

OPZET VAN EEN POTPLANTENBEDRIJF

Samengesteld door:

J.C. Bakker

J.J. Boonstra

J. Tj. de Jong

J.G. Klapwijk

J. Kok

J. v.d. Kwaak

J. Reerds

P.C. Rutten

M.J. de Wit

INHOUD

	Pagina
Inleiding	3
Enkele uitgangspunten	6
De indeling van een 3.20 m kap	8
De indeling van een 6.40 m kap	17
De indeling van een 9.60 m kap	20
De indeling van een 12.80 m kap	22
Roltafels	28
Transport op het potplantenbedrijf	34
Inrichting werkruimte	36
Verwarming	39
Watervoorziening	47
Kostenbegroting voor een potplantenbedrijf	51
Oppotmachines	54
Kastypen	56

I INLEIDING

Natuurlijk kunnen wij m.b.t. de opzet van een individueel potplantenbedrijf uitgaan van een ideale situatie. In de praktijk echter blijkt, dat van een dergelijke ideale situatie over het algemeen geen sprake kan zijn. Meestal is de opzet het resultaat van compromissen.

Een grote moeilijkheid is, dat we bij de indeling van een kas te maken hebben met reeds bestaande standaardmaten van kapbreedtes e.d. Dit levert beperkingen op ten aanzien van het plaatsen van tafels of grondbedden. Hierbij komt bovendien nog, dat iedere potplant zijn eigen specifieke eisen stelt t.a.v. de arbeidsbehoefte, de teeltomstandigheden, zoals b.v. temperatuur, luchtvochtigheid, lichtbehoefte e.d., en de ruimtebehoefte gedurende de teeltperiode.

Het meest ideale zou zijn, als wij de opzet van het bedrijf zouden kunnen aanpassen aan deze specifieke eisen.

Dit echter stuit in de praktijk op ernstige bezwaren, zoals relatief vrij aanzienlijke prijsverhogingen wanneer men van de standaardmaten afwijkt.

Een en ander resulteert hierin, dat we de opzet van een bedrijf toch aan moeten passen aan die kastypen die momenteel veel gebouwd worden, zoals:

- 3.20 m kap
- 6.20 m kap met tralieligger
- 6.40 m kap
- 9.60 m kap
- 12.80 m kap

In de praktijk worden ook nog wel andere maten gebruikt. Eén hiervan, n.l. de 8 m kap, schijnt een welkome aanvulling te zijn. Kapbreedtes zoals b.v. 15 en 20 meter komen slechts sporadisch voor. We treffen deze kapbreedtes hoofdzakelijk aan op grote handelskwekerijen. De kosten van afschrijving en rente zijn bij dit soort kassen erg hoog, maar de omzet per m² kas is vanzelfsprekend ook veel hoger.

Voor een veilingkweker liggen deze kosten t.o.v. conventionele kapbreedtes te hoog. Deze kostenverhoging moeten we echter steeds zien m.b.t. een eventuele arbeidsbesparing, door werkvereenvoudiging.

Hoe arbeidsintensiever een teelt is, des te minder zwaar deze hogere kosten gaan wegen.

De gedachte, dat bij het potplantenbedrijf weinig valt te mechaniseren en te automatiseren, heeft veel te lang stand gehouden.

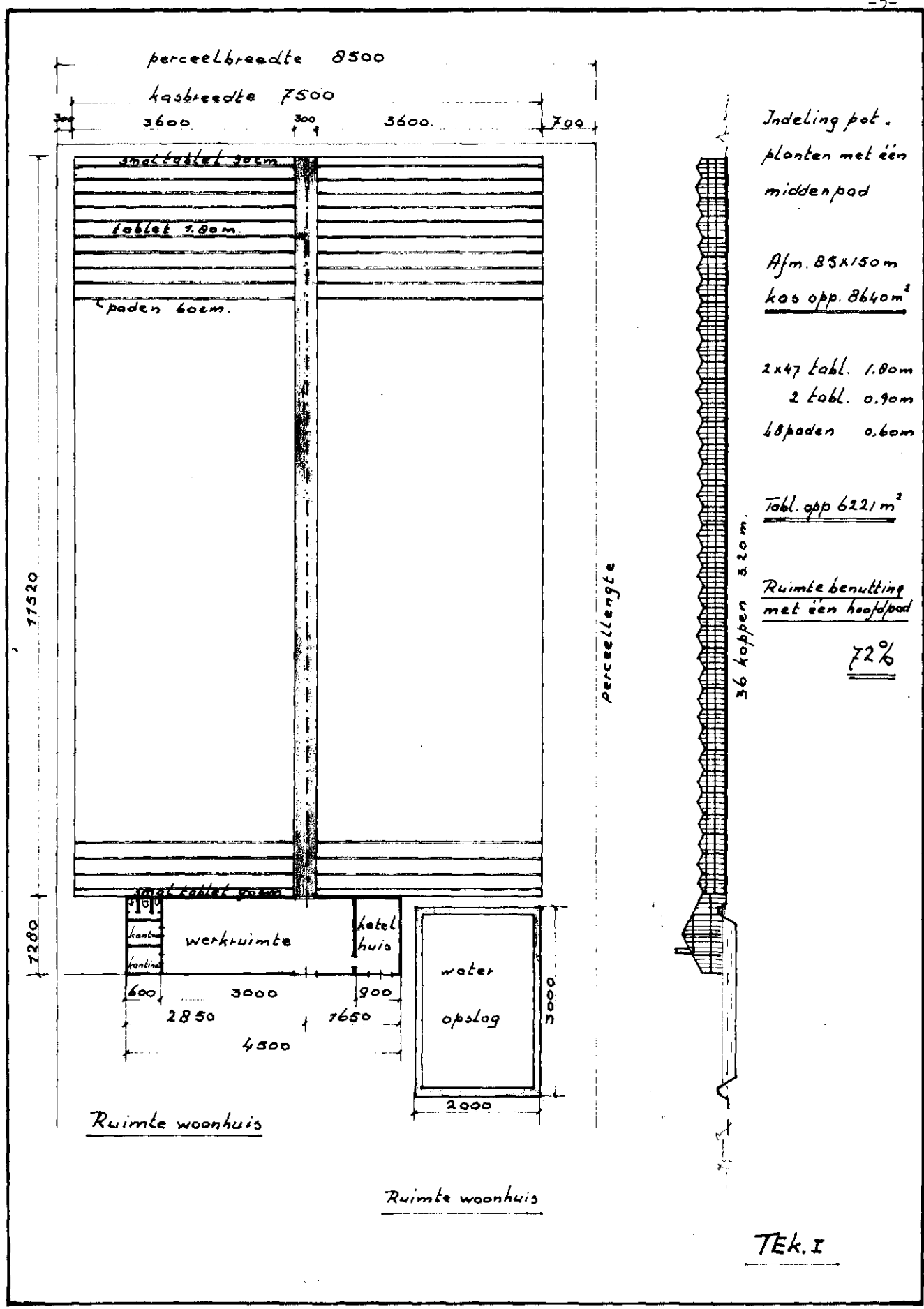
De laatste jaren hebben aangetoond, dat er juist op dit gebied zeer veel mogelijk is; vooral het intern transport is aanzienlijk verbeterd.

Een bedrijfsopzet waarbij de nodige aandacht wordt geschonken aan de bedrijfsoppervlakte en een goede indeling daarvan, schept veel mogelijkheden in de bedrijfsvoering.

In dit rapport worden de mogelijkheden aangegeven, die iedere kapbreedte biedt t.a.v. de indeling met kweektafels of grondbedden.

In het kort wordt ook ingegaan op de ontwikkeling rond de verrolbare tabletten, een ontwikkeling die erg snel verloopt. Ook zullen enkele technische aspecten bekeken worden zoals indeling werkruimte, watervoorziening, verwarming, intern transport e.d.

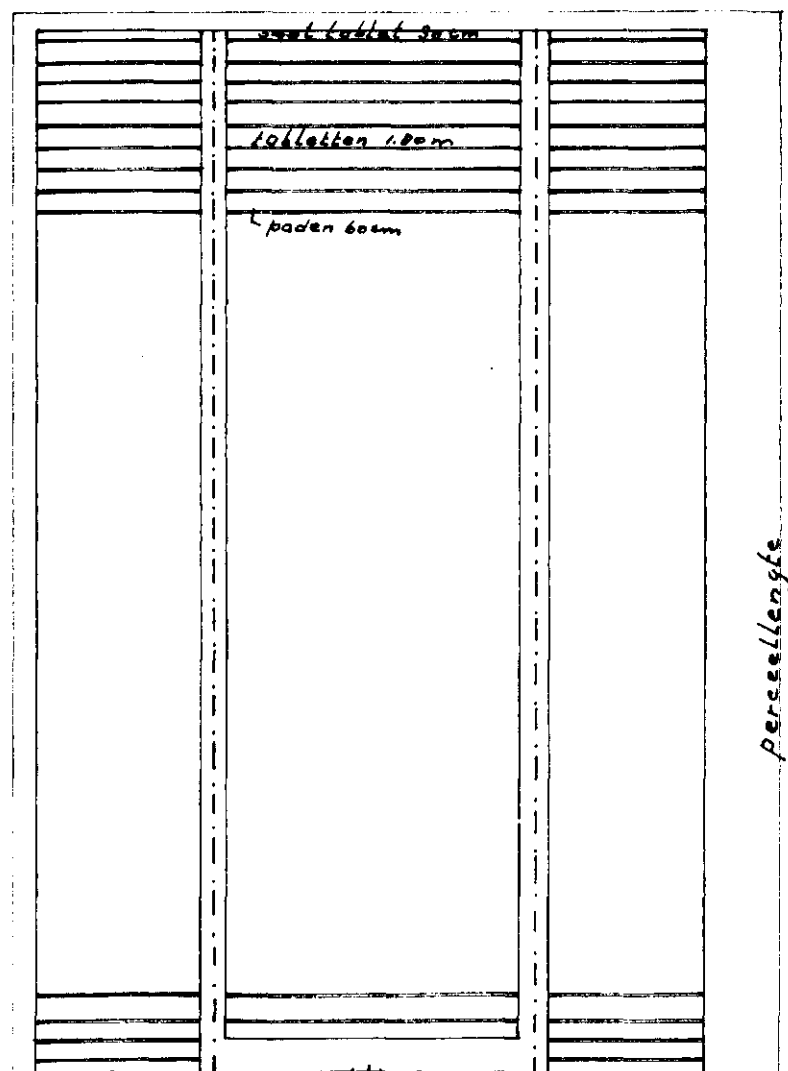
Tot slot wordt nog kort ingegaan op de eisen die een 3.20 m kap qua constructie stelt en de mogelijkheden voor energiebesparing.



II ENKELE UITGANGSPUNTEN

- In verband met de indeling van een potplantenbedrijf, gaan we uit van een kavelvorm van 85 m breed en 150 m lang. De totale kavelgrootte wordt $85 \times 150 \text{ m} = 12.750 \text{ m}^2$ (zie tek. I)
 - Er wordt 20 m vrijgehouden voor een woning, regenwateropslag e.d. De afstand varieert per gemeente, afhankelijk van de plaatselijk geldende bouwvoorschriften.
 - De kappen worden dwars op de lengterichting geplaatst.
 - Als kasbreedte nemen we 75 meter; dit zijn 25 eenheden van 3 m (onderlinge pootafstand). Aan één zijde van de kas komt een kantstrook van 3 m breed, aan de andere zijde direct langs de kas een pad van 4 m breed met daarnaast weer een kantstrook van 3 m. Dit pad wordt aangelegd i.v.m. transport bij eventuele uitbreidingen e.d.
 - Als eerste kap nemen we standaard bij iedere opzet een 12.80 m kap met een lengte van 45 m. Hierin wordt o.a. ondergebracht: ketelhuis, werkruimte, kantoor, kantine e.d.
 - De lengte van de glasopstand is 128 meter. Als we hier 12.80 m voor werkruimte e.d. aftrekken, blijft er over $128 - 12.80 = 115.20 \text{ m}$.
De totale oppervlakte glas, exclusief werkruimte, ketelhuis e.d. bedraagt $75 \times 115,2 \text{ m} = 8640 \text{ m}^2$.
De verdere mogelijkheden voor de bedrijfsindeling zijn dan:
 - A) bij een 3.20 m kap : 36 kappen à 3.20 m
 - B) bij een 6.40 m kap : 18 kappen à 6.40 m
 - C) bij een 9.60 m kap : 12 kappen à 9.60 m
 - D) bij een 12.80 m kap : 9 kappen à 12.80 m
- Aan de achterzijde van de kas wordt 2 m vrijgelaten.
De werkruimte, ketelhuis e.d. heeft een totaal oppervlak van $45 \times 12.80 = 576 \text{ m}^2$.
- De hoofdpaden zijn 3 m breed, zodat er eventueel met een bestelauto in de kas gereden kan worden. Worden er twee hoofdpaden gepland, dan zal één van de hoofdpaden apart met de werkruimte verbonden dienen te worden.
Dit gaat echter wel ten koste van een stuk teeltruimte (zie tek. II).
Bij de keuze of men één of twee hoofdpaden aan moet brengen, spelen o.a. de volgende factoren een rol:
 - a. de arbeidsintensiteit van de teelt
 - b. de manier van het intern transport
 - c. de duur van de teelt
 - d. de kosten bij twee hoofdpaden zijn aanzienlijk hoger i.v.m. de extra technische voorzieningen (o.a. verwarming, luchting, beregening e.d.)
 - Bij de prijzen die genoemd zijn, is steeds uitgegaan van het prijspeil van zomer 1976.

perceel breedte 8500
 kas breedte 7500
 1800 300 3300 300 1800 700



Indeling potplanten
 bedrijf met twee
 hoofdpaden

Afm. 85 x 150 m.
 kas opp 8640 m²

47 tabl 33 x 1.00 m
 2 x 47 tabl 10 x 1.00 m
 48 paden 33 x 0.60 m
 2 x 48 paden 10 x 0.60 m

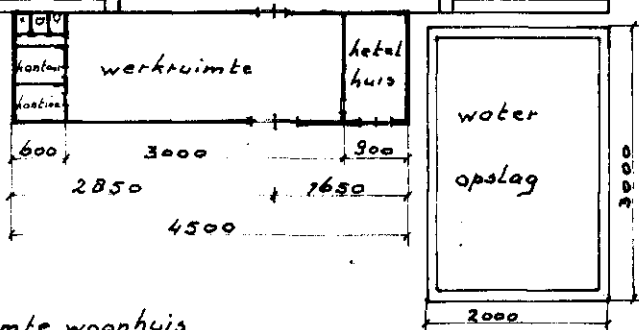
Tablet opp. 5736 m²

Ruimte besutting met
 twee hoofdpaden

69%

perceellengte

36 kappen 3.20 m



ruimte woonhuis

ruimte woonhuis

TEK II

III DE INDELING VAN EEN 3.20 M KAP

Bij deze kapbreedte zijn voor ons doel twee toepasbare mogelijkheden :

1. : 3.20 m kap met tafels
2. : 3.20 m kap, op de grond telen.

ad 1: 3.20 kap met tafels.

In de kas kunnen tafels geplaatst worden, indien de goothoogte minimaal 2.75 m is. Wanneer dit het geval, dan is de luchtinhoud per m² kasoppervlak voldoende.

Wel is het grote aantal poten in de kas ongunstig.

De keuze of de tafels met de nok mee of dwars op de nok geplaatst moeten worden, wordt bepaald door de wijze van intern transport:

1.1 Transport met karren (tafels met de nok mee)

1.2 Lopend-rijdend transport (tafels dwars op de nok):

hierbij moet het produkt, alvorens het op een kar gezet wordt, eerst nog lopend, per monorail of rollenbaan vervoerd worden.

De kar komt in een zgn. semi-hoofdpad te staan.

ad.1.1. Bij de transport d.m.v. karren kunnen de tafels het beste in de lengte richting van de kas staan. Hierbij komt het pad dan onder de nok of onder de goot te liggen. De poot komt dan in de tafel, respectievelijk tegen de tafel (zie tek. III A en III B).

Als de poot in de tafel staat, verloopt het rijdend transport gemakkelijk. De constructie evenwel van deze tafels is ingewikkelder en duurder.

Verder levert dit problemen op bij gewassen die verduisterd moeten worden. Staat de poot in het pad, dan zal dit pad + 10 cm breder moeten zijn.

Bij bovengenoemd systeem kunnen we zowel één als twee hoofdpaden aanbrengen (zie I en tek. II).

Bij tafels met een breedte van 1.80 m krijgen we per 3 kappen van 3.20 m, 4 tafels van 1.80 m en 4 paden van 60 cm. (zie tek. III c)

De ruimtebenutting van dit systeem is bij:

- één hoofdpad 72 %
- twee hoofdpaden 69 %

Willen we het pad onder de nok, dan worden de tafels 2.60 m breed, bij het pad onder de goot wordt dit 2.50 m; de paden worden dan 60 respectievelijk 70 cm breed.

De ruimtebenutting bij het pad onder de nok is bij :

- één hoofdpad 78 %
- twee hoofdpaden 75 %

De ruimtebenutting bij het pad onder de goot is bij:

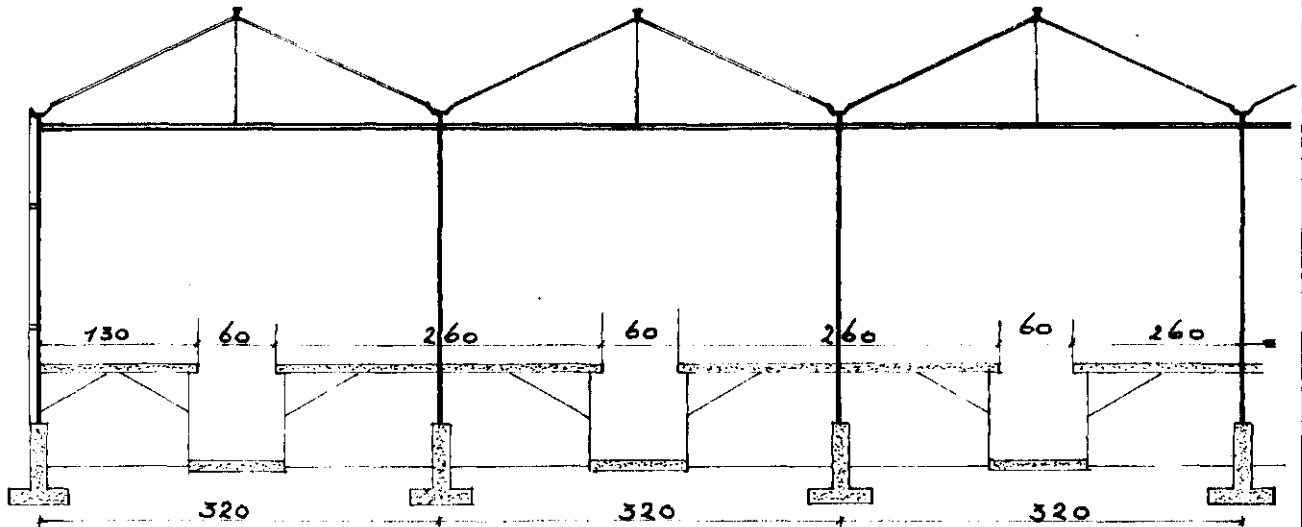
- één hoofdpad 75 %
- twee hoofdpaden 72 %

De benuttingspercentages zijn steeds berekend zonder rekening te houden met de werkruimte, ketelhuis e.d.

Indeling 3.20 m. kap
tafels in lengterichting van de nok

TEK III A

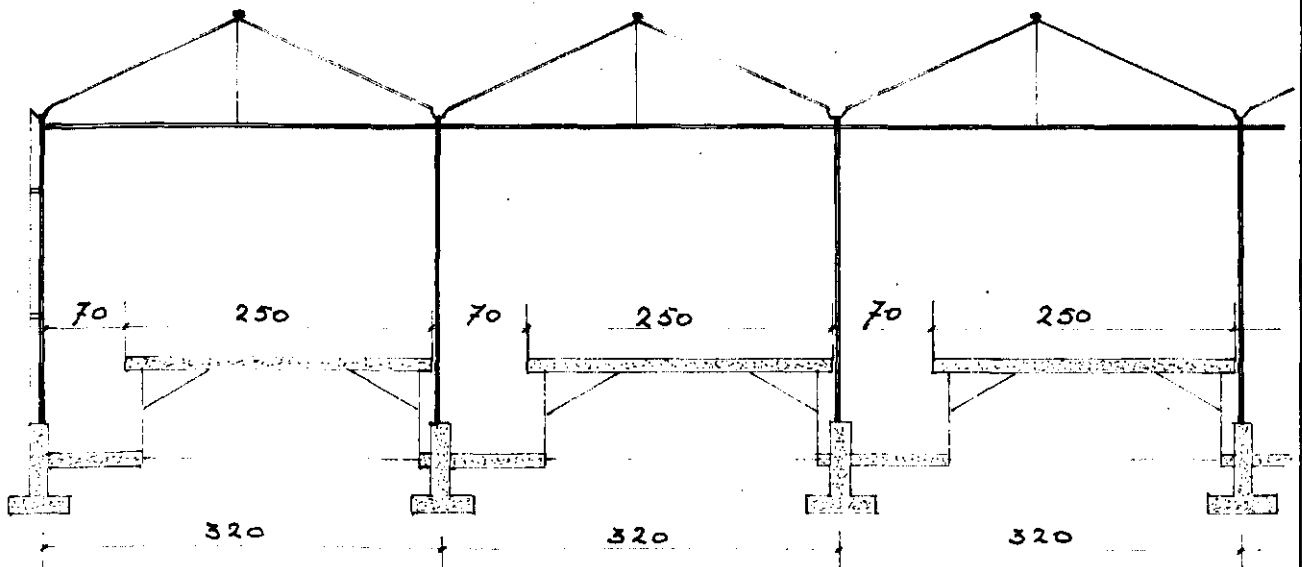
Rijdend transport



Pad onder nok

Ruimte benutting:
 A met één hoofdpad 78%
 B met twee hoofdpaden 75%

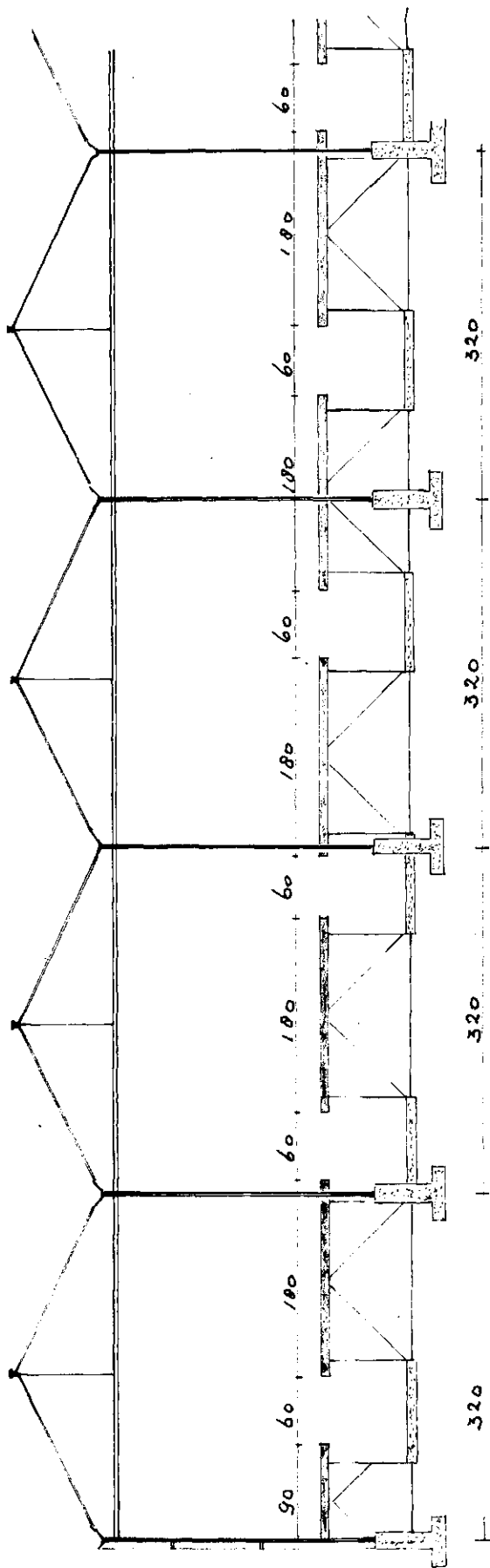
TEK III B



Pad onder goot

Ruimte benutting
 A met één hoofdpad 75%
 B met twee hoofdpaden 72%

TEK III C



A met één hoofdpad 72%

B met twee hoofdpaden 69%

Ruimte benutting

ad. 1.2 Willen we het transport lopend-rijdend doen, dan moeten we de tafels dwars op de nok in de kas plaatsen. Hierbij komt bij deze kapbreedte op iedere 6 kappen één semi hoofdpad van 1,25 m breed (zie tek. IV).

Dit systeem kan met één hoofdpad volstaan.

Doordat er per 6 kappen één semi-hoofdpad komt, hoeven we nooit verder te lopen dan $3 \times 3,20 \text{ m} = 9,60 \text{ m}$, n.l. 3 kappen aan weerszijde van dit pad. Bij tafels van 1,80 m breed, krijgen we per 3 pootafstanden van 3 m, 4 tafels van 1,80 m en 4 paden van 45 cm breed. Voor lopend transport is deze 45 cm in de meeste gevallen breed genoeg.

De ruimtebenutting van dit systeem bij één hoofdpad is 72 %.

Wordt de tafel 2,50 m breed en het pad 50 cm, dan is de ruimtebenutting bij één hoofdpad 75 %.

ad.2: 3.20 m kap, op de grond telen.

Bij dit systeem kunnen we ook weer onderscheid maken in de vorm van transport n.l.:

2.1 met smalle karren in het pad

2.2 transport over het gewas via verwarmingsbuizen

2.3 monorail.

ad.2.1

Bij dit systeem kan het pad zowel onder de nok (zie tek. V A) als tegen de poot (zie tek. V B) liggen. Deze paden moeten $\pm 60 \text{ cm}$ breed zijn, zodat de grondbedden 2,60 m breed worden.

Dit systeem kan uitgevoerd worden met zowel één als met twee hoofdpaden. De ruimtebenutting bij één hoofdpad is 78 %.

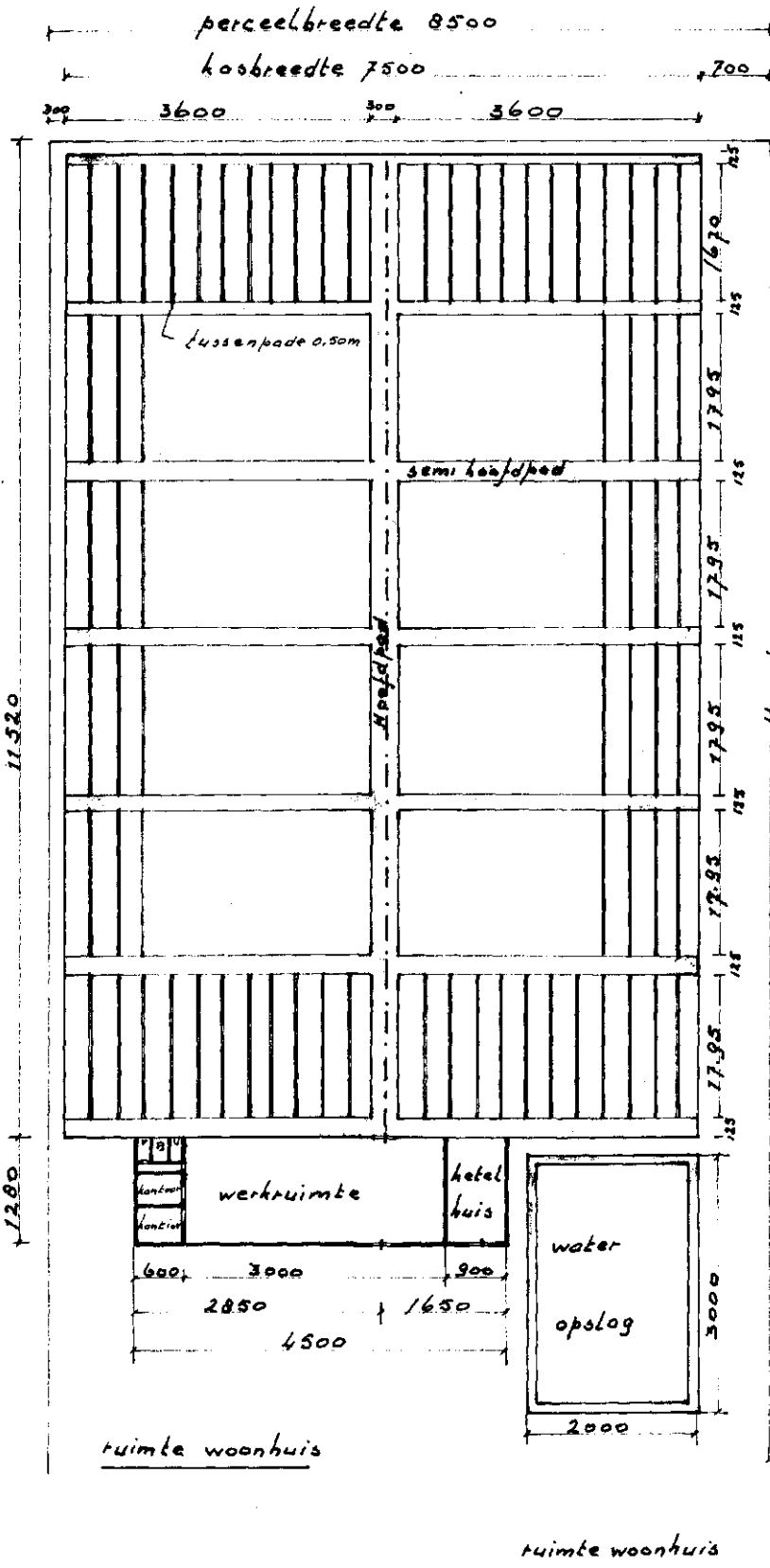
De ruimtebenutting bij twee hoofpaden 75 %.

ad.2.2

Transport over het gewas via verwarmingsbuizen.

Dit systeem kunnen we indelen naar de hoogte waarop de buizen zijn aangebracht n.l.

1. op $\pm 50 \text{ cm}$ hoogte ; hierbij leggen we een soort platte wagen met rolletjes over de buizen die we door duwen voortbewegen (zie tek. VIA).
2. op $\pm 1,60 \text{ m}$ hoogte ; hierbij hangt tussen de verwarmingsbuizen een zgn. plantenrek, dat afhankelijk van de plantgrootte tot ± 4 etages kan bezitten (zie tek. VIB). Via een eenvoudige handeling is het mogelijk de etages te verwijderen en er b.v. een zitplaats op te bevestigen zodat teeltwerkzaamheden uitgevoerd kunnen worden. Ook kan er b.v. een hogedrukspuit in het rek gemonteerd worden. Een vereiste is, dat bij dit systeem de verwarmingsbuizen horizontaal liggen, en dat het rek niet van de pijpen afloopt. Met dit systeem gebeurt dus zowel het transport, als bijna alle teeltwerkzaamheden.



Indeling potplanten
 bedrijf met één
 hoofdpad

Afm. 85x150m

kas opp 8640m²

5x24 tabl. 17,95x2,50m
 1x24 tabl. 16,70x2,50m
 7 semi hoofdpaden 1,25x7,5m
 1 hoofdpad 3x11,20m

Tabl. opp. 6387m²

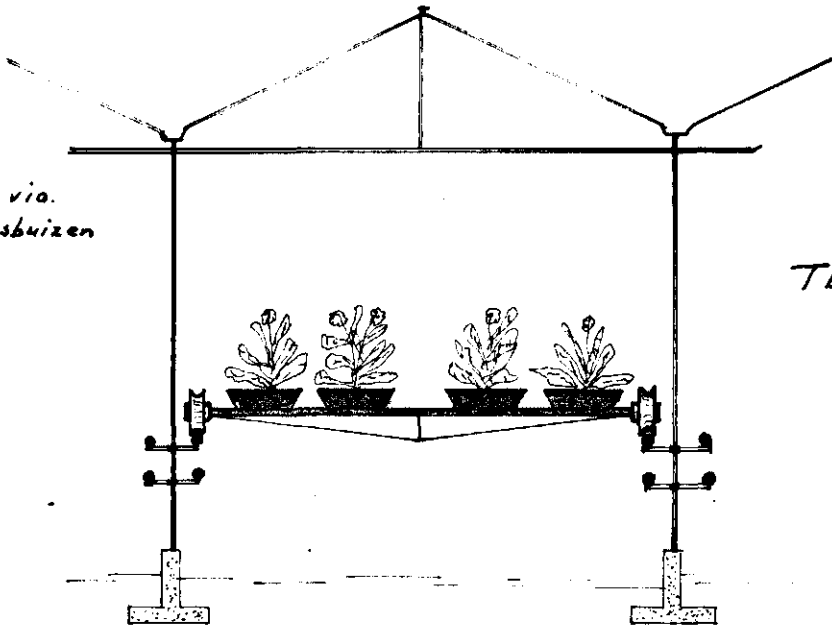
Ruimte benutting
 met één hoofdpad

75%

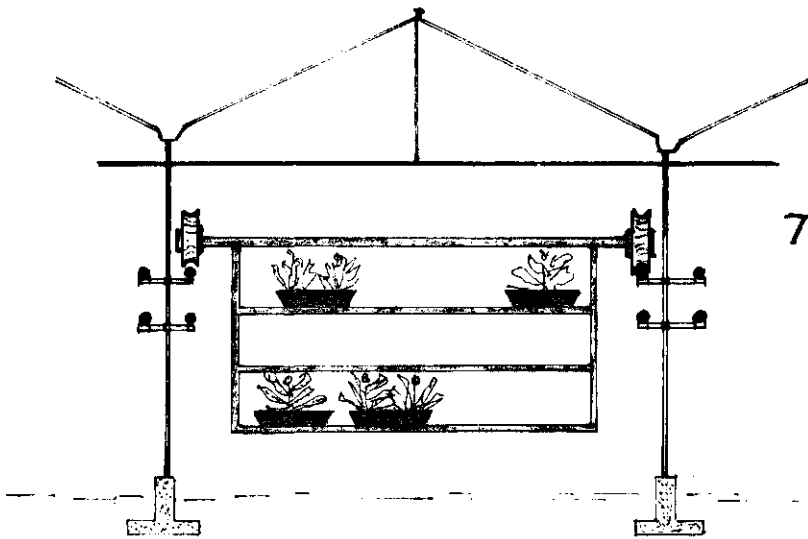
TEK IV

Transport via.
verwarmingsbuizen

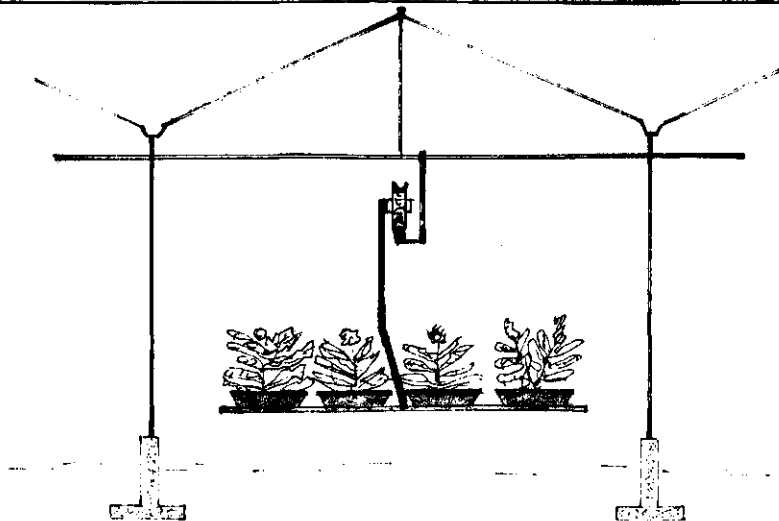
TEK VI A



TEK VI B



TEK VI C



Het plantenrek kan in het hoofdpad op een zgn. "onderwagen" geschoven worden en kan via een rail of op luchtbanden naar de werkruimte vervoerd worden.

Voor de teeltwerkzaamheden is eigenlijk geen pad meer nodig, wel is een pad nodig om het gewas te kunnen controleren.

Een controlepad kan bestaan uit een 30 cm breed tegelpad. Gezien het feit, dat de verwarmingsbuizen bij dit systeem betrekkelijk laag zijn aangebracht, hebben we boven deze buizen voldoende ruimte voor het aanbrengen van een regenleiding, belichting, verduistering en eventueel schermmateriaal. De ruimtebenutting bij dit systeem is bij één tegelpad van 30 cm per kap en bij één hoofdpad 87 %.

ad. 2.3 Monorail

In de groenteteelt wordt dit systeem van transport vrij veel toegepast. In de bloemeteelt daarentegen ziet men het vrij weinig. (zie tek. VIC)

Bij het op de grond telen kunnen we gebruik maken van een zandbed of van een bevoeiingsmat. Soms wordt ook wel gebruik gemaakt van z.g. hoogovenslakken. Grondverwarming mag niet ontbreken; deze moet onafhankelijk van de bovenverwarming geregeld kunnen worden.

Gewassen die minder arbeidsintensief zijn, en die daarom op de grond geteeld kunnen worden zijn o.a:

- Potchrysan
- Saintpaulia
- Anthurium scherzerianum
- Cordyline
- Dieffenbachia
- Poinsettia
- Bromelia
- Hibiscus
- Kalanchoë
- Pelargonium
- Cineraria
- Primula acaulis
- Cyclamen (tot aan het bloeistadium)
- Azalea
- Maranta
- Pachystachys
- Diverse groene planten (grotere soorten)
- Diverse moerplanten

Gewassen, die in verband met hun arbeidsintensiviteit, bij voorkeur op een kweektafel geteeld moeten worden zijn o.a.:

- Begonia
- Campanula
- Hedera
- Bloeiende Cyclamen
- Diverse groene planten in kleine pot geteeld.
- Jonge planten (en stek)
- Diverse moerplanten

IV DE INDELING VAN EEN 6.40 M KAP.

Deze kapbreedte kan zowel uit één overspanning van 6.40 m bestaan als uit twee 3.20 m kappen met tralieligger. Deze kapbreedte kunnen we naar de teeltwijze als volgt indelen:

- I : teelt op tafels
- II : teelt op de grond

ad I : Als we hierbij naar het transport kijken, zijn er twee mogelijkheden :

- A. rijdend transport met karren
- B. lopend-rijdend transport

ad. A Bij een tabelbreedte van 1.80 m. en een padbreedte van 60 cm, krijgen we per 3 kappen van 6.40 m 8 tafels en 8 paden.

De ruimtebenutting bij dit systeem is bij:

- één hoofdpad 72 %
- twee hoofdpaden 69 %

De kasloten bevinden zich in de tafels.

Wordt de tabelbreedte 2.50 m en het pad 70 cm, dan is de ruimtebenutting bij één hoofdpad 75 % en bij twee hoofdpaden 72 % (zie tek. VIIA).

ad. B Bij lopend-rijdend transport worden de tafels dwars onder de nok geplaatst. Per 3 kappen wordt één semi-hoofdpad van 1.25 m breed aangebracht, zodat de maximale loopafstand 9.60 m wordt. (zie tek. IV).

Bij tafels van 1.80 m breed en een pad van 45 cm krijgen we per 3 pootafstanden van 3 meter : 4 tafels en 4 paden.

De ruimtebenutting van dit systeem bij één hoofdpad is 72 %.

Bij een tabelbreedte van 2.50 m en een pad van 50 cm is de ruimtebenutting bij één hoofdpad 75 %.

ad II De teelt op de grond.

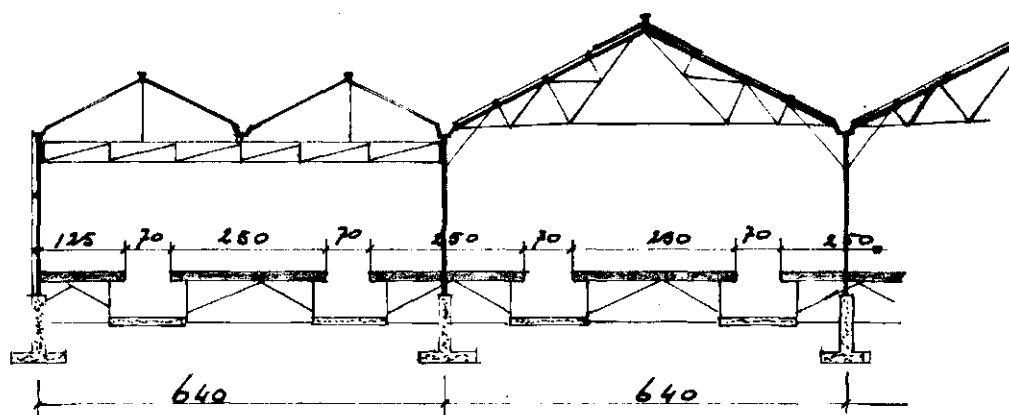
Bij het op de grond telen krijgen we per kap b.v twee bedden van 2.60 m breed en 2 paden van elk 60 cm. De poot wordt in het bed gezet, zodat we geen last ondervinden bij het rijdend transport. Daar het transport rijdend geschiedt, moet wel een betonnen pad worden aangebracht. (zie tek. VIIB)

Transport met een plantenrek over verwarmingsbuizen is i.v.m. de te grote overspanning van 6.40 m onmogelijk. De ruimtebenutting is bij één hoofdpad 78 %. Bij twee hoofdpaden is dit 75 %.

TEK VII A

Indeling 6.40 m. kap
tafels in langterichting van de nok

Rijdend transport



Ruimte benutting

A met een hoofdpad 75%

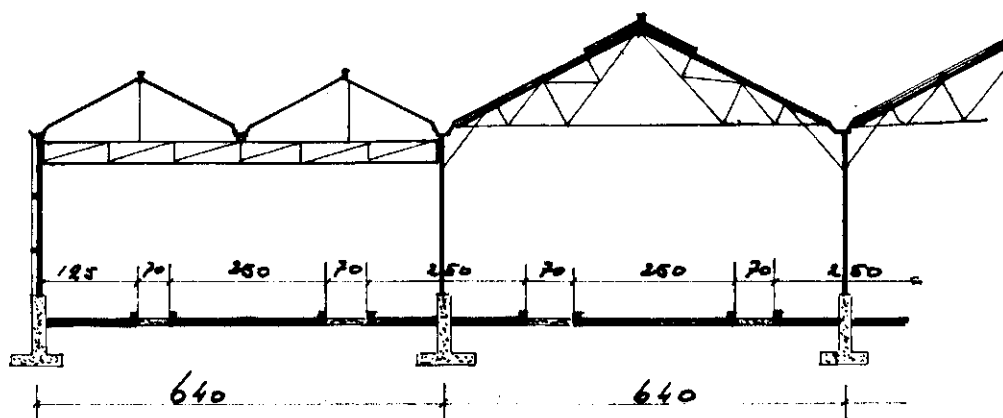
B met twee hoofdpaden 72%

TEK VII B

Indeling 6.40 m. kap

Grond tabletten lengte richting van de nok

Rijgend transport



Ruimte benutting

A met één hoofdpod 78%

B met twee hoofdpoden 75%

V DE INDELING VAN EEN 9.60 M KAP

Naar de teeltwijze kunnen we deze kap als volgt indelen:

I : teelt op tafels

II: teelt op de grond

ad I. Als we naar het transport kijken, zijn er twee mogelijkheden:

A. rijdend transport

B. lopend-rijdend transport

ad A. Bij rijdend transport komen de tafels evenwijdig aan de nok te liggen.

Bij tafels van 1.80 m breed en een pad van 60 cm krijgen we per kap van 9.60 m: 4 tafels en 4 paden (zie tek. VIII). De ruimtebenutting van dit systeem is bij:

- één hoofdpad 72%

- bij twee hoofdpaden 69%

Per kap van 9.60 m kunnen we ook 3 tafels van 2.50 m plaatsen; de paden zijn dan 70 cm breed.

De ruimtebenutting is dan bij één hoofdpad 75%; bij twee hoofdpaden is dit 72%.

ad B. Bij lopend-rijdend transport worden de tafels dwars op de nok geplaatst (zie tek. IV).

Per twee kappen wordt één semi-hoofdpad aangebracht zodat de maximale loopafstand niet langer is dan 9.60 m.

Bij tafels van 1.80 m breed en een pad van 45 cm, krijgen we per 3 pootafstanden van 3 meter: 4 tafels en 4 paden.

De ruimtebenutting bij één hoofdpad is hierbij 72%. Bij een tafelbreedte van 2.50 m en een pad van 50 cm wordt de ruimtebenutting bij één hoofdpad 75%.

ad II De teelt op de grond.

Per kap plaatsen we 3 bedden van 2.60 m en 3 paden van 60 cm breed.

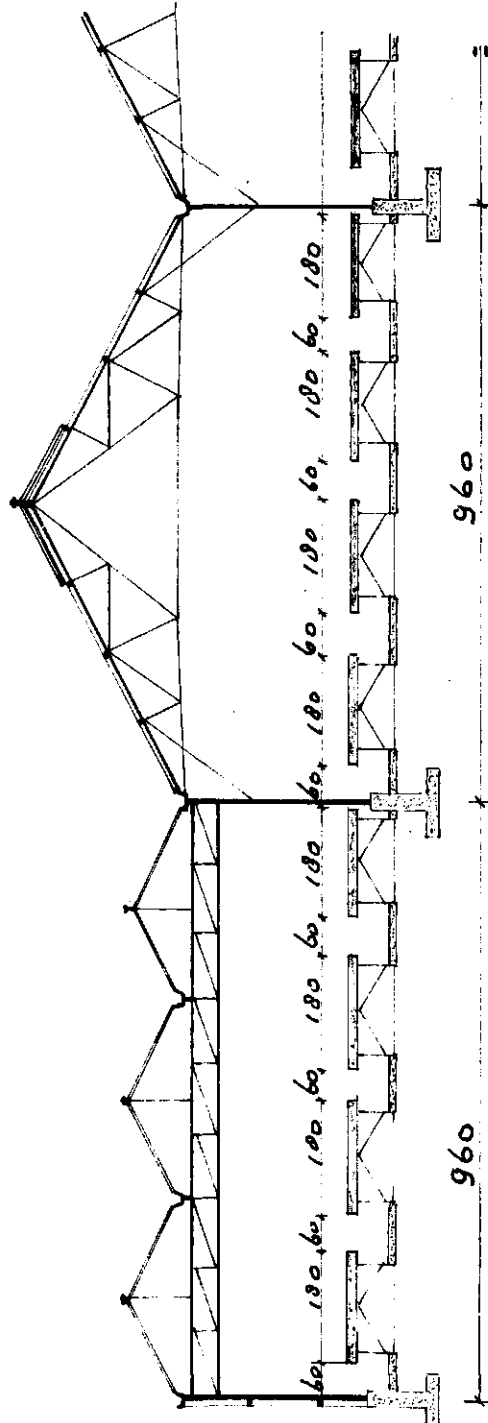
De poot komt in het bed, zodat we daar bij het rijdend transport geen hinder van ondervinden.

De ruimtebenutting bij één hoofdpad is 78%, bij twee hoofdpaden is dit 75%.

731 VII

Indeling 9.60 m. kap
tafels in lengterichting van de nok

Rydend transport



Ruimte benutting	A met één hoofdpad	72%
	B met twee hoofdpaden	69%

VI DE INDELING VAN EEN 12.80 M KAP

Naar de teeltwijze kunnen we deze kap als volgt indelen:

I : teelt op tafels

II: teelt op de grond

ad I. Naar transport kunnen we weer onderscheid maken in:

A. rijdend transport

B. lopend-rijdend transport

ad A. Bij rijdend transport komen de tafels evenwijdig aan de nok te liggen. Bij tafels van 1.80 m breed en een pad van 60 cm krijgen we per 3 kappen van 12.80 m 16 tafels en 16 paden.

De ruimtebenutting van dit systeem bij:

- één hoofdpad is 72%

- twee hoofdpaden 69%

Nemen we tafels met een breedte van 1.90 m en een pad van 66 cm breed (zie tek. IXA), dan kunnen we per kap 5 tafels plaatsen.

De ruimtebenutting bij één hoofdpad is 71%. Bij twee hoofdpaden is dit 68%.

Als we per kap 4 tafels van 2.50 m plaatsen, wordt het pad 70 cm breed.

De ruimtebenutting bij één hoofdpad is 75%, bij twee hoofdpaden is dit 72%.

ad B. Bij lopend-rijdend transport komen de tafels dwars op de nok te liggen.

Per twee kappen wordt een semi-hoofdpad van 1.25 m breedte aangebracht, zodat de maximale loopafstand 12.80 m wordt.

Bij tafels van 1.80 m breed en een pad van 45 cm, krijgen we per 3 pootafstanden van 3 meter: 4 tafels en 4 paden.

De ruimtebenutting bij een hoofdpad is 73%. Als de tafels 2.50 m breed zijn en het pad 50 cm breed is, dan is de ruimtebenutting bij één hoofdpad 76% (zie tekening IXB).

ad II Teelt op de grond.

Per kap plaatsen we 4 bedden van 2.60 m en 4 paden van 60 cm breed.

De ruimtebenutting bij één hoofdpad is 78%; bij twee hoofdpaden is dit 75%.

Samenvatting voorafgaande bladzijden

Kap- breedte	Teelt- wijze	Tafel c.q. bedbreedte	Pad breedte	Manier van intern transport	Ruimtebenutting	
					1 hoofdpad	2 hoofdpade
3.20 m	tafels	180 cm	60 cm	rijdend	72% I+IIIc	69% II
	"	250 cm	70 cm	rijdend	75% IIIB	72% IIIB
	"	260 cm	60 cm	rijdend	78% IIIA	75% IIIA
	Tafels	180 cm	45 cm	lopend-rijdend	72%	--
		250 cm	50 cm	lopend-rijdend	75% IV	--
	grondbed	260 cm	60 cm	rijdend	78% VA+B	75% VA
		290 cm	30 cm	over 't gewas	87% VIA+B	--
		270 cm	50 cm	monorail	80% VIC	--
	6.40 m Tafels	180 cm	60 cm	rijdend	72%	69%
	(eventueel	250 cm	70 cm	rijdend	75% VIIA	72% VIIA
6.40 m (eventueel tralieligger)	Tafels	180 cm	45 cm	lopend-rijdend	72%	--
		250 cm	50 cm	lopend-rijdend	75% IV	--
	grondbed	250 cm	70 cm	rijdend	78% VIIB	75% VIIB
	9.60 m Tafels	180 cm	60 cm	rijdend	72% VIII	69% VIII
		250 cm	70 cm	rijdend	75%	72%
9.60 m	Tafels	180 cm	45 cm	lopend-rijdend	72%	--
		250 cm	50 cm	lopend-rijdend	75% IV	--
	Grondbed	260 cm	60 cm	rijdend	78%	75%
	12.80 m Tafels	180 cm	60 cm	rijdend	72%	69%
		190 cm	66 cm	rijdend	71% IXA	68% IXA
		250 cm	70 cm	rijdend	75%	72%
	Tafels	180 cm	45 cm	lopend-rijdend	73%	--
		250 cm	50 cm	lopend-rijdend	76% IXB	--
12.80 m	Grondbed	260 cm	60 cm	rijdend	78%	75%

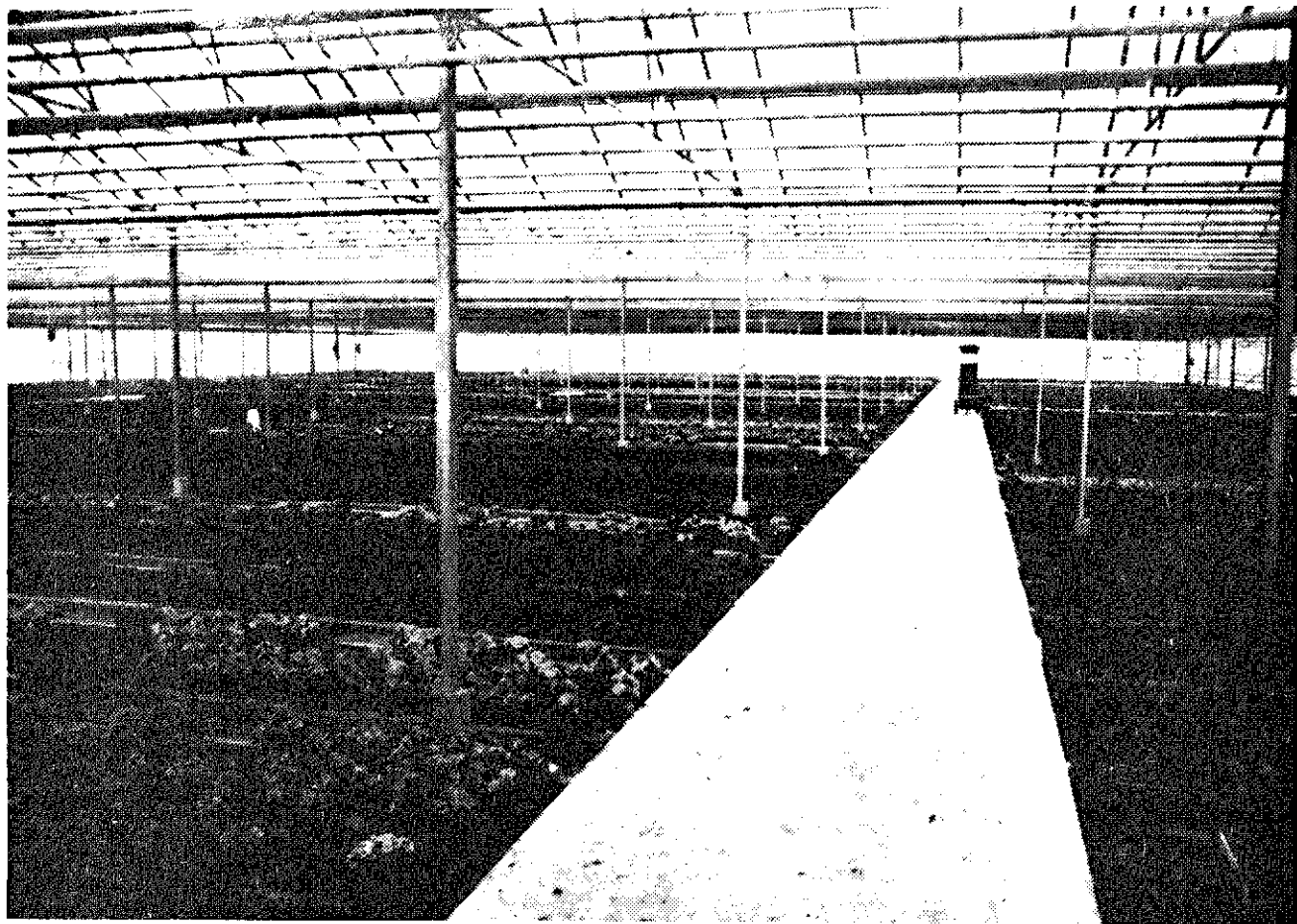


Foto 1: Lopend, rijdend transport bij Saintpaulia

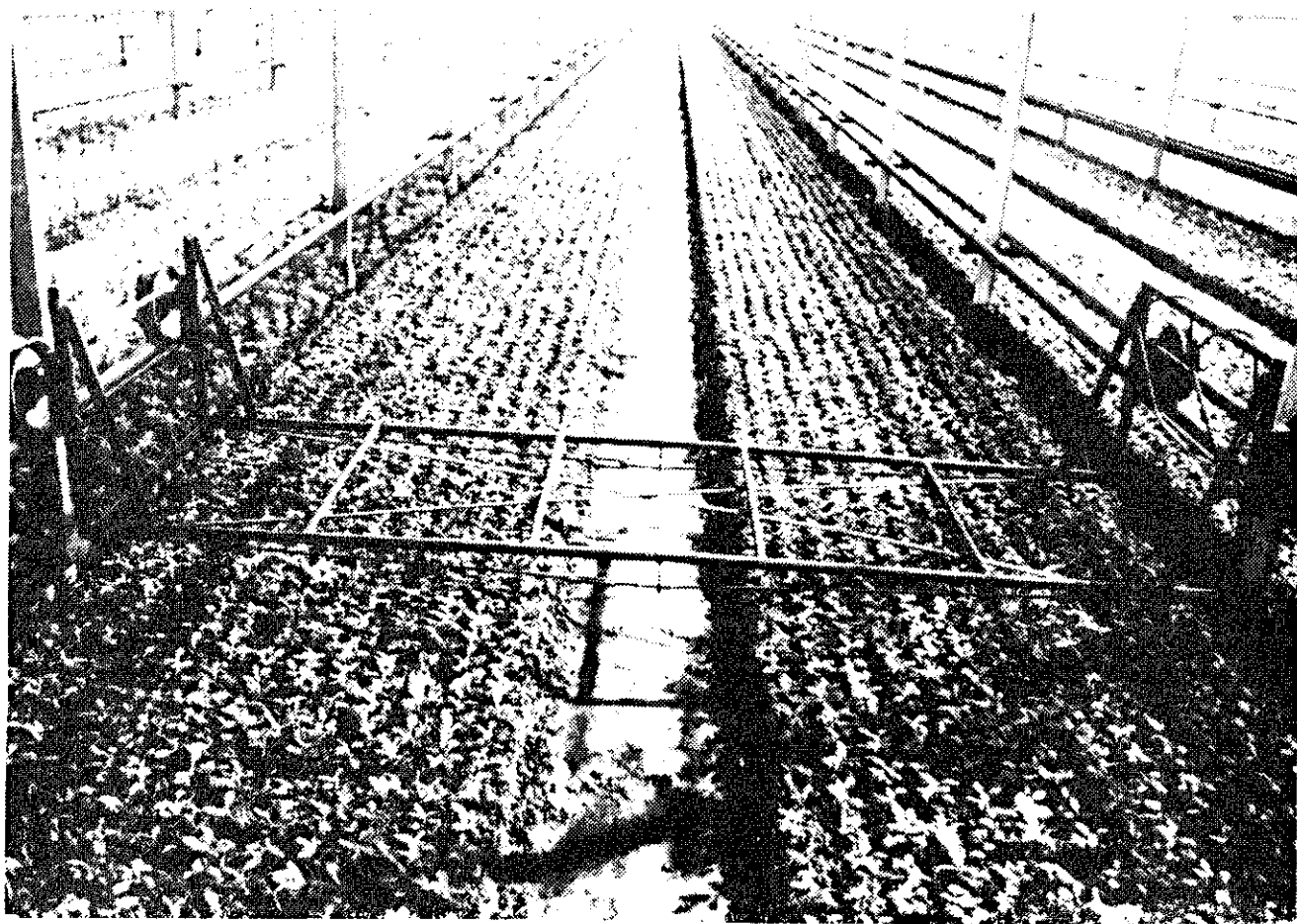


Foto 2: Rijdend transportsysteem bij azalea

Conclusies ten aanzien van de diverse indelingen.

Bezien we de situatie in de praktijk, dan kunnen we konstateren dat naast de breedkappers van 12.80 m of breder steeds meer 3.20 kappen of 6.40 kappen met tralieligger gebouwd worden. Een belangrijke oorzaak ligt in de hoge bouwkosten van de breedkappers. Daarnaast blijkt, dat in een 3.20 m kap of 6.40 m kap met tralieligger, mits de goothoogte (2.80 tot 3.00 m) voldoende is, een produkt geteeld kan worden dat kwalitatief niet onder doet voor dat in een breedkapper. Door de hoge goothoogte ontstaat voldoende ruimte voor het aanbrengen van o.a. verduistering, belichting, schermmateriaal e.d. Het grote aantal poten bij een 3.20 m kap is wel bezwaarlijk, maar dit bezwaar kan door een efficiënte indeling van de kas gedeeltelijk opgevangen worden.

Ten aanzien van de indeling van de diverse kastypen moeten we aan een indeling, die een vlot rijdend transport mogelijk maakt, de voorkeur geven. Dit in verband met de arbeidsbesparing. Dit houdt echter wel in, dat de paden tussen de tafels of grondbedden voldoende breed en vlak moeten zijn. Bij het rijdend transportsysteem komen de tabletten evenwijdig aan de nok te liggen.

Uit arbeidstechnisch oogpunt is een indeling, waar een lopend-rijdend transportsysteem toegepast moet worden, in de meeste gevallen minder ideaal.

De keuze tussen één of twee hoofdpaden bij rijdend transport hangt vooral af van de arbeidsintensiteit van de teelt.

Bij twee hoofdpaden hebben we met een aanzienlijk hogere investering rekening te houden, dit i.v.m. extra technische voorzieningen, zoals verwarming, luchting, beregening e.d. die dit systeem met zich mee brengt.

Een tafelbreedte van 1.80 m wordt nog bijna algemeen toegepast, maar voor de toekomst zal een bredere tafel de voorkeur hebben. De tafels kunnen breder worden, omdat een aantal teeltwerkzaamheden op de tafels vereenvoudigd of weggelaten wordt.

Het nadeel van minder gemakkelijk werken neemt dan af. Telen we arbeidsintensieve gewassen, dan moet aan een tafelbreedte van 1.80 m nog de voorkeur worden gegeven.

Bij grotere planten (9-14 cmpot), die minder arbeid vragen, kan het tablet b.v. 2.50 m breed worden. Bij kleinere planten (5-9 cm pot), die veel arbeid vragen, kan door met trays te werken de tafelbreedte 2.50 m worden.

Samenvattend mogen wij stellen:

1. Dat wij om prijstechnische reden de voorkeur geven aan het zgn. Venlowarenhuis, de 3.20 m kas.
2. Een voorkeur uitspreken voor het rijdend transport.
3. De keuze tussen één of tweehoofdpaden sterk afhankelijk is van de arbeidsintensiteit van de teelt.
4. Onze voorkeur uitgaat naar een tafelbreedte van 2.50 m.

ROLTAFELS

De ontwikkeling van roltafels is in 1975 op gang gekomen en zette zich duidelijk voort in 1976.

Veel mensen hebben er zich beroepshalve mee beziggehouden, wat nogal leidde tot spraakverwarring.

De eerste vraag die rijst is wat nu een roltafel is.

Op de markt verschijnen nog steeds nieuwe varianten van de roltafel.

Principes van roltafels

Globaal zijn er twee systemen te onderscheiden:

- I De tafel is slechts over een beperkte afstand verrolbaar en blijft in de kap
- II De tafel kan naar iedere willekeurige plaats, getransporteerd worden.

ad I:

Dit systeem heeft tot doel een optimale benutting van de beschikbare kasruimte. De tafels worden geheel tegen elkaar geschoven. Voor het uitvoeren van werkzaamheden aan het gewas wordt één tafel opgeschoven zodat een werkp pad ontstaat.

Dit systeem biedt geen arbeidstechnische voordelen.

De ruimtebenutting kan variëren van 80-90% (zie tek. XII).

ad II:

Naast een optimale benutting van de kasruimte heeft dit systeem tot doel een verlaging van de arbeidsbehoefte door verbetering van het transport van de planten en door verbetering van de werkhouding bij de werkzaamheden.

Bij dit systeem worden de tafels weer geheel aanéén geschoven.

Voor het vullen en leeghalen van de tafels en eventueel voor het verrichten van enige teelthandelingen (toppen, bladplukken, wijderzetten) worden de tafels naar de schuur of het hoofdpad gebracht.

Op deze plaats kunnen de werkzaamheden onder betere omstandigheden plaatsvinden.

De teelthandelingen kunnen eventueel ook verricht worden met behulp van een over-het-gewaswagen.

Dit systeem verschilt in principe van de bestaande systemen, doordat men de planten naar de man brengt en niet de man naar de planten (zie tek. XIII en XIV).

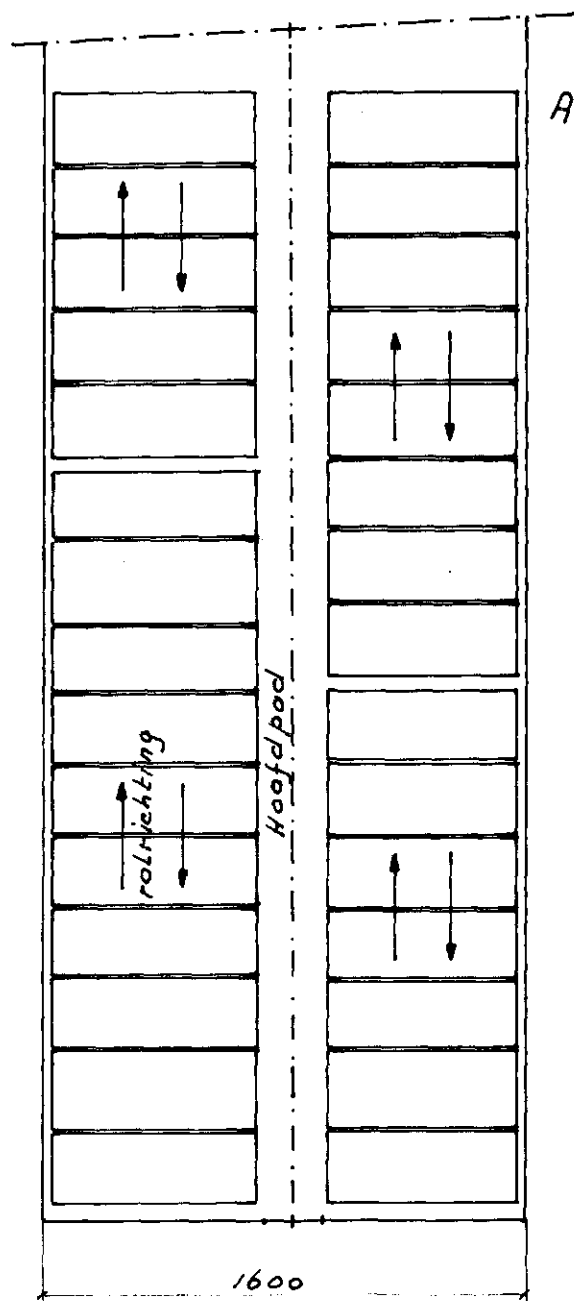
Voordelen:

Beide systemen geven een betere ruimtebenutting.

Per geval is dit eenvoudig te berekenen.

Over de mogelijke arbeidsbesparing zijn op dit moment nog weinig gegevens bekend.

De mogelijkheden die tot arbeidsbesparing en een betere ruimtebenutting leiden kunnen ondanks de extra investering tot een kostprijsverlaging per plant leiden.



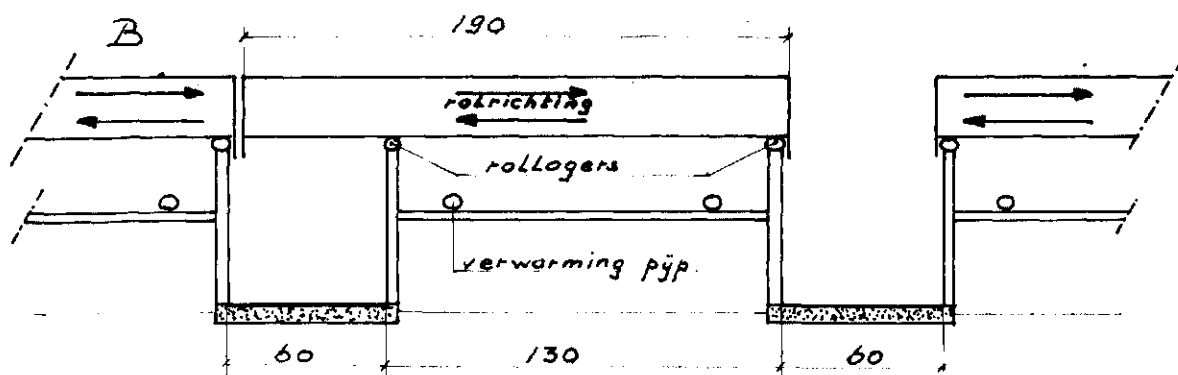
TEK XII

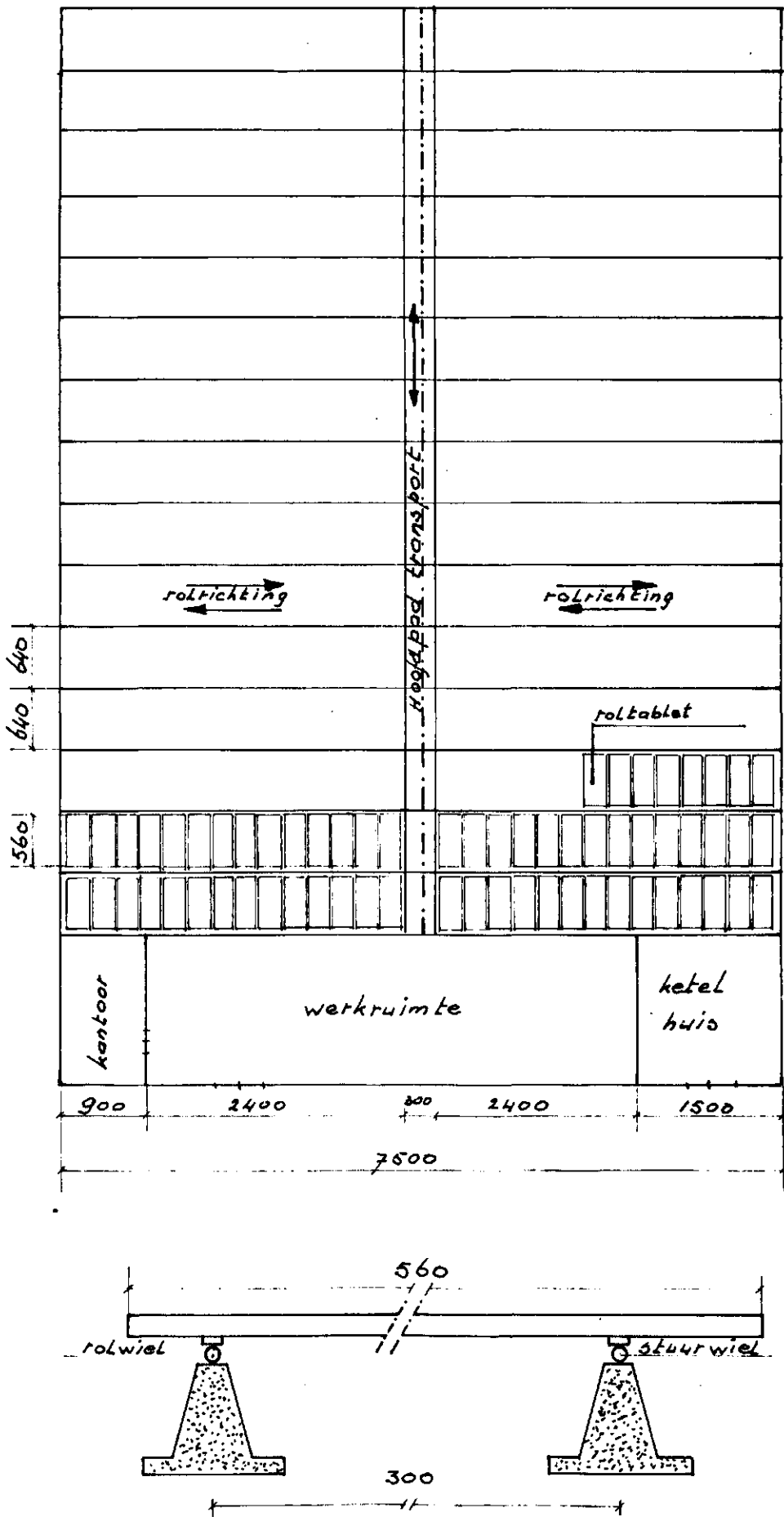
Systeem geïnstalleerd bij
Lemkes, Alphen o/d Rijn

Tabletten verrolbaar over
beperkte afstand

Afmeting 725 x 250

Leverancier INTRANSIT



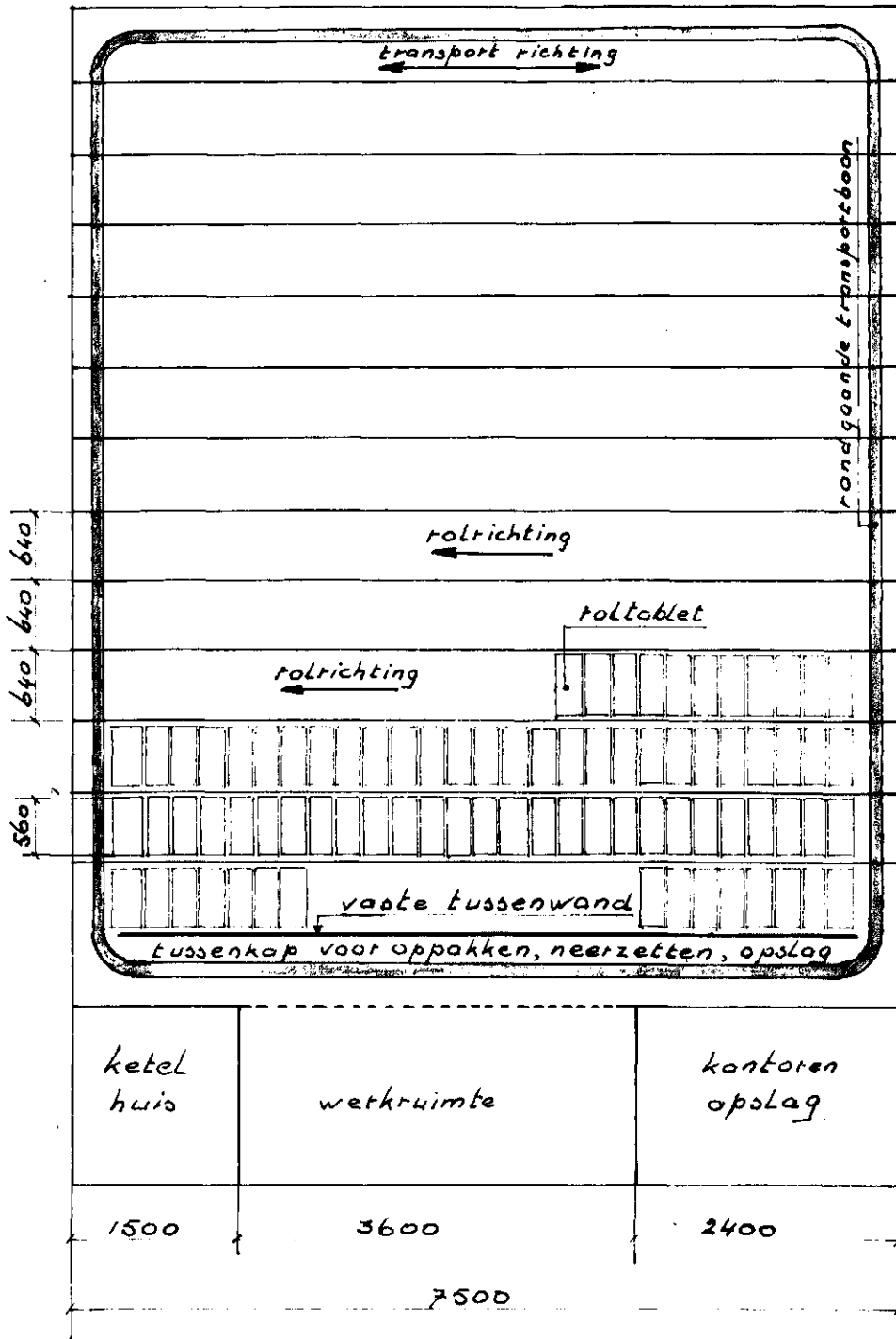


TEK XIII

Uitvoering:
Boekestein
de Lier

Afmeting rollafels
560 x 180

Leverancier: WEVAB

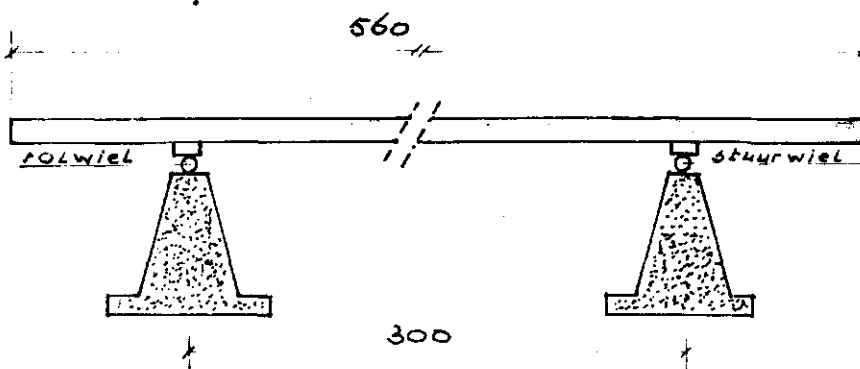


TEK XIV

Rondgaand transport sys
Longs de kopgevels

Afmeting roltofels 560

Leverancier WOONING



Mogelijkheden op de bedrijven:

Roltafels gebruiken dient men direkt te koppelen aan de begrippen specialisatie en schaalvergroting.

Het gebruik ervan stelt hoge eisen aan de planning van de teelten en de capaciteiten van de ondernemer.

Bepaling al dan niet roltafels te gaan aanschaffen hangt af van:

- hoe is de bedrijfsindeling
- welke gewassen worden gekweekt
- verschil tussen handelskweker en veilingkweker

Wil men tot aanschaf van roltafels overgaan dan is het zaak, zich voldoende te laten voorlichten en de beste systemen te gaan bekijken.

Een misvatting is dat roltafels slechts voorkomen en geschikt zouden zijn voor de allergrootste bedrijven.

Er zijn goede voorbeelden op bedrijven met kleinere eenheden.

Uitvoering:

Het gebruik van roltafels heeft zich inmiddels al uitgebreid naar de teelt van snijbloemen (lelies) en de opkweek van groenteplanten.

De meest voorkomende maten roltafels zijn momenteel:

- A. 100 x 120 cm en 100 x 150 cm
- B. 300 x 160 cm
- C. 560 x 160

D. grote tafels vragen een apart verplaatsingssysteem.

De allerkleinste tafels zijn de duurste. De prijs dwingt tot het zoeken naar zo groot mogelijke tafels.

Bij een tafel van 560 cm komt de vraag van het draagvermogen naar voren.

Wil de kweker grote potten tegen elkaar kunnen zetten dan moet hij berekenen hoe groot de belasting in kilogram per m² tafel wordt en met dit gegeven bij de fabrikant naar een oplossing zoeken.

Wij hebben de indruk dat gezien handelbaarheid en prijs de huidige 3 m tafel op den duur beter zal voldoen dan de 6 m tafel.

Verdere punten:

1. Transport: Bij vervoer over grotere afstanden zijn er de volgende mogelijkheden
 - bovendoor
 - over de grond
 - met heftruck

Het gekozen transportsysteem bepaald de keuze voor een hoofdpad door het midden of langs de kopgevels.

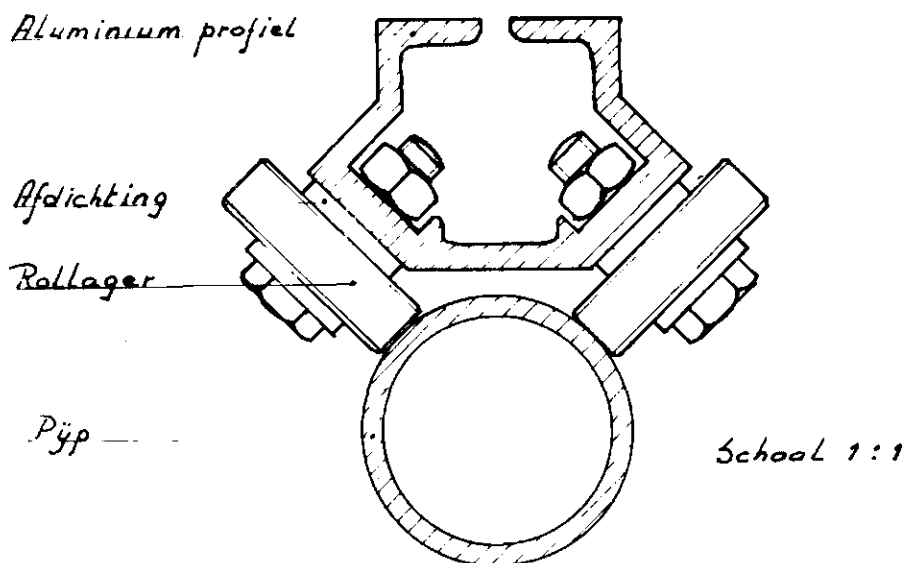
De laatst genoemde keuze van het pad bied de mogelijkheid van een rondgaand transportsysteem.

2. Soort bodem: Tot nu toe zijn er bodems van styropor platen, eterniet en watervast verlijmd triplex.
Hiermee samenhangend is de keuze van het materiaal waarop de planten staan zoals b.v. bevloeiingsmat, zand, folie bij hydroteelt of in het geheel niets.

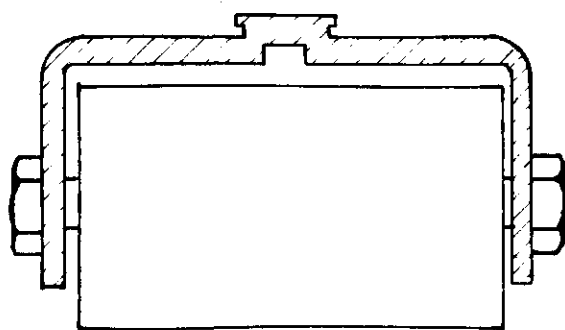
3. Wielen: Eerste vraag is of de wielen bevestigd moeten zijn aan de tafel of op de ondersteuning.
De afstand tussen de wielen is in belangrijke mate bepalend voor het draagvermogen.
Een nog niet beantwoorde vraag is hoede wielen zich op de lange termijn zullen houden (zie tek. XV).
4. Systeem van watergeven.

Stuurwiel

TEK. XV

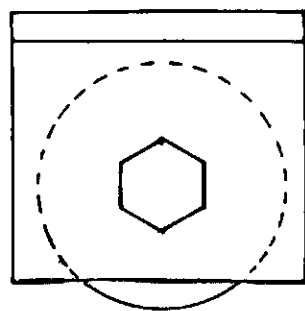


Rolwiel



vooraanzicht

Schaal 1:1



zijgezicht

wielen voor roltoefels

Transport op het potplantenbedrijf

Het transport van potplanten is een tijdrovende en "gewichtige" zaak. Voegt men hierbij, dat de planten veelal ook verschillende afmetingen hebben, dan wordt het duidelijk, dat het belangrijk maar ook moeilijk is om tot een goed en efficiënt transport te komen. Er zijn een tiental regels voor goed transport, waarvan de belangrijkste voor de potplantenkweker zijn:

- Voorkom transport zoveel mogelijk
- Vervoer zoveel mogelijk tegelijk
- Paden en wegen moeten ruim zijn
- Paden en wegen moeten vlak zijn

Wanneer men de verschillende in gebruik zijnde systemen op de diverse potplantenkwekerijen bekijkt, komt men bij de transportsystemen tot de volgende indeling:

- A. met smalle karren in zij- en hoofdpaden
 - B. met grotere wagen alleen in hoofdpad (lopend-rijdend)
 - C. monorail
 - D. transport over het gewas via verwarmingsbuizen
 - E. transport over het gewas d.m.v. bijvoorbeeld de Lentse wagen
 - F. transport op het verhoogd tablet over de rand
- Al deze systemen voldoen goed in de gegeven omstandigheden

ad A. Deze kar wordt in de dagelijkse omgangstaal stapelkar genoemd, en is in enkel- of meervoudige uitgave verkrijgbaar. De enkelvoudige is veel in gebruik bij lage planten zoals bijv. stekkistjes. De rekken zijn bij meervoudige karren in hoogte verstelbaar. Globale afmetingen: hoogte $\pm$ 1.40 m lengte tot $\pm$ 1.35 m, breedte $\pm$ 0.45 m.

Uitvoering met massieve gelagerde wielen. (zie tek. X)

ad B. Het transport in het hoofdpad maakt een snelle ontwikkeling door sinds de veilingen zijn overgegaan op stapelkarren (afm. 96 x 136 cm en 100 x 140 cm).

Om overladen te voorkomen neemt men deze karren zo ver mogelijk mee de kwekerij op.

Lopend transport in het zijpad vanwege korte tabletten. Deze in Denemarken ontwikkelde wagen wordt dompelwagen genoemd en kan $\pm$ 25 kistjes vervoeren. De rekken zijn verstelbaar in hoogte.

Globale afmetingen: lengte $\pm$ 2.20 m, breedte wielbasis $\pm$ 0,67 m breedte kar $\pm$ 0,43 m. Hoogte tot $\pm$ 1.70 m. De luchtbanden ter grootte van kruiwagenbanden staan in het midden buiten de kar en vragen daardoor nogal wat ruimte. Aan de kopkanten onder de kar zijn zwenkwielen aangebracht. De kar kan om zijn as draaien (zie tek. XI).

ad C. De monorail heeft in feite betrekking op het transport over de zgn. vijfde pijp in de komkommerteelt. Het rek dat men ophangt, beweegt zeer soepel over de pijp. Alleen is de te transporteren hoeveelheid vrij gering. Het pad hoeft slechts breed genoeg te zijn om door te lopen. Bij dit systeem is overladen bij het hoofdpad noodzakelijk.

(zie tek. VI C)

ad D. Dit kan alleen in een warenhuis met grondtabletten. Dit systeem kent twee varianten:

- waar de buizen tegen de poot op $\pm$ 50 cm hoogte hangen

De platte wagen loopt over de pijp d.m.v. een wiel. Het is mogelijk de kar uit de kap te halen door het plantenrek op een losse onderwagen te rijden. (zie tek. VI)
-waar de buizen tegen de poot op ± 1.60 m hoogte hangen.
Nu hangt het transportmiddel aan de pijp en kan bijv. 4 etages bevatten. (zie tek. VII B)
Deze constructie kan bij het hoofdpad op een onderwagen geplaatst worden.

Door deze manier van transporteren wordt de in de kas aanwezige teeltruimte maximaal benut.

ad. E. De Lentse wagen.

afmetingen : lengte ± 2.70 m , breedte ± 0.95 m en hoogte ± 1.60 m.
Een flinke wagen dus.

De wielen zijn voorzien van luchtbanden. De wagen kan maximaal 48 kistjes bevatten.

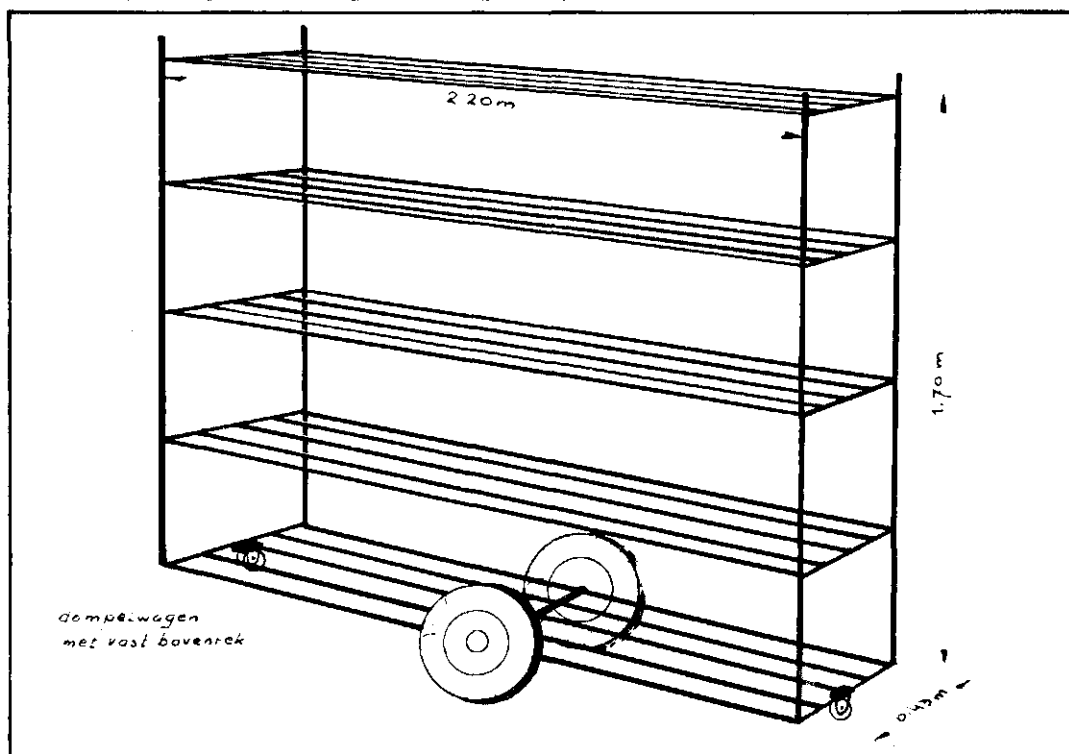
Bij deze afmetingen is een bediening door 2 man noodzakelijk.
De wagen kan in zijn lengterichting rijden, maar door een andere opstelling ook haaks op de lengterichting. De Lentse wagen is alleen geschikt om over grondtabletten te rijden. Een Engelse variant rijdt ook over de hoge tabletten maar heeft dan 2 etages in plaats van 4.

ad F. Transport over de rand van het tablet komt voor bij de teelt van lage planten en op het stekbedrijf. Direkt bij de bouw is rekening gehouden met deze mogelijkheid . De rand kan dan bestaan uit bijv. hoekijzer of omgebogen plaat.

Op het I.H.A.G. (voorheen I.T.T.) te Wageningen is men bezig met het ontwikkelen van een transportsysteem, waarbij men gebruik maakt van roosters.

In deze verplaatshare roosters van 2.81 bij 1.32 meter, hangen de planten.

De roosters met planten worden als een geheel over het transportsysteem verplaatst en fungeren daarbij als invoermedium voor de planttijd wijderzettijd en oogsttijd.



Inrichting werkruimte

De werkruimte is een plaats waar veel werkzaamheden plaats vinden. Bovendien dient de ruimte ook voor opslag en stalling. Als normen voor de grootte van de werkruimte kunnen de volgende getallen gehanteerd worden :

Bedrijfsgruotte	2000 m2	bedrijfsruimte	120 m2
"	4000 m2	"	200 m2
"	6000 m2	"	300 m2

Omdat vertikaal transport kostbaar is, moet men liefst geen zolder en de schuur aanbrengen. De bouw wordt hierdoor tevens goedkoper.

De keuze van de bouwmaterialen zal per geval bekeken moeten worden en evenals de constructie en de situering, moeten voldoen aan de geldende bouwvoorschriften .

Een vlakke vloer is noodzakelijk. Hiervoor zijn verschillende mogelijkheden.

- a. De betonvloer is wat vlakheid betreft het beste. Een vaste betonvloer eist echter een zware fundering. Een vrijdragende betonvloer zal op veenachtige gronden spoedig scheuren vertonen door onregelmatig verzakken.
- b. Een tegelvloer van trottoirtegels verdient in een aantal gevallen de voorkeur. Deze is vrijdragend. Bij verzakking is herstel goed mogelijk, terwijl de aanpassingsmogelijkheden groter zijn, b.v. door het aanbrengen van aan- en afvoergoten, vloerisolatie voor koelruimte e.d. Bovendien is een tegelvloer meer vochtregulerend. Een nadeel is echter dat een tegelvloer iets minder vlak ligt en sneller vervuult.

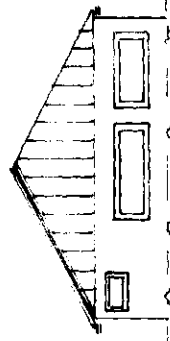
Ruime lichttoetreding in de schuur is beslist noodzakelijk, vooral op de plaats waar gewerkt moet worden. Licht dat van de noord-, noord-west- of noord-oostkant binnenkomt, is het gunstigst. Dit voorkomt hinderlijke directe zoniastraling. Is dit niet mogelijk, dan dient voor een goede zonwering gezorgd te worden.

De verlichting met kunstlicht moet van voldoende sterkte zijn, vooral op de plaats waar gewerkt wordt. De lichtsterkte zal moeten zijn 250-600 lux.

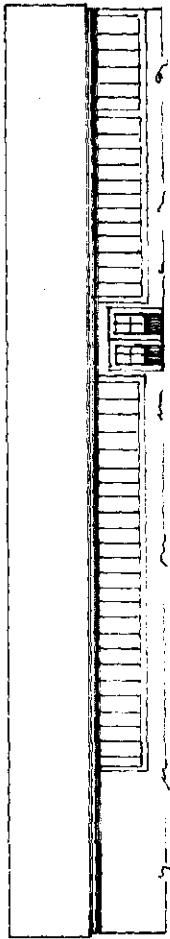
Voor al bij sorteerwerk, waarbij op kleur gelet moet worden, is de juiste lichtkleur belangrijk.

De gewenste lichtkleur is afhankelijk van de ooggevoeligheid en moet hieraan aangepast worden (voorkeur TL 33- en TL 57).

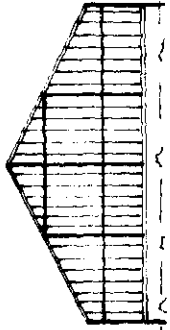
Ook de juiste hoogte van de lichtbron is belangrijk.



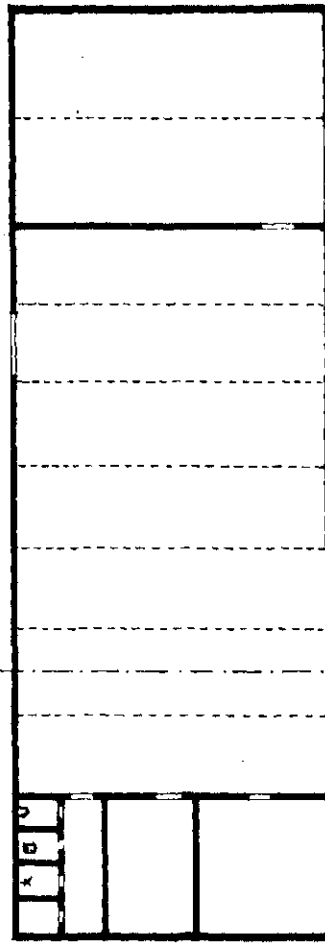
NOORD GEVEL



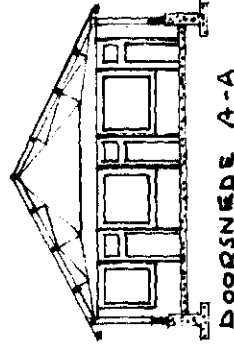
OOST GEVEL



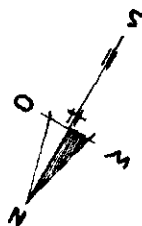
ZUID GEVEL



WEST GEVEL



DOORSNEDE A-A



Voorkom dat er direkte straling in de ogen valt. Verstelbare lichtbronnen, bijv. aan kettingen en horizontaal op rail, zijn daarom aan te bevelen.

Ook de kleur van de wanden en het plafond heeft invloed op de verlichting. Lichtgekleurde wanden zijn gunstig, zowel voor de verlichting als voor de gehele werksfeer. Zorg voor voldoende geaarde aansluitpunten voor electriciteit.

Punten die voorts de aandacht vragen zijn:

- De toegangsdeur moet voldoende hoog zijn. Bij gebruik van een grote vrachtwagen geeft een deur van 4 x 4 meter geen enkel probleem. De loopdeur bij voorkeur los van deze grote deur.
- Opslag van potgrond en potten. Deze opslag vraagt veelal meer ruimte dan men zich realiseert. Bij gebruik van losse grond eventueel gebruik maken van opstaande betonelementen, die de zaak bij elkaar houden.
- Aanwezigheid van stapelrek of stapelkarren voor opslag van af te leveren produkten, zowel voor opslag als bij oppotten en overpotten.
- Verplaatsbare werktafels zijn bij alle soorten werk erg gemakkelijk. Neem als tafelblad een stevig waterbestendig materiaal. Wielen dienen minimaal 12 cm te zijn, waarbij het aanbeveling verdient sommige wielen te voorzien van een rem om weglopen van de tafel tegen te gaan. Het werkblad moet minstens 95 cm hoog zijn bij staand werk.

Kantine

Op elk bedrijf met enkele werknemers is het aanbevelingswaardig om een speciale ruimte te creëren om te lunchen en koffie te drinken. Een bedrijf met meer dan 10 werknemers moet een schaftlokaal hebben. Per persoon moet er een vloeroppervlakte zijn van minimaal 1,25 m². De gemiddelde hoogte moet minimaal 2.50 m zijn.

Wenselijk is het ook om in deze ruimte een mogelijkheid te hebben om b.v. koffie te zetten. Goede stoelen of banken is natuurlijk geen punt van discussie.

Een toilet en een douche kunnen in één ruimte samengebracht worden. Een kantoor is een onmisbaar iets op een wat groter potplantenbedrijf. De plaatsing kan verschillend zijn, bijv. tegen de kantine of bij de ingang.

Gewasbeschermingsmiddelen vinden hun plaats in een goed te ventileren en af te sluiten kast.

Voor de verbinding tussen werkruimte en kassen en als verbinding tussen de kassen onderling bestaan verschillende mogelijkheden.

- Dubbele deuren; deze veroorzaken veel tijdverlies met open en dicht doen.
- Beter zijn klapdeuren, die echter wel uitstekende plantendelen beschadigen. Deze mogelijkheid vereist een stevige verankering van de deuren.
- Automatische deuren. Hiervan zijn zowel klapdeuren als schuifdeuren te krijgen. Hoewel het systeem niet goedkoop is, maakt het momenteel enige opgang, en terecht. Uitvoeringen zijn er elektrisch en met luchtdruk.

Kostenbegroting voor een schuur, met daarbij de ruwbouw van het ketelhuis. Hierbij is uitgegaan van het prijspeil van zomer '76.

afmetingen: soc.voorz.	6 x 12,80	= 77 m2
werkruijnte	30 x 12,80	= 384 m2
ketelhuis	9 x 12,80	= 115 m2
Totaal		<u>576 m2</u>

Uitgaande van kleigrond:

- grondwerk, tijdelijke voorzieningen, opvulzand	f. 2.700,=
- heiwerk rondom, betonvloer, extra voor veengrond	
f. 7.500,= - 10.000,=	28.000,=
- borstwering, hoog 1,50 m	8.000,=
- deur 400 x 300 cm	3.000,=
- dubbele deur naar kas	1.600,=
- riolering, hang - en sluitwerk, loodgieterswerk, hemelwaterafvoer, goot rondom, septictank	9.500,=
- binnen wanden, toilet, douche, wastafel, wandtegels, schoorwerk	18.000,=
- isolatiewerken tempex, 250 m2	8.000,=
" shedisol 10.000,=	
- elektrische installatie, armaturen + lampen	7.000,=
- opzicht, transportkosten, hulpmaterialen	10.000,=
- onvoorzien	1.500,=
- Bouw ketelhuis à f.120,=/m2	16.000,=
Totaal	<u>f.113.300,=</u>

Verwarming omschrijving hoofgegevens.

Algemeen.

Indeling bedrijf	afmetingen	vereiste temperatuur
afd. 1 opp. 2880 m2	(12) x 3.20 x 75 m2	-10 + 18 °C
afd. 2 opp. 2880 m2	(12) x 3.20 x 75 m2	-10 + 18 °C
afd. 3 opp. 2880 m2	(12) x 3.20 x 75 m2	-10 + 18 °C
afd. 4 Bedrijfsruimte opp. 461 m2 exclusief ketelhuis		
Bedrijfsruimte : afmeting 36 x 12.8 m2		-10 + 15 °C

Ketel : Type 3 treks vuurgangvlampijpketel, stoomklaar.

Capaciteit: 2.500.000 kcalp/u

Druk : 2 ato

Temperatuur: maximaal 130 °C

Brandstof : aardgas

Brander: ventilator brander, ringbrander, model combinatie brander gas-HBO II

Regeling brander: modulerend

Verwarmingsbron: heetwater 130 °C .

Temperatuurregeling : voorregeling verdelend
 naregeling mengend in ieder afdeling.

Verwarmingssystemen : afhankelijk van indeling.

Indeling met tabletten onafhankelijk geregeld verwarmingssysteem boven
+ onafhankelijk geregeld verwarmingssysteem onder de tabletten.

Indeling op de grond geteeld: onafhankelijk geregeld bovenverwarmingssysteem + onafhankelijk geregeld grondverwarmingssysteem.
Dit systeem wordt indirect verwarmd via een tegenstroomapparaat. (T.S.A)

Inrichting ketelhuis

Een ketel + brander als omschreven, twee drukvaten, druksysteem met gelijkblijvende druk via druk-vereffeningspomp of gelijkwaardig systeem (wettelijk verplicht).
Verdelende voorregeling, die onafhankelijk is van de buitentemperatuur.
Met twee hoofd circulatiepompen. (fundatie pompen)
Temperatuur verschil zomerpomp, tussen A en R = $30^{\circ}\text{C} = (\Delta t)$.
Ketel: voorzien van alle appendages, verplicht gesteld volgens de stoomwet voor een overdruk van 2 ato, dit i.v.m. de mogelijkheid van doeltreffend grondontsmetten.

Verwarming bedrijfsgebouwen

Bedrijfsschuur en verder bedrijfsruimten worden verwarmd vanaf een aparte verdeler in het ketelhuis.
Hiertoe is ook een aparte groep, aanvoer en retour stomp op de ketel aangebracht. Dit om beïnvloeding van de beide systemen te voorkomen.
De naregeling in de diverse ruimtes kan geschieden door verwarmingslichamen af te sluiten en door een aantal verwarmingslichamen uit te voeren met dampdrukregelaars.
Hetzelfde geldt voor het vorstvrij houden van de zuigleiding in het bassin, en in het T.S.A. voor het gietwater (primaire kant).
Bij toepassing van het T.S.A. voor de grondverwarming is dezelfde gedachtegang gevolgd; hier wordt veel gebruik gemaakt van een mengregeling aan de secundaire kant van het T.S.A. Tevens wordt hier de uitgaande temperatuur bewaakt. Maximaal toelaatbare temperatuur 40°C i.v.m. toepassing kunststofbuis 16/20 mm. De kunststofbuis ligt op een onderlinge afstand van 40 cm bij een diepte van eveneens 40 cm.

Inrichting verwarmingssystemen naar en in de afdelingen

Schema no 1.

Van twee hoofdafstandleidingen A en R worden per afdeling de lucht- en tabletverwarmingssystemen afgetakt; dit via afsluiters, mengregeling en circulatiepomp.
De regelingen geschieden via lucht- en watertemperatuur. Beide systemen zijn geheel onafhankelijk van elkaar en regelbaar met mogelijkheid tot het instellen van nachtverlaging.
Als uitgangspunt is gehanteerd dat 2/3 van het verwarmd oppervlak ten voorziene van de totale warmte behoefte is gemonteerd onder de tabletten (tabletverwarming) en 1/3 deel boven de tabletten (luchtverwarming).
De indeling van het bedrijf is gemaakt met één middenhoofdpad.
De spiralen van de luchtverwarming lopen door. De verdeelleidingen liggen links aan de kopgevel. De centrale hoofdaanvoerleiding aan dezelfde gevel, de centrale hoofdretourleiding aan de rechter kopgevel.

Afd. pomp

Meng

Eén afd.

Schema c.v. installatie
Potplantenbedrijf
Luchtverwarming-
verwarming onder
tabletten aparte
systemen

Schema I

Tablet

Verwarming

Luchtverwarming

Mengklep

Afd.pomp

Mengpoot

B.A.R.
Verdeelklep

Hoofdcirculatie
Zomer - winterpomp

Hoofdtransportleidingen

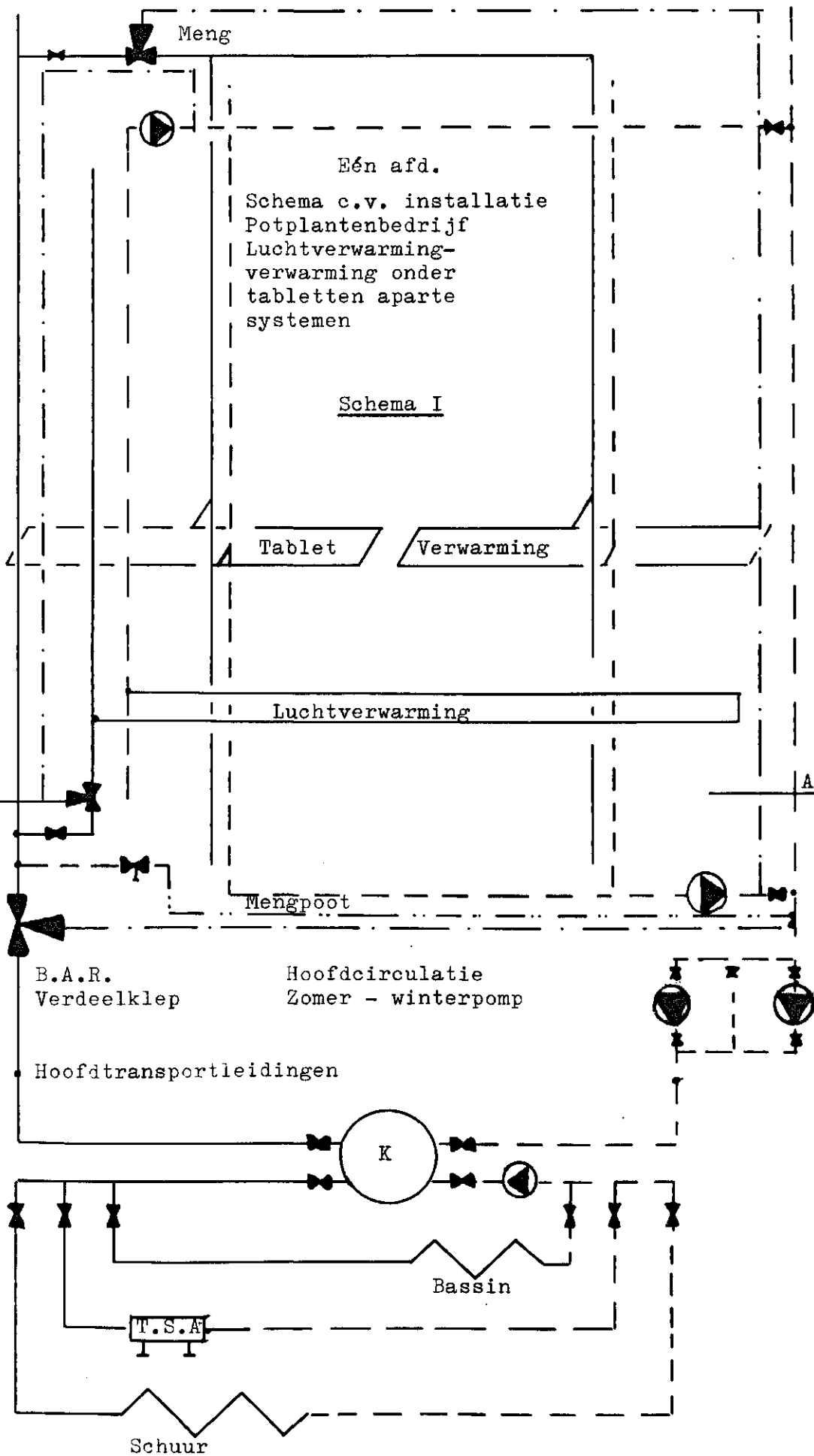
K

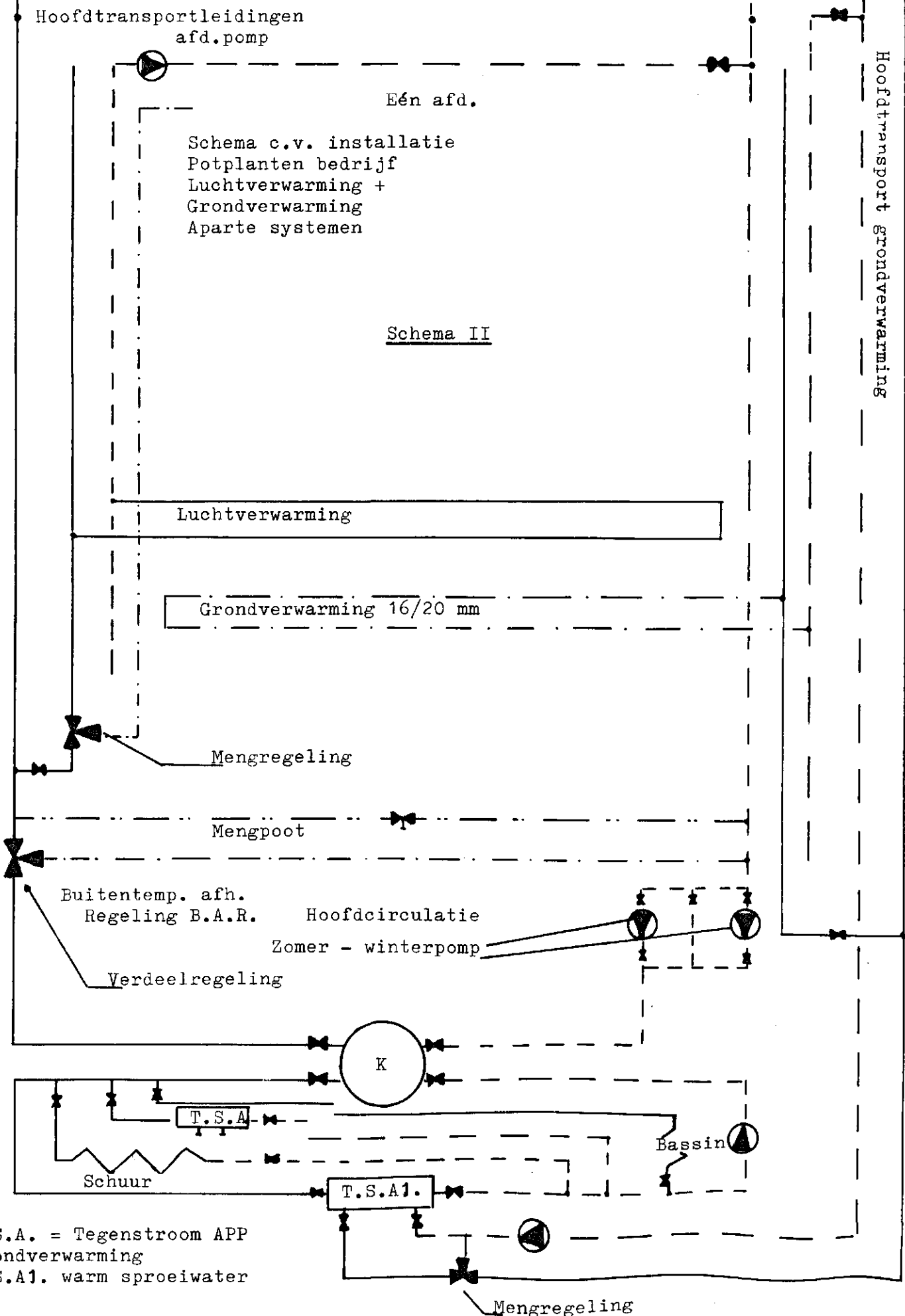
Bassin

T.S.A.

Schuur

T.S.A. sproeiwater





T.S.A. = Tegenstroom APP
Grondverwarming
T.S.A1. warm sproeiwater

Begroting investering verwarmingsinstallatie ketelhuis
Eclusief hoofdvoeding gas + electriciteit

Totaal opp. 8640 m2

Onderdeel	A bovenverw.+ tabletverw. 1.200 stoomwetkeur	B bovenverw.+ grondverw. 1.200 stoomwetkeur
KETEL: drie treks vuurgang vlampijpketel ketel cap.: 2.500 kcal p/u druk: 2 ato	38.000	38.000
gecombineerde gas-lichte oliebrander compleet inclusief 5000 liter tank		
HBO II + elec. aanleg	32.000	32.000
Stoomappendages voor ketel	4.000	4.000
Drukinstallatie (gelijkblijvende druk)	13.000	13.000
Hoofdafsluiters 4x	2.800	2.800
2 hoofdcirculatiepompen	3.600	3.600
Afsluiters voor pompen	3.000	3.000
T.S.A. grondverwarming		3.000
T.S.A. sproeiwaterverwarming	1.500	1.500
Circulatiepomp primair	800	1.100
Afsluiters voor beide T.S.A.'s GR + W.W.		1.300
Afsluiters voor T.S.A. W.W.	600	
Mengregeling B.T.A.	3.000	3.000
Circulatiepomp secundair		1.000
Afsluiters secundair T.S.A.		900
Leidingwerk in ketelhuis	8.000	9.000
Isolatie in ketelhuis (leidingwerk)	6.500	7.000
Electrische aanleg inclusief verlichting	4.500	5.000
Open expansie + aansluiting voor grondverw.		800
Schoorsteen	3.000	3.000
Noodagregaat (benzine, gebruikt) inclusief aansluiting en omschakelaar + rookgasafvoer	5.500	5.500
	129.800	138.500
<u>KOSTEN PER M2</u>	<u>f 15.02</u>	<u>f 16.03</u>

Begroting investering verwarming in de afdelingen

één afdeling
= 2880 m²

Onderdeel	A	B
	Bovenverwarming + tabletverw.	Bovenverw. + grondverw.
80 m transportleiding + ophanging f40,-/m	3.200	3.200
80 m isolatie f12,-/m	960	960
200 m verdeelleidingen bovenverwarming f16,-/m	3.200	
f20,-/m		4.000
360 m verdeelleidingen voor tabletverwarming f10,-/m	3.600	
180 m verdeel- en hoofdleidingen grondverw. f10,-/m		1.800
mengregeling voor bovenverwarming	2.000	2.200
mengregeling voor tabletverw.	2.000	
mengregeling voor grondverw.		1.200
Afsluiters bovenverwarming	800	1.000
Afsluiters tabletverwarming	1.000	
Afsluiters grondverwarming		800
Circulatiepomp voor bovenverwarming	1.000	1.200
Circulatiepomp voor tabletverwarming	1.200	
Circulatiepomp voor grondverwarming		900
Bovenverw. f7,-/m ²	20.160	
Bovenverw. f11,-/m ²		31.680
Tabletverw. f12,-/m ²	34.560	
Grondverw. f3,50/m ²		10.080
Verlichting	1.800	1.800
	75.480	60.820
<u>KOSTEN PER M2</u>	<u>f 26,20</u>	<u>f 21,11</u>

Begroting investering Schuurverwarming.

Inclusief: verwarming kantoor, kantine, toilet e.d.

Grondoppervlak schuur $30 \times 12.80 = 384 \text{ m}^2$

Grondoppervlak overige ruimten $6 \times 12.80 = 76,8 \text{ m}^2$

Onderdeel	A	B
	Bovenverw.+ tabletverw.	Bovenverw.+ grondverw.
Hoofdleidingen 40 m + ophanging		
à f10,-/m	400	400
Verwarming à f8,-/m ²	3.686	3.686
6 radiatoren + toebehoren	1.200	1.200
2 afsluiters	160	160
1 circulatiepomp		500
10 peetafsluiters	180	180
Electrische aansluiting		200
	5.626	6.326

Overzicht totale investering

- Verwarming in de afdelingen $8640 \text{ m}^2 \times f26,20$		$8640 \text{ m}^2 \times f21,11$
	226.368	182.390
- Investering ketelhuis	129.800	138.500
- Investering schuurverwarming	5.626	6.326
Totale investering	361.794	327.216
<u>Investering per m² kas</u>	<u>f 41,87</u>	<u>f 37,87</u>

WATERVOORZIENING

Voor gevoelige gewassen en voor het zgn. watergeven "over de kop" dient het gietwater de volgende samenstelling te hebben:

- natrium (Na_2O)	maximaal	100	mgr
- calcium (CaO)	"	100	mgr
- sulfaat (SO_4)	"	300	mgr
- chloride (Cl)	"	100	mgr
- keukenzout (NaCl)	"	150	mgr
- totaalzout	"	500	mgr
- carbonaat hardheid (HCO_3)	"	10°	dH
- totale hardheid (CaO)	"	10°	dH
- ijzer	"	1	mgr/liter

Kleine afwijkingen zijn toegestaan, deze zijn afhankelijk van de teelt en van de gietwijze.

In het algemeen geldt dat het gehalte chloor zo laag mogelijk moet zijn.

Vooraf bij de zoutgevoelige teelten is dit belangrijk.

Indien dit op de juiste wijze wordt opgevangen en opgeslagen geldt voor de potplantenteelt regenwater als het beste gietwater.

WATEROPSLAG

Als norm voor de opslagcapaciteit van regenwater kunnen we stellen: min. inhoud bak $1/10$ van het glasoppervlak in m^3 uitgedrukt.

Het opgevangen water kan op verschillende manieren worden opgeslagen:

- gegraven bassin met S.P.-folie 0,35 of 0,6 mm ($f10, =/\text{m}^3$)
- betonelementen eventueel met folie ($f45, =/\text{m}^3$)
- gegraven bassin onder tablet met betonnen rand ($f40, =/\text{m}^3$)
- betonnen bak onder tablet ($f100, =/\text{m}^3$)
- drijvende reservoirs. Globale prijs per m^3 60 cent.

Onder normale omstandigheden kan bij goed gebruik 4 à 5 x de inhoud van het bassin opgevangen worden. Dit verhindert echter niet, dat we tijdens de zomer vaak met een watertekort te kampen hebben. Dit tekort kan dan o.a. door bijmengen van drinkwater, en door gezuiverd water opgevangen worden (waterzuivering).

WATERVERBRUIK

Afhankelijk van de teelt is het gemiddelde waterverbruik op een potplantenbedrijf 0,5 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{jaar}$.

Voorbeeld : Een bedrijf van 3000 m^2 glas, heeft een bassin nodig van 300 m^3 . De totale waterbehoefte is $3000 \times 0,5 \text{ m}^3 = 1500 \text{ m}^3$.
De opvangcapaciteit bij goed gebruik is $5 \times 300 \text{ m}^2 = 1500 \text{ m}^3$.

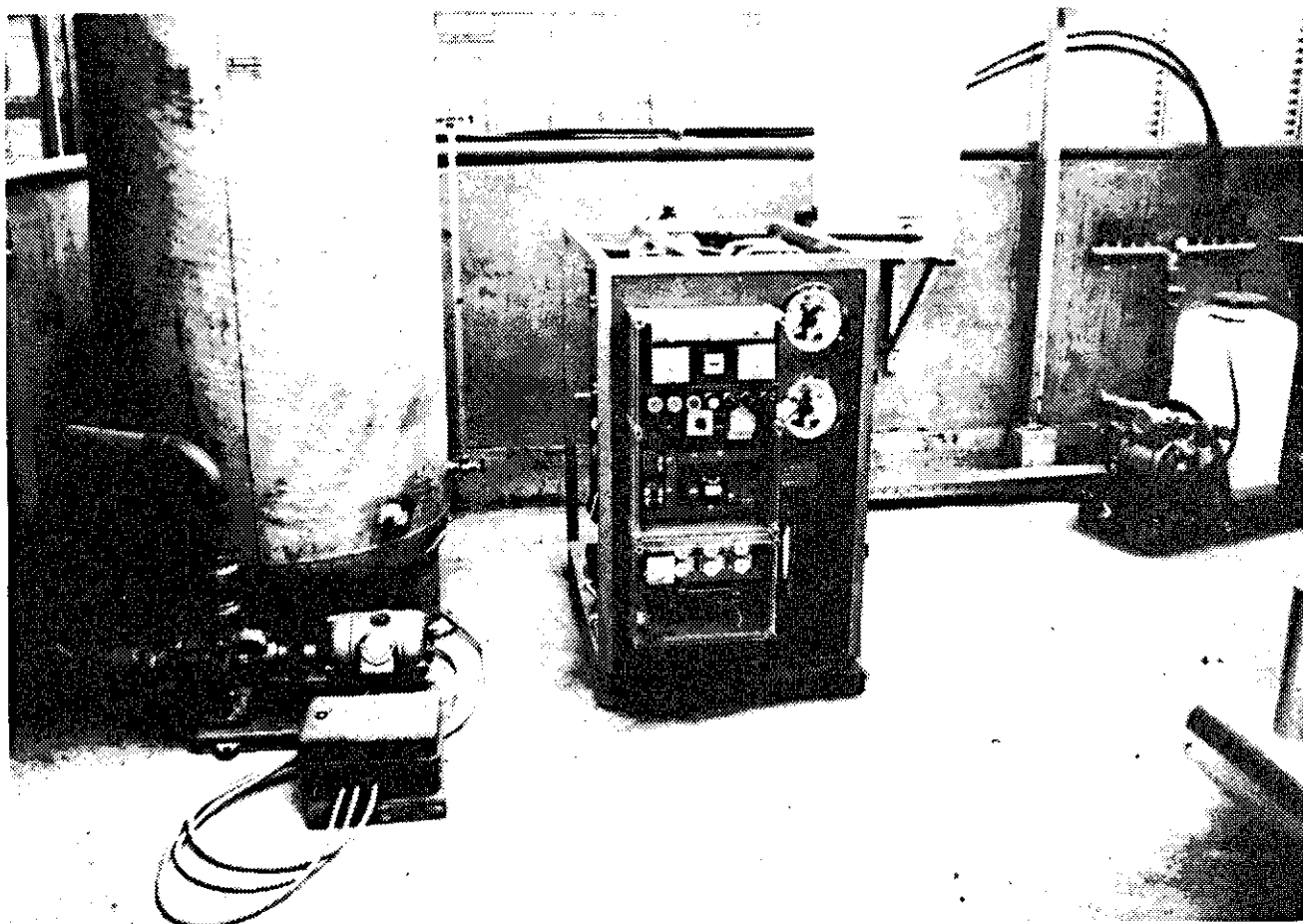


Foto 3: Goed gietwater overgehouden; osmose



Foto 4: Teelt in de vollegrond van de kas: Poinsettia

De waterbehoefte komt dus overeen met de opvangcapaciteit, maar door het grote zomerverbruik zal er tijdens de zomer bij een lange periode zonder regen een tekort optreden. Dit tekort bedraagt gemiddeld + 2000 m³/ha. In ons voorbeeld moeten we dus een tekort van + 300 m³ water zien op te vangen door o.a. bij te mengen.

WATERBEREIDING

Met een waterzuivering kunnen we het gehele jaar over voldoende gietwater beschikken van steeds dezelfde kwaliteit. De wateropslag kan dan kleiner worden, de combinatie opvangen van regenwaterwaterzuiveren blijft de meest ideale.

Voor waterzuivering zijn er twee methodes:

a. kationwisselaars (ontharders) werkend met H harsen voor behandeling van drinkwater of ijzerhoudend bronwater, waarvan het chloorgehalte laag is.

Globale gietwaterprijs f1,-

b. Omgekeerde osmose, werkend met membranen van cellulose acetaat of "hollow fibers" voor een totaal behandeling van ijzerhoudend bronwater, drinkwater of oppervlakte water. n.b. In de praktijk kan de voorfiltratie v.h. oppervlaktewater door het ontbreken van een goed filter problemen opleveren. Globale gietwaterprijs f1.50.

WATERVERDELINGSSYSTEMEN

Hierbij kunnen we onderscheid maken in :

I : Waterverdeling via zand, grond of bevoeiingsmat.

II : Waterverdeling van boven af.

ad I. Hierin kunnen we weer onderscheiden:

- a. Gietdarm : grote diameter + kleine gaatjes, dit geeft een prima waterverdeling. Maximale druk + 50 cm w k, max. lengte + 30 m. Watergifte max. 2,5 liter/meter/minuut.
- b. Gestikte gietdarm: het belangrijkste verschil met de normale gietdarm is de lagere waterafgifte per meter, (0,3-0,5 l/m/min). Uitvoering in diverse diameters. Niet bestand tegen overdruk.
- c. P.V.C.-buis : electriciteitsbuis Ø 14 x Ø 16 mm, gaatjes 1½ of 1 mm, afstand 30 cm tussen de gaatjes, deze afstand wordt naar achteren kleiner (+ 20 cm). Maximale lengte 15 meter. Waterafgifte 1½ l/m/min. Niet drukgevoelig. Bij gebruik van buis Ø 25 x Ø 22 mm of Ø 32 x Ø 28 mm, maximale lengte + 25 meter, gaatjes 1½ - 2 mm, afstand 40 cm, teruglopend tot 30 cm. Waterafgifte 4 l/m/min. Gaatjes niet doorboren !!
- d. Volmatic systeem op de tabletten (5 toevoerpunten per m²).

ad. II De mogelijkheden voor watergeven bovenaf zijn:

- a. regenleiding boven het tablet, die eventueel omlaag gebracht kan worden en het tablet van water kan voorzien.
- b. Volmatic systeem: 1 slangetje per pot, gatdiameter 0,75 mm. Capaciteit 12 gram/min.
Naast Volmatic zijn er nog meerdere systemen die hier van afgeleid zijn o.a. ook met meerdere slangetjes uit één punt.

- c. Roterende sproeier, die eventueel gebruikt kan worden voor gewaskoeling.

Algemene opmerkingen:

- Mogelijkheid tot kunstmesttoevoeging via het bevoeiings-en beregeningswater is gewenst.
- Het gietwater dat gebruikt wordt dient op kasttemperatuur te zijn.
Afhankelijk van het gewas tot 22 °C.
- De beregening en bevoeiing moet per tablet afsluitbaar zijn.

KOSTENBEGROTING VOOR EEN POTPLANTENBEDRIJF 8640 m2.

Waterbassin 800 m3

graven van vijver 800 m3	800,=
0,5 m/m folie incl.aansluitingspomp	7.000,=
Overstort,aansluiting op afvoerkassen	200,=
Richtprijs	f. 8.000,=

Pompenset:

2 x 7,5 pk niet zelf aanzuigende pompen	
totaal 600 l/min.bij + 40 mwk	
Membraamdruktank 6 ato	
Ster-driehoekschakelaar,pressestaten etc.	
geïnstalleerd richtprijs	f. 5.200,=

Hoofdleidingen gietwater

Gegalvaniseerde 2½"hoofdpersleidingen	
PVC zuigleidingen in de grond of	
alles PVC in de grond,inclusief	
hulpstukken	
richtprijs	f. 4.000,=

Vorstvrij houden bassin

Dit gebeurt door gietwater via het	
TSA naar het bassin te laten	
lopen	
richtprijs	300,=

Gewaskoeling-berekening "over de kop"

4 automaten + 4 thermostaten	2.800
16 magneetkleppen	1.600
240 roterende sproeiers	2.400
500 gegalv.buis 1 "	2.000
1000 m gegalv.buis ½ "	2.000
hulpstukken + ophangmateriaal	1.000
electrische bekabeling-aan-	
sluiting	1.000
richtprijs	12.800
meerprijs "SOL INTEGRATOR"	2.500

deze automaten regelen
ook de watergift op
tablet.

Watergeven op tabletten

b.v. VOLMATIC druppelsysteem op mat of zand
per tablet afsluitbaar
centraal geregeld met 16 magneetafsluiters
4 automatische drukregelaars, filters e.d.
richtprijs 21.000,-

Water met de handbroes

16 broeskranen + pijpleidingen
160 meter slang (4 x 40 meter)
4 handbroezen groot
4 handbroezen klein
richtprijs 2.000,-

Kunstmestdosering

Fert-O-Ject model U 2.500,-
karretje + 4 containers 500
extra voorzieningen voor dosering
op tablet en bovenberegening 1.500,-
richtprijs 4.000,-

Spoelleidingen paden

2e leidingnet met sloot of bronwater, ook
wel voor kunstmestleiding gebruikt
aparte pomp op afstand bedienbaar
aparte bron + 12 m³/hour 40 mWK
inclusief bekabeling en aanleg
richtprijs 6.000,-

Waterzuivering

waterzuivering 20 m³/dag
omgekeerde osmose of kationwisselaar
richtprijs 20.000,-

Gewasbescherming

Verrijdbare HD pomp met 400 liter tank
25 meter slang, sproeigeweren 2.500,-

Verzamelblad

Potplantenbedrijf 8640 m2

bassin	8.000,-
pompen	5.200,-
hoofdleidingen	4.000,-
vorstvrij houden bassin	300,-
gewaskoeling - beregening boven	12.800,-
water op tablet VOLMATIC	21.000,-
handbroezen	2.000,-
kunstmest	4.000,-
spoelleiding paden	6.000,-
waterzuivering	20.000,-
gewasbescherming	<u>2.500,-</u>
Geheel compleet	85.800,-
extra voor SOL INTEGRATOR	<u>2.500,-</u>
	87.300,-

per m2 is dit f87.300 : 8640 = f 10,10

Op dit bedrag zijn besparingen mogelijk door:

geen waterzuivering	20.000,-
PVC buis of gietdarm	8.000,-
geen spoelleiding paden	<u>6.000,-</u>
	34.000,-

OPPOTMACHINES

De schaalvergroting op de potplantenbedrijven en het zich meer richten, tot een beperkter assortiment, maakt dat een oppotmachine beter tot zijn recht komt. Bij gebruik van een oppotmachine kan een belangrijke arbeidsbesparing worden verkregen. Zowel de kwantiteit als de kwaliteit van het geleverde werk kan hierdoor verbeterd worden. Bovendien werken jonge werknemers graag met de oppotmachine. Bij de inrichting van de bedrijfsruimte (zie inrichting werkruimte) kan bij een bedrijf van 2000 m², met een bedrijfsruimte van 120 m², rekening gehouden worden met de oppotmachine. Ook kan er in de teeltruimte worden opgepot als de hoofdpaden 2 - 2 ½ m breed zijn.

Er zijn bij de oppotmachine een 3-tal typen te onderscheiden:

- het ronde type
- het ovale type
- het lopende band type

Het ronde type komt weinig meer voor. Het ovale type is tot nu toe de meest gebruikte. Het lopende band type heeft uit mechanisatie oogpunt de meeste toekomst.

Het IMAG te Wageningen werkt momenteel aan een geheel nieuw systeem. Dit beoogt te komen tot de industriële potplantenteelt.

De kosten van een oppotmachine

Bij de aanschaf van een oppotmachine zal de vraag ongetwijfeld bij U opkomen of deze extra te maken kosten er wel uit zullen komen. Dit kan bij benadering berekend worden aan de hand van een gekozen voorbeeld.

Stel, dat de aanschaf van een oppotmachine ca. 10.000 kost.

Bij een gebruiksduur van 5 jaar bedragen de jaarkosten:

Afschrijving 20%	f 2.000,-
rente 5,5% van 10.000	550,-
onderhoud 5%	500,-
verzekering	70,-
electriciteit	150,-
Totaal jaarkosten	f 3.270,-

Uit vergelijkende tijdmetingen van het met de hand en machinaal oppotten van Begonia Rieger in 11 cm potten, vond met de volgende uitkomsten:

- met de hand 215 stuks per manuur
- machinaal 1130 stuks per machine-uur, met een arbeidsbezetting van 3 man, per manuur (1130 : 3) is dit 375 stuks.

Het aantal manuren, benodigd bij een bedrijf met 200.000 potten, bedraagt bij het oppotten met de hand 930 uur en bij het machinaal oppotten 530 manuren.

De verkregen arbeidsbesparing vertegenwoordigt, wanneer we uitgaan van een uurloon van f12,- (incl. sociale lasten), een bedrag van f 4.800,-.

De jaarkosten bedragen volgens de berekening f 3.270,-.
We besparen dus per jaar f 4.800,- - f 3.270,- = f 1.530,-
In dit gegeven voorbeeld is de machine rendabel voor 200.000
potten. Met behulp van deze eenvoudige berekening kan men dus
bij benadering berekenen, of een oppotmachine voor het bedrijf
werkelijk rendabel is.

Bij de beslissing een oppotmachine aan te schaffen, spelen ver-
schillende punten een rol:

- Het aantal planten, dat minstens moet worden verwerkt, willen de
te maken kosten door de arbeidsbesparing worden vergoed, moet
groot genoeg zijn.
- Het oppotwerk kan in een kortere tijd met een gelijk aantal
personen worden uitgevoerd.
- Door de verkregen arbeidsbesparing kunnen de arbeidstoppen
worden afgevlakt.
- De kwaliteit van het op- en verpotten is beter en vooral gelijk-
matiger, dan wanneer door meerdere personen wordt opgepot.
- Machinaal op- en verpotten dwingt de ondernemer af te stappen
van de al jarenlang toegepaste traditionele methode van op- en
verpotten.

Wanneer op een kwekerij de bovengenoemde aantallen niet worden
gehaald, dan zullen de overige punten de doorslag moeten geven
bij de beslissing of een oppotmachine moet worden aangeschaft
of niet.

Kastypen

Om een juiste keuze uit de standaard kasmaten 3.20 m, 6.40 m, 8 m, 9.60 m, 10.56 m, 12.80 m te maken is voor ieder beginnende kweker een moeilijke zaak, in het bijzonder wanneer men zich wil toeleggen op potplanten.

Op een potplantenbedrijf zijn we gebonden aan bepaalde breedtes van de tafels; bij de smallere kappen wordt het indelen van de kas hierdoor vaak een zaak van passen en meten.

Om prijstechnische redenen geven wij de voorkeur aan het zng. Venlo-warenhuis, de 3.20 m kas. Hierin is een zo'n doelmatig mogelijke tafelindeling gemaakt.

De indeling is zodanig opgezet dat de kolommen (poten) van de kas in de tafels komen te staan waardoor een rijdend transport systeem over de paden mogelijk is.

Bij plaatsing van de kolommen naast de tafels, is de mogelijkheid opengehouden voor een rijdend transport over de tafels.

Worden de kolommen in de tafels geplaatst, dan zal het aanbrengen van plastic tunnels over de tafels (stek bedrijven) een zaak van aanpassing zijn, omdat het dichtmaken van het plasticfolie rond de kolommen een lastige zaak is.

Goten

Omdat goten een hinderlijke condensdrup veroorzaken is het van belang om een anti-condens goot toe te passen. Onder de goot kan dan een condensgootje worden gemonteerd om het condenswater op te vangen. Via een slangetje wordt het condenswater onder de tafels afgevoerd. Het spreekt vanzelf, dat vlak onder de goot een uitsparing in de kolom moet zijn om de condensgoot door te kunnen voeren.

Luchting

Er zijn een 3 tal mogelijkheden voor het aanbrengen van luchtramen

1. Enkel ruits luchtramen
2. Twee ruits halve luchtramen (halve luchtramen over de breedte van twee ruiten)
3. Drie ruits halve luchtramen

In het algemeen past men de aluminium luchtramen toe, het aluminium frame is vrij slap en de glasruit zal in principe de stevigheid aan het geheel moeten geven.

De eenruitsluchting is te lang t.o.v. zijn bevestiging aan de nok en zal bij winderig weer, in geopende toestand, snel scheef trekken met kans op ruitbreuk.

Bij de twee en drieruits halve luchtramen vindt de bevestiging aan de nok over de groote lengte van het luchtraam plaats, waarbij nog komt, dat door extra roe(den) een grotere stijfheid aan het aluminium frame wordt gegeven, zodat de kans op het scheef trekken veel minder is en ruitbreuk minder gauw optreedt.

De twee-ruitsluchting is uiteraard nog stijver dan de drie-ruitsluchting.

Metingen van de luchttingscapaciteit, verricht in Naaldwijk, hebben aangetoond, dat de éénruits luchting de mindere is van de twee en drieruits halve luchtramen.

Het verschil in luchttingscapaciteit tussen de twee laatst genoemden is dermate gering, dat niet noodzakelijk voor een 3 ruits halve luchting gekozen behoeft te worden. Bovendien is een 3 ruits halve luchting duurder dan de 2 ruits halve luchting.

Onze keus gaat dan ook uit naar een 2 ruits halve luchting.

Mechaniek

Voor het luchttingsmechaniek gaat de voorkeur uit naar het schuifmechaniek (Belgisch luchttingssysteem). Dit mechaniek bestaat uit een trekstang van □ kokerprofiel dat dwars onder de goten doorloopt.

Onder iedere goot wordt de trekstang gelagerd door een kunststof geleide rol. Op de trekstang worden de luchtraam-beugels scharnierend bevestigd en worden de luchtramen open geduwd. Door toepassing van het spindelsysteem of tandrad aandrijving wordt de stormvastheid aanzienlijk verbeterd.

Mechanisering en automatisering van dit systeem is zeer goed mogelijk.

De hinderlijke uitstekende V beugels die we bij draadluchting hebben, missen we hier, hetgeen het aanbrengen van een horizontaal schermmateriaal zeer vereenvoudigt.

Een niet onbelangrijke factor is ook nog, dat het Belgische schuif-systeem redelijk stormvast is.

Fundering

De gewapend-betonnen poeren dienen in de grond geplaatst te worden en wel zodanig dat $\frac{2}{3}$ deel van de gewapende poer in de grond zit en $\frac{1}{3}$ deel er boven.

Is een poer 90 cm, dan komt dus 60 cm in de grond en 30 cm boven de grond.

Afhankelijk van de gronddruk worden de poeren op een grondplaat gesteld.

Om een verstijving van de kas in de lengte te krijgen worden kruisschoren toegepast. De poeren, waarop de kruisschoren zijn bevestigd, dienen langer en zwaarder te zijn dan de overige poeren en moeten bovendien in beton gesteld worden om weerstand te bieden tegen de reactie-krachten die door de schoren op deze poeren worden overgebracht.

Een heel goede methode is om de kruissteun-staanders (poeren waarop de kruisschoren gemonteerd zijn), met een stevige balk onderling te verbinden, zodat ze niet zijdelings kunnen uitwijken.

Kolommen

Deze worden niet alleen op druk belast, maar ook door de liggers op buiging (tralie). Hierdoor kan een knik optreden. Deze zal alleen maar groter worden naar gelang de kolommen hoger worden.

Een juiste materiaalkeuze, evenals vorm en afmeting, is van zeer groot belang. De warm gewalste profielen I.N.P. zijn betrouwbaarder dan de koud gewalste profielen. Indien dit laatste wordt toegepast, moet de voorkeur aan het rechthoekige kokerprofiel □ gegeven worden; dit omdat bij deze materialen bij een minimum aan belasting de grootste sterkte aanwezig is.

Nokvangers

Om de nok van een 3.20 m kas tegen opwaaien te behoeden, passen we de zgn. nokvangers toe. Deze nokvangers worden met draadspanners op de horizontale liggers bevestigd, deze liggers moeten zo stijf zijn, dat uitbuiging tot een minimum beperkt blijft.

Past men een tralieligger toe, dan behoeven er geen speciale voorzieningen getroffen te worden, aangezien deze voor ons doel voldoende stijf zijn.

Een andere mogelijkheid om de nok tegen opwaaien te borgen, is om de goot als bevestigingspunt te nemen. Nok en goten worden via een driepunts verbinding, die gespannen wordt onder de nok, met elkaar verbonden.

Bij een ander systeem, dat door aluminiumtoeleveringsbedrijven in de handel wordt gebracht, worden niet alleen nok en roeden onverbrekkelijk aan elkaar verbonden, maar ook de roeden die op de goot staan. De beide roeden op de goot worden d.m.v. een klemband, die onder de goot doorgetrokken wordt, op hun plaats gehouden. Roeden en nok worden met een soort van klemplaat, die aan de nok geschroefd wordt, bij elkaar gehouden.

Het grote voordeel van dit systeem is, dat er geen spanningen in de roede kunnen optreden, zoals bij voornoemde gevallen, wanneer de spanschroeven van de nokvangers te strak worden aangedraaid.

Dit systeem verdient de voorkeur.

Gevels

In de eindgevels worden, om stormvastheid te krijgen, kleine ruitmaten toegepast, zodat een stijver geheel wordt verkregen waardoor minder stormschade verwacht mag worden.

Kop- en zijgevels dienen aan de fundering te worden verankerd om opwaaien te voorkomen. Ook de overige spantpoten dienen te worden verankerd.

Bij aanschaf van een 3.20 m kas dienen de volgende eisen te worden gesteld:

1. 2 ruits halve luchtramen met schuifstelsel (Belgisch luchtsysteem)
2. Verankering van de gehele kas op de fundering
3. Kleine ruitmaten in de kopgevels
4. Een systeem dat nok, roede en goot onverbrekkelijk aan elkaar bevestigd
5. Ruitdikte 3,8 - 4,2 mm voor dek en zijgevels
6. Spantpoten in rechthoekig kokerprofiel
7. Kruissteun staanders langer en zwaarder uitvoeren met extra beton of onderling verbinden.
8. Windverband in kopgevels.

Voor breedkappers gelden in principe dezelfde eisen. De ruitmaat moet voor dek en zijgevels echter niet groter gekozen worden als 160 x 59,5 cm (max 63 cm) bij een dikte van 3,8 - 4,2 mm.

Energie besparing:

Om energie te besparen dienen we warmte uitstraling zo veel mogelijk te voorkomen.

Door het aanbrengen van de onderstaande voorzieningen, is dit ondermeer te bereiken.

- A. Enkel glas vervangen door dubbelwandig glas, dubbelwandig plexiglas, of door thermophane glas.
- B. Roeden en goten voorzien van een isolatie laag.
- C. Het aanbrengen van een inwendig beweegbaar schermdoek of plasticfolie.

A. Dubbele beglazing.

Een kas bestaat voor het grootste gedeelte uit glas. Het ligt dan ook voor de hand, dat wanneer we de k waarde (= warmte overdracht coëfficiënt in kcal/m²/h/°C) van glas verlagen, we een aanzienlijke besparing kunnen verkrijgen.

Van enkel glas is de k waarde = 5 kcal/m²/h/°C, van dubbelglas of plexiglas is de k waarde 2,7° kcal/m²/h/°C de warmte overdracht wordt met + 46% teruggebracht.

De besparing hangt echter niet uitsluitend af van de k waarde verlaging, er zijn ook andere factoren (b.v. ventilatieverliezen) maar een besparing van 40% aan energie is op deze wijze mogelijk. Voor breedkappers 6.40 m, 8 m, 9.60 m en 12.80 m e.a. is het mogelijk om zowel het dek en de kop- en zijgevels van een dubbele beglazing te voorzien.

Voor een 3.20 m kap zijn de huidige aluminium roede profielen (nog) niet geschikt om het dek dubbel te beglazen. Bij dit type kas kunnen we alleen de kop- en zijgevels van dubbelglas voorzien.

Een viertal mogelijkheden, namelijk dubbelwandig glas, plexiglas, stegdoppelplassen en thermopaneglas, staan ons hiervoor ter beschikking.

Wij zullen deze materialen kort bespreken.

1. Dubbelglas

Sinds kort zijn er aluminium profielen ontwikkeld, waarmee het mogelijk is een kas dubbel te beglazen. De rubber gedekte glasroeden zijn zodanig geprofileerd dat er twee glasplaten boven elkaar geplaatst kunnen worden met een onderlinge afstand van ± 12 mm.

Voordelen:

- a. Een geschatte brandstofbesparing van ca. 40% bij gesloten luchting.
- b. Hogere relatieve luchtvochtigheid mogelijk.
- c. Ketelcapaciteit kan 30% lager genomen worden.
- d. Verwarmingsbuizen kunnen met 1/3 van het normaal vereiste aantal worden teruggebracht.

Ook is het mogelijk om dubbelglas toe te passen bij de rubber-gedekte profielen

Nadelen:

- a. Hoge investering
- b. Geringere lichtdoorlating (+ 12% minder dan bij enkel glas)
- c. Mogelijk te verwachten vervuiling en algengroei tussen het glas
- d. Hogere verzekeringspremie
- e. Te hoge relatieve luchtvochtigheid kan betekenen, dat dit met extra brandstofkosten gecompenseerd dient te worden.

2. Plexiglas

Er is een dubbelwandig plexiglas materiaal de zgn. steg-doppelpplatten ontwikkeld. Dit zijn platen, die door verticale schotjes op een afstand van + 12 mm van elkaar worden gehouden. Op deze wijze ontstaan rechthoekig open kanaaltjes, die stegen genoemd worden.

Deze platen worden in een verhoogde rubber gedekte glas-roede geplaatst.

Voordelen:

Zie onder 1, voorts geldt bovendien nog voor dit materiaal:

a. diffuse lichtspreiding (belangrijk bij lichtgevoelige planten).

b. Hagelbestendig.

Nadelen:

Zie onder 1, bovendien is dit materiaal brandbaar.

De verminderde lichtdoorlating (loodrecht gemeten) t.o.v. enkel glas bedraagt ca. 7%.

3. Thermopane:

Dit zijn twee evenwijdige glasplaten van 3 mm dikte met een onderlinge afstand van + 12 mm. De randen zijn samengesmolten, waardoor een horizontaal afgesloten ruimte ontstaat, die met een gas is gevuld.

Voordelen:

Zie onder 1, voorts heeft dit materiaal het voordeel dat er geen vervuiling of algengroei tussen de platen plaats kan vinden.

Nadelen:

Zie onder 1.

De verminderde lichtdoorlating wordt bij dit materiaal op 10% geschat.

Als er voor warmtebesparing een keuze gedaan moet worden tussen voornoemde materialen, dan geven we de voorkeur, voornamelijk om prijstechnische redenen, aan dubbelwandig glas.

B. De goten en roeden

Goten.

Het aanbrengen van een isolatielaag onder de goten, is alleen van belang bij het 3.20 m kastype. Indien we een materiaal met zeer hoge isolatiewaarde zodanig aanbrengen dat de k waarde van de goten tot $k = 1$ gereduceerd wordt, dan zou 4% energiebesparing mogelijk zijn.

Het is mogelijk dat het water in de goot gaat bevriezen en ruiten stuk vriezen.

Roeden.

Roeden veroorzaken ook warmteverliezen. Een houten roe zal minder warmte doorlaten dan een stalen of aluminium. De aluminium schuifroe meer dan een rubber gedekte roe.

Bij de verschillende goot- en roematerialen, dienen roe en goot van elkaar gescheiden te zijn door een tussenliggende neutrale materiaalsoort.

C. Schermen

Voor de 3.20 m kas blijft voorlopig (bij gebrek aan een geschikte roede) alleen de mogelijkheid over om een scherm-doek in de kas aan te brengen.

Dit beweegbare scherm-doek of plastic folie wordt hiertoe horizontaal in de kas aangebracht. Om dit materiaal aan te brengen kunnen we, boven de verwarmingsbuizen in de lengte richting van de nok draden spannen waarover het doek of folie wordt gelegd.

In niet gesloten stand hangt het pakket doek gevouwen onder de spanten. Als alternatief kunnen we de kas aanpassen voor het gebruik van scherm-doek.

We gebruiken hiervoor een tralieligger, die $\pm$ 30 cm onder de goot aan de kolommen wordt bevestigd.

Aan de onderregel van deze tralieligger worden de verwarmings-buizen gehangen. We hebben nu boven de tralieligger een vol-komen vrije ruimte gekregen zonder obstakels, zodat we het doek als een aaneengesloten geheel kunnen monteren.

De draden, waarover het doek moet schuiven spannen we onder de goten door en vouwen het scherm onder de goten op.

Welk materiaal?

De keuze van het materiaal, doek of folie, bij energiebesparing hangt af van de teelt.

Een kweker, die in de zomer moet schermen, kan in het algemeen scherm-doek toepassen.

Gedurende de tijd dat er verwarmd moet worden, kan hij het doek tegen de avond dicht doen of laten, zodat de mogelijkheid ontstaat om overdag te schermen en 's nachts energie te besparen.

Voor de teelten waarbij niet geschermd hoeft te worden en een hogere luchtvochtigheid van 10-15% niet bezwaarlijk is, zou plastic folie de voorkeur verdienen.

Een goed gesloten zwart plastic scherm zal, wanneer het scherm gesloten is, een besparing van 30-35% kunnen geven.

Bij transparant plastic komt men aan een besparing van 25-30%.

Een bijkomstig voordeel is dat wanneer het plastic niet vervuild is het overdag ook kan worden gebruikt.

De energiebesparing bij scherm-doek is lager dan bij plasticfolie. Bovendien zal het scherm-doek aangepast dienen te worden aan de teeltomstandigheden.

Er bestaat een verband tussen de schaduwwerking van het doek en de energiebesparing.

Volgens schattingen zou de schaduwwerking van het doek evenredig zijn met de energiebesparing.

Naast het traditionele scherm-doek zijn er ook zgn. "non-woven" doeken in de handel gebracht, zoals b.v. Reemay en het Cambrell doek. Het voordeel van dit doek boven plastic is dat dit doek ventileert en bovendien als scherm-doek kan dienst doen.

Het doek kan een dubbelfunctie vervullen: energiedoek en scherm-doek.

De energiebesparing is minder dan bij plasticfolie.

Over de duurzaamheid valt nog weinig te zeggen, wel is het goedkoper dan het traditionele schermdoek.

Indien men in breedkappers horizontaal wil schermen zal men i.p.v. het traditionele vakwerkspant een tralie- of driescharnierspant moeten nemen.

Onder het spant verkrijgt men op deze wijze in de lengterichting van het dakvlak een volkomen vrije ruimte waarin het doek op rollers aaneengesloten kan worden aangebracht. De verwarmingsbuizen komen aan een horizontale ligger te hangen, die vanuit de nok wordt ondersteund om doorbuiging te voorkomen.

Wanneer doek wordt toegepast moeten we hieraan de volgende eisen stellen:

1. licht in gewicht
2. gemakkelijk vouwbaar
3. condensvorming mag niet optreden
4. licht en vochtbestendig
5. fijnmazig weefsel
6. lage prijs
7. lange levensduur

In de reeks BLOEMENINFORMATIE van het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas en het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer en de Consulentschappen voor de Tuinbouw te Aalsmeer en Naaldwijk zijn beschikbaar:

No. 1	De teelt van snijgroen (<i>Asparagus plumosa</i> "Nanus"). C Mol	wordt herzien
No. 2	Teelt van <i>Anthurium</i> (<i>andreaeanum</i>), J. v.d. Steen, 3 ^e druk	wordt herzien
No. 3	Teelt van herfstchrysanten	uitverkocht
No. 4	Teelt van Kasrozen, 4 ^e ongewijzigde druk	f 5,--
No. 5	Teelt van <i>Fresia</i>	f 5,--
No. 6	Invloed van temperatuur en licht op groei, bloei en knolvorming bij <i>fresia</i>	uitverkocht
No. 7	De teelt van jaarrondchrysanten	f 7,50
No. 8	Houdbaarheid van snijbloemen, L.V.J. Barendse en dr. ir. W. Sytsema	f 3,50
No. 9	Opzet van een potplantenbedrijf	f 7,50
No. 10	Teelt van trosanjers (verschijnt februari)	f 7,50

BESTELLINGEN door overschrijving van het te betalen bedrag met vermelding van het gewenste op girorekening 29.31.10 ten name van het Proefstation, Zuidweg 38, Naaldwijk. Gehele of gedeeltelijke overname van het in deze uitgave gepubliceere UITSLUITEND met toestemming van het Proefstation (afdeling Publiciteit).

IN DE INFORMATIEREELS van het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas en het Consulentenschap voor de Tuinbouw te Naaldwijk zijn tot heden verschenen:

No. 15	Bedrijfseconomische facetten van verlenging van de opkweekperiode en de teelt in plastic potten van stooktomaten	f	3,50
No. 16	Schaduwbepaling, ing. T. Dijkhuizen	f	25,--
No. 17	Watervoorziening bij teelten onder glas, ing. J.J. van Schie en R. de Graaf, 2e gewijzigde druk	f	5,--
No. 18	Cultuurtechnische aspecten van de inrichting van glastuinbouwbedrijven	Uitverkocht	
No. 19	Druiventeelt, ing. P.A. Kruijk	f	2,50
No. 20	Lichtafhankelijke klimaatregeling voor kassen, ir. D. Bokhorst, A. van Drenth en G.P.A. van Holsteyn	Uitverkocht	
No. 21	Toediening van koolzuurgas aan komkommers, ing. J.A.M. van Uffelen	Uitverkocht	
No. 22	Toepassing van herbiciden in de glastuinbouw, ing. W. den Boer	f	3,50
No. 23	Toepassing van aardgas voor verwarming en CO ₂ -toediening, 3e druk	f	3,50
No. 24	Straling en watergift, 2e druk	f	3,50
No. 25	Beter overweg met de klimaatregeling	f	2,50
No. 26	Minimale en optimale bedrijfsgrrootte in de glastuinbouw, A.J. Schoppers	Uitverkocht	
No. 27	Teelt van koolrabi onder glas, J.G.J. Janssen en J.J.G. Boots	f	3,50
No. 28	Meet- en stooktechniek voor de glastuinbouw, ing. J. Meijndert en J.B. Verveer	f	3,50
No. 29	Teelt van aubergine	Wordt herzien	
No. 30	Samenwerking van glastuinbouwbedrijven, ing. J.P. Bakker	f	4,--
No. 31	Vergelijkende lichtmetingen, in een Venlo-warenhuis, een hogedruk-kwik-jodide lampen gemonteerd in reflectoren van Philips en Poot-Electra	f	5,--
No. 32	Broom in grond en gewas. Een literatuurstudie, dr. ir. J.P.N.L. Roorda van Eysinga	f	4,50
No. 33	Energiebesparing in de glastuinbouw, ing. J. Meijndert, J.B. Verveer en Th. v.d. Meer	f	4,50
No. 34	Kunstlicht in de tuinbouw, dr. ir. P.J.A.L. de Lint	f	4,50
No. 35	Teelt van bonen onder glas, D. de Ruiter	f	4,50
No. 36	Teelt van andijvie onder glas	f	4,50
No. 37	Teelt van spinazie onder glas, D. de Ruiter	f	4,50
No. 38	Klimaatregeling	In voorbereiding	
No. 39	De bemesting van glasaardbeien met stikstof, fosfor en kali, dr. ir. J.P.N.L. Roorda van Eysinga, H.E. van Caem	f	5,--
No. 40	Voedingsoplossingen voor het telen in steenwol, ing. C. Sonneveld en ing. S.J. Voogt	f	3,50