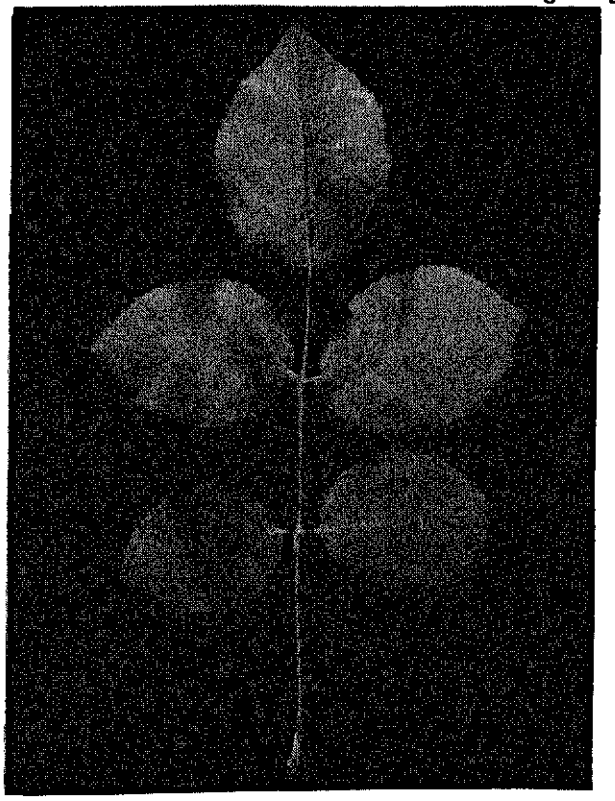
Deze ziekte veroorzaakt callusweefselknobbels. Meestal komen deze voor in de omgeving van de veredelingsplaatsen. Ze kunnen eveneens aan de wortels en takken optreden. Ook stekken zijn vatbaar. De knobbels kunnen in korte tijd zulke grote vormen aannemen dat de groei ernstig wordt belemmerd en de struik uiteindelijk afsterft.
Gebruik gezonde onderstammen, verwijder zieke struiken uit de kas en verbrandt ze. Besmette grond kan door stomen ontsmet worden.
Voor knobbelwoekering, die niet door bacteriën veroorzaakt is, is er geen bestrijding bekend.

Taksterfte (Lasiodiplodia theobroma, Cylindrocladium scoparium, e.a.)

Takken en soms gehele planten sterven af. Op aangetaste takken zijn lichtbruine kankerplekken met zwarte stipjes, de vruchtlichamen van de schimmel te zien. De schimmel dringt via snijwonden en dergelijke van bovenaf de plant binnen en groeit dan via enkele of meer vaatbundels omlaag. Zo kan men takken met een nog groene en een afgestorven kant aantreffen. Daarboven staande vertakkingen worden niet aangetast, maar verwelken plotseling doordat water en voeding afgesneden worden.
De ziekten vinden makkelijk hun weg in slecht afgehard hout in het najaar bij hoge luchtvochtigheid en bij een slechte groei van het gewas.
Zorg ervoor dat het gewas sterk de winter ingaat.

Virusziekten

Virussen vormen in kasrozen geen problemen, ze komen nauwelijks voor. Overbrenging via gereedschappen of insekten is ook zeer onwaarschijnlijk.



Figuurbont in de bladeren van roos

Enkele verschijnselen: * figuurbont in verschillende patronen
* necrotische kringvlekkenvirus
* stippigheid; een virus overgebracht door het aaltje Xiphinema diversicaudatum.

14. BEDRIJFSECONOMISCHE ASPECTEN

Bedrijfseconomische berekeningen vormen een onderbouwing bij de beantwoording van vele vraagstukken die op een bedrijf leven. Achtereenvolgens wordt ingegaan op een saldobegroting, investeringen voor een nieuw bedrijf, investeringen voor substraatteelt, investeringen voor belichting en een rentabiliteitsberekening.

Saldobegroting

Onder een saldobegroting verstaan we de opbrengst verminderd met de toegerekende kosten. Onder toegerekende kosten worden de kosten verstaan die direct aan een teelt kunnen worden toegerekend, onder andere plantmateriaal, brandstof, mest en bestrijding.
Bij rozen wordt onderscheid gemaakt in een aanloopjaar en volproduktieve jaren. In het aanloopjaar worden de kosten van plantmateriaal (inclusief licentie) opgenomen. Voor de in tabel 13 opgenomen 'Motrea'-brede bedden bedraagt het gemiddeld jaarsaldo ƒ 53,08. Hierbij is uitgegaan van een aanloopjaar en vijf volproduktieve jaren.
Met behulp van een saldobegroting kan worden nagegaan wat binnen eenzelfde bedrijfsuitrusting de beste teelt is. Verschillende teelten (ook andere dan roos) kunnen op deze wijze worden vergeleken.
Een voorbeeld van een saldobegroting is in tabel 13 opgenomen. Voor meer informatie over saldoberekeningen wordt verwezen naar de laatst verschenen 'Kwantitatieve Informatie voor de Glastuinbouw'.

Tabel 13. Saldobegroting van 'Motrea' volproduktieve fase: brede bedden

Opbrengsten	Stuks	Prijs	Geldopbrengst	Arbeid uren/m2	Gas m3
Periode 1	15,0	0,35	5,25	65	6,3
Periode 2	14,0	0,48	6,72	60	5,8
Periode 3	20,0	0,33	6,60	85	5,5
Periode 4	26,0	0,29	7,54	110	4,6
Periode 5	31,0	0,30	9,30	130	2,8
Periode 6	30,0	0,25	7,50	125	2,2
Periode 7	30,0	0,18	5,40	125	2,1
Periode 8	31,0	0,15	4,65	130	1,9
Periode 9	28,5	0,16	4,56	120	1,8
Periode 10	28,5	0,19	5,42	120	2,1
Periode 11	27,0	0,24	6,48	115	3,6
Periode 12	20,0	0,31	6,20	85	5,4
Periode 13	19,0	0,34	6,46	80	5,9
Totaal (a)	320,0		82,08	1350	50,0

Toegerekende kosten	Hoeveelheid	Prijs	Bedrag
Plantmateriaal	zie voetnoot		
Brandstof	50 m3	0,209	10,45
Mest			1,00
Bestrijding			1,60
Ontsmetting			-
Overig materiaal			0,60
Werk derden			-
Vrachtkosten			-
Fusthuur			0,60
Verpakking			-
Heffingen +			
Veilingkosten 6%			4,92
Rente oml. vermogen			-
Totaal (B)			19,17
Saldo (A - B)			62,91

Uitgangspunten:
- Aanloopjaar: opbrengst *f* 40,12
  toegerekende kosten *f* 30,32 plantmateriaal *f* 11,90 (inclusief)
  saldo *f* 9,80.
- Saldo per gemiddelde jaar-m2 *f* 53,08 (op basis van één aanloopjaar en vijf volproduktieve jaren en rente omlopend vermogen berekend).

Investeringen nieuw bedrijf

Om een indruk te geven in de benodigde investeringen voor een nieuw bedrijf is in tabel 14 een overzicht van investeringsbedragen en jaarkosten opgenomen.

Tabel 14. Investeringsbedragen en jaarkosten voor een nieuw rozenbedrijf

Uitgangspunten:
Oppervlakte glas: 10.000 m2 (met uitbreidingsmogelijkheid).
Rente: 7%
Jaarkosten: - afschrijving = vast jaarlijks percentage
- rente = gemiddeld 3,5% (helft van 7%)
- onderhoud = 1% (soms hoger).

Investeringsbegroting (excl. BTW)		%	Jaarkosten
Grond 2 ha (ƒ 16,-/m2)	ƒ 320.000	7	ƒ 22.400
Drainage + pad	- 34.500	12	- 4.100
Kassen - modern Venlo	- 650.000	11	- 71.500
Schuur	- 140.000	8	- 11.200
Ketel 2,5 milj. Kcal.	- 130.000	11	- 14.300
Verwarmingscircuit	- 190.000	12	- 22.800
Combicondensor	- 30.000	17	- 5.100
Regeninstallatie	- 50.000	16	- 8.000
Centraal CO_2	- 20.000	18	- 3.600
Computer	- 50.000	18	- 9.000
Scherminstallatie	- 80.000	17	- 13.600
Schermdoek	- 40.000	30	- 12.000
Elektriciteitsaansluiting	- 20.000	9	- 1.800
Koelcel	- 23.000	13	- 3.000
Rozensorteermachine	- 18.000	18	- 3.200
Auto	- 35.000	25	- 8.800
Hogedrukpomp	- 6.000	15	- 900
Aggregaat	- 10.000	15	- 1.500
Diversen	- 15.000	25	- 3.800
Rozenaanplant (afh. van lic.)	- 250.000		- -
Bedrijfskapitaal	- p.m.		- -
Totaal	ƒ 2.111.500		ƒ 220.600

De kosten voor duurzame produktiemiddelen (d.p.m.), te weten rente, afschrijving en onderhoud, bedragen dus ƒ 22,-/m2. Bij deze bedragen is geen rekening gehouden met vergunningen, subsidies en dergelijke.

Investeringen voor substraatteelt

Bij de roos staat de substraatteelt sterk in de belangstelling, voorjaar 1988 werd er ca. 60 ha op steenwol geteeld.
De overschakeling van grondteelt naar substraat vraagt een aantal investeringen.
Belangrijk bij de keuze omtrent omschakeling zijn de te verwachten jaarkosten. Zijn deze bekend, dan kan men zelf afwegen of dit door de te verwachten meeropbrengsten wordt goedgemaakt.
In tabel 15 zijn de investeringskosten in guldens vermeld, uitgaande van een oppervlakte van 10.000 m2.

Tabel 15. Investeringskosten in guldens bij de teelt van rozen op substraat bij een oppervlakte van 10.000 m2, enquête medio 1987

	Ingehoesd	In goten	Containers
Unit	30.600	30.600	30.600
Voorraadvat	3.400	3.400	3.400
EC- en pH-meters	1.300	1.300	1.300
Druppelbevloeiing	45.000	45.000	45.000
Egaliseren/profileren	8.600	8.600	8.600
Gronddoek	11.000	11.000	11.000
Tempex	11.600	11.600	11.600
Substraat	49.800	49.400	47.700
Goten		57.600	
Drainwaterafvoer	10.000	10.000	10.000
Containers			52.400
Geen grondbewerking en organisch materiaal	- 18.000	- 18.000	- 18.000
Geen grondontsmetting	- 25.000	- 25.000	- 25.000
Totale meerinvestering	128.300	173.900	178.600

In tabel 15 komt ook tot uitdrukking dat behalve de extra investeringen een aantal zaken ten opzichte van de grondteelt komen te vervallen, zoals grondbewerking, organisch materiaal en grondontsmetting. Matverwarming wordt niet toegepast. Naast deze directe investering dient rekening gehouden te worden met extra arbeidskosten voor aanleg (circa 200 uur per 1000 m2) en voor opruimen (200 uur per 1000 m2) à ƒ 22,50. Per ha levert dit een kostenpost op van ƒ 90.000,-. Naast de extra arbeid voor aanleg en opruimen moet rekening gehouden worden met het afvoeren van steenwolresten, gewas etc. Bij 100 m3 per ha ligt deze kostenpost op circa ƒ 20.000,-.
Kleinere posten als meer bemonsteren en groter mest- en waterverbruik zijn niet meegenomen.
Tabel 16 geeft weer hoe de afschrijvings- en onderhoudspercentages gekozen zijn om in tabel 17 te komen tot de totale jaarkosten voor de diverse systemen. Als rente is gemiddel 3,5% aangehouden.

Tabel 16.

	Afschrijving	Onderhoud
Unit	16,7	5
Voorraadvat	10	2
EC- en pH-meter	25	5
Druppelbevloeiing	16,7	5
Egaliseren/profileren	16,7	-
Gronddoek, tempex, substraat	16,7	-
Goten	16,7	-
Drainwaterafvoer	16,7	5
Containers	16,7	-
Grondbewerking en -ontsmetting	16,7	-
Arbeid	16,7	-
Afvoer restmateriaal	16,7	-

Tabel 17.

	Ingehoesd	Goten	Containers
Unit	ƒ 7.700	ƒ 7.700	ƒ 7.700
Voorraadvat	- 500	- 500	- 500
EC- en pH-meters	- 400	- 400	- 400
Druppelbevloeiing	- 11.300	- 11.300	- 11.300
Egaliseren/profileren	- 1.700	- 1.700	- 1.700
Gronddoek	- 2.200	- 2.200	- 2.200
Tempex	- 2.300	- 2.300	- 2.300
Substraat	- 10.100	- 10.000	- 9.600
Goten	-	- 11.600	-
Drainwaterafvoer	- 2.500	- 2.500	- 2.500
Containers	-	-	- 10.600
Geen grondbewerking	- - 3.600	- - 3.600	- - 3.600
Geen grondontsmetting	- - 5.100	- - 5.100	- - 5.100
Arbeid	- 15.000	- 15.000	- 15.000
Afvoer restmateriaal	- 3.300	- 3.300	- 3.300
	ƒ 48.300	ƒ 59.800	ƒ 58.400

Uitgaande van deze jaarkosten moeten de systemen de volgende meeropbrengst ten opzichte van een normale grondteelt leveren om gelijk uit te komen:
- ingehoesd ƒ 4,83 per m2
- goten ƒ 5,98 per m2
- containers ƒ 5,84 per m2.

Dit is ongeveer een meeropbrengst van 8%, uitgaande van opbrengsten bij de teelt in grond van ƒ 40,- le jaar en ƒ 75,- voor de volproduktieve jaren.

Assimilatiebelichting

Assimilatiebelichting bij rozenbedrijven staat sterk in de belangstelling. Vandaar een voorbeeldberekening om de beslissing wel of niet investeren in assimilatiebelichting beter te kunnen onderbouwen.
Een voorbeeldberekening:
Van bedrijf tot bedrijf kunnen de kosten nogal verschillen. Het aantal lampen per ha verschilt bijvoorbeeld per bedrijf, hetgeen een flinke invloed heeft op de jaarkosten. Voor onderstaande berekening worden daarom eerst de uitgangspunten beschreven. Deze kunnen gezien worden als een gemiddelde van wat in de praktijk plaatsvindt.
In de berekening wordt uitgegaan van een bedrijf van 10.000 m2, waar 770 lampen (440 W, waarvan 400 W voor de lamp en 40 W voor voorschakelapparatuur) worden geïnstalleerd.
Dit betekent dat er één lamp op 13 m2 komt te hangen.
De levensduur van de lamp wordt op vier jaar gesteld en die van de armatuur op acht jaar. Een lamp kost ƒ 100,- en de armatuur (inclusief bekabeling) kost ƒ 350,-. De rentevoet wordt gesteld op 7%. De gemiddelde rente bedraagt dan 3,5%. Het onderhoud van de lamp is gesteld op 2% voor het schoonmaken en vervangen. Het onderhoud van de armatuur is gesteld op 0,5%.

Tabel 18. Jaarkosten armatuur + lamp

	Investeringsbedrag	Afschrijving	Rente	Onderhoud	Jaarkosten
Lamp	100	25 %	3,5%	2 %	ƒ 30,50
Armatuur	350	12,5%	3,5%	0,5%	ƒ 57,75
			Totaal		ƒ 88,25

In tabel 18 zijn de jaarkosten berekend van één armatuur met lamp. Dit zijn de kosten voor 13 m2, omdat er één lamp per 13 m2 is geïnstalleerd. De jaarkosten van armatuur en lamp per m2 bedragen in bovenstaand voorbeeld ƒ 88,25:13 = ƒ 6,79.
Om de totale extra jaarkosten van assimilatiebelichting te berekenen moeten ook de elektriciteitskosten worden vastgesteld. Er wordt vanuit gegaan dat er per jaar 3.000 uur bijbelicht wordt. Periode van belichten loopt van september tot maart. De benodigde elektriciteit per m2 is dan $\frac{3000 \text{ uur} \times 440 \text{ W}}{13 \text{ m2}}$ = ca. 100 kWh.
De stroomprijzen kunnen van gemeente tot gemeente sterk verschillen. Er is hier gekozen voor drie verschillende stroomprijzen: ƒ 0,10, ƒ 0,15 en ƒ 0,20 per kWh. Omdat de produktie hoger komt te liggen, nemen ook de arbeidskosten toe. Deze blijken hoger te liggen dan eerst was ingeschat.
Vanuit de praktijk wordt gesproken over extra arbeidskosten van ƒ 5,- tot ƒ 10,- per m2. In de berekening is uitgegaan van ƒ 5,-. Door de hogere produktie nemen ook de afzetkosten toe. Hierbij is uitgegaan van 6% van de extra opbrengst. De extra opbrengst is gesteld op ƒ 25,- per m2 (produktieverhoging en kwaliteitsverbetering). Omdat de lampen warmte afgeven behoeft er minder gestookt te worden om dezelfde temperatuur te halen dan zonder lampen. In bovenvermeld geval zal dit ongeveer 10 m3 gas per m2 per jaar zijn.
In tabel 19 zijn de totale extra jaarkosten van assimilatiebelichting weergegeven in drie verschillende gemeenten.

Tabel 19. Totale jaarkosten van assimilatiebelichting per m2

	Gemeente A	Gemeente B	Gemeente C
Kosten d.p.m.	6,79	6,79	6,79
Elektriciteit	10,-	15,-	20,-
Extra arbeidskosten	5,-	5,-	5,-
Extra afzetkosten	1,50	1,50	1,50
Minder gaskosten	-/- 2,25	-/- 2,25	-/- 2,25
	ƒ 21,04	ƒ 26,04	ƒ 31,04

In deze berekening is nog geen rekening gehouden met eventuele extra kosten voor aansluiting, transformatorhuisje en dergelijke. Deze kosten zijn eenmalig en moeten worden ingeschat op ƒ 80.000 per ha. Ook is geen rekening gehouden met de 3 tot 5% lichtverlies die de schaduw van de armaturen in uitgeschakelde toestand in voor- en najaar en zomer geven. De meeropbrengsten maken maar in een beperkt aantal situaties de meerkosten goed, zo blijkt uit deze berekening. Wanneer de aansluitkosten erg hoog zijn en/of de stroomprijs erg hoog is, is het te overwegen om zelf een TE-installatie op het bedrijf te zetten. De kosten hiervan met de voor- en nadelen staan duidelijk beschreven in een artikel van J. van Harten in nummer 17 van 1988 van het Vakblad voor de Bloemisterij op blz. 62 t/m 65.

Rentabiliteitsberekening

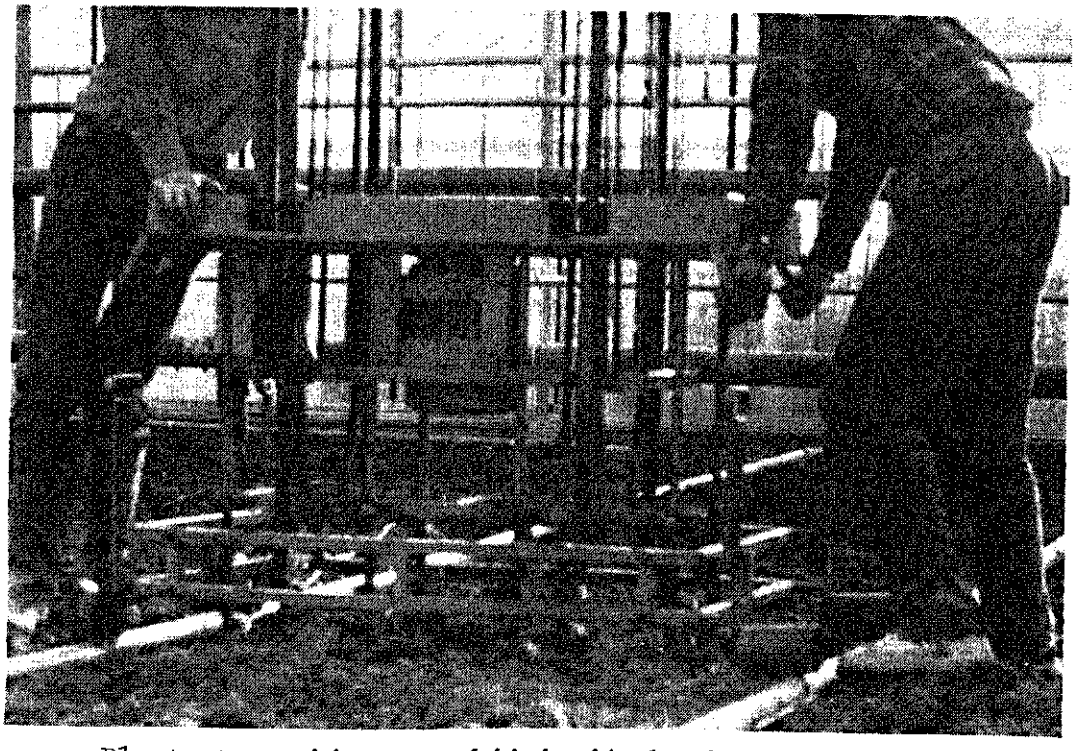
Een rentabiliteitsberekening wordt gemaakt om te beoordelen of de continuïteit van een bedrijf bij een bepaalde teelt is gewaarborgd. Hierbij wordt de teelt geconfronteerd met de vaste kosten van het bedrijf en de bedrijfsuitrusting. Hierdoor kan een uitspraak worden gedaan of op lange termijn de combinatie van een teelt en het bedrijf rendabel zijn. Laten we als voorbeeld een bedrijf van 10.000 m2 met 'Motrea' met brede bedden (grondteelt) nemen.
Het gemiddeld jaarsaldo van deze teelt is ƒ 53,08 (aanloopjaar en volproduktieve jaren gemiddeld).
Het teeltsaldo voor het hele bedrijf is dan 10.000 x ƒ 53,08 = ƒ 530.800,-.
Wil de continuïteit van dit bedrijf gewaarborgd zijn, dan moet het saldo van de teelt de vaste kosten (kosten grond en duurzame produktiemiddelen, arbeid, algemene kosten) overtreffen.
De berekening is dan als volgt:

Saldo van de teelt 10.000 x ƒ 53,08	= ƒ 530.800
Grond + duurzame produktiemiddelen 10.000 x ƒ 22,-*	= ƒ 220.000
Algemene kosten (ƒ 4,-/m2/jaar) 10.000 x ƒ 4,-	= ƒ 40.000
Arbeid teelt (1270 uur/1000 m2) à ƒ 25,- x 10	= ƒ 317.500
Arbeid algemene uren 500 uur per jaar à ƒ 25,-	= ƒ 12.500
	-/- ƒ 59.200

* De kosten grond en duurzame produktiemiddelen zijn uiteraard berekend tegen de vervangingswaarde. Voor meer informatie zie "Kwantitatieve Informatie voor de Glastuinbouw".

Het netto overschot (netto-bedrijfsresultaat) is negatief, dat wil zeggen dat de teelt van 'Motrea' in deze voorbeeldberekening bedrijfseconomisch niet helemaal rendabel is.

Het is wel belangrijk om te realiseren dat in de voorbeeldberekening normatieve cijfers zijn gebruikt. De uitkomst per bedrijf kan hiervan sterk afwijken, oorzaken kunnen onder andere sortiment, arbeidskosten, bedrijfsspecifieke situaties en dergelijke zijn.
Het netto-bedrijfsresultaat zou dan positief kunnen zijn. Blijft het netto-bedrijfsresultaat negatief, dan is een nadere bezinning op het 'waarom' en het nagaan van alternatieven (teelten, bedrijfsopzet e.d.) noodzakelijk.



Plantgatenmachine, waarbij in één handeling acht gaten worden gemaakt

de luchttemperatuur wordt, evenals bij zetlingen, op 20°C gehouden. Enkele weken na de start was echter een lichte terugval waarneembaar.

Eerste verzorging van het gewas na het uitplanten

Zetlingen

De eerste 14 dagen na het planten wordt een nachttemperatuur aangehouden van 20°C, daarna kan de temperatuur langzaam dalen tot de gewenste temperatuur. De luchtvochtigheid moet de eerste weken vrij hoog worden gehouden, daar het plantmateriaal zeer gevoelig is voor verbranding. Op zonnige dagen is het dan ook noodzakelijk de planten enkele malen per dag te broezen.

Wanneer de planten goed zijn aangeslagen is het noodzakelijk bij hoge temperatuur te luchten. Dit moet geleidelijk gebeuren omdat het gewas nog niet voldoende is afgehard. Een snelle daling van de RV kan verbranding van het gewas geven. Dit laatste is vooral belangrijk bij laat geplante zetlingen. Licht schermen is dan ook aan te bevelen. Voor een goede groei is blad nodig en daarom laat men het griffelhout uitgroeien en worden alleen de uitgebloeide bloemen verwijderd. Door het uitgroeien van de bovenste ogen zal het griffelhout bij de meeste rassen uit zich zelf omvallen, wat het vormen van de grondscheuten bevordert. Wanneer men het omvallen vroegtijdig gaat bevorderen door het griffelhout te buigen, worden wel vroeger grondscheuten gevormd, maar deze worden meestal minder zwaar. Bovendien komt het voor dat met het inbuigen de griffel van de onderstam afbreekt. Wanneer toch wordt uitgebogen, is het zaak dat het griffelhout zoveel mogelijk in dezelfde richting wordt gelegd in verband met een gelijkmatige gewasopbouw.