

Zie: NN 05170

PUBLIKATIE VAN HET PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK

No. 60

Prijs f 0.50

BIBLIOTHEEK  
INSTITUUT VOOR  
BODEMVRUCHTBAARHEID  
GROENINGEN  
SEPARAAT  
No. 15215

# Ontwikkeling van de kassenbouw in Duitsland

725.4: 635.98: (43)

Ir. G. H. Germing, J. van Aggelen

ir. IJ. van Koot en ir. J. van den Ende

806714 op nieuw

# Ontwikkeling van de kassenbouw in Duitsland

## Ontwikkeling van de kassenbouw in Duitsland

### Development of glasshouse building in Germany

*Van 25 juni tot 7 juli 1956 werd door de auteurs een studiereis naar West- en Zuid-Duitsland gemaakt met het doel de CO<sub>2</sub>-dosering in kassen en de ontwikkeling van de kassenbouw te bestuderen. De reis werd voorbereid door de Nederlandse Landbouwwattaché en het Zentralverband für den deutschen Erwerbs-gartenbau te Bonn. In dit verslag worden enige indrukken van de kassenbouw gegeven. Deze indrukken werden opgedaan in gesprekken met kassenbouwers en tijdens bezoeken aan proefstations en vooral ook tijdens bezoeken aan verschillende tuinbouwbedrijven.*

Ook in Duitsland heeft de tuinbouw in sterke mate te kampen met gebrek aan geschoolde arbeidskrachten, vooral in de omgeving van de grote steden. Dit gebrek aan arbeidskrachten komt in de kassenbouw onder meer tot uiting in de toepassing van materialen die weinig of geen onderhoud vragen (verzinkt ijzer), en constructies die mechanische en automatische bediening mogelijk maken (mechanische luchttingsystemen).

Zowel op de kleine als op de grote bedrijven treft men relatief veel grote en moderne kassen aan. Er moet echter worden opgemerkt, dat deze kassen voornamelijk dienen voor de teelt van bloemisterijgewassen. Het merendeel van de geteelde produkten is bestemd voor de binnenlandse markt in de naaste omgeving. Vele tuinbouwbedrijven bevinden zich namelijk in de buurt van grote steden. Hierdoor zijn zij betrekkelijk zeker van een geregelde afname van de produkten.

Door hoge investeringen is men in staat met een gering aantal vakmensen een produkt van goede kwaliteit op de markt te brengen.

#### Voordelen van moderne kassen

In Duitsland wordt een groot aantal typen kassen gebouwd. Bij al deze typen streeft men naar hoge ijzeren kassen met brede overspanningen en een zo dicht mogelijk dek met grote glasmaten (afb. 1 en 2), om een maximum aan licht in de kassen te krijgen. Door toepassing van brede overspanningen en grote glasmaten wordt immers het aantal schaduwgevende delen kleiner; verder maakt het gebruik van ijzeren onderdelen lichtere con-

<sup>1</sup> Instituut voor Tuinbouwtechniek te Wageningen.

<sup>2</sup> Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas te Naaldwijk.





Afb. 1. Eindgevel van een moderne kas (2 kappen van  $12 \times 150$  m) met doorlopende nok- en zijluchtingen



Afb. 2. Interieur van de kas van afbeelding 1; gehard glas en verzinkte onderbouw

structies mogelijk. Een hoge kas heeft bovendien nog het voordeel van een groot luchtvolume boven de planten, wat aan de luchtcirculatie ten goede komt. Daardoor kan des zomers de temperatuur beter op een bepaalde waarde gehandhaafd worden (een hoge kas ventileert namelijk beter door een zekere schoorsteenwerking). Verder zijn bij sterk wisselende weersomstandigheden de schommelingen in de luchttemperatuur geringer. Door het gebruik van grotere glasmaten, veelal  $60 \times 200$  cm, zijn de kassen in het algemeen dichter. De „natuurlijke” ventilatie door kieren wordt daardoor aanzienlijk geringer, zodat minder warmte verloren gaat en dus brandstof bespaard wordt.

Het spreekt vanzelf dat in deze dichte kassen bijzondere aandacht moet worden besteed aan de luchtingsmogelijkheden. Dat dit ook gebeurt, blijkt wel uit het betrekkelijk grote aantal luchtramen in vele van deze kassen (afb. 5). Hierbij moet worden opgemerkt dat het des zomers in Midden- en Zuid-Duitsland vaak warmer is dan in ons land.

### Verzinkte ijzeren kassen

Voor het construeren van lichte en brede kassen leent ijzer zich uitstekend. Het grote nadeel van ijzer is dat het vrij veel onderhoud vraagt. Door het te verzinken, verkrijgt men echter materiaal, dat een minimum aan onderhoud vergt. De nieuwere kassen in Duitsland zijn dan ook vrijwel alle verzinkt, hetzij geheel, hetzij met uitzondering van de spanten. In het laatste geval is de constructie zodanig, dat alle delen van de spanten goed bereikbaar zijn. Het verzinken vindt plaats door dompelen in zinkbaden. Een bezwaar van deze methode is dat het ijzer door ongelijkmatige verhitting krom trekt. Het verzinkte materiaal moet dan later worden nagericht, waarbij scheurtjes in de zinkhuid kunnen ontstaan, die met een zinkcompound moeten worden bestreken. De grote kassenbouwfirmas zetten de kassen ter plaatse met schroeven en bouten in elkaar (afb. 3 en 4). Vrijwel alle onderdelen zijn genormaliseerd; bijzondere afmetingen zijn



Afb. 3. Kas met elektrisch aangedreven doorlopende nokluchting (2 m breed) in aanbouw. De luchtramen zijn tegen schranken geschoord



Afb. 4. Detail van foto 3. Goot voor afvoer van condenswater, verzinkte spantbenen, die met bouten aan de staanders zijn bevestigd, en snelkoppelbuizen, die in de winter als verwarmingspijpen dienst doen

veel duurder. Soms laten kassenbouwers hun genormaliseerde kasonderdelen in speciale profielen walsen.

Een bezwaar van ijzeren constructiedelen is de sterke vorming van condenswater, een gevolg van de goede warmtegeleiding van het metaal. Het neervallende condenswater kan schade aan de gewassen veroorzaken (bloemen!); dit euvel wordt grotendeels verholpen door het aanbrengen van condenswatergootjes langs de gordingen en goten (afb. 4).

### Luchtingsmethoden

Voor de regeling van het kasklimaat is een goed ventilatiesysteem een eerste vereiste. Dit is vooral van belang in gebieden met zonnige zomers. In de kassenbouw wordt daarom grote waarde gehecht aan een systeem, waarmee bij warm weer het verschil tussen de buitentemperatuur en de kastemperatuur zo klein mogelijk kan worden gemaakt. Als

norm voor een goede ventilatie wordt wel gesteld, dat ongeveer een derde deel van het dakoppervlak uit luchtramen moet bestaan. De kosten van dergelijke luchtsystemen zijn niet gering; zij bedragen  $1/8$  à  $1/10$  deel van die van de totale kas. Deze systemen worden dan ook alleen toegepast bij teelten met hoge opbrengsten per oppervlakte-eenheid en bij gewassen, waarvoor hoge temperaturen ongewenst zijn, bij voorbeeld anjers (afb. 5).

### Luchtramen

De luchttingsystemen bestaan uit verschillende combinaties van doorlopende luchtramen bij de nok en in de zijwanden. Niet zelden ziet men drie rijen luchtramen aan elke kant van de kas. Doorlopende luchttingen hebben het voordeel, dat de ventilatie goed te regelen is zonder dat sterke luchtstromingen optreden en dat de bediening betrekkelijk eenvoudig is te mechaniseren.

Luchtramen die bij de nok worden geopend en



Afb. 5. Anjerkas met vele luchttingsmogelijkheden: doorlopende, twee meter brede nok- en dakluchting en verticale klappramen in zijgevels



Afb. 6. Kascomplex met elektrisch aangedreven dakluchting waarbij het gehele dakvlak om de goot draait (tandstangmechaniek). Tuimelramen in de zijgevels

gesloten, verdienen wat luchttingscapaciteit betreft de voorkeur. Een groot bezwaar van deze ramen is de inslag bij regen (afb. 6). Er worden dan ook meestal aan de nok scharnierende ramen toegepast. Op de proeftuin te Friesdorf wordt een nokluchtingssysteem onderzocht, dat bestaat uit tuimelramen van 2 m breed; hierbij zou één rij lucht-ramen per kas voldoende zijn. Doch ook hier geldt het bezwaar van regeninslag.

De luchtingen in de zijgevels bestaan soms uit verticaal, soms uit horizontaal draaiende tuimel- of klappramen (afb. 5 en 6); het bezwaar van om een verticale as draaiende ramen is, dat er bij het luchten geen rekening kan worden gehouden met de richting van de wind.

#### *Schoorsteenluchting*

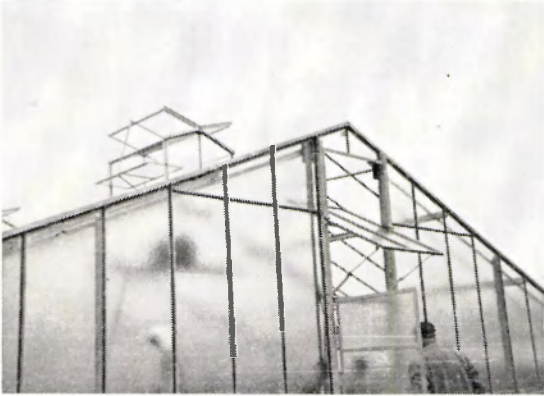
Luchtingssystemen waarbij men van een geheel andere constructie uitgaat, zijn de zogenaamde schoorsteenluchting en de gevelluchting. Bij de schoorsteenluchting (afb. 7) is een aantal glazen

schoorsteentjes in het dak ingebouwd en bevindt zich in de zijwanden een normale zijluchting of een inspringende muurplaatluchting. De schoorsteentjes hebben doorgaans een doorsnede van circa 60 x 120 cm en een hoogte tot 150 cm. Voor een goed functioneren van de schoorsteenluchting is een minimum-nokhoogte van 3 m vereist; bij een kasbreedte van 4 m moet op elke 10 m kaslengte een schoorsteen worden aangebracht. Kassen met schoorsteenluchting worden voornamelijk gebruikt voor de teelt van gewassen die veel warmte nodig hebben (temp. 20° C of hoger). Voor gewassen waarbij sterk gelucht moet worden, zoals anjers en tomaten, en in grotere kassen schijnt het systeem minder goed te voldoen wegens een te geringe ventilatiemogelijkheid.

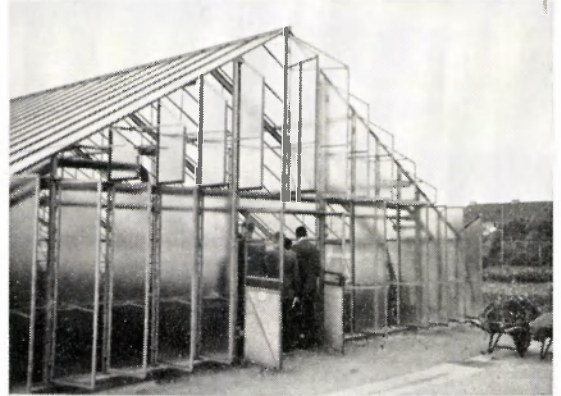
#### *Gevelluchting*

Gevelluchting wordt toegepast op een proefkas te Heidelberg. De eindgevels van deze kas bestaan uit twee (afzonderlijk te openen) rijen luchtramen





Afb. 7. Kas met schoorsteenluchting en tuimelramen in de eindgevels. Gehamerd glas



Afb. 8. Gevelluchting. De eindgevels bestaan uit twee rijen luchtramen boven elkaar, die elk afzonderlijk instelbaar zijn

boven elkaar (afb. 8). Als alle luchtramen zo ver mogelijk openstaan, kan de lucht door het gehele geveleppervlak vrij in- en uittreden; de voor- en achtergevel zijn dan als het ware weggenomen. Volgens opgave van de gebruikers zou er zelfs bij weinig wind in deze kas van 12 x 50 m een luchtdoorstroming met een snelheid van 0,7 tot 1,2 m/sec. plaatsvinden. Op deze wijze kan zowel de temperatuur als de luchtvochtigheid voldoende snel geregeld worden. Zijluchting zou bij dit systeem overbodig zijn geworden. Dit luchtingssysteem biedt zowel teelttechnisch als economisch enkele interessante aspecten.

#### *Mechanische luchting*

Bij de schoorsteenluchting en de gevelluchting zijn de luchttingsmechanieken vrij eenvoudig van constructie. Anders staat het bij de onderbroken of doorlopende nok- en zijluchtingen. Daarbij is de bediening op vele manieren mogelijk. In Duitsland worden reeds op een aantal bedrijven elektrisch aan-

gedreven luchttingsmechanieken toegepast (afb. 9). Het voordeel hiervan is arbeids- en tijdsbesparing. De enige noodzakelijke menselijke handeling is het in- en uitschakelen van de motor. Op verschillende bedrijven wordt de motor bij het bereiken van een bepaalde temperatuur of vochtigheid automatisch in- of uitgeschakeld.

#### **Toepassing van gehamerd glas**

Het gehamerde glas, het z.g. Gartenklarglas, wordt in Duitsland veel meer toegepast dan in ons land (zie o.a. afb. 7 en 9). Hiervoor zijn een tweetal redenen aan te geven. In de eerste plaats is het prijsverschil tussen het gehamerde en het blanke glas in Duitsland slechts gering. In Nederland was het gehamerde glas lange tijd duurder. Verder zijn, zoals vermeld, in Zuid-Duitsland de temperaturen 's zomers doorgaans hoger. Een sterkere verstrooiing van het directe zonlicht is er dan ook van grotere betekenis voor de temperatuurregeling. Dat

