

Ir. A. de Zeeuw en Drs. A. R. van Nes

WANNEER ZIJN VERROLBARE GLASOPSTANDEN ECONOMISCH VERANTWOORD ?

A



Wanneer zijn verrolbare glasopstanden economisch verantwoord?

When is the use of mobile glasshouses economically justified?

In de winter van 1948/49 werd in de Veenstreek een verrolbare kas gebouwd, welk voorbeeld in dit gebied op vrij grote schaal navolging heeft gevonden. De laatste jaren is de belangstelling voor de verrolbare glasopstanden ook elders in Nederland gegroeid. In het Kennemerland, de Bommelerwaard en Rijnsburg zijn verschillende verrolbare kassen van het z.g. Veense type gebouwd, een constructie met een brede kasspanning en vast glas.

Daarnaast heeft zich in Noord-Limburg de verrolbare bak ontwikkeld, die wat hoogte betreft nogal varieert en die in het algemeen het midden houdt tussen platglas en warenhuis. Deze beide verrolbare glasopstanden staan dermate in het centrum van de belangstelling, dat het zinvol is eens te bezien of het bouwen van verrolbare glasopstanden al of niet economisch verantwoord is.

Het vraagstuk van de verrolbare kas houdt nauw verband met dat van het kastype. Het is begrijpelijk dat in de praktijk de belangstelling geheel gericht is op de verrolbare Veense kas. Immers dit kastype is op vrij grote schaal beproefd in de Veenstreek, het gebied waar het verrollen van glasopstanden het eerst is toegepast. In verband met de in dit tuinbouwcentrum uitgeoefende teelten, treft men daar vrijwel uitsluitend kassen van het „Veense” type aan. Men dient zich echter te realiseren, dat in de belangrijkste glascentra (Zuidhollands glasdistrict en Noord-Limburg) het warenhuis, al of niet bedekt met vast glas, het normale – aan de gebruikelijke teelten aangepaste – kastype is. Het is technisch zeer goed uitvoerbaar warenhuizen van het verbeterde Venlo-type¹ als verrolbaar warenhuis

te bouwen. Het feit dat men verrolbare warenhuizen van het Venlo-type nog maar sporadisch aantreft, is niet zozeer een gevolg van technische moeilijkheden bij de constructie, maar van de omstandigheid dat het merendeel van de verrolbare kassen in de Veenstreek is gebouwd en dat het in dit gebied gebruikelijke type als voorbeeld heeft gediend bij de bouw van rolkassen in andere gebieden. Het leek ons daarom gewenst de behandeling van de economische aspecten van verrolbare glasopstanden te combineren met enkele beschouwingen over de keuze van het kastype.

¹ Met „Venlo-type” of „Venlo-warenhuis” is in het vervolg steeds het verbeterde type bedoeld.

Doel van een verrolbare opstand

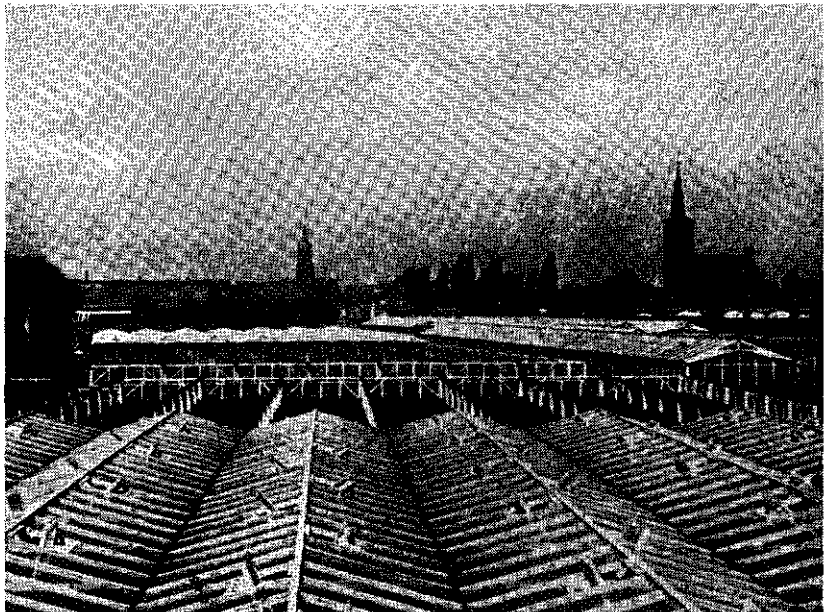
a. In de eerste plaats maakt het verrolbaar maken van glasopstanden een *intensief gebruik* van het beschikbare glas mogelijk. Op deze wijze kunnen immers gewassen in het teeltschema worden ingeschakeld, die met een tijdelijke glasbedekking kunnen volstaan. Hierbij moet men bedenken, dat dit intensieve gebruik van het glas niet alleen door het verrolbaar maken wordt bereikt, maar even goed met de reeds lang toegepaste methoden van het overleggen van glas, en het verplaatsen van planten. Praktische toepassingen hiervan zijn:

1. het lichten van het platglas, waarbij de éénruiters van een voorgewas (peen, andijvie, sla) worden overgebracht naar het hoofdgewas (komkommers, meloenen);
2. het lichten van een warehouse. Hierbij zijn tenminste twee onderbouwen nodig. In het ene wordt een groentegewas geteeld of een bolgewas getrokken, waarna de ramen op de tweede onderbouw worden overgelegd voor de teelt van een ander gewas. Vaak worden de ramen in hetzelfde jaar nogmaals overgelegd, meestal voor de teelt van chrysanten;

3. een intensief gebruik van glas kan bovendien worden bereikt door het verplaatsen van planten. Praktische toepassingen hiervan zijn de teelt van potplanten en chrysanten in grote potten, van trekheesters met kluit en van aardbeien in kistjes.

b. In de tweede plaats is het doel van het verplaatsen van de glasopstand te voorkomen, dat de *opbrengstcapaciteit* van de grond achteruitgaat als gevolg van het jaarlijks betelen van de grond met dezelfde gewassen. Het belang van dit aspect van de verrolbare kas kan op bepaalde bedrijven zeer groot zijn. Het is b.v. bekend, dat in de Veenstreek de kg-opbrengst van de snijbonen en vaak ook van de tomaten in de vaste kas in de loop der jaren sterk kan teruglopen. Deze teruggang heft men grotendeels op, wanneer men met behulp van een rolkas vruchtwisseling kan toepassen. Bij het beoordelen van dit aspect van de verrolbare kas moet men echter in het oog houden, dat de mogelijkheden om deze teruggang in opbrengstcapaciteit te voorkomen of belangrijk af te remmen, na de tweede wereldoorlog sterk zijn vergroot. Men denke aan het stomen van de grond, ontsmetting met chemische middelen, draineren, kunstmatig beregenen en organische bemesting.

Complex verrolbare bakken
in de omgeving van Venlo



Probleemstelling

De vraag welke glasopstand in een bepaald geval gekozen moet worden, heeft een tuinbouwkundige en een economische kant.

Vanuit *tuinbouwkundig* standpunt bezien, rijst de vraag, in welke mate de verschillende vaste of verrolbare kastypen voldoen aan de eisen, welke de daarin te telen gewassen stellen met betrekking tot de belichting, de beheersing van temperatuur en relatieve luchtvochtigheid en de duur van de glasbedekking.

Vanuit *economisch* standpunt gezien rijst de vraag bij welk kastype – gegeven de geschiktheid van de verschillende typen voor de te telen gewassen – het grootste verschil tussen opbrengsten en kosten wordt verkregen. Deze laatste vraag kan vanuit tweeërlei uitgangspunt worden beantwoord.

1. Een tuinder wil een *bepaalde oppervlakte* glas op zijn bedrijf bouwen en beschikt over voldoende vermogen om elk kastype – ook het duurste – te financieren. Deze tuinder zal dat kastype moeten kiezen, waarvan hij *per m² glasoppervlakte* het grootste verschil tussen opbrengsten en kosten mag verwachten. Alleen indien de te verwachten meeropbrengsten in een duurder kastype opwegen tegen de hogere exploitatiekosten van dat type, is aanschaffing ervan economisch verantwoord.
2. Een tuinder beschikt over een bepaald geldbedrag, dat niet of zeer bezwaarlijk voor vermeerdering vatbaar is, bestemd voor investering in de glasopstand van zijn bedrijf. Deze tuinder zal dat kastype moeten kiezen, waarvan hij *per f 1000,— geïnvesteerd vermogen* het grootste verschil tussen opbrengsten en kosten mag verwachten. In deze situatie kan het voorkomen dat zelfs bij een iets lagere winst per m² voor een relatief goedkoop kastype, de tuinder toch dit type zal moeten kiezen, omdat de lagere winst per m² meer dan gecompenseerd wordt door het grotere aantal m² dat hij van het goedkopere type kan zetten.

Alvorens deze probleemstelling nader uit te werken, volgen hier eerst de resultaten van een onderzoek naar de bouwkosten en de jaarlijkse exploitatiekosten van verschillende kastypen. Dit onderzoek is uitgevoerd door de heer J. van der Does, medewerker van de afdeling Tuinbouw van het Landbouw-Economisch Instituut.

De bouwkosten van de verschillende kastypen

Daar het uiteraard niet mogelijk is alle kastypen, welke thans worden gebouwd, in het onderzoek te betrekken, is een selectie uitgevoerd. Hierbij is niet alleen gelet op kastypen die momenteel veel worden gebouwd, maar ook op die welke mogelijkheden voor de toekomst bieden. In tabel 1 zijn enkele technische gegevens van de in het onderzoek betrokken kastypen opgenomen. Uit deze opsomming blijkt, dat door het kiezen van typen met zoveel mogelijk gelijke onderdelen gestreefd is naar het verkrijgen van onderling vergelijkbare kassen.

In het algemeen kan worden vastgesteld, dat het verbeterde Venlo-warenhuis zich onderscheidt van het normale warenhuis door een bredere kap, een grotere glashelling, een vast dek en een bredere goot. Het tweede type verbeterde Venlo-warenhuis onderscheidt zich van het eerste door een hogere bouw (± 40 cm), waardoor de luchtinhoud gelijk is aan die van de hogere „Veense kas” en de „tomatenkas”. De kassen met een brede kapspanning (Veense kas en tomatenkas) onderscheiden zich van het hoge verbeterde Venlo-warenhuis door een steilere glashelling, het gebruik van kleiner glas en minder goten. De rolbak wordt in verschillende hoogten uitgevoerd; in dit onderzoek is het type betrokken, dat 1,35 m hoog is van de onderkant van het maai-veld tot de onderzijde van de goot en waarvan de kap verrolbaar is. In tabel 2 is een specificatie van de bouwkosten van de verschillende vaste en verrolbare kastypen opgenomen.

Tabel 1. Enkele technische gegevens van verschillende kastypen (ijzeren onderbouw met houten dek)

	Normaal	Venlo-warenhuis		Veense	Tomaten-	Rollak
	warenhuis	1e type	2e type ¹⁾	kas	kas	
Kapspanning in m	3,05	3,20	3,20	9,—	6,40	2,95
Glasmaat in cm	73/141	73/160	73/160	49/59	49/59	73/152
Glasdikte in mm	2,8-3,2	3,3-4,0	3,3-4,0	2,8-3,2	2,8-3,2	2,8-3,2
Glashelling	15°	20°	20°	23°	23°	20°
Luchtinhoud in m ³ /100 m ²	235	245	285	290	285	
Breedte van de goot in cm	17,5	22,5	22,5	22,5	22,5	10,0
Houtsoort dek en gevels	Yang	Yang	Yang	Zw. vuren	Zw. vuren	Zw. vuren

¹⁾ 2e type is ± 40 cm hoger dan 1e type.

Tabel 2. Specificatie van de bouwkosten in gld per 100 m² van de verschillende kastypen

	Vaste opstanden					Verrobbare opstanden			
	Venlo-warenhuis		Norm.	Toma-	Veense	Venlo-warenhuis		Veense	Rollak
	1e type	2e type	warenhuis	tenkas	kas	1e type	2e type	kas	
Onderbouw	230	254	256	408	533	636	661	1101	89
Goten en afvoerbuizen (incl. aanbrengen)	196	196	160	85	67	196	196	70	134
Voet, schoorpalen, nok, gevels en gevelglas inzetten ¹⁾	458	478	441	²⁾ 145	³⁾ 99	507	526	⁴⁾ 86	207
Dek en glas opleggen	212	212	425	⁵⁾ 825	⁶⁾ 1055	232	232	⁷⁾ 1126	⁸⁾ 469
Glas:									
a. klein glas 22" × 18"	127	141	90	512	497	127	141	497	54
b. éénruiters	333	333	323	—	—	333	333	—	373
Luchtwerk	120	120	121	131	⁹⁾ 107	120	120	⁹⁾ 107	30
Bouwkosten	1676	1734	1816	2106	2358	2151	2209	2987	1336
Extra kosten 2e standplaats	—	—	—	—	—	102	102	106	293
Totale bouwkosten	1676	1734	1816	2106	2358	2253	2311	3093	1629

¹⁾ bij de typen verbeterd Venlo warenhuis incl. 1 kap roeden en klein glas inzetten; bij rollkasten incl. grondplanken.

²⁾ excl. gevels en nok en gevelglas inzetten.

³⁾ incl. gevels en nok en gevelglas inzetten.

⁴⁾ tandstangmechaniek

⁵⁾ incl. dekplank van de nok en rollen.

Opmerking. De bouwkosten gelden uitsluitend voor het gebied, waar het betreffende kastype het meest wordt gebouwd. Men moet er rekening mee houden, dat de bouwkosten van een bepaald kastype in een gebied, waar dit kastype nog niet of nog niet veel gebouwd wordt, in belangrijke mate kunnen afwijken van de in deze tabel genoemde.

Wat betreft de verschillen in bouwkosten tussen de *vaste kastypen* kan uit tabel 2 het volgende worden geconcludeerd:

a. Het normale warenhuis is duurder dan het verbeterde Venlo-warenhuis, voornamelijk als gevolg van het feit, dat de kosten van de roeden bij het vaste dek van het Venlo-warenhuis zoveel lager zijn dan de kosten van de lijsten bij het losse dek van het normale warenhuis, dat de meerkosten van het glas en de goten dit niet compenseren.

b. Het 40 cm hogere Venlo-type is iets duurder dan het 1e type Venlo-bouw, als gevolg van de hogere kosten van de onderbouw en de gevels.

c. De tomatenkas met een kapspanning van 6,40 m is f 375,— à f 425,— per 100 m² duurder dan het verbeterde Venlo-warenhuis. De constructie is dermate verschillend, dat het geen zin heeft nader in te gaan op de verschillen in kosten van de kasonderdelen.

d. De duurste vaste kas in deze serie is de Veense kas met een kapspanning van 9 m. Dit kastype kost f 250,— per 100 m² meer dan een tomatenkas en f 625,— per 100 m² (of 36 %) meer dan het hoge Venlo-warenhuis.

Ten aanzien van de bouwkosten van de *verrolbare glasopstanden* kunnen uit tabel 2 de volgende conclusies worden getrokken:

a. Indien een Venlo-warenhuis verrolbaar wordt gemaakt — dit komt in de praktijk nog weinig voor, maar is technisch zeer goed uitvoerbaar — bedragen de meerkosten ten opzichte van het overeenkomstige vaste type bij twee standplaatsen bijna f 6,— per m².

Bij het Veense kastype bedragen de meerkosten van de rolkas t.o.v. het overeenkomstige vaste type ruim f 7,— per m².

De verschillen in bouwkosten tussen de verschillende verrolbare kastypen zijn dus nog iets groter dan die tussen de overeenkomstige vaste typen.

b. De bouwkosten van een rolbak zijn in vergelijking met de andere verrolbare glasopstanden aanmerkelijk lager; de teeltmogelijkheden zijn echter ook veel beperkter.

Samenvattend kan dus met betrekking tot de bouwkosten van de verschillende kastypen het volgende worden geconcludeerd:

het normale warenhuis is duurder dan het verbeterde type Venlo-warenhuis;

het Venlo-warenhuis heeft, zowel in vaste als in verrolbare uitvoering, aanmerkelijk lagere bouwkosten dan de Veense kas;

de bouwkosten van een vaste tomatenkas zijn aanmerkelijk hoger dan van het Venlo-warenhuis maar minder hoog dan van de vaste Veense kas;

de bouwkosten van een rolbak met twee standplaatsen zijn bijna even hoog als van het vaste Venlo-warenhuis, maar aanmerkelijk lager dan van de andere verrolbare kastypen;

in het algemeen kan ten aanzien van de bouwkosten van de verschillende kastypen nog worden opgemerkt, dat de lagere bouwkosten van de Venlo-typen niet veroorzaakt worden door besparing op de hoeveelheid en/of de kwaliteit van de gebruikte materialen, maar door een grotere mate van normalisatie en standaardisatie, dank zij een eenvoudiger constructie.

De jaarlijkse exploitatiekosten van de verschillende kastypen

Bij het berekenen van de jaarlijkse exploitatiekosten is bij alle kastypen op de ijzeren of betonnen onderbouw 2½ % per jaar afgeschreven. Bij het bepalen van de afschrijvingspercentages voor het dek is rekening gehouden met de houtsoort en de omstandigheid, dat de lijsten van éénruiters sneller moeten worden afgeschreven dan roeden. Op het glas is steeds 1 % afgeschreven.

Een specificatie van de jaarlijkse exploitatiekosten van de verschillende kastypen is gegeven in tabel 3.

Tabel 3. Specificatie van de afschrijvingspercentages en jaarkosten van verschillende kastypen

	Vaste opstanden					Verlofbare opstanden			Rolbak
	Venlo-warenhuis 1e type	2e type	Norm. warenhuis	Toma- tenkas	Veense kas	Venlo-warenhuis 1e type	2e type	Veense kas	
<i>Afschrijvingspercentages</i>									
Onderbouw, incl. luchtw.	2½	2½	2½	2½	2½	2½	2½	2½	onderbouw: 2½ nok en trek- latten: 3½
Dek	4	4	5	3½	4½	4	4	4½	dek, goten, gevels: 5
Glas	1	1	1	1	1	1	1	1	luchtw.: 5 rollen: 10 glas: 1
<i>Jaarkosten per 100 m²</i>									
Afschrijving ¹⁾	38,49	39,74	50,16	52,44	73,99	55,37	56,62	95,72	60,92
Rente ²⁾	43,90	45,43	46,90	54,66	60,58	57,74	59,27	78,22	42,78
Onderhoud	16,—	16,—	20,—	30,—	30,—	26,—	26,—	40,—	30,—
Glasverzekering	3,67	3,67	3,79	4,10	3,98	3,67	3,79	3,98	3,70
Totale jaarkosten per 100 m² (afgerond op guldens)	102,—	105,—	121,—	141,—	169,—	143,—	146,—	218,—	135,—

¹⁾ Voor glas, geschoven in sponningen is 2%, voor glas gelegd in slappe stopverf is 5% en voor glas, dat met zwarte kit is bespoten, is 8% van de restwaarde als uitval berekend in verband met breuk bij het afnemen van het glas van de oude opstand, het schoonmaken van het glas e.d.

²⁾ Voor rente is 4% van het gemiddeld geïnvesteerd vermogen berekend; voor glas 80% en voor de overige onderdelen 60% van de nieuwwaarde.

Tabel 4. De verschillen in bouw- en jaarkosten tussen de verschillende glasopstanden

	Vaste opstanden					Verlofbare opstanden			Rolbak
	Venlo-warenhuis 1e type	2e type	Norm. warenhuis	Toma- tenkas	Veense kas	Venlo-warenhuis 1e type	2e type	Veense kas	
Bouwkosten per 100 m² in gld.	1676	1734	1816	2106	2358	2253	2311	3093	1629
Jaarkosten per 100 m² in gld.	102	105	121	141	169	143	146	218	137
Bouwkosten in % van 1e type Venlo- warenhuis	100	103	108	126	141	134	138	185	97
Jaarkosten in % van 1e type Venlo- warenhuis	100	103	119	138	166	140	143	214	134



Verrolbare bakken met twee standplaatsen te Venlo



Verrolbare bak Venlo. Stamslabonen als tweede teelt

Met betrekking tot de jaarlijkse exploitatiekosten van de verschillende *vaste* kastypen kan het volgende worden geconcludeerd:

a. Als gevolg van het hogere afschrijvingspercentage voor het dek en de iets hogere onderhoudskosten is het verschil in jaarkosten tussen het normale warenhuis en het Venlo-warenhuis nog iets groter dan het verschil in bouwkosten van beide kastypen.

b. Hetzelfde geldt voor de vergelijking van de Venlo-typen met de Veense kas. Waren de bouwkosten per 100 m² van de Veense kas 36 % hoger dan die van het hoge type Venlo-warenhuis, de jaarlijkse exploitatiekosten zijn 60 % hoger.

c. Niettegenstaande het feit, dat het afschrijvingspercentage voor het dek van de tomatenkas lager is dan bij het Venlo-warenhuis, zijn de jaarkosten van dit type – als gevolg van de hogere bouw- en onderhoudskosten – 38 % hoger dan van het 1e type Venlo-warenhuis.

Ook dit verschil is beduidend groter dan het verschil in bouwkosten tussen beide typen (26 %).

Ten aanzien van de jaarlijkse exploitatiekosten van de *verrolbare* opstanden kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

a. Het verschil in jaarkosten tussen de verrolbare uitvoering van de Veense kas en het Venlo-warenhuis is – evenals bij de vaste uitvoering – aanmerkelijk groter dan het verschil in bouwkosten van beide typen.

b. Waren de bouwkosten van de rolbak nagenoeg even hoog als van het 1e type Venlo-warenhuis, de jaarlijkse exploitatiekosten liggen niet minder dan 34 % hoger, als gevolg van de kortere bruikbaarheidsduur (hogere afschrijvingspercentages) van de verschillende onderdelen van de glasopstand.

Samenvattend kan dus met betrekking tot de jaarlijkse exploitatiekosten van de verschillende typen het volgende worden geconcludeerd:

de verschillen in jaarlijkse exploitatiekosten tussen de kastypen zijn groter dan de verschillen in bouwkosten en liggen in dezelfde richting. De duur-

dere kastypen – zowel in vaste als verrolbare uitvoering – eisen dus niet alleen een hogere investering per 100 m² maar hebben per eenheid van oppervlakte ook hogere jaarkosten;

de rolbak vereist weliswaar een – voor een verrolbare opstand – naar verhouding lagere investering per 100 m² glas, de jaarlijkse exploitatiekosten per eenheid van oppervlakte zijn echter bijna even hoog als die van het verrolbare Venlo-warenhuis.

Deze vergelijking is in cijfers weergegeven in tabel 4, waarin de bouwkosten en de jaarlijkse exploitatiekosten van de verschillende opstanden zijn uitgedrukt in gulden per 100 m² en in procenten van de bouw- respectievelijk jaarkosten van het 1e type Venlo-warenhuis, thans het meest gebouwde kastype.

Wanneer is het bouwen van een relatief duur kastype economisch verantwoord?

Na bovenstaande beschouwing over de verschillen in bouw- en jaarkosten tussen de verschillende typen glasopstanden, is het mogelijk iets nader te concretiseren, wanneer het verantwoord is een relatief duur kastype – hetzij een dure vaste kas of een verrolbare opstand – te bouwen.

In eerste instantie zal op deze vraagstelling worden ingegaan vanuit de veronderstelling, dat een tuinder over voldoende vermogen kan beschikken om een bepaalde oppervlakte van elk kastype te bouwen; m.a.w. het vermogen is relatief niet schaars. Zoals gezegd, zal de tuinder in dit geval moeten streven naar het grootste verschil tussen opbrengsten en kosten per 100 m² kasoppervlakte. Uitgaande van dezelfde teeltwijze in de verschillende kastypen, is de bouw van een duurder kastype in deze situatie alleen verantwoord indien de hogere jaarkosten per 100 m² gecompenseerd worden door hogere netto-opbrengsten per 100 m².

Zo zijn b.v. in vergelijking met het 1e type Venlo-warenhuis de jaarlijkse exploitatiekosten van het

normale warenhuis f 0,19, van de tomatenkas f 0,39 en van de vaste Veense kas f 0,67 hoger per m² kas. De bouw van deze opstanden is derhalve alleen verantwoord indien de tuinder, over de *gehele levensduur* van de glasopstand, een netto-meeropbrengst per m² mag verwachten gelijk aan of groter dan de genoemde bedragen.

Daar het normale warenhuis geen enkel teelttechnisch voordeel biedt boven het Venlo-warenhuis – integendeel verschillende nadelen heeft – kan in het algemeen dit type niet meer verantwoord worden genoemd. Slechts indien buiten het normale teeltseizoen voor de hoofdteelten, de losse eenruiters nog worden gebruikt voor één of meer speciale teelten, is de bouw verantwoord te achten.

Minder eenvoudig is de vraag of de hogere exploitatiekosten van de tomatenkas en de Veense kas wel gecompenseerd zullen worden door hogere netto-opbrengsten per m². Deze beide kastypen bieden door een steilere glashelling, minder goten en een hogere nok wellicht enkele cultuurtechnische voordelen boven het Venlo-warenhuis. Het zou wenselijk zijn eens te onderzoeken, in hoeverre technische verschillen tussen deze kastypen de ontwikkeling van de daarin geteelde gewassen beïnvloeden. Immers pas dan kan met een grote mate van zekerheid worden vastgesteld of deze duurder kastypen in staat zijn duurzaam een zodanige meeropbrengst te leveren, dat de hogere exploitatiekosten gedekt worden.

Men dient zich hierbij te realiseren, dat de kans dat dit het geval zal zijn groter is, naarmate de geteelde produkten een hogere waarde vertegenwoordigen. Zo zullen de meerkosten van een Veense kas t.o.v. het 1e type Venlo-warenhuis (f 0,67 per m²) bij een teelt van vroege stooktomaten reeds door een meeropbrengst van $\pm \frac{1}{2}$ kg per m² worden goedge maakt. Bij de teelt van koude tomaten, met een veel lagere middenprijs, mag men pas een volledige compensatie van de meerkosten verwachten bij een meeropbrengst van $1\frac{1}{2}$ à 2 kg per m².

Dit voorbeeld toont wel duidelijk aan, dat de keuze



Verrolbare Veense kas in de Veenstreek. Teelt van fresia's die in de open grond zijn uitgezaaid, waarna in september de kas op het gewas is gebracht

tussen relatief dure en goedkopere kastypen steeds in verband met de daarin te telen gewassen moet worden gezien.

Hetgeen hierboven werd opgemerkt bij vergelijking van de vaste kastypen, geldt evenzo indien een verrolbare Veense kas wordt vergeleken met een verrolbaar Venlo-warenhuis.

In dit geval bedragen de meerkosten f 0,75 per m² per jaar. Naarmate er in de kas een waardevoller produkt wordt geteeld, is er een grotere kans dat deze meerkosten zullen worden gecompenseerd; naarmate het produkt minder waardevol is, is deze kans kleiner.

In zekere zin kan men de verrolbare uitvoering van het Venlo-warenhuis en van de Veense kas beschouwen als een relatief duur kastype in vergelijking met de overeenkomstige vaste typen. De vraag rijst dan, onder welke voorwaarden het verantwoord is een bepaalde kas *verrolbaar* te maken, wat bij het Venlo-warenhuis f 0,40 en bij de Veense kas f 0,50 meerkosten per m² per jaar meebrengt. Dit is alleen verantwoord als deze meerkosten duurzaam door hogere netto-opbrengsten per m² worden gedekt.

Ook hier doet zich weer de moeilijkheid voor, dat omtrent deze meeropbrengsten weinig bekend is. Deze hangen bovendien niet alleen af van de kwantitatieve opbrengst per gewas, maar ook van de vakbekwaamheid van de tuinder om van de mogelijkheden welke de rolkas in teelttechnisch opzicht biedt profijt te trekken en van het benutten van de mogelijkheden om in een vaste kas de opbrengstcapaciteit van de bodem op peil te houden.

Omdat deze mogelijkheden zo sterk gebonden zijn aan de streken waar verrolbare glasopstanden worden toegepast, leek het ons gewenst streeksgewijs een antwoord op bovengenoemde vraag te zoeken.

Alvorens daartoe over te gaan, dient thans eerst dezelfde vraagstelling vanuit het tweede uitgangspunt onder ogen te worden gezien, nl. voor het geval het vermogen *relatief schaars voorhanden* is.

Wanneer dit het geval is, zal een tuinder bij de keuze van het type kas dat hij wil bouwen, rekening moeten houden met de oppervlakte glas, welke hij met het hem ter beschikking staande vermogen kan financieren. Dat dit belangrijk is, vooral voor bedrijven met nog geen of slechts een geringe oppervlakte glas, is voldoende duidelijk indien men bedenkt dat een tuinder die over ± f 20 000,— beschikt, hiervoor 1200 m² Venlo-warenhuis, 950 m² tomatenkas, 850 m² Veense kas, 900 m² verrolbaar Venlo-warenhuis of 650 m² verrolbare Veense kas kan bouwen.

Zelfs al zou zijn aangetoond dat de meerkosten per m² van de relatief dure kastypen duurzaam ruimschoots worden goedgehaakt door hogere netto-opbrengsten per m², zal in vele gevallen de hogere winst per m² van een duur kastype niet opwegen tegen het voordeel dat van een relatief goedkoper kastype een grotere oppervlakte kan worden gebouwd.

Dit geldt met name voor de kleinere, financieel dikwijls minder sterke gezinsbedrijven, die door middel van investering in glasopstanden trachten te komen tot een beter gebruik van de op het bedrijf beschik-

bare arbeidskracht. Dergelijke bedrijven zullen zich bij hun investeringsbeleid niet in de eerste plaats moeten laten leiden door de te verwachten winst per m² glas, maar door de inkomstenstoename welke zij per f 1000,— geïnvesteerd vermogen kunnen verwachten bij investering in de verschillende glasopstanden.

Ter illustratie van dit betoog is in tabel 5 een overzicht gegeven van de verhouding in de glasoppervlakten, welke bij een gelijk investeringsbedrag van de verschillende typen kunnen worden gebouwd. Tevens is in deze tabel aangegeven de verhouding van de jaarlijkse exploitatiekosten, behorend bij deze oppervlakten.

In de eerste plaats blijkt uit tabel 5, dat voor dezelfde kosten waarvoor men een Venlo-warenhuis van een bepaalde oppervlakte kan bouwen, een tomatenkas, resp. Veense kas kan worden gebouwd met slechts 80 en 71 % van die oppervlakte. Opmerkelijk is daarbij, dat deze geringere oppervlakten niet lagere, maar hogere jaarlijkse exploitatiekosten meebrengen. In de tweede plaats blijkt, dat men van een verrolbare kas ongeveer 75 % van de oppervlakte van een vaste kas kan bouwen. Dit geldt zowel voor het Venlo-warenhuis als voor de Veense kas; de jaarlijkse exploitatiekosten veranderen daarbij niet veel.

De rolbak is moeilijk vergelijkbaar, zowel met de andere verrolbare als vaste kastypen. Wel blijkt uit deze tabel, dat de oppervlakte rolbak bij hetzelfde

investeringsbedrag beduidend groter is dan van de andere verrolbare typen; voor een bepaald bedrag kan men zelfs een even grote oppervlakte rolbak bouwen als van een vast Venlo-warenhuis. De jaarlijkse exploitatiekosten liggen echter beduidend hoger, zowel vergeleken met de vaste als met de verrolbare typen.

Toepassingen in enkele gebieden

In de inleiding is reeds vermeld, dat de ontwikkeling van de rolkas haar oorsprong en voornamelijk haar toepassing gevonden heeft in de Veenstreek, terwijl dit van de rolbak het gebied rond Venlo is geweest.

De Veense rolkas heeft de laatste jaren ook ingang gevonden in andere tuinbouwgebieden, waarvan de voornaamste zijn de Bommelerwaard, het Kennemerland en Rijsburg e.o. De rolbak is buiten Noord-Limburg — voor zover ons bekend — nog maar sporadisch gebouwd.

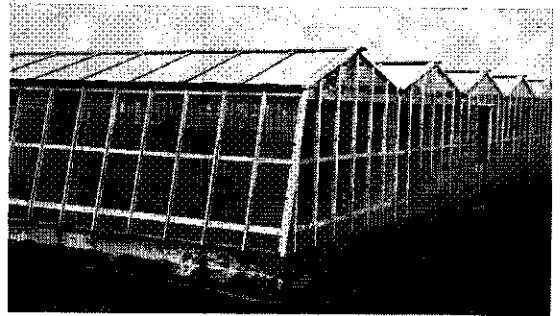
De toepassing van een nieuw kastype in andere gebieden dan in de streek, waar het zich heeft ontwikkeld, brengt het gevaar mee dat men zich niet voldoende realiseert onder welke omstandigheden het nieuwe kastype is ontstaan. Het is noodzakelijk zich af te vragen of dit nieuwe kastype in die andere gebieden dezelfde of andere mogelijkheden biedt, waarbij tevens onder ogen moet worden gezien of men niet met een eenvoudiger, goedkopere constructie kan volstaan.

Tabel 5. Oppervlakte glasopstand en exploitatiekosten bij een gelijk investeringsbedrag (1e type Venlo-warenhuis = 100)

	Vaste opstanden					Verrolbare opstanden			
	Venlo-warenhuis 1e type	2e type	Norm. waren- huis	Toma- tenkas	Veense kas	Venlo-warenhuis 1e type	2e type	Veense kas	Rolbak
Oppervlakte	100	97	92	80	71	74	73	54	103
Jaarkosten	100	100	109	111	117	104	104	115	139



Vaste Veense kas. Kapspanning 9,40 m.



Normaal warenhuis. Kapspanning 3,05 m.

Om deze reden is het gewenst een korte bespreking te wijden aan de verschillende gebieden waar de verrolbare glasopstanden zich hebben ontwikkeld.

De Veenstreek

In Ter Aar en omstreken, waar de rolkas haar voornaamste uitbreiding heeft gekregen, was de toestand voor het introduceren van de verrolbare kas als volgt:

Het gebied werd gekenmerkt door het kleine groentebedrijf, waar de teelt van de z.g. Veense gewassen (peulen of erwten met nateelt van snijbonen of augurken) overheerste. Op verschillende bedrijven werd reeds in de jaren twintig staand glas gebouwd. Steeds voldeed de z.g. Veense kas met brede kapspanning beter dan het normale warenhuis, omdat in dit eerste type de voor deze streek zo kenmerkende teelt van snijbonen onder glas op de opdrachtige veengrond beter voldeed. De – ook thans nog traditionele – teeltwijze in deze Veense kas bestond uit een teelt van vroege kropsla, gecombineerd met een vroege teelt van snijbonen, die gevolgd werd, hetzij door een tweede teelt van snijbonen, hetzij door een late teelt van tomaten.

Bij deze teeltwijze liep de kg-opbrengst van de snijbonen vaak vrij snel terug, terwijl ook de teelt van sla steeds moeilijker werd. Om deze teruggang te voorkomen, werd de grond regelmatig verversd, tot een diepte van 10–30 cm. Dit grondverversen is een zwaar en veel arbeidsuren eisend werk, waarvan de kosten bij het huidige prijspeil op 50–60 ct per m² kunnen worden gesteld. Om deze reden en omdat de praktische mogelijkheid van grondverversing op

vele bedrijven beperkt is, is het begrijpelijk dat door velen de intrede van de verrolbare kas werd toegejuicht. Hierdoor werd het niet alleen mogelijk de gewassen regelmatig op verse grond te telen, maar tevens werd een intensiever gebruik van het glas mogelijk. Dit laatste was vooral belangrijk voor die bedrijven, die slechts een beperkte oppervlakte kas konden bouwen.

Gezien deze voordelen is het begrijpelijk, dat – mede dank zij het Borgstellingsfonds en het Waarborginstituut voor de Veenstreek – de verrolbare kas in dit gebied snel ingang heeft gevonden.

Uit een enquête, welke door het Landbouw-Economisch Instituut, na overleg met de Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst te Amsterdam, in dit gebied is gehouden, is gebleken dat de meeste tuinders wel tevreden zijn over de bereikte resultaten. Hierbij dient echter te worden opgemerkt dat de resultaten belangrijk beter zijn bij de teeltcombinatie groente/bloemen dan bij de teelt van uitsluitend groentegewassen.

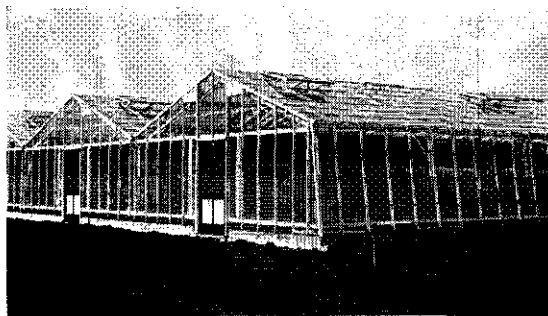
In verband met het belangrijke verschil tussen deze twee toepassingsmogelijkheden van de rolkas zullen beide toepassingen afzonderlijk worden behandeld.

Toepassing voor de teelt van groentegewassen

De gemiddeld iets minder goede ervaringen met de toepassing van de rolkas in de groenteteelt zijn begrijpelijk als men zich realiseert, dat het aantal groentegewassen, dat zich leent voor een tijdelijke glasbedekking veer beperkter is dan het aantal bloemgewassen. Het aantal groentegewassen dat zich leent voor tijdelijke glasbedekking komt in hoofdzaak neer op andijvie, sla, peen, radijs en



Verbeterd Venlo-warenhuis. Kapspanning 3,20 m.



Tomatenkas. Kapspanning 6,40 m.

bloemkool. Bovendien geldt voor sla en – zij het in mindere mate – voor peen en bloemkool, dat wanneer deze gewassen worden opgekweekt onder staand glas, dat daarna wordt verwijderd, de kans op windschade veel groter is dan bij het lichten van de ramen bij de teelt onder platglas. Dit vindt haar oorzaak in de omstandigheid, dat bij de teelt onder platglas de planten, alvorens de ramen worden weggenomen, beter afgehard kunnen worden dan bij de teelt onder staand glas. Ook de ervaringen in de Veenstreek hebben aangetoond dat het verwijderen van het glas van een voorteelt, vooral bij sla, zeer riskant is.

Op de tweede standplaats worden snijbonen geheel onder glas opgekweekt en geoogst: deze teelt lukt meestal goed, hoewel er rekening mee moet worden gehouden, dat de grond waarin de bonen worden uitgeplant, kouder is dan bij de teelt in een vaste kas. Na deze teelt kan een teelt van late tomaten volgen, die geheel onder glas worden opgekweekt en geoogst. De verwachting, dat men na de teelt van snijbonen, de rolkas over tomaten zou kunnen rollen, die enige weken daarvoor in de open grond waren uitgeplant ten einde de oogst van de tomaten te vervroegen, is over het algemeen beschaamd. De tomaat leent zich vrij slecht voor een tijdelijke glasbedekking.

Ten slotte is er nog de mogelijkheid van een nateelt, die echter ook vrij riskant is, omdat men zo lang mogelijk tomaten wil blijven plukken en de kas dus zo laat mogelijk over de nateelt rolt.

Uiteraard zijn er in principe vele andere mogelijkheden voor de verrolbare kas. Men moet echter steeds beseffen, dat wanneer de normale hoofdteel-

ten van snijbonen en tomaten – die ook in de vaste kas worden geteeld – uit het teeltschema worden weggelaten, daarvoor in de plaats altijd meer speculatieve gewassen komen.

Het lijkt ons riskant, bij vergelijking van de rolkas met de vaste kas, het accent bij de rolkas te veel te verschuiven in de richting van meer speculatieve gewassen. Het behoeft, gezien het bovenstaande, dan ook geen verwondering te wekken, dat reeds verschillende tuinders in Ter Aar e.o. ertoe overgegaan zijn de verrolbare kas gedurende het gehele jaar op dezelfde standplaats te laten staan. Het lijkt ons daarom juist, bij de vergelijking van de vaste kas met de verrolbare kas het voordeel van het intensievere glasgebruik bij de groenteteelt buiten beschouwing te laten en de keuze uitsluitend te laten afhangen van het voordeel van de *verse grond*. De mate waarin dit voordeel opweegt tegen de hogere kosten van 60 ct per m² en het feit, dat voor hetzelfde bedrag slechts 75 % van de oppervlakte kas gebouwd kan worden, zal van bedrijf tot bedrijf verschillend zijn. Het is ook moeilijk hierin een uitspraak te doen, omdat uit de eerder besproken enquête is gebleken dat de reeds genoemde andere mogelijkheden om een teruggang in opbrengst te voorkomen of af te remmen, pas in de laatste jaren in het middelpunt van de belangstelling zijn komen te staan. Lange tijd is gedacht, dat b.v. het stomen en doorspoelen voor de meeste gronden onuitvoerbaar was. Nieuwe technieken blijken echter ook op het merendeel van de gronden in de Veenstreek goede resultaten te bieden. Uit een door het Landbouw-Economisch Instituut gevoerde boekhouding van enkele bedrijven in de Veenstreek is gebleken, dat de op-

brengrst van vroege stooktomaten jaren achtereen tot de hoogste in den lande mocht worden gerekend, mede dank zij het regelmatig stomen van de grond, bemesting met organische stof en het doorspoelen van de grond.

Ter vergelijking zij vermeld dat het verversen van de grond 50–60 ct per m² kost. De kosten van het stomen variëren sterk (f 1,— tot f 2,— per m²); de kosten van een grondontsmetting door middel van chloorpicrine kost ± f 0,65 per m², een D.D.-behandeling kost ± f 0,20 per m². De indruk bestaat, dat in de Veenstreek de meerkosten van de verrolbare kas à f 0,60 per m² geheel of althans voor een belangrijk deel gecompenseerd worden door de kosten van de maatregelen die men zou moeten nemen om de opbrengstcapaciteit van de grond in stand te houden. Bij het gebruik van een verrolbare kas voor de teelt van groenten zal men enerzijds de kosten van het toepassen van deze methoden moeten stellen tegenover de hogere kosten van de rolkas, terwijl men zich bovendien moet realiseren, dat wanneer men slechts een beperkt bedrag kan investeren, de oppervlakte rolkas slechts 75 % bedraagt van de oppervlakte vaste kas.

Toepassing voor de teeltcombinatie groente/bloemen

Wanneer de verrolbare kas tevens gebruikt kan worden voor de teelt van bloemgewassen, zijn de mogelijkheden van de kas aanzienlijk groter. Niet alleen dat ook hierbij de voordelen van de verse grond een rol spelen, maar vooral het feit, dat verschillende bloemgewassen zich uitstekend lenen voor een tijdelijke glasbedekking, verruimt de kans dat de verrolbare kas hier economisch verantwoord is. In de eerste plaats betreft dit de gewassen fresia en chrysant. De fresia kan in mei buiten gezaaid worden en wanneer het glas er in september overgerold wordt, valt de oogst van december tot april. De chrysant leent zich zeer goed voor een tijdelijke glasbedekking gedurende de bloeitijd – voor de verschillende rassen varieert dit van augustus tot no-

vember – waardoor het vaak mogelijk is de verrolbare kas voor twee of drie teelten chrysanten te benutten.

In de tweede plaats worden in de Venen in plaats van de fresia tulpen, irissen, narcissen of anemonen geteeld. Deze bol- en knolgewassen worden dan in het najaar in de open grond geplant, waarna het glas er te zijner tijd overheen gebracht wordt. Dit zijn de voornaamste bloemgewassen, die in de verrolbare kas in afwisseling met elkaar of met snijbonen of tomaten geteeld worden. Opmerkelijk is, dat deze afwisseling van bloem- en groentegewassen reeds lang in de praktijk werd toegepast, waarbij dan van twee warehuisonderbouwen gebruik werd gemaakt (zie bij de behandeling van het gebied Rijsburg). De tuinder zal echter steeds moeten beseffen dat de meeropbrengst de meerkosten van de verrolbare kas zal moeten vergoeden, maar ook dat er vaak veel alternatieve mogelijkheden bestaan. In plaats van zaaifresia's kunnen knolfresia's worden geteeld, die pas in september behoeven te worden geplant. De bloembollen kunnen in vaste kassen in kistjes worden getrokken. Ook hier zal men zich, evenals bij de groenteteelt moeten realiseren, dat men met hetzelfde bedrag een beduidend grotere oppervlakte vast glas kan bouwen.

Deze vrij globale behandeling van de Veenstreek zouden wij willen beëindigen met een vraag.

Het is bekend, dat de teelt in een normaal warehouse in de Veenstreek geen goede resultaten heeft opgeleverd en dat men in de twintiger jaren de voorkeur aan de Veense kas heeft gegeven. Nu echter dit oude warehouse vervangen is door het Venlo-warehouse, dat de ernstige nadelen van te weinig licht, lekkage en te geringe glashelling niet meer heeft, vragen wij ons af of dit Venlo-warehouse ook in de Veenstreek geen goede mogelijkheden kan bieden. Laat men niet vergeten dat de bouwkosten 40 % en de jaarlijkse exploitatiekosten 60 % lager liggen. Een verrolbaar Venlo-warehouse kost evenveel als een vaste Veense kas, terwijl de jaarlijkse exploitatiekosten nog lager zijn dan die van de vaste Veense kas.

De vraag is dus niet: Hoe bouw ik zo duur en zo degelijk mogelijk, maar: Hoe bouw ik, opdat mijn inkomen zo groot mogelijk zal zijn.

De Bommelerwaard

Ook in de Bommelerwaard is de belangstelling voor de verrolbare kas vrij groot. Evenals de Veenstreek kampt dit gebied met de moeilijkheid dat een grote groep van kleine groentetelers niet in staat is het bedrijf te intensiveren door het toepassen van glas. Met behulp van kredieten hoopt men een groot deel van deze bedrijven te saneren. Eén van de investeringsmogelijkheden is de verrolbare Veense kas, die in dit gebied, waar de teelt van aardbeien reeds lang wordt toegepast, in eerste instantie gebruikt wordt voor de teelt van aardbeien die in de zomer buiten worden uitgeplant en in de winter onder glas komen. De uitkomsten van deze teelt zijn de laatste jaren dermate goed, dat de belangstelling ervoor zeer begrijpelijk is. Toch vragen wij ons af of men in dit gebied met het bouwen van de verrolbare Veense kas op de goede weg is en wel om de volgende redenen:

1. Voor de teelt van aardbeien onder staand glas kan men volstaan met een eenvoudiger en goedkopere constructie b.v. een verrolbaar Venlo-warenhuis.
2. Na de aardbeien worden tomaten geteeld, die in dit gebied in de koude kas niet vroeg aan de markt kunnen komen. Daar de mogelijkheden van de tomatenafzet na half augustus vrij wisselvallig zijn en de hoofdaanvoer in dit gebied na half augustus zal plaatsvinden, moet men zich realiseren dat deze teelt slechts een klein deel van de kosten van de rolkas kan dragen. Ook deze teelt van tomaten kan even goed in een Venlo-warenhuis als in een duurdere Veense kas worden uitgeoefend.

Gezien de verschillen in bouw- en jaarlijkse exploitatiekosten is het dus voor de teeltcombinatie aardbeien/tomaten/event. nateelt, economisch niet

verantwoord een dure verrolbare Veense kas te bouwen, daar men met een goedkopere verrolbare glasconstructie voor hetzelfde investeringsbedrag een grotere oppervlakte glas kan zetten en met lagere jaarkosten dezelfde opbrengsten per m² kan behalen (zie ook blz. 81 en 85 de tabellen 4 en 5). Zelfs kan men zich afvragen — wat hier verder onbesproken moet blijven — of de teeltcombinatie vroege aardbeien/late tomaten met een eventuele nateelt, op langere termijn gezien bij de waarschijnlijk beperkte afzetmogelijkheden wel duurzaam voldoende perspectieven zal bieden om daarop belangrijke investeringen te baseren. Men zij zich daarbij bewust van het feit, dat in deze teeltcombinatie het aardbeiegewas het overgrote deel van de exploitatiekosten van het staande glas zal moeten dragen.

Rijnsburg en omstreken

De teelten, die hier reeds vanouds worden toegepast, lenen zich uitstekend voor het gebruik van een verrolbare kas. Immers, in dit gebied is het de gewoonte het glas verscheidene malen per jaar van de éne onderbouw naar de andere te verplaatsen. Vaak vond de eerste tulpentrek in de éne onderbouw plaats en na verlegging van het glas een tweede trek in de andere, waarna het glas weer voor twee of drie chrysantenteelten werd benut. De meerkosten van de verrolbare glasopstand vallen in vele gevallen reeds weg tegen de vermindering van de arbeidskosten. Bovendien zijn de bouw- en jaarkosten van een verrolbaar warenhuis beduidend lager dan van een vast warenhuis met twee onderbouwen. Voor deze teeltwijze is een verrolbare glasopstand dus alleszins verantwoord.

Evenmin als in de Bommelerwaard lijkt het ons voor dit gebied noodzakelijk een dure verrolbare Veense kas van f 31,— per m² te nemen, daar hetzelfde resultaat o.i. bereikt kan worden met het goedkopere verrolbare Venlo-warenhuis van f 23,— per m² met beduidend lagere jaarkosten (tabel 5 op blz 85).

Venlo en omstreken

In tegenstelling tot de andere gebieden heeft men in Venlo en omgeving bij de keuze van het investeringsobject steeds gezocht naar een zo groot mogelijke glasoppervlakte of glasbenutting. Het is dan ook niet verwonderlijk, dat de bouw van het Venlo-warenhuis zich van hieruit heeft ontwikkeld en uitgebreid. Om met de slechts beperkte middelen die deze telers ter beschikking staan een zo groot mogelijk rendement te kunnen bereiken, heeft men o.a. de verrolbare bak in gebruik genomen. Het teeltschema, dat zich hierbij heeft aangepast, omvat bij twee standplaatsen voornamelijk de teelt van gelichte peen, waarna de bak benut wordt voor een vroege bonenteelt. Vervolgens wordt omstreeks half juni de bak gebruikt voor een late koude tomatenteelt en ten slotte voor een herfstteelt van sla of andijvie. Daar de hoogte van de meeste rolbakken van het maaiveld tot aan de onderkant van de goot ongeveer 1,35 m is, is het duidelijk, dat de late tomatenteelt een vrij riskante onderneming is wegens de grote kans op *Botrytis* (weinig luchtcirculatie). Het is de vraag of dit nadeel ten opzichte van het vaste Venlo-warenhuis voldoende opweegt tegen de voordelen van de andere teelten, rekening houdend met de mogelijkheden van voreen nateelt in het Venlo-warenhuis. Immers, van beide kan voor hetzelfde bedrag ongeveer een gelijke oppervlakte glas worden gebouwd (tabel 5 op blz. 85). Bovendien moet worden overwogen, dat de jaarkosten van de rolbak 35 ct per m² hoger zijn. Met het bovenstaande willen wij zeker niet beweren dat de rolbak niet economisch verantwoord zou zijn. Men moet zich echter afvragen welke reële voordelen de rolbak boven het vaste Venlo-warenhuis biedt en of deze onder de gegeven bedrijfsomstandigheden opwegen tegen de lagere jaarkosten en de grotere zekerheid van de late tomatenteelt in het vaste warenhuis.

Het heeft misschien zin bij de vergelijking tevens de mogelijkheid van een verrolbaar Venlo-warenhuis te betrekken. Gezien echter de ervaringen in de

Veenstreek, waar gebleken is dat de mogelijkheden voor de rolkas op bedrijven die uitsluitend groentegewassen telen, maar zeer beperkt zijn, lijkt het twijfelachtig of bij de kapitaalschaarste op deze bedrijven de hogere bouwkosten van f 6,— à f 7,— per m² economisch verantwoord zijn.

Samenvatting

In vergelijking met de traditionele glasopstanden hebben de verrolbare opstanden het voordeel, dat het glas intensiever kan worden gebruikt en verder dat de opbrengstcapaciteit van de bodem zonder veel hulpmiddelen op peil kan worden gehouden. De groeiende belangstelling voor de verrolbare glasopstand is vrijwel geheel gericht op het reeds op vrij grote schaal beproefde Veense kastype. Echter is de bruikbaarheid van een verrolbare glasopstand zeker niet aan dit type gebonden. Een onderzoek naar de bouwkosten en de jaarlijkse exploitatiekosten van verschillende kastypen in vaste en verrolbare uitvoering en van de in Venlo en omgeving sinds enkele jaren gebouwde rolbak wees uit dat de verschillen in bouw- en exploitatiekosten aanzienlijk zijn. De rolbak vereist weliswaar een — voor een verrolbare opstand — relatief lage investering per 100 m² glas, maar de jaarlijkse exploitatiekosten per 100 m² zijn bijna even hoog als die van het verrolbare Venlo-warenhuis.

Voor een tuinder die over relatief voldoende vermogen beschikt, is de bouw van een dure opstand verantwoord indien hij over de gehele levensduur van de opstand een netto-meeropbrengst mag verwachten gelijk aan of groter dan de meerkosten per 100 m². Indien echter het vermogen *relatief schaars* voorhanden is, zal een tuinder bij de keuze van het kastype niet alleen rekening moeten houden met de verwachte winst (c.q. het verwachte inkomen) per m², maar bovendien met het aantal m² dat hij, met zijn beperkte vermogen, kan bouwen.

Tenslotte is nagegaan in hoeverre de toepassing van verrolbare glasopstanden in enkele tuinbouwcentra beantwoordt aan de in dit artikel genoemde criteria.

Summary

When is the use of mobile glasshouses economically justified?

In the Netherlands a growing interest in mobile glasshouses has been observed during recent years. Compared with the traditional glasshouses they have the advantages that the glass can be used intensively and the productive capacity of the soil can be maintained easily. Attention has been concentrated almost entirely on the type used in the peat district, which has already been tested on a fairly large scale. The applicability of a mobile glasshouse is, however, by no means restricted to this type. In the first place an investigation is made of the building and annual working costs of various types of static and mobile glasshouses and of the mobile frames which have been built in and near the town of Venlo for some years.

This investigation shows considerable differences in the building and operating costs of the various types of glasshouses. As far as the mobile frame is concerned, it should be observed that for a mobile structure the investment per 100 sq. m. is, indeed, comparatively low,

but the annual working cost is nearly as high as that of the mobile Dutch light house (Venlo type).

Next an attempt is made, on the basis of the building and operating costs calculated for the various types, to find a general answer to the question under what conditions the construction of a comparatively expensive glasshouse is justified.

If the financial means of the grower are *comparatively ample*, the construction on his holding of an expensive type of glasshouse is justified if throughout the working life of the glasshouse he may expect an additional net return equal to or higher than the additional cost per 100 sq. m. If, on the other hand, the grower's financial means are *comparatively small*, when choosing a type of glasshouse he has to consider the profit (or the return) he expects per sq. m. under glass, but also the number of sq. m. he can cultivate with the limited resources at his disposal.

Finally, the question is examined to what extent the application of mobile glasshouses in some horticultural centres compares with the criteria set forth in this article.