INSTITUUT VOOR TUINBOUWTECHNIEK

MEDEDELING 25 WAGENINGEN, SEPTEMBER 1954

VERROLBARE KASSEN

DOOR

W. VAN KEULEN

EN

Ir G. W. VAN DER HELM

OVERDRUK UIT HET AUGUSTUS/SEPTEMBER-NUMMER VAN DE MEDEDELINGEN DIRECTEUR VAN DE TUINBOUW 17, 1954 : 659—668

1605
27b

2205426

W. VAN KEULEN[1]) EN IR G. W. VAN DER HELM[2])

VERROLBARE KASSEN

Removable glasshouses

I. DE CONSTRUCTIE VAN VERROLBARE KASSEN

door W. VAN KEULEN

Er bestaan verschillende mogelijkheden om een kas of warenhuis zodanig te construeren dat zij geheel of gedeeltelijk verplaatsbaar zijn:

1. Reeds 20 jaar geleden is er een geheel ijzeren kas gebouwd, waarvan het dak verrolbaar was (afb. 1). Hierbij is dus een dubbele onderbouw nodig.

2. Op deze constructie heeft men nu ook weer teruggegrepen (afb. 2). Men heeft nu de kappen van een warenhuis zodanig verrolbaar gemaakt, dat kap voor kap kan worden verrold.

3. Een meer toegepast systeem is het zgn. systeem de Jong, volgens hetwelk veel warenhuizen zijn gebouwd. De wielen zijn hier aangebracht op de taarlingen (afb. 3). De rails zijn dus aan de spantpoten bevestigd. In plaats van een rail wordt ook wel een warenhuisgoot of een U-profiel gebruikt, waardoor minder kans op ontsporingen bestaat.

4. Een andere oplossing is die waarbij de wielen aan de spanten zijn bevestigd en de rail dus op de taarlingen is bevestigd (afb. 4). Dit laatste systeem is in de Veenstreek toegepast.

Bezien we nu de voor- en nadelen van de verschillende systemen.

Het eerste systeem is te kostbaar doordat een volledig dubbele onderbouw nodig is.

Voor het tweede systeem geldt hetzelfde, waarbij nog komt dat het verrollen van iedere kap veel tijd vraagt.

Bij het derde systeem bestaat het dak van het warenhuis uit losse ramen. Als hier dus verzakking optreedt, breken er niet zo spoedig ruiten als bij een kas waarvan iedere

---

[1]) Instituut voor Tuinbouwtechniek, Wageningen. [2]) Rijkstuinbouwconsulent, Amsterdam.

Afb. 1. IJzeren kas met verrolbaar dak

Afb. 2. Houten warenhuis met verrolbaar dak

Afb. 3. Verrolbaar warenhuis met wielen op fundering

Afb. 4. Verrolbare kas met wielen aan de spanten

ruit vastgespijkerd in de roede ligt. Als de kas verrold wordt, zweeft het voorste en achterste gedeelte van de kas. Dit kan glasbreuk ten gevolge hebben. Verder kan het overstekende kasgedeelte doorbuigen en tegen de taarling stoten, waarbij deze ontzet wordt. Dit gevaar is vooral op slappe grond niet denkbeeldig. Daarom is in de Veenstreek dit systeem niet toegepast. Om het doorbuigen van het eerste en laatste spantvak tegen te gaan, kunnen zgn. zoekers aangebracht worden, zoals dit bij de pas gereed gekomen kassen in de Bommelerwaard is geschied (afb. 5). Hier is dus systeem 3 toegepast.

Het voordeel van het vierde systeem is, dat de taarlingen onderling gekoppeld zijn, waardoor het omver rijden wordt voorkomen, terwijl ook minder spanningen in de kasconstructie zullen optreden. Het verrollen wordt ook eenvoudiger, omdat men de lier eenvoudig op de rail kan vastklemmen, terwijl bij het vorige systeem een betonnen balk moet worden geplaatst voor bevestiging van de lier. Een nadeel van dit systeem is dat een verbinding tussen de spantpoten tot stand moet worden gebracht en dat in de open grond steeds rails op de taarlingen aanwezig zijn, hetgeen machinale grondbewerking belemmert. Toch is m.i. dit het systeem dat uit constructief oogpunt de voorkeur verdient. Dat toch het andere systeem nog wel wordt toegepast, komt doordat het ± f 1,— per m² goedkoper is.

Enkele technische details. De verrolbare kas moet dusdanig van schoren voorzien zijn, dat de constructie in alle richtingen stijf is (afb. 6 en 7).

Verder moet nog op het volgende worden gelet:

1. De spanten mogen niet kunnen spatten, d.i. zijdelings uitwijken, daar anders de wielen geklemd worden op de rail.

2. Om de goten te doen afwateren moet ieder spant b.v. ½ cm worden ingekort. De rails mogen dus niet rond worden gelegd, zij moeten volkomen recht, vlak en zuiver op afstand liggen.

3. De asdichting van de wielen moet zuiver horizontaal zijn, omdat anders de wielen klemmen en wringen.

De snelle verplaatsbaarheid van de kas laat nog wel eens wat te wensen over. Dit is geen gevolg van het feit, dat het eigenlijke verrollen veel tijd zou vergen; doch alvorens de kas verrold kan worden, moeten eerst de gevels gedeeltelijk worden weggenomen,

evenals de voetplanken aan de zijkanten. Een en ander moet natuurlijk weer worden aangebracht als de kas op haar plaats is gerold. Het verrollen van een kas van ± 700 m² vraagt ± 10 minuten. Het uithalen en aanbrengen van de losse gevelonderdelen vergt zeker ± 30 minuten.

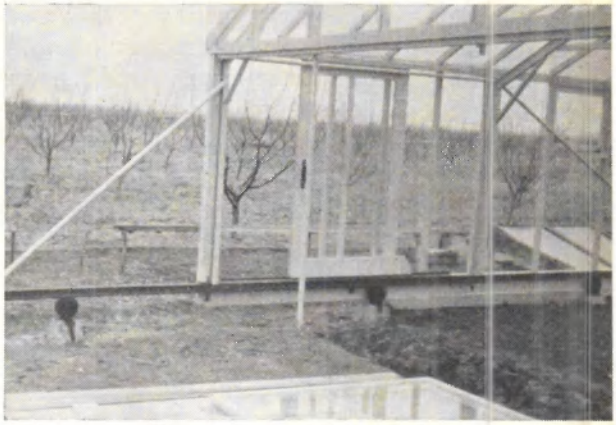
Verbeteringen zijn nog wel mogelijk, b.v. door de topgevels verticaal omhoog te schuiven, zoals dat in België schijnt te gebeuren. Of door ze scharnierbaar te maken en vóór het verrollen omhoog te klappen. Dit wordt nog niet uitgevoerd, want het is te kostbaar.

Een kleine verbetering in de gewenste richting is door ons aangebracht bij de kassen in de Bommelerwaard. Hier is de voorgevel tot op goothoogte geheel uitneembaar, zodanig dat geen bout of moer behoeft te worden aangedraaid (afb. 8). Dit wordt onder meer verkregen door de deuren naar de zijgevels te verplaatsen. Nieuw is bij deze kassen ook het gebruik van eenruiterglas als vast glas in de roede. Dit geeft een toeneming van de lichtintensiteit met ± 8% ten opzichte van kasglas maat 18 × 22.

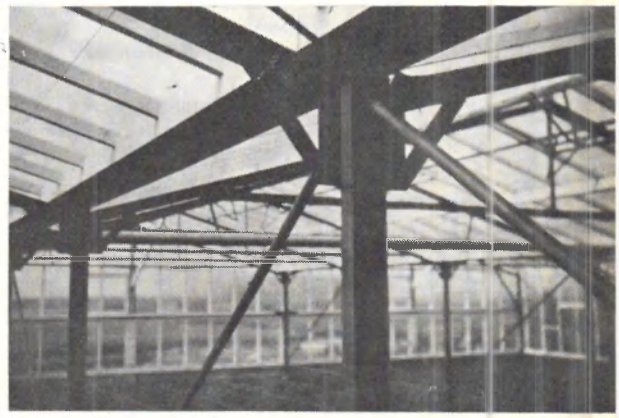
Dit zijn zo enkele moeilijkheden en ervaringen die wij hebben opgedaan bij het bouwen van verrolbare kassen. Er wordt gezocht naar nog goedkopere en betere constructies, teneinde de Nederlandse tuinbouw te helpen aan het materiaal dat hij nodig heeft om zijn kwaliteitsproducten tegen een lagere kostprijs aan de markt te kunnen brengen.

SAMENVATTING

Vier typen verrolbare kassen worden besproken:
1. kas met verrolbaar dak;
2. warenhuis met afzonderlijk verrolbare kappen;
3. warenhuis in zijn geheel verrolbaar met wielen op de taarlingen;
4. als 3 met wielen op spantpoten.



Afb. 5. Verrolbare kas met wielen op de fundering met gemonteerde zoeker aan de gevel



Afb. 6. Extra schoring in de verrolbare kas

Afb. 7. Horizontale schoren met wartelmoer

Dit laatste type is voor de Veenstreek nader uitgewerkt.

Een goede constructie moet voldoen aan de volgende eisen:

1. de spanten mogen niet kunnen uitwijken;
2. de goten moeten goed afwateren;
3. de asdichting van de wielen moet zuiver horizontaal zijn.

De gevel kan gedeeltelijk scharnierbaar, schuifbaar of wegneembaar gemaakt worden. Men is begonnen met eenruiters als vast glas te gebruiken.

Punten uit de discussie

Dr ir E. W. B. VAN DEN MUIJZENBERG:

1. Hoe zijn de streeksgewijze verschillen in de kostprijs van de verrolbare kassen te verklaren?

Antwoord: Dit kan een gevolg zijn van:

a. Overbezetting van werk bij de kassenbouwers.

b. Onbekendheid van aannemers met de kassenbouw, omdat de kassen buiten de tuinbouwcentra gebouwd worden.

2. Waarom zijn in de Bommelerwaard de kassen met een grotere hellingshoek gebouwd dan in de Veenstreken?

Antwoord: In de Bommelerwaard is een hellingshoek van 28° aangehouden, omdat wordt aangenomen dat deze als gemiddelde hoek het gunstigste is voor de lichtinval. In de Veenstreken is dit bij sommige kassen ook gedaan en bij andere niet, hetgeen een gevolg kan zijn van terreinbreedte, kostprijs enz.

3. Blijkt reeds dat eenruiters beter of minder goed voldoen dan kasglas?

Antwoord: De toepassing in de practijk is nog van zo korte duur, dat nog geen oordeel gegeven kan worden.

Ir N. FEIS, Wageningen: Waarmee hangt de hellingshoek van het dak van een verrolbare kas samen?

Antwoord: De hellingshoek wordt enerzijds bepaald door de gemiddelde zonnestand, waarbij getracht wordt het zonlicht zoveel mogelijk loodrecht op het glas in te laten vallen, en anderzijds door de kosten van de constructie.

SUMMARY

THE CONSTRUCTION OF REMOVABLE GLASSHOUSES

In this article 4 types of removable glasshouses are discussed, viz.:

1. glasshouse with movable roof;
2. Dutch light house with separately removable shed-roofs;
3. Dutch light house entirely removable with wheels on nuts;
4. like 3 with wheels on posts.

The last type has been elaborated for the Peat-District.

Requirements for a good construction are:

1. The posts may not be able to sag;
2. The gutter should drain well;
3. The covery of the wheelaxles ought to be exactly horizontally.

The front can be made partly hingable, pushable or removable. At present Dutch lights are often used as firm glass.

Afb. 8. Ir v. d. Helm zet de mogelijkheden van de verrolbare kas uiteen

II. HET GEBRUIK EN DE KOSTEN VAN VERROLBARE KASSEN IN DE VEENSTREEK

door

IR G. W. VAN DER HELM

BEKNOPT HISTORISCH OVERZICHT

Zoals in verschillende delen van het land gingen in de jaren 1920–1930 ook in de Veenstreek tal van tuinders over tot het gebruik van glas, in de vorm van bakken, warenhuizen en kassen. Men had dus platglas en staand glas. Al spoedig bleek, dat in de Veenstreek de producten die van het staande glas afkomstig waren, zoals vroege snijbonen, peulen en late tomaten gemakkelijker konden worden afgezet dan de producten die onder platglas waren geteeld, zoals komkommers. Het platglas verdween grotendeels, behalve voor zover het voor de teelt van aardbeien werd gebruikt.

Bij vergelijking van de twee vormen van staand glas, namelijk kassen en warenhuizen bleek, dat op de veengrond met de kassen, vanwege haar hogere bouw en betere toetreding van licht, de beste resultaten werden verkregen. Maar ook hier traden de bekende bezwaren op zoals verzouting van de grond en toeneming van grondziekten.

Deze bezwaren zetten mijn hoofdassistent in Ter Aar, de heer J. VAN HARTEN, aan het peinzen over een oplossing om op een *practische en goedkope wijze de voordelen van de hoge, dichte kas te handhaven en de bezwaren te ontgaan.*

Op zijn initiatief en volgens het technisch ontwerp van de heer W. VAN KEULEN (zie hiervóór) werd in de winter van 1948/1949 in de Kwakel (gemeente Uithoorn) een verrolbare kas ter grootte van 360 m² gebouwd. Hierbij werd het principe van verrollen, zoals dat elders wel was toegepast, overgenomen. In de wijze van verrollen, alsmede in de versteviging van de kas hebben zij evenwel veranderingen aangebracht. Bovendien werd meer aangestuurd op kleinere kassen, die gemakkelijker te verplaatsen zijn.

Dat met deze kas een nieuw tijdperk voor het gebruik van glas in de tuinbouw is ingetreden, blijkt wel uit het feit, dat tot op heden (April 1954) ca. 85 verrolbare kassen in de Veenstreek verrezen zijn in afmetingen van 250 tot 1200 m² en met een gezamenlijke oppervlakte van ruim 40 000 m². Voorts staan er nog in het Consulentschap Amsterdam 15 verrolbare kassen met een gezamenlijke oppervlakte van 7500 m².

Ongeveer de helft van dit aantal kan op twee plaatsen en de andere helft op drie of meer tot zelfs zeven plaatsen staan. Ongeveer 12 000 m² is centraal verwarmd. Het ketelhuis staat dan tussen twee standplaatsen in, zodat het verwarmingsnet hetzij aan de voorzijde, dan wel aan de achterzijde van de kas op de in- en uitgaande buis van de ketel aangesloten kan worden. Er zijn ook tuinders, die een losse transportleiding gebruiken om de kas nog op een derde standplaats te kunnen verwarmen. Ook zijn er tuinders die de kas met gemakkelijk verplaatsbare hetelucht-kachels verwarmen.

De meeste tuinders hebben één verrolbare kas op hun bedrijf, sommigen twee en één heeft zelfs drie van zulke kassen.

De sterke uitbreiding van deze verrolbare kassen in de Veenstreek is zeker het gevolg van de credietverlening onder borgstelling van het Waarborginstituut, doch een belangrijk gedeelte, ongeveer de helft, is gebouwd uit eigen kapitaal.

In de afgelopen vijf jaren zijn aan de constructie, welke in principe gelijk gebleven is, wel kleine verbeteringen aangebracht, vooral in de opklapbare of uitneembare gedeelten van voor- en achtergevel en in de grondplanken.

Inmiddels zijn in navolging van de Veenstreek ook elders in het land verrolbare kassen van dezelfde of soortgelijke constructie gebouwd, zoals in Aalsmeer, in de Bommelerwaard, in het land van Heusden en Altena. Vermeldenswaard is ook, dat in Hoogezand-Sappemeer in 1949 geheel los van de Veenstreek een verrolbare kas van ongeveer dezelfde constructie is gebouwd.

Overigens is hiermee niet iets nieuws ontdekt. Zowel in België als in Duitsland heb ik verwarmde kassen van hetzelfde systeem gezien. Deze zijn echter veel zwaarder van constructie en daardoor veel duurder, zodat hieraan weinig uitbreiding is gegeven.

Het voordeel van de verrolbare kassen in de Veenstreek is, dat deze, met behoud van de stevigheid, aanmerkelijk lichter geconstrueerd en daardoor maar ca 20% duurder zijn dan soortgelijke vaste kassen.

ENIGE VOORBEELDEN VAN TOEPASSING

Aan de hand van een paar teeltschema's, aan de practijk ontleend, zal ik thans het gebruik toelichten.

Koude kas met twee standplaatsen

In dit voorbeeld wordt in de koude kas, op standplaats I in de eerste helft van Januari de teelt begonnen met een combinatie van bloemkool en spinazie. Nadat de spinazie gesneden is, gaat de kas eind Maart naar standplaats II, waar dan snijbonen geplant worden met andijvie er tussen. Ongeveer half Juli gaat de kas terug naar standplaats I, waar na de bloemkool tomaten op de volle grond waren uitgeplant. Na het beëindigen van de tomatenoogst, ongeveer begin October, gaat de kas weer naar standplaats II, waar inmiddels in September reeds andijvie was uitgeplant.

Schematisch is dit hiernaast weergegeven.

Dit is geen theoretisch voorbeeld, maar zo geschiedt het in de practijk. Andere combinaties zijn natuurlijk ook mogelijk, b.v. door met sla of met wortelen te beginnen.

	Standplaats I	Standplaats II
Jan.	spinazie met bloemkool	
Febr.		
Maart		
April	dezelfde bloemkool buiten	snijbonen met andijvie
Mei	tomaten buiten	
Juni		
Juli	dezelfde tomaten onder glas	
Aug.		andijvie buiten
Sept.		
Oct.		dezelfde andijvie onder glas
Nov.		
Dec.		

Verwarmde kas met twee standplaatsen

	Standplaats I	Standplaats II
Jan.	Freesia	
Febr.	oogst	
Maart		
April	Stook-	
Mei	tomaten	
Juni		Freesia
Juli		gezaaid
Aug.		
Sept.		Freesia
Oct.		
Nov.		
Dec.		

Licht verwarmde kas met drie standplaatsen

	Standplaats I	Standplaats II	Standplaats III
Jan.	Tulpen in Dec. ge-	Tulpen begin Dec.	
Febr.	plant en hiervan in de kas de bloemen geoogst	geplant met colvil- lei's er onder	Spinazie op de volle grond
Maart		Van de tulpen de bloemen geoogst	
April		Van de colvillei's buiten de bloemen geoogst	
Mei	Snijbonen met in het begin andijvie er tussen		
Juni		Chrysanten buiten geplant	Chrysanten buiten geplant en
Juli		en	onder glas geoogst
Aug.	Chrysanten buiten geplant		
Sept.		onder glas geoogst	
Oct.			
Nov.	Dezelfde chrysanten onder glas in bloei		
Dec.			

Dit zijn maar enkele voorbeelden. Er zijn nog veel meer mogelijkheden, vooral in het gemengde bedrijf van groente- en bloementeelt. Zo was ik onlangs in het Kennemerland op een bedrijf, waar de tuinder eerst de kas over narcissen had staan. Toen deze uitgebloeid waren heeft hij haar verrold over vroege tulpen. Vervolgens rolt hij haar over gladiolen, om deze gedurende 5 weken te vervroegen.

Daarna gaat de kas weer terug om er tomaten in te telen. Na de tomaten rolt hij deze misschien weer over late andijvie of late sla.

VOORDELEN VAN DE VERROLBARE KAS

Na voorgaande beschouwingen zijn de volgende voordelen op te noemen:

1. Geen kans op verzouting van de grond, omdat deze één of meermalen per jaar op normale wijze kan doorregenen.

2. Minder kans op bodemziekten, omdat de gewenste vruchtwisseling is toe te passen. Zo kunnen b.v. tomaten, lathyrus, tulpen om het andere jaar op dezelfde plaats worden geteeld.

3. Door in het voorjaar b.v. sla, bloemkool, wortelen, stambonen, pyrethrums, campanula's enz. onder glas op gang te helpen en ze daarna in de buitenlucht te laten groeien, kan men de producten in perioden van schaarste aanvoeren voordat deze van de vollegrondsteelt aan de markt komen.

4. Door de kas in het najaar over reeds uitgeplante sla, andijvie, en vooral chrysanten te rollen, oogst men een product van betere kwaliteit.

5. Door dit manoeuvreren met teelten kan men de teelten, de arbeid en het risico in sterke mate spreiden.

6. De kas wordt veel intensiever benut, omdat zij alleen voor de meest kritieke perioden in de teelt gebruikt wordt. Spitten en andere werkzaamheden die zonder bezwaar buiten kunnen gebeuren, vinden niet in de kas plaats.

De kas wordt ook wel gebruikt voor werkzaamheden tijdens regen. Zo zag ik eens in een kas een tuinder bezig met het planten van tulpen in mooi vochtige, maar niet te natte grond, terwijl het buiten hard regende. Een andere tuinder stond tijdens hevige regen ijverig te spitten in de kas, welke hij telkens een eindje verrolde.

KOSTEN

Tegenover deze voordelen staan de hogere kosten als een nadeel. De kosten van een kas met drie standplaatsen bedragen al naar grootte en afwerking f 25,— à f 26,— per m^2, dit is f 5,— à f 6,— per m^2 hoger dan van een vaste kas. Dit brengt aan aflossing en renteverlies ongeveer 40 a 50 cents per m^2 aan extra jaarlijkse kosten mee.

Bij vergelijking in de practijk van een vaste en een verrolbare kas, ieder 500 m^2 groot, met een vergelijkbaar teeltschema, werd uit de vaste kas een bruto-uitkomst van f 3135,86 of f 6,27 per m^2 en uit de verrolbare kas f 4301,56 of f 8,60 per m^2 verkregen.

Van het verschil groot f 2,33 per m² moeten de extra-kosten van f 0,42 per m² van de verrolbare kas, alsmede de bruto-uitkomst van de open grond van f 0,60 afgetrokken worden, zodat toch nog een voordelig verschil van f 1,31 overblijft.

Voorts moet men bij de vaste kas rekening houden met uitgaven ten behoeve van grondverversing of grondontsmetting, die wij met uitsluiting van het stomen op 20 à 30 cents kunnen stellen. De vaste kas gaat evenwel, ondanks maatregelen van grondverversing of ontsmetting op de duur in opbrengst achteruit, en de verrolbare kas niet, zodat het verschil groter wordt.

De door mij in bovenstaande berekening aangegeven uitkomsten zijn beslist niet hoog. Mij zijn ook uitkomsten bekend van meer dan f 20,— per m² per jaar in een koude kas en de hoogste uitkomst, die ik tot heden gehoord heb is f 48,— per m² per jaar bij Freesia's en stooktomaten in een verwarmde kas.

Wel moet ik opmerken, dat het goed benutten van een verrolbare kas van de tuinders vakbekwaamheid eist. Zij moeten in staat zijn een practisch teeltschema te ontwerpen en uit te voeren.

CONCLUSIE

Een verrolbare kas biedt aan vakbekwame tuinders, die in staat zijn een practisch teeltplan te ontwerpen en uit te voeren, vele mogelijkheden. De hogere exploitatiekosten zijn ruimschoots verantwoord dank zij een intensiever gebruik van het glas.

SAMENVATTING

In de jaren 1920–1930 werden in de Veenstreek zowel vaste kassen als warenhuizen gebouwd. De vaste kas bleek betere resultaten te geven hetgeen moet worden toegeschreven aan de hogere bouw en de betere toetreding van licht. Nadelen van de vaste kas zijn: verzouting van de grond en toeneming van bodemziekten.

In 1948 werd een verrolbare kas ontworpen en gebouwd waarbij de voordelen van een hoge, dichte vaste kas, op een practische en goedkope manier konden worden gehandhaafd en de nadelen werden ontgaan. Momenteel zijn reeds meer dan 100 van deze kassen gebouwd.

Aan de hand van enkele teeltschema's worden de mogelijkheden toegelicht. Vooral in het gemengde bedrijf (groente- en bloementeelt) zijn de teeltmogelijkheden zeer uitgebreid.

De bouwkosten van deze verrolbare kassen liggen f 5,— à f 6,— per m² hoger dan van een vaste kas. Dit brengt jaarlijks extra kosten mee van f 0,40 à f 0,50 per m². Deze extra kosten worden door de hogere opbrengsten evenwel ruimschoots vergoed.

In de laatste 20 jaar zijn verschillende constructies van verrolbare kassen ontworpen en toegepast. Bij de hierboven besproken kas zijn de wielen aan de spanten bevestigd en de rail op de taarlingen. Het voordeel van dit systeem is, dat de taarlingen onderling gekoppeld zijn. Er treden minder spanningen in de kasconstructie op.

Een verrolbare kas moet zodanig geschoord zijn, dat deze in alle richtingen stijf is.

Deze kas laat zich snel verplaatsen. Een kas van 700 m² kan in 10 minuten worden verrold, terwijl het uithalen en aanbrengen van de losse gevelonderdelen ongeveer 30 minuten vraagt.

Punten uit de discussie

Ir J. STENDER, Wageningen: 1. Zijn de teeltschema's voor rolkassen zo soepel te maken, dat de tijdstippen van het verrollen geen aanleiding geven tot conflicten, doordat beide gewassen het glas nodig hebben?

Antwoord: Inderdaad moet de kas wel eens eerder of later verrold worden dan de tuinder berekend had. Toch valt dit in de practijk erg mee. Een vakbekwaam tuinder maakt dan ook een teeltschema, waarbinnen enige speling mogelijk is.

2. Is het steeds redelijk mogelijk ook de grond buiten de glasopstand voor teelten te gebruiken?

Antwoord: Bij de teelt in de open grond heeft men in de winterperiode altijd ongebruikte plekken.Plekken die in de zomerperiode gedurende enige tijd ongebruikt liggen, weet de tuinder gewoonlijk wel te benutten. De hoofdzaak blijft echter de meest intensieve benutting van de kas gedurende het gehele jaar, omdat zij gewoonlijk een meer dan 10-voudige bruto-opbrengst geeft in vergelijking met de open grond. Hieronder mag desnoods de beteling van de open grond wat lijden. Hoe groter de bruto-uitkomst van een bedrijf, hoe groter de kans, dat de tuinder er netto-winst van overhoudt.

A. J. VERKLEY, Amsterdam: Het bruto-verschil in opbrengst van vaste kas en verrolbare kas bleek f 1,31 per m^2 te zijn. Moet hiervan nog niet afgetrokken worden de meerdere arbeid, die verricht wordt in een verrolbare kas?

Antwoord: In de gegeven vergelijking gaat het om een vaste tegenover een verrolbare kas. Als tengevolge van de bouw van een verrolbare kas een extra arbeidskracht aangetrokken moet worden, die voor een vaste kas niet nodig zou zijn, is de winst inderdaad veel geringer of waarschijnlijk helemaal niet aanwezig. De verrolbare kas vraagt uiteraard wel iets meer arbeid, maar heus niet zo veel. Bovendien is er dikwijls nog voldoende arbeidsreserve aanwezig, temeer omdat het werk vaak tijdens regen kan worden gedaan.

J. DEN BOUWMEESTER, Wageningen: Worden in de Veenstreek voorteelten toegepast in verrolbare kassen die alleen voor bloementeelt dienen?

Antwoord: Zeer zeker. Door de grote verscheidenheid in de bloementeelt is dit nog gemakkelijker dan in een zuiver groenteteeltbedrijf.

SUMMARY

THE USE AND THE COSTS OF REMOVABLE GLASSHOUSES

During the years 1920–1930 both ordinary glasshouses and Dutch lighthouses were built in the Peat District. The best results were obtained with the glasshouses, which must be attributed to their greater height and better lighting. Drawbacks of the common glasshouse are: the salination of the soil and outbreaks of soil diseases.

In 1948 a removable house was developed and constructed in which the advantages of a high, closed glasshouse could be practically and economically maintained and the drawbacks be eliminated. To-day more than 100 of these glasshouses have already been built.

A few diagrams illustrate the possibilities of cultivation, which are very extensive on mixed holdings (vegetables and flowers).

The building costs of these removable houses are from Dfl. 5.— to Dfl. 6.— per sq.metre higher than for an ordinary glasshouse. This entails an additional annual outley of from Dfl. 0.40 to Dfl. 0.50 per sq.metre. These extra costs, however, are amply compensated by the higher proceeds.

During the last 20 years or so various constructions have been developed and executed for removable glasshouses. The wheels of the house under discussion are mounted on the frame and the rail on the foundation of concrete blocks. The advantage of this system is that the concrete blocks are coupled to each other. Inherant stresses are less likely to occur in the construction of the house.

A removable house should be stayed so that it is rigid in all directions.

This glasshouse can be removed quickly. A house of 700 sq.metres can be removed in 10 minutes, while the stripping and re-mounting of loose wall sections takes about 30 minutes.

Mededelingen van het Instituut voor Tuinbouwtechniek

Wageningen (The Netherlands)

---

1. E. W. B. van den Muijzenberg, Overzicht van de historische ontwikkeling van de kassenbouw en de kasverwarming. (f 0.30).
2. E. W. B. van den Muijzenberg en P. G. Treurniet, De tuinbouwbedrijfsschuur in Berkel en omstreken. (f 0.30).
3. E. W. B. van den Muijzenberg, Enige proeven met verschillende licht- en stralingsbronnen bij kasplanten. Het licht in de kas (Some trials with various kinds of light and radiation sources by glasshouse-plants. The light in the glasshouse). *(uitverkocht)*.
4. Ontwikkelingsdagen voor leerkrachten in tuinbouwtechniek op 20, 21 en 22 October 1948. (f 0.75).
5. E. W. B. van den Muijzenberg, Bestrijdingstechniek (Equipment for pest-control). (f 0.30).
6. E. W. B. van den Muijzenberg, De motortrekker in de tuinbouw (The tractor in horticulture). (f 0.50).
7. Ontwikkelingsdagen voor leerkrachten in tuinbouwtechniek op 24, 25 en 26 November 1949. (f 0.75).
8. E. W. B. van den Muijzenberg, Het vervoer in de tuinbouw (Transport in horticulture). (f 0.50).
9. E. W. B. van den Muijzenberg, De toepassing van technische hulpmiddelen in de tuinbouw in Engeland. (f 0.60).
10. E. W. B. van den Muijzenberg, De fabricage en de toepassing van technische hulpmiddelen in de tuinbouw in Zwitserland. (f 0.75).
11. E. W. B. van den Muijzenberg, Tuinbouwtechniek in Scandinavië. (f 0.60).
12. E. W. B. van den Muijzenberg, Technische hulpmiddelen in de tuinbouw in Frankrijk (The equipment of horticultural holdings in France). (f 0.50).
13. Ontwikkelingsdagen voor leerkrachten in tuinbouwtechniek op 8, 9 en 10 November 1950. (f 0.95).
14. G. W. van der Helm en E. W. B. van den Muijzenberg, De watervoorziening en de inrichting van tuinbouwbedrijven in Engeland (The water supply and further provisions on horticultural holdings in England). (f 0.30).

15. P. A. Spoelstra, Grondstomen (Steam sterilisation of soils). *(uitverkocht).*

16. E. W. B. van den Muijzenberg, De kas als kweekmilieu (Influence of greenhouse on growth conditions). *(uitverkocht).*

17. E. W. B. van den Muijzenberg, Tuinbouwtechniek in Duitsland (Horticultural equipment in Germany). (f 0.50).

18. E. W. B. van den Muijzenberg, e.a., De nevelspuit in de fruitteelt (Concentrate-spraying in orchards). (f 0.75).

19. E. W. B. van den Muijzenberg, Mechanisatie van de oogst (Mechanization of harvesting). (f 0.50).

20. Ontwikkelingsdagen voor leerkrachten in tuinbouwtechniek op 9, 10 en 11 Januari 1952 te Wageningen. *(uitverkocht).*

21. A. J. Wichers, Intern vervoer op veilingen (Internal transport at auctions). (f 0.30).

22. E. W. B. van den Muijzenberg, Champignonkwekerij, electriciteitstoepassingen en andere technische hulpmiddelen in de tuinbouw in Engeland (Mushroom growing, application of electricity and other technical appliances in horticulture in England). (f 0.50).

23. E. W. B. van den Muijzenberg, Y. van Koot, Mej. J. Camfferman en J. A. Stender, Kastypen en plantenteelt zonder aarde in België (Types of glasshouses and hydroponics in Belgium). *(uitverkocht).*

24. Ontwikkelingsdagen voor leerkrachten in tuinbouwtechniek op 26, 27 en 28 November 1952 te Wageningen. (f 1.00).

25. W. van Keulen en G. W. van der Helm, Verrolbare kassen (Removable glasshouses). (f 0.30).

25626 - '54 (7950)