

Ir. A.P. Verhaegh

No. 4.53

**REGIONALE VERSCHILLEN  
IN OPBRENGSTEN  
VAN VERWARMDE TOMATEN**

April 1972

126

4.53  
3



Landbouw-Economisch Instituut  
Afdeling Tuinbouw

376627

Van deze studie bestaat een documentatierapport, waarin het onderwerp nog uitgebreider behandeld is en waarin ook een verantwoording is gegeven van de onderzoeksmethode. Dit documentatierapport is op aanvraag te verkrijgen.  
Verzocht te vermelden, "Zend Inlichting no. 119".

## Inhoud

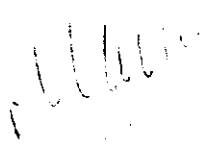
	Blz.	
WOORD VOORAF	5	
SAMENVATTING EN CONCLUSIES	7	
HOOFDSTUK I	PROBLEEMSTELLING EN METHODE VAN ONDERZOEK	12
	§ 1. Probleemstelling	12
	§ 2. Opzet van het onderzoek	14
HOOFDSTUK II	VERSCHILLEN IN RESULTATEN TUSSEN DE REGIO'S	16
	§ 1. Opbrengsten en gemiddelde prijzen	16
	§ 2. Spreiding van de kg-opbrengsten	18
HOOFDSTUK III	OORZAKEN VAN VERSCHILLEN IN KG-OPBRENGSTEN BINNEN EEN GEBIED	21
	§ 1. Invloed van kastype, CO <sub>2</sub> toediening, brandstof verbruik en plantdatum	21
	§ 2. Invloed van daglicht verschillen op de kg-opbrengsten van jaar tot jaar in het Westland	22
HOOFDSTUK IV	OORZAKEN VAN VERSCHILLEN IN KILOGRAMMEN EN OPBRENGSTPRIJZEN TUSSEN DE REGIO'S	26
	§ 1. Regionale verschillen in kastype, CO <sub>2</sub> toediening en brandstof verbruik	26
	§ 2. Verschillen in daglicht tussen de regio's	29
	§ 3. Invloed van de afstand tot de kust	30
	§ 4. Verschillen in opbrengstprijzen tussen de regio's	30
SUMMARY		33

## Woord vooraf

Verschillen in vestigingsfactoren tussen de diverse tuinbouwgebieden in Nederland kunnen uiteraard grote invloed uitoefenen op de resultaten van de tuinbouwbedrijven in deze gebieden. Het kennen van deze factoren en van de invloed van elk der factoren afzonderlijk op de bedrijfsuitkomsten is derhalve van groot belang. Door wederzijdse beïnvloeding is het vestigingsvraagstuk echter zeer complex. In deze publicatie is een poging gedaan de invloed van de factoren op het opbrengstniveau te kwantificeren ten einde op deze wijze inzicht te verkrijgen in de oorzaken van de verschillen in bedrijfsresultaten van de stooktomatenteelt in de diverse teeltgebieden.

Het onderzoek is verricht op de afdeling Tuinbouw (sectie groenteteelt) door ir. A.P. Verhaegh. De gegevens van de onderzochte bedrijven zijn verzameld door de documentatie afdeling van de sectie groenteteelt en via de computer verwerkt.

De Directeur,



Den Haag, april 1972

( A. Maris )

## Samenvatting en conclusies

Voor de produktiegebieden het Westland, Noord-Limburg en Berkel e.o. zijn de opbrengstgegevens alsmede die van enkele belangrijke produktiemiddelen geregistreerd in de jaren 1965 t/m 1968 van bedrijven met als hoofdteelt tomaten in verwarmde kassen. Voor het gebied Vleuten e.o. zijn deze gegevens voor de jaren 1965 t/m 1967 bijeengebracht. In het onderzoek is uitgegaan van een plantperiode tussen 15 december en eind januari.

### - Verschillen in bedrijfsresultaten tussen de gebieden

De brutogeldopbrengsten per 100 m<sup>2</sup> van de onderzochte bedrijven in het Westland en Berkel lagen bij teelt beëindiging op een gelijk niveau. Op de bedrijven in Noord-Limburg en Vleuten waren de brutogeldopbrengsten bij het einde van de teelt lager dan in de twee eerstgenoemde produktiegebieden. Het tijdstip waarop de oogst wordt beëindigd beïnvloedt het resultaat van de hoofdteelt. Dit tijdstip is in Noord-Limburg het vroegst nl. gemiddeld in juli en in Berkel het laatst nl. gemiddeld in september. Verschillen in resultaten van de hoofdteelt door niet gelijk-tijdig beëindiging van deze teelt, kunnen worden gecompenseerd door verschillen in uitkomsten van de nateelt. In dit onderzoek is alleen de hoofdteelt geanalyseerd.

De regionale verschillen in brutogeldopbrengsten tot 1 juli - een tijdstip waarop de oogst in geen van de onderzochte produktiegebieden is beëindigd - wijken af van de verschillen aan het einde van de hoofdteelt. De brutogeldopbrengsten per eenheid van oppervlakte van begin oogst tot 1 juli waren in het Westland gemiddeld het hoogst. In Noord-Limburg en Berkel waren de brutogeldopbrengsten gemiddeld per jaar resp. 14 en 9% (1965 t/m 1968) en in Vleuten 15% (1965 t/m 1967) lager. De geringere brutogeldopbrengsten tot 1 juli in Noord-Limburg en Vleuten t.o.v. het Westland werden veroorzaakt door een mindere kilogramopbrengst (resp. 10 en 7%) en door een lagere gemiddelde prijs (resp. 5 en 9%): de lagere geldopbrengst in Berkel waren uitsluitend het gevolg van een gemiddeld lagere prijs. Vleuten neemt t.o.v. Noord-Limburg en Berkel een tussenpositie in.

De oogstperiode tot 1 mei is belangrijk in verband met de vroegheid. Tot 1 mei waren de brutogeldopbrengsten in Noord-Limburg en Berkel resp. 35 en 23% (1965 t/m 1968) en in Vleuten 33% (1965 t/m 1967) lager dan in het Westland: de kilogramopbrengsten waren resp. 34, 18 en 27% geringer en de gemiddelde prijs op 1 mei was resp. 2, 6 en 9% lager 1).

- 1) Tot 1 juli komt 10% van de geldopbrengsten overeen met f 1,25 per m<sup>2</sup>. Tot 1 mei is 10% van de geldopbrengsten gelijk aan f 0,34 per m<sup>2</sup>.

De verschillen in brutogeldopbrengsten tot 1 juli tussen enerzijds het Westland en anderzijds Noord-Limburg, Vleuten en Berkel, ontstonden voor + twee derdedeel in de oogstperiode tot 1 mei.

Binnen de onderzochte plantperiode waren er in het Westland, Vleuten en Berkel geen verschillen in kg-opbrengsten tussen bedrijven met een vroegere of latere planttijd. In Noord-Limburg daarentegen hadden de bedrijven met een planttijd in december, aanzienlijk betere resultaten dan de bedrijven met een planttijd in januari. Tot 1 juli waren de geldopbrengsten gemiddeld per jaar bij een planttijd in december enigszins lager dan in het Westland. Ook tot 1 mei was dit het geval.

De potentiële produktiemogelijkheden van een gebied zijn niet alleen begrensd door klimatologische omstandigheden, maar evenzeer afhankelijk van de "technical" efficiency. Het blijkt dat het maximaal bereikte produktieniveau tot 1 mei, dat slechts door enkele bedrijven werd gerealiseerd, in alle onderzochte gebieden gelijk was. Tot 1 juli is het maximale produktieniveau in Noord-Limburg enigszins lager dan in de overige gebieden.

#### - Oorzaken van verschillen in kilogramopbrengsten binnen een gebied

Om de oorzaken van verschillen in de kilogramopbrengsten op te sporen zijn de gegevens van het productiegebied het Westland aan een uitvoerige analyse onderworpen. Zowel verschillen in kg-opbrengsten per m<sup>2</sup> tussen de bedrijven in een bepaald seizoen, als verschillen in kg-opbrengsten per m<sup>2</sup> van jaar tot jaar, zijn in beschouwing genomen.

##### a. Invloed van kastype, extra koolzuurgas, brandstofverbruik en plantdatum.

De kilogramopbrengsten per m<sup>2</sup> lopen van bedrijf tot bedrijf sterk uiteen. De verschillen tussen de bedrijven zijn in het begin van het oogstseizoen grotendeels terug te brengen tot verschillen in kastype, koolzuurgasgebruik en plantdatum. De verschillen in kilogramopbrengsten later in het seizoen (juli, augustus, september) hadden een sterke samenhang met de totale hoeveelheid verbruikte brandstof voor de hoofdteelt.

- De oogst tot 1 mei in het Venlo-kastype met dekmateriaal van verzinkt staal, was gemiddeld 0,34 kilogram per m<sup>2</sup> groter dan bij gebruik van een Venlo-kas met houten dekmateriaal. Bij een prijsniveau van f 2,50 per kilo komt het verschil neer op f 0,85 per m<sup>2</sup>. Later in het seizoen wordt het verband tussen kastype en oogstgrootte geringer.

- De invloed van extra koolzuurgas op de oogstgrootte is eveneens belangrijk. Gemiddeld per jaar was de kg-opbrengst per m<sup>2</sup> tot 1 mei, op een bedrijf dat petroleum verstoekte volgens de gestelde norm 1), 0,89 kg hoger dan op een bedrijf zonder extra koolzuurgas. Het verschil in oogst-

1) Bij een plantdatum van 1 jaar is deze norm op 2,4 liter petroleum per m<sup>2</sup> gesteld.

grootte nam toe tot in de maand mei. Later in het seizoen, nam het verschil af.

- Hoge kilogramopbrengsten ontstonden er in de zomer op de bedrijven met een hoog totale brandstofverbruik.
- Ook de invloed van de plantdatum op de kg-opbrengst is belangrijk. Gemiddeld per jaar veroorzaakt 10 dagen verschil in planttijd in december en januari een opbrengst verschil op 1 mei van 0,39 kg per m<sup>2</sup>. De hoogste kg-opbrengsten van begin oogst tot 1 juli hebben bedrijven met een plantdatum verspreid van begin december tot eind januari.

b. Invloed van het daglicht op de oogstgrootte in het Westland van jaar tot jaar.

Door toevoeging van nieuwe bedrijven, het afvallen van bedrijven en op de in administratie zijnde bedrijven zijn er van jaar tot jaar veranderingen opgetreden in kastype, in de hoeveelheid petroleum verstoekt om het CO<sub>2</sub>-gehalte van het luchtmengsel te verhogen, in brandstofverbruik en in de plantdatum. Verschillen in oogstgrootte veroorzaakt door genoemde factoren, zijn geëlimineerd om de invloed van het daglicht op de kg-opbrengsten te kunnen vaststellen. Deze vergelijkbaar gemaakte opbrengsten in het Westland zijn, wat betreft de oogsten tot 1 mei, in verband gebracht met de daglicht verschillen in genoemd produktiegebied. De verschillen van jaar tot jaar in deze opbrengsten kunnen geheel worden verklaard uit verschillen in daglicht deficit 1) in de periode van uitplanten tot 1 mei. Van de onderzochte jaren was 1966 in het Westland het lichtarmste. Dit jaar had ook de laagste oogst tot 1 mei. Het op één na lichtarmste jaar 1968 had ook de op één na laagste kilogramopbrengst. De jaren 1965 en 1967 hadden het meeste daglicht en als gevolg daarvan de hoogste kilogramopbrengsten. Het verschil per m<sup>2</sup> tot 1 mei tussen het lichtarmste jaar 1966 en het lichtrijkste jaar 1965, veroorzaakt door het daglicht verschil, was 0,94 kg per m<sup>2</sup> bij een planttijd in de 2e helft van december.

Verschillen in daglicht in een bepaalde periode tussen uitplantdatum en 1 mei hadden geen invloed op de oogstgrootte tot 1 mei.

- Oorzaken van regionale verschillen in kilogramopbrengsten en gemiddelde prijs

a. Verschillen in kastype en koolzuurgas toediening.

Verschillen in kilogramopbrengsten tussen de gebieden werden met name in het begin van de oogstperiode veroorzaakt door verschillen in kastype en in het verbruik van extra koolzuurgas. Ten aanzien van de onderzochte plantperiode was het kastype op de bedrijven in het Westland en Berkel aanzienlijk beter dan in Noord-Limburg en Vleuten. In de twee eerstgenoemde produktiegebieden bestond + 40% van de oppervlakte uit het moderne kastype met verzinkt stalen dekmateriaal. In Noord-

---

1) Het daglicht deficit is de som van de dagelijkse tekorten tot 350 calorieën per dag.

Limburg en Vleuten kwam praktisch alleen het Venlo-kastype met een dek van hout voor.

Grote verschillen in kg-opbrengsten tussen de gebieden werden eveneens veroorzaakt door ongelijke toediening van extra koolzuurgas. In het Westland op de bedrijven met een planttijd in december en in januari en in Noord-Limburg op de bedrijven met een planttijd in december werden gemiddeld de grootste hoeveelheden petroleum verstoekt om het koolzuurgas gehalte van het luchtmengsel te verhogen. Voor dit doel werd op de bedrijven in het Westland gemiddeld 1,5 maal zoveel petroleum verstoekt dan op de bedrijven in Berkel. De hoeveelheid verbruikte petroleum ten behoeve van de koolzuurgas toediening lag per bedrijf in 1968 aanzienlijk hoger dan in 1965.

#### b. Verschillen in kwaliteit en aanvoerpatroon

De kwaliteit, uitgedrukt in het percentage geschikt voor export, is een belangrijke oorzaak van verschillen tussen enerzijds Noord-Limburg en anderzijds de overige onderzochte gebieden. Het percentage export gemiddeld per bedrijf tot 1 juli ligt in Noord-Limburg t.o.v. het Westland 20% lager. Het exportpercentage tot 1 juli was in Vleuten en Berkel resp. 9 en 6% lager dan in het Westland.

Ook verschillen in aanvoerpatroon tussen de gebieden leidden tot verschillen in resultaten. Hoewel de kg-opbrengst tot 1 juli in het Westland en Berkel gelijk waren, was tot 1 mei de kg-opbrengst in Berkel 23% lager.

#### c. Invloed van het daglicht

De hoeveelheid daglicht, uitgedrukt in globale straling, was in de periode 1965 t/m 1968 in het Westland niet groter dan in de overige gebieden in de voor de stooktoemaat belangrijke periode. Dit wil nog niet zeggen dat in een bepaald jaar het daglicht tussen de produktiegebieden niet uiteenloopt. De hoeveelheid daglicht in Noord-Limburg was in 1968, althans in de periode van uitplanten tot 1 mei, aanzienlijk groter dan in het Westland. De bedrijven in Noord-Limburg met een planttijd in december hadden dan ook in 1968 een kg-opbrengst die 30% hoger was dan bedrijven met dezelfde planttijd in het Westland. Dit ging samen met een gemiddeld hogere prijs in Noord-Limburg van 8% (tot 1 mei).

### Conclusie

Uit dit onderzoek alsmede uit dat betreffende onverwarmde tomaten 1) kon worden geconcludeerd dat van de onderzochte gebieden, het Westland gemiddeld de beste bedrijfsresultaten had in de onderzochte periode.

Verschillen tussen de produktiegebieden veroorzaakt door een ecologisch effect 2), werden zowel bij de onverwarmde als bij de verwarmde

---

1) Regionale verschillen in opbrengsten van onverwarmde tomaten 4.18 LEI.

2) Ecologie: leer van de betrekkingen tussen planten en de omgeving waarin ze leven.



tomatenteelt geconstateerd. Bij de niet-verwarmde tomaat neemt de vroegheid toe bij een hogere minimum-temperatuur. Dit betekent dat de zuidelijke en westelijke produktiegebieden in Nederland een betere positie t.o.v. de vroegheid in nemen. Bij de stooktomaat zijn er verschillen in vroegheid tussen de gebieden door verschillen in daglicht binnen het seizoen. Over een reeks van jaren is in Nederland het lichtniveau, in de westelijke produktiegebieden, met uitzondering van een smalle strook langs de kust, niet hoger dan in de overige gebieden.

Bij de onverwarmde tomaat werden de grootste oogsten behaald in het gebied met voor de koude teelten klimatologisch gunstigste ligging, te weten het Westland. Bij de verwarmde tomaten kwamen in alle onderzochte gebieden, te weten het Westland, Noord-Limburg, Vleuten en Berkel bedrijven voor met grote oogsten.

## Probleemstelling en methode van onderzoek

### § 1. Probleemstelling

Bij een locatie-onderzoek in de glastuinbouw wordt men geconfronteerd met o.m. de volgende aspecten: verschillen in natuurlijke omstandigheden, afstand tot de consumptiegebieden, alternatieve aanwendingsmogelijkheden van de produktiemiddelen, verschillen in beleid, in marketing, in bedrijfsstructuur en tenslotte in het technische niveau waarop de produktie plaats vindt.

Verschillen in concurrentiekracht tussen dicht bij elkaar liggende produktiegebieden, met gelijke bedrijfs- en afzetstructuren, zullen behalve door eventuele verschillen in natuurlijke omstandigheden, in hoofdzaak door verschillen in technische efficiency worden veroorzaakt. Een hoog niveau van technische efficiency komt pas tot uiting in een gebied waar de infrastructuur (centrumfunctie) goed is. Onder centrumfunctie wordt niet alleen verstaan: voldoende toeleverende bedrijven, een goed functionerend afzetapparaat, een voldoende ontwikkeld agrarisch kredietwezen, voldoende onderwijsmogelijkheden etc. Van essentieel belang voor de concurrentiepositie is de dynamiek en kennis van het kader en het niveau van vakmanschap en ondernemerschap, tot uitdrukking komend in initiatieven ter verbetering van de bedrijfsvoering en in de bereidheid nieuwe technieken toe te passen.

Een locatie-onderzoek is omvangrijk en gecompliceerd. De specifieke elementen, die de concurrentiepositie bepalen, zijn moeilijk meetbaar, maar de gevolgen zijn echter wel te kwantificeren, nl. in de bedrijfsresultaten.

---

#### 1) Lit. o.a.

- W.J. Sangers: External economics of localisation in horticulture, Acta Horticulturae no. 13.
- A.J. Vermaat: Theoretische achtergronden en praktische mogelijkheden van een locatie-onderzoek in de EEG landbouw, LEI 1.3.
- The future of horticulture, January 6th, 1970 Oaklands conference, Hertfordshire College of Agriculture and Horticulture.
- J.A.H. Nicholson: The British Isles Tomato Survey, Wye College, University of London.

Uit vorige onderzoeken blijkt dat verschillen in opbrengstniveau 1) - dit is de relatieve geldopbrengst van de geteelde gewassen, onafhankelijk van plantdatum en teeltplan - een van de belangrijkste oorzaken zijn van verschillen in bedrijfsuitkomsten in de tuinbouw 2). Het is echter niet alleen van belang om de verschillen in opbrengstniveau tussen de bedrijven in de afzonderlijke gebieden te analyseren, maar ook om het opbrengstniveau van de verschillende tuinbouwgebieden met elkaar te vergelijken. Dit laatste is vooral voor de keuze van de vestigingsplaats van grote betekenis. Het lijkt zinvol in eerste instantie de probleemstelling te beperken tot de factoren die verantwoordelijk zijn voor de verschillen in opbrengstniveau tussen de verschillende gebieden en deze factoren te kwantificeren.

Reeds in 1969 is er een publicatie verschenen met een zelfde probleemstelling 3). Deze studie was gericht op een glasproduct met een groot verspreidingsgebied: de onverwarmde glastomaat. In deze studie zal het belangrijkste groentegewas de tomaat onder verwarmd glas, worden onderzocht, waarbij de volgende methode is gevolgd:

Eerst zijn eventuele verschillen in opbrengsten en de grootte van deze verschillen tussen de onderscheiden gebieden in Nederland vastgesteld (hoofdstuk II).

Deze verschillen kunnen veroorzaakt zijn door beïnvloedbare factoren, zoals plantdatum, kastype, ras e.d. en door niet beïnvloedbare factoren zoals b.v. hoeveelheid daglicht. Verschillen tussen de gebieden veroorzaakt door "beïnvloedbare" factoren zijn niet wezenlijk voor de concurrentiepositie van de gebieden. Per gebied kunnen de "beïnvloedbare" fac-

- 1) De geldopbrengsten, uitgedrukt in procenten van de normatieve geldopbrengsten geven het opbrengstniveau. Bijvoorbeeld: zijn het teeltplan en de resultaten van een bedrijf als in onderstaand voorbeeld, dan is het opbrengstniveau 104.

Gewas	Plantdatum	Oppervlakte	Werkelijke geldopbr. p. m2	Norm. geldopbr. p. m2
tomaat	20 december	2 000 m2	f 16,--	f 15,50
tomaat	20 januari	2 000 m2	f 13,50	f 12,80
Totale geldopbrengst			f 59 000,--	f 56 600,--

- 2) D. Meijaard: "Oorzaken van verschillen in bedrijfsuitkomsten in de glastuinbouw". LEI-studie No. 16.  
Oorzaken van verschillen in bedrijfsuitkomsten in de groenteteelt onder verwarmd staand glas LEI No. 4.40.
- 3) Regionale verschillen in opbrengsten van onverwarmde tomaten LEI No. 4.18.

toren worden vastgesteld door middel van de Multiple Regressie Analyse. Nadat de "beïnvloedbare" factoren per gebied bepaald zijn kunnen we trachten de gebiedsgemiddelden 1) van deze "beïnvloedbare" factoren zoveel mogelijk vergelijkbaar te maken. Confrontatie van deze "vergelijkbare" gebiedsmiddelen waaruit de "beïnvloedbare" factoren zijn geëlimineerd met de "niet-beïnvloedbare" factoren, kunnen de verschillen in concurrentiekracht tussen de gebieden verklaren. (Hoofdstuk IV.)

## § 2. Opzet van het onderzoek

Het onderzoek heeft betrekking op de periode 1965 - 1968.

De selectie van de bedrijven was onderworpen aan enige beperkingen. In verband met de moeilijkheden van de verdeling van de opbrengst van een zelfde produkt over twee of meer plantperiodes, zijn slechts bedrijven gekozen die binnen een periode van 14 dagen alle op het bedrijf voorkomende tomaten planten. Op het gebied van verdeling van de brandstof komen gelijke moeilijkheden naar voren. Alleen bedrijven met één stookteelt als hoofddeelt nl. die van tomaten zijn gekozen. Alleen bedrijven met als brandstof zware olie (3 500 sec) zijn bij het onderzoek betrokken.

Om de opbrengsten van de verschillende gebieden met elkaar te kunnen vergelijken, moet ook een aantal teeltkenmerken in ogenschouw worden genomen.

Van elk onderzocht bedrijf is - naast opbrengsten en verbruikte materialen - ook een aantal teelttechnische gegevens verzameld. De geldopbrengst, de kilogramopbrengst, de prijs en het percentage geschikt voor export zijn vastgesteld voor verschillende oogstperiodes. De oppervlakte stooktomaten is per bedrijf gemeten. De plantdatum, het begin en einde van de oogst en de nateelt(en) zijn opgenomen. Verder is nagegaan de wijze en mate van grondontsmetting, de wijze van opkweek van het plantmateriaal, het plantverband, de hoeveelheid en de periode waarover koolzuurgas is gedoseerd, het ras, de stookperiode, de totale hoeveelheid verbruikte brandstof bij de hoofddeelt en het kastype.

Er zijn diverse centra van verwarmde tomatenteelt. De keuze van de onderzochte gebieden was beperkt in verband met het geringe aantal bedrijven in de kleinere productiecentra mede gezien de eisen die aan de deelnemende bedrijven worden gesteld. In de provincie Zuid-Holland ligt 87% van het stooktomaten areaal. De overige 13% ligt sterk verspreid met voor dit onderzoek een voldoende hoge concentratie, in de provincie Limburg (de Noordelijke Maasvallei) en in de provincie Utrecht (Gebied van IJssel en Oude Rijn). De plaatsen waar de onderzochte bedrijven liggen worden in het volgende overzichtje vermeld.

---

1) Vergelijkbare gebiedsgemiddelden: dit kunnen gemiddelden zijn van zowel geografisch gescheiden gebieden als van één gebied de gemiddelden in verschillende jaren.

**Plaatsen waar de onderzochte bedrijven zijn gelegen**

- Westland** : Schipluiden, Kwintsheul, Naaldwijk, Honselersdijk, De Lier, Maasland, Wateringen, 's-Gravenzande, Poeldijk, Monster, Hoek van Holland.
- Noord-Limburg** : Wellerlooi, Velden, Reuver, Helenaveen, Horst, Melderslo, Venlo, Sevenum, Meterik, America, Tuindorp - Wellerlooi, Evertsoord.
- Vleuten e.o.** : Vleuten, Houten, Harmelen, Kockenge, Haarzuilen, Mijdrecht, Utrecht, De Meern.
- Berkel e.o.** : Berkel, Pijnacker, Rotterdam.

## HOOFDSTUK II

### Verschillen in resultaten tussen de regio's

#### § 1. Opbrengsten en gemiddelde prijzen

In tabel 1 zijn gemiddeld per bedrijf de geldopbrengsten, kilogramopbrengsten en de prijzen bij verschillende oogstdata opgenomen.

In Noord-Limburg, het gebied met gemiddeld de hoogste prijs en de laagste kg-opbrengst bij het einde van de teelt; wordt de oogst in juli beëindigd. In Berkel, het gebied met gemiddeld de laagste prijs en de hoogste kg-opbrengst aan het einde van de teelt, duurt de oogstperiode bij gelijke planttijd 8 weken langer dan in Noord-Limburg. Vleuten en het Westland nemen met betrekking tot de datum waarop de oogst beëindigd wordt een tussenpositie in. Deze verschillen in oogstbeëindiging gaan samen met grote verschillen in teeltplan. In Noord-Limburg hebben alle bedrijven een nateelt, hoofdzakelijk een nateelt tomaten. In Berkel is het aandeel van de nateelten het laagst (gem.  $\pm 25\%$  van de oppervlakte). In dit gebied wordt als nateelt hoofdzakelijk sla geplant.

De opbrengst en prijsverschillen van de hoofdteelt tomaten tussen de gebieden als gevolg van het niet gelijktijdig beëindigen van de hoofdteelt kunnen worden geëlimineerd door de opbrengsten van de hoofdteelt te vergelijken tot 1 juli, een tijdstip waarop in alle onderzochte gebieden de hoofdteelt nog niet is beëindigd.

Tot 1 juli waren in de periode 1965 t/m 1968 de geldopbrengsten per 100 m<sup>2</sup> in het Westland het hoogst; in Berkel waren de geldopbrengsten 9% en in Noord-Limburg 14% lager. De geldopbrengsten tot 1 juli van het gebied Vleuten lag tussen die van Berkel en Noord-Limburg in. De lagere geldopbrengsten tot 1 juli in Noord-Limburg en Vleuten t.o.v. het Westland, werden veroorzaakt door zowel een lagere prijs als door geringere kilogramopbrengsten. De lagere geldopbrengst in Berkel t.o.v. het Westland werd veroorzaakt door een lagere prijs.

Het belang van de vroegheid van de oogst kan worden aangetoond door de oogstperiode tot 1 mei te analyseren. De geldopbrengsten in Noord-Limburg, Vleuten en Berkel waren tot 1 mei aanzienlijk lager dan die in het Westland. De geldopbrengsten in Noord-Limburg en Berkel waren gemiddeld per jaar resp. 35 en 23% lager dan in het Westland. Het verschil tussen het Westland en Vleuten was gemiddeld per jaar iets groter dan tussen het Westland en Berkel. De lagere geldopbrengsten tot 1 juli in Noord-Limburg, Vleuten en Berkel zijn voor resp. 65, 53 en 65% ontstaan in de oogstperiode tot 1 mei 1).

- 1) De gebieden zijn vergeleken op basis van de plantperiode 15 dec. t/m 31 jan. Worden de gegevens per halve maand vergeleken dan blijkt er in Noord-Limburg groot verschil te bestaan, tussen de bedrijven met een planttijd in december en die met een planttijd in januari. De geldopbrengsten op de bedrijven met een planttijd in december komen beter uit dan de geldopbrengsten op de bedrijven met een planttijd in januari.

Tabel 1. Geldopbrengsten, kg-opbrengsten en prijzen van stoottormaten. (Planttijd 15 december t/m 31 januari)

Jaar	Geldopbrengsten per 100 m2 glas (gld.)										
	Einde oogst		Beginoogst tot 1 juli		Beginoogst tot 1 mei						
	Westl.	N.-Limburg	Westl.	N.-Limburg	Westl.	N.-Limburg					
1965	1414	67	78	95	1261	72	87	413	50	47	64
1966	1459	85	84	95	1313	92	87	68	63	81	81
1967	1387	75	90	97	1205	83	92	90	382	51	72
1968	1393	86	- 1)	104	1205	95	1)	94	331	92	1)
Gem. 65 t/m 67	100	76	84	96	100	82	85	90	100	56	67
Gem. 65 t/m 68	100	78	-	98	100	86	-	91	100	65	77

Kg-opbrengsten per 100 m2 glas

Jaar	Kg-opbrengsten per 100 m2 glas										
	Einde oogst		Beginoogst tot 1 juli		Beginoogst tot 1 mei						
	Westl.	N.-Limburg	Westl.	N.-Limburg	Westl.	N.-Limburg					
1965	1091	69	88	113	860	81	90	100	164	57	55
1966	1041	78	85	109	761	95	94	97	80	68	69
1967	1215	71	90	110	903	90	95	99	163	54	79
1968	1243	78	- 1)	115	949	93	1)	100	135	84	1)
Gem. 65 t/m 67	100	73	88	111	100	89	93	99	100	60	73
Gem. 65 t/m 68	100	74	-	112	100	90	-	99	100	66	82

Gem. prijzen per kg

Jaar	Gem. prijzen per kg										
	Einde oogst		Beginoogst tot 1 juli		Beginoogst tot 1 mei						
	Westl.	N.-Limburg	Westl.	N.-Limburg	Westl.	N.-Limburg					
1965	130	97	88	83	147	88	84	87	252	87	85
1966	140	109	99	85	173	96	92	94	289	101	92
1967	114	105	100	89	133	93	97	92	234	95	91
1968	112	110	- 1)	90	127	102	1)	94	245	110	1)
Gem. 65 t/m 67	100	104	95	86	100	92	91	91	100	94	91
Gem. 65 t/m 68	100	105	-	87	100	95	-	92	100	98	-

1) - niet bekend

De lagere geldopbrengsten tot 1 mei in Noord-Limburg t.o.v. het Westland, werden in hoofdzaak veroorzaakt door een lagere kilogram-opbrengst. Het verschil tussen Vleuten en het Westland werd veroorzaakt door zowel een lagere kilogramopbrengst als door een lagere prijs in het gebied Vleuten.

Tot 1 juli waren de kg-opbrengsten in het Westland gelijk aan die in Berkel, maar tot 1 mei waren deze in Berkel 18% lager dan in het Westland. De prijs tot 1 mei in Berkel was gemiddeld per jaar 6% lager dan in het Westland.

## § 2. Spreiding van de kg-opbrengsten

In de vorige paragraaf is steeds gesproken over gemiddelden. Om de spreiding van de kg-opbrengsten te bepalen zijn van de bedrijven met een planttijd in de 2e helft december en januari, cumulatieve frequentiecurven geconstrueerd. De spreiding kan inzicht geven in het maximale produktieniveau van de diverse gebieden. Om de spreiding te bepalen wordt de frequentie - d.w.z. het aantal keren dat een bepaalde uitkomst voorkomt - nagegaan. De spreiding in de kg-opbrengsten geoogst tot 1 juli blijkt uit figuur 1 en de spreiding in de kg-opbrengsten tot 1 mei blijkt uit figuur 2.

Op de horizontale as is het percentage bedrijven, en op de verticale as de afwijking van het gemiddelde afgezet. Het gemiddelde van het Westland is op nul gesteld. De horizontale nullijn snijdt de frequentiecurve representatief voor het Westland ongeveer in het midden, m.a.w. 50% van de bedrijven in het Westland heeft een kg-opbrengst kleiner dan de gemiddelde opbrengst en 50% van de bedrijven een opbrengst groter dan de gemiddelde opbrengst.

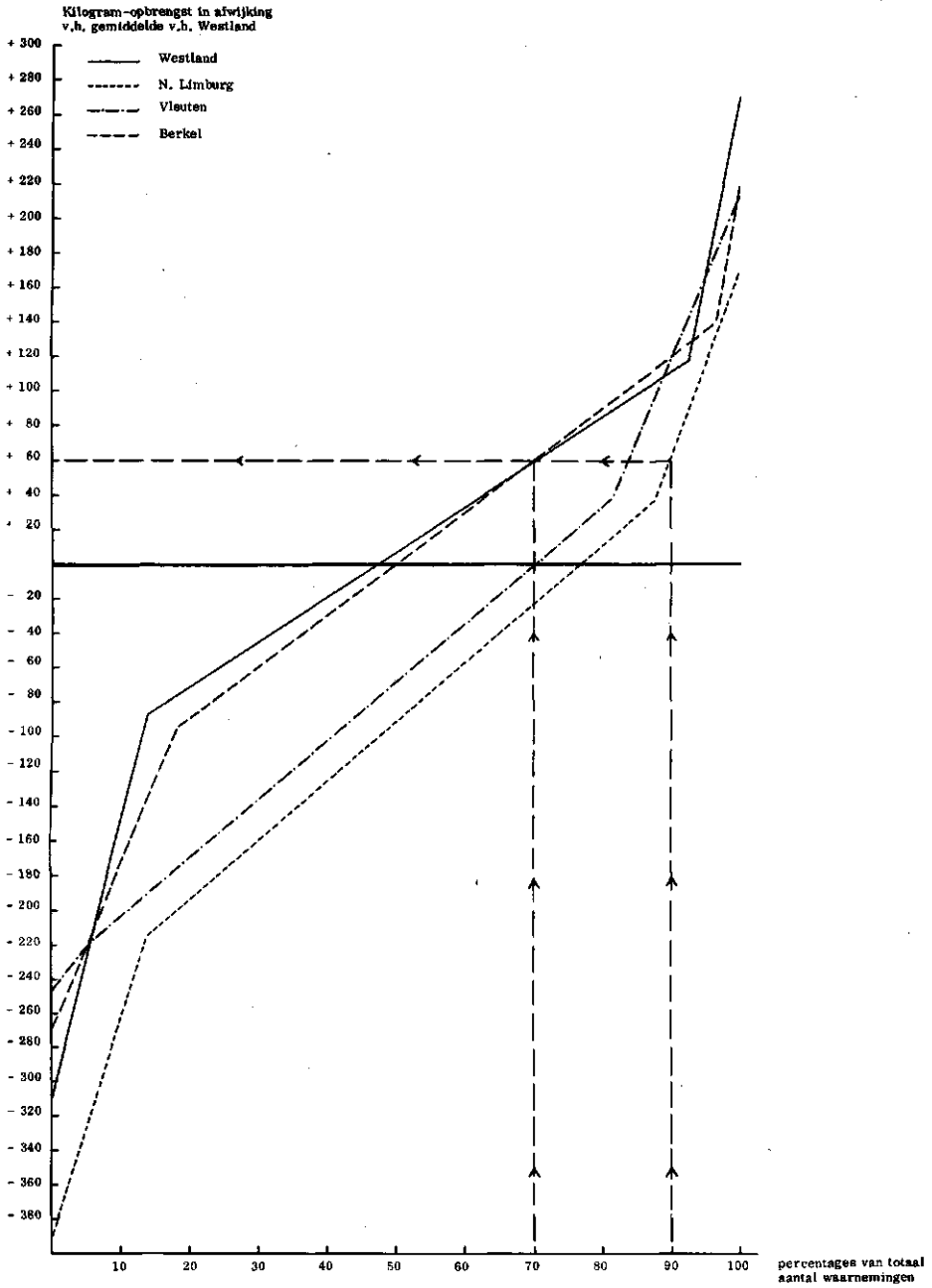
Uit figuur 1 blijkt dat in het Westland 70% van de bedrijven een kilogramopbrengst heeft lager dan het gemiddelde + 60 kilogram. In Noord-Limburg zit 90% van de bedrijven onder dit niveau.

De curven van de verschillende gebieden lopen over een zeer breed traject ongeveer parallel. Hieruit is het niveauverschil tussen de gebieden af te lezen. Dit komt overeen met de verschillen in tabel 1 geïllustreerd. Afwijkingen in de curven naar beneden (links) betekenen een gedeeltelijke mislukking van de oogst, terwijl afwijkingen naar boven (rechts) het maximaal in het gebied bereikte niveau weergeven. Dit maximum is in de onderzochte gebieden praktisch gelijk. Tot 1 juli ligt in het Westland 10% van de bedrijven boven het eigen gebiedsgemiddelde plus 110 kilogram. In Vleuten en Berkel is het percentage bedrijven dat dit hoge niveau bereikt ongeveer gelijk, aan dat in het Westland. De afwijking naar boven in de curven van Noord-Limburg blijft een weinig achter, zij het dat nog 6% van de bedrijven in Noord-Limburg voornoemd hoge niveau bereikt.

Het aantal bedrijven met een oogst tot 1 mei welke groter is dan het gemiddelde van het Westland, is in Noord-Limburg, Vleuten en Berkel en in het Westland zelf resp. 16, 28, 38 en 50% (zie figuur 2). Uit deze figuur blijkt ook dat het maximaal bereikte produktieniveau tot 1 mei in de afzonderlijke gebieden gelijk is.

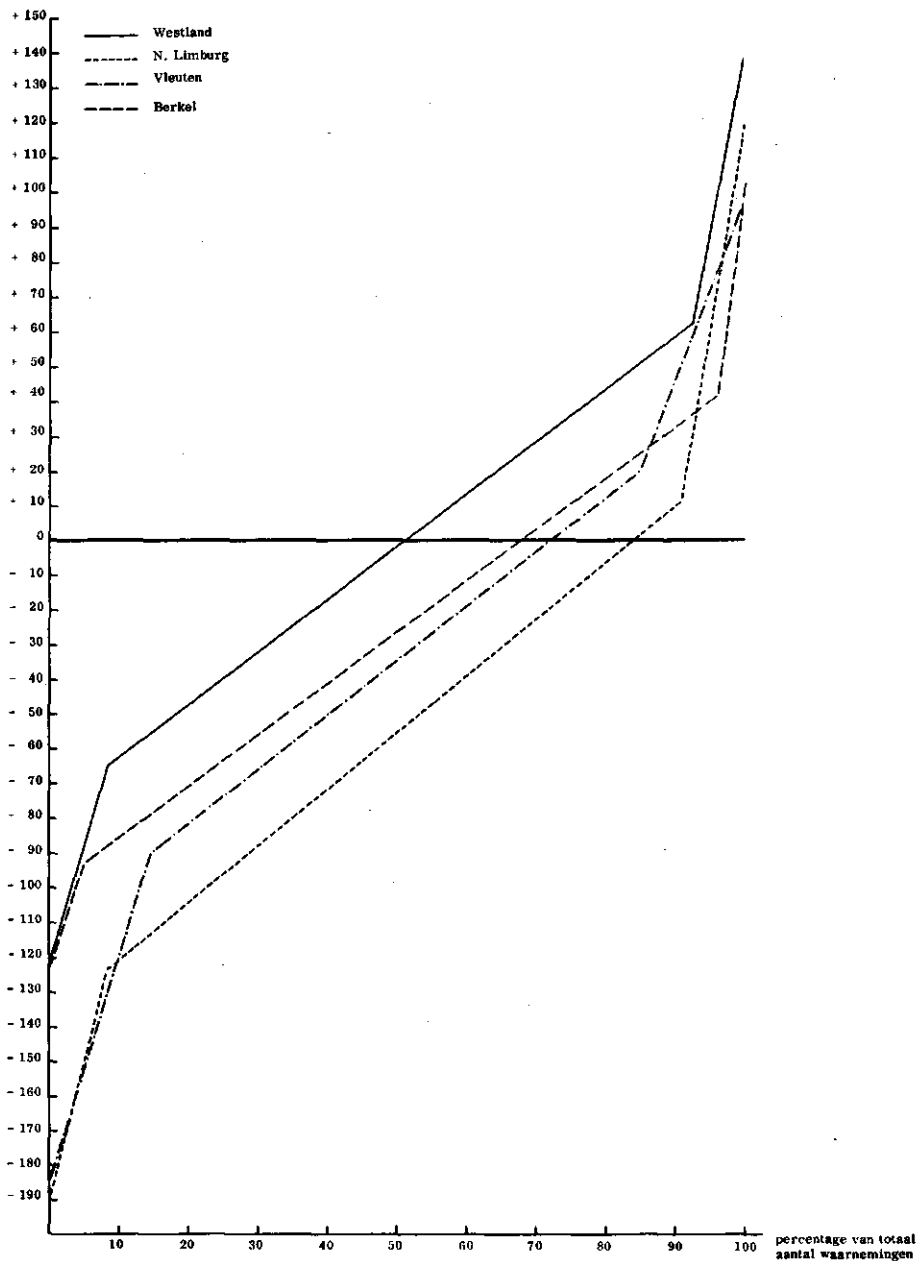


Figuur 1. Spreiding van de kg-opbrengsten van stookmaten in de verschillende gebieden. Plantperiode 2e helft december, januari. Opget tot 1 juli (1965 t/m 1968).



Figuur 2. Spreiding van de kilogram-opbrengsten van stooktomaten in de verschillende gebieden. Plantperiode 2e helft december, januari. Oogst tot 1 mei. Oogst onafhankelijk van de plantdatum, (1965 t/m 1968).

Kilogram-opbrengst in afwijking  
v.h. gemiddelde v.h. Westland



## HOOFDSTUK III

### Oorzaken van verschillen in kg-opbrengsten binnen een gebied

In § 1 van dit hoofdstuk zal de invloed van het kastype, koolzuurgas toediening, brandstofverbruik en plantdatum op de kg-opbrengsten worden geanalyseerd. In § 2 zullen de verschillen in de kg-opbrengsten van jaar tot jaar in het Westland geconfronteerd worden met de daglicht verschillen van jaar tot jaar 1).

#### § 1. Invloed van kastype, CO<sub>2</sub> toediening, brandstofverbruik en plantdatum

##### - Kastype

Op de onderzochte bedrijven kwamen twee kastypen voor, t.w. het Venlo-type met een houten dek en het Venlo-type met een gegalvaniseerd ijzeren of aluminium dek 2).

Tot 1 mei was in de periode 1965 t/m 1968, de gemiddelde jaaroogst in het moderne kastype 35 kg per 100 m<sup>2</sup> hoger dan in het Venlo-type met een houten dek bij gelijke koolzuurgas dosering, brandstof verbruik en plantdatum. Naarmate de oogst langer duurt neemt dit gemiddelde verschil in absolute grootte weliswaar toe, maar de betrouwbaarheid wordt geringer. Op een relatief toenemend aantal bedrijven met een modern kastype wordt later in het seizoen het hoge opbrengstniveau niet gehandhaafd. Het omgekeerde vindt eveneens plaats.

##### - Koolzuurgas

De meeste bedrijven doseren CO<sub>2</sub>. De hoeveelheid CO<sub>2</sub>, uitgedrukt, in liters petroleum per m<sup>2</sup> glasoppervlakte, loopt van bedrijf tot bedrijf, ook met gelijke plantdatum, sterk uiteen, al naar gelang de concentratie, het aantal uren per dag en het aantal dagen dat er koolzuurgas wordt gegeven. De invloed van extra-CO<sub>2</sub> op de kg-opbrengsten tot 1 mei is groot. Het opbrengstverschil tussen een bedrijf zonder koolzuurgas toediening en een bedrijf met de hoogste dosering tot 1 mei - met hetzelfde kastype, een gelijk brandstofverbruik en dezelfde plantdatum - bedraagt bij een planttijd in december, 130 kg per 100 m<sup>2</sup> en bij een planttijd in januari 45 kg per 100 m<sup>2</sup>. Tot 1 juni zijn deze verschillen resp. 96 en 76 kg per 100 m<sup>2</sup>. De maximale dosering van koolzuurgas is - bij een planttijd om-

- 1) Voor deze analyse is eveneens de planttijd 1-15 dec. bij voldoende waarnemingen opgenomen bij de basisperiode 15 dec. t/m 31 januari.
- 2) In 1967 was in het Westland de gemiddelde glashelling bij het Venlo-type met houten dek 21° en bij het moderne Venlo-type 25°. de kapbreedte resp. 3,13 en 3,27 m..

streeks 15 december - gesteld op 2800 liter petroleum per 1000 m<sup>2</sup> en bij een planttijd omstreeks 15 januari op 2100 liter 1).

Later in het seizoen wordt het verschil in kg-opbrengsten als gevolg van extra-CO<sub>2</sub> geringer. Het grote voordeel van koolzuurgas toediening is in de onderzochte jaren de vervroeging van de oogst.

#### - Brandstof

De hoeveelheid brandstof verbruikt vanaf het begin tot het einde van de hoofdteelt (exclusief doortelen d.w.z. na 1 september) is sterk afhankelijk van de plantdatum. Derhalve is de invloed van de plantdatum op het brandstofverbruik geëlimineerd. Tot 1 juli is de kg-opbrengst van een bedrijf met een brandstofverbruik dat 15% hoger is dan het gemiddelde totale verbruik 79 kg per 100 m<sup>2</sup> groter dan op een bedrijf met een brandstofverbruik dat 15% lager ligt dan het gemiddelde totale verbruik bij gelijke kastype, CO<sub>2</sub> dosering en plantdatum. Tot 1 augustus is dit verschil toegenomen tot 133 kg per 100 m<sup>2</sup> en tot 1 september tot 238 kg.

#### - Plantdatum

Een 10 dagen later uitplanten in de maand januari, heeft tot gevolg dat de kg-opbrengst tot 1 mei 60 kg per 100 m<sup>2</sup> geringer is bij gelijk kastype, CO<sub>2</sub>-dosering en brandstofverbruik. Een 10 dagen latere uitplant in de maand december geeft tot 1 mei een kg-opbrengst die 33 kg per 100 m<sup>2</sup> lager is. Op de kg-opbrengsten tot 1 juli heeft een verschil in plantdatum in de maanden december en januari, geen invloed.

### § 2. Invloed van daglichtverschillen op de kg-opbrengsten van jaar tot jaar in het Westland

Ten einde de invloed van daglichtverschillen op de kg-opbrengsten van jaar tot jaar te kunnen vaststellen, zijn voor het Westland de invloed van verschillen van jaar op jaar in kastype, koolzuurgas toediening, brandstofverbruik en plantdatum geëlimineerd. De hierdoor vergelijkbaar gemaakte kg-opbrengsten zijn vervolgens in verband gebracht met de daglichtverschillen van jaar tot jaar. De verschillen in kg-opbrengsten tussen de bedrijven op 1 mei worden grotendeels verklaard door de factoren zojuist genoemd. Later in het seizoen worden verschillen in kg-opbrengsten tussen de bedrijven grotendeels veroorzaakt door andere dan de genoemde factoren. Dit is niet onderzocht, zodat de kg-opbrengsten later in het seizoen in de verschillende jaren niet op noemer konden worden gebracht. De daglichtverschillen zijn nu geconfronteerd met de opbrengstverschillen op 1 mei.

De daglichtverschillen zijn gemeten op het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk. Er is niet gewerkt met zonne-uren, maar met globale straling, waarbij behalve het directe zonlicht (zonneshijn) ook de hoeveelheid daglicht die indirect de aarde be-

---

1) Het CO<sub>2</sub> gehalte van het luchtmengsel loopt bij deze hoeveelheden op tot  $\pm 0,12\%$ .

reikt (b.v. bij bevolking) gemeten wordt. Deze metingen kunnen sterk afwijken van zonne-uren. Zo komt b.v. in januari 1968 één zonne-uur overeen met 35 cal./cm<sup>2</sup> en in januari 1969 met 69 cal./cm<sup>2</sup>. Bovendien is één zonne-uur in januari niet te vergelijken met een zonne-uur in april. Gemiddeld over een aantal jaren komt in de Bilt één zonne-uur in januari overeen met 31 cal./cm<sup>2</sup> en in april met 57 cal./cm<sup>2</sup>.

Volgens K. Verkerk 1) is de lichthoeveelheid in Nederland in de periode 15 oktober - 15 februari te gering voor een normale groei van de tomaat. Aangezien niet precies bekend is hoe hoog de globale straling moet zijn is door "gissen en missen" (trial and error) het verband tussen daglicht en opbrengst nagegaan. Het dagelijkse tekort aan daglicht is berekend bij een gesteld niveau van straling van 100 tot 400 cal./cm<sup>2</sup>/dag. De som van de dag-tekorten in de periode van uitplanten tot 1 mei, geeft het totale tekort. Deze totale tekorten werden vervolgens geconfronteerd met de vergelijkbaar gemaakte jaarlijkse kilogramopbrengsten.

Figuur 3 illustreert het verband tussen het tekort aan daglicht t.o.v. een niveau van 350 calorieën 2) per dag - het niveau waarop de samenhang tussen daglicht en kg-opbrengsten tot 1 mei het sterkst was - en de kg-opbrengsten in de vier jaren van onderzoek bij verschillende planttijden. Het jaar 1966 heeft het grootste lichtdeficit tot 1 mei en de laagste kilogramopbrengst. In de jaren 1965 en 1967 is het tekort aan daglicht tot 1 mei het geringst en zijn de kg-opbrengsten tot deze datum het grootst. Het verband is binnen het onderzochte traject lineair d.w.z. de daglichtverschillen zijn evenredig aan de verschillen in kg-opbrengsten.

In de onderzochte 4 jaren was het totale verschil tussen de lichtrijkste en lichtarmste december maand 243 calorieën. Voor januari, februari, maart en april was dit verschil resp. 390, 1 548 en 2 590 calorieën. Hoewel de daglicht verschillen in december en januari wel van betekenis zijn, zijn de verschillen in daglicht in de latere maanden doorslaggevend voor de kg-opbrengsten tot 1 mei.

In verband met verschillen in daglicht gevoeligheid tijdens de ontwikkeling van de plant leek het waarschijnlijk dat verschillen in de verdeling van het daglicht over de periode van uitplanten tot 1 mei invloed zouden hebben op de kg-opbrengsten tot 1 mei. Het jaar 1966 met de laagste kg-opbrengst en het grootste daglicht tekort over de gehele peri-

---

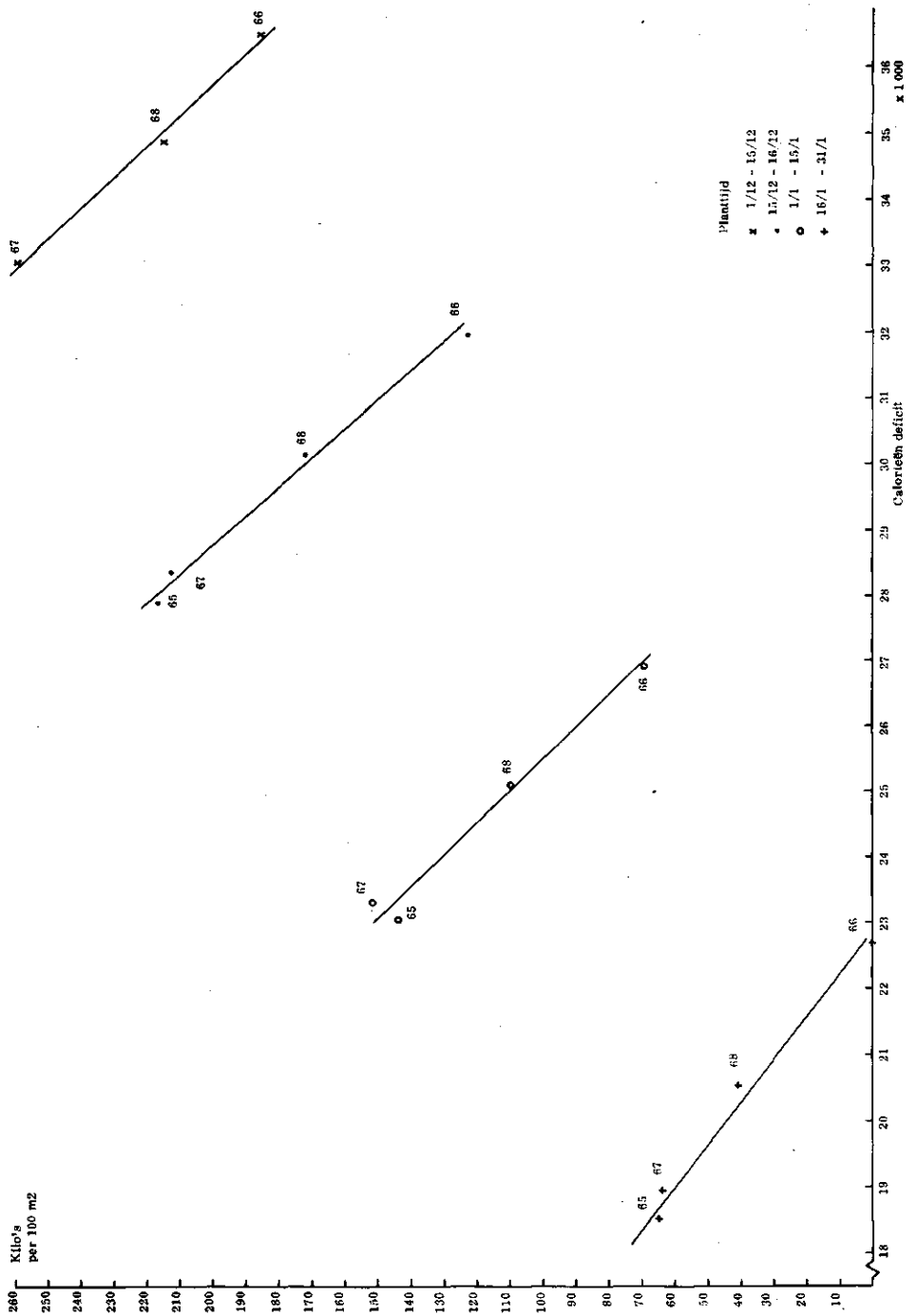
1) K. Verkerk; Temperature Light and the Tomato.

H. Veenman en Zonen - Wageningen - 1955 - blz. 197 (23)

2) Zie ook: Early tomatoproduction - Better light transmission the answer to a dull Feb./March. The Grower, July 1969.

- Het aantal dagen met meer dan 350 cal. is gemiddeld per jaar van 1965 t/m 1968 in de maanden december t/m april resp. 0, 0, 0, 1 en 10. Drie kwart van de hoeveelheid straling tot 1 mei boven de 350 cal. per dag valt in de 2e helft april. Verschillen in daglicht, boven het niveau van 350 cal. per dag, in de 2e helft april komen niet tot uiting in de opst tot 1 mei. Er is niet nagegaan of dit na 1 mei het geval is.

Figuur 3. Kilogram-opbrengsten tot 1 met en licht tekort tot 350 cal. per dag tot 1 met in de jaren 1965, 1966, 1967 en 1968 bij verschillende planttijden in het Westland



ode had in december en januari meer daglicht dan de andere jaren in onderzoek. De jaren 1965, 1967 en 1968 hadden in de maanden maart en april ongeveer gelijke tekorten aan daglicht. Van deze drie jaren had echter 1968 een aanzienlijk lagere kg-opbrengst. De oorzaak was het grotere tekort aan daglicht over de gehele groeiperiode dan in de jaren 1965 en 1967. De jaarlijkse verschillen in kg-opbrengsten tot 1 mei als gevolg van verschillen in daglicht, zijn dus blijkbaar onafhankelijk van verschillen in verdeling van het daglicht over de groeiperiode.

## HOOFDSTUK IV

### Oorzaken van verschillen in kilogrammen en opbrengst- prijzen tussen de regio's

In het vorige hoofdstuk zijn o.m. de invloeden van de factoren kastype, koolzuurgas, brandstofverbruik, plantdatum en daglicht op de kg-opbrengsten binnen het gebied geanalyseerd. In dit hoofdstuk zal de invloed van genoemde factoren op de regionale verschillen in kg-opbrengsten (§ 1, § 2 en § 3) en op de opbrengstprijzen (§ 4) in beschouwing worden genomen.

#### § 1. Regionale verschillen in kastype, CO<sub>2</sub>-toediening en brandstof verbruik

##### - Kastype

Uit tabel 2 blijkt de mate waarin het Venlo-kastype met houten dek, in de verschillende gebieden voorkomt.

Tabel 2. Percentage van de oppervlakte Venlo-kassen met een houten dek per gebied.

	1965	1966	1967	1968
Westland	59	59	56	48
Noord-Limburg	100	100	100	100
Vleuten	100	100	93	-
Berkel	71	60	55	55

In Noord-Limburg en Vleuten gebruikt men vrijwel uitsluitend dit kastype, terwijl in het Westland en Berkel ongeveer 40% van de oppervlakte in beslag wordt genomen door het moderne Venlo-kastype met een gegalvaniseerd ijzeren of aluminium dek.

De verschillen in kg-opbrengsten tussen de gebieden zullen, gezien het verband tussen kastype en oogstgrootte, mede veroorzaakt zijn door het feit dat in de diverse regio's de mate waarin een bepaald kastype wordt gebruikt, uiteenloopt.

##### - Koolzuurgas

Op de onderzochte bedrijven werd koolzuurgas toegediend tot uiterlijk eind mei. Heeft men op een bedrijf onmiddellijk na het uitplanten (b.v. 1 januari) CO<sub>2</sub> toegediend en dit voortgezet tot 1 maart (= 59 dagen), dan heeft dit bedrijf gedurende 39% van de maximale doserings-duur (jan. t/m mei = 151 dagen) koolzuurgas gegeven. Uit tabel 3 blijkt zowel



voor de planttijd in december als voor die in januari, hoe lang CO<sub>2</sub> gemiddeld per gebied op de bedrijven werd toegediend. Bovendien is de hiermede per gebied overeenkomende hoeveelheid CO<sub>2</sub> vermeld. (Zie hoofdstuk II.)

Tabel 3. Duur 1) en hoeveelheid 2) toegediend koolzuurgas in de verschillende gebieden (gemiddeld per bedrijf).

Planttijd december	1955	1966	1967	1968
<b>Westland</b>				
Tijdsduur	52	33	53	47
Hoeveelheid	33	23	51	48
<b>Noord-Limburg</b>				
Tijdsduur	29	51	51	66
Hoeveelheid	-	-	-	-
<b>Vleuten</b>				
Tijdsduur	17	75	40	-
Hoeveelheid	-	29	44	-
<b>Berkel</b>				
Tijdsduur	37	28	30	45
Hoeveelheid	12	15	19	-
<b>Planttijd januari</b>				
<b>Westland</b>				
Tijdsduur	30	39	32	39
Hoeveelheid	26	29	34	52
<b>Noord-Limburg</b>				
Tijdsduur	28	22	11	26
Hoeveelheid	-	-	-	-
<b>Vleuten</b>				
Tijdsduur	12	24	33	-
Hoeveelheid	-	25	31	-
<b>Berkel</b>				
Tijdsduur	23	27	26	29
Hoeveelheid	3	15	19	-

1) in % van maximale tijdsduur, nl. tot 1 juli

2) uitgedrukt in % van maximale gift d.w.z. bij 15 dec. 2800 en bij in planttijd van 15 januari 2100 liter petroleum per 1000 m<sup>2</sup>.

3) - d.w.z. niet bekend

Zowel de hoeveelheid als het aantal dagen waarover CO<sub>2</sub> toegediend wordt, waren in de jaren 1965 - 1968 op de bedrijven in Berkel aanzienlijk kleiner dan in het Westland. Dit was zowel op de bedrijven met een planttijd in december als op die met een planttijd in januari het geval. In Noord-Limburg maakten de bedrijven met een planttijd in december relatief meer gebruik van koolzuurgas dan die met een planttijd in januari.

Gezien de sterke samenhang tussen oogstgrootte en extra-CO<sub>2</sub>, zullen deze regionale verschillen in koolzuurgas toediening verschillen in kg-opbrengsten in de diverse gebieden ten gevolge hebben gehad.

#### - Brandstof

De in het onderzoek betrokken bedrijven stookten zware olie (viscositeit 3 500 sec.). Van elk bedrijf is slechts het oliegebruik ten behoeve van de hoofdteelt vastgesteld, dus exclusief het oliegebruik t.b.v. stomen, opkweek, nateelt en eventuele doorteelt van de hoofdteelt na 1 september. Tabel 4 geeft een overzicht van het relatieve brandstofverbruik in de verschillende gebieden en van het tijdstip waarop het stoken beëindigd werd. Het verbruik in het Westland is op 100 gesteld.

Tabel 4. Relatief brandstofverbruik en einde stookperiode, gemiddeld per bedrijf, in de verschillende gebieden (jaargemiddelden in de periode 1965 - 1968)

	Planttijd december		Planttijd januari	
	Brandstof	Einde stookperiode	Brandstof	Einde stookperiode
Westland	100	3 aug.	100	18 juli
Noord-Limburg	101	10 juli	90	27 juni
Vleuten	108	4 aug.	104	11 juli
Berkel	114	24 aug.	115	15 aug.

Het oliegebruik voor de hoofdteelt lag in Berkel 14 à 15% hoger dan in het Westland. In Berkel werd op de bedrijven met een planttijd in december het stoken 3 weken, en op de bedrijven met een planttijd in januari, 4 weken later beëindigd dan in het Westland. De bedrijven in Noord-Limburg hadden bij een planttijd in januari het laagste brandstofverbruik, het stoken werd reeds in juni beëindigd.

Aangezien de gebieden zijn vergeleken uitgaande van een gelijke plantdatum, zijn eventuele verschillen in kg-opbrengsten veroorzaakt door ongelijke plantdatum reeds uitgeschakeld.

De invloed van verschillen in kastype, koolzuurgas toediening, brandstofverbruik en plantdatum op de kg-opbrengsten is vooral in het begin van het seizoen groot. Later in het oogstseizoen is deze invloed veel geringer. Een geheel ander complex van factoren veroorzaakt later in het seizoen verschillen in oogstgrootten tussen de gebieden.

## § 2. Verschillen in daglicht tussen de regio's

- Regionale verschillen in daglicht over een aantal jaren.

In tabel 5 is voor de jaren 1965, '66, '67 en '68 de globale straling van december t/m april gemeten in Naaldwijk en op de 5 hoofdstations van het KNMI, uitgedrukt in procenten van de Bilt van de in de Bilt waargenomen straling in de periode 1931 t/m 1960.

Tabel 5. Globale straling G (cal./cm<sup>2</sup>) van december t/m april in de jaren 1965, 1966, 1967 en 1968 in procenten van De Bilt (N) 1931 t/m 1960

	1965	1966	1967	1968	gemiddeld van 1965 t/m 1968
Naaldwijk	97	80	97	88	91
Vlissingen	110	93	110	108	105
Den Helder	109	87	116	117	107
De Bilt	92	80	97	102	93
Eelde	102	89	103	111	101
Beek (L)	96	91	106	110	101
De Bilt (N) 1931 t/m '60	100	100	100	100	100

Bron basiscijfer: KNMI, exclusief Naaldwijk

In de onderzochte periode was in De Bilt gemiddeld minder daglicht (93%) dan gemiddeld in de periode 1931 t/m 1960. Tussen de stations waren er in de jaren van onderzoek duidelijk verschillen in daglicht. De kuststations Vlissingen en Den Helder hadden in de periode 1965 - 1968 van december t/m april gemiddeld per jaar het meeste daglicht. De hoeveelheid daglicht in De Bilt en Naaldwijk was duidelijk lager. Ook in bijna alle afzonderlijke jaren waren de hoeveelheden daglicht in De Bilt en Naaldwijk het geringst.

Overigens zijn de verschillen in daglicht tussen de diverse productiegebieden over een langere periode gemeten, niet groot. Het Westland heeft m.u.v. een smalle kuststrook, gemiddeld niet meer daglicht dan de andere productiegebieden.

- Regionale verschillen in daglicht binnen een jaar

Uit het voorgaande komt naar voren dat tussen de productiegebieden in Nederland geen grote verschillen in daglicht zijn over een reeks van jaren. In een bepaald jaar kan het daglicht regionaal echter sterk verschillen. Deze ongelijkheid zal ook in de oogst tot uiting moeten komen gezien de relatie daglicht - kilogramopbrengst per m<sup>2</sup>.

In tabel 6 wordt het daglichttekort tot 1 mei en de oogst op 1 mei van zowel het Westland als van Noord-Limburg gegeven. Het station in Beek (L) is als representatief gekozen voor het productiegebied in Noord-Limburg. De planttijd 2e helft december is genomen daar het opbrengst-

niveau op de bedrijven met een planttijd in december in Noord-Limburg beter met die van het Westland is te vergelijken als van de bedrijven met een planttijd in januari. De kilogramopbrengsten in deze tabel van de twee gebieden mogen niet zonder meer met elkaar vergeleken worden.

Tabel 6. Daglichtdeficit tot 350 cal. per dag en oogstgrootte op 1 mei in het Westland en Noord-Limburg. Planttijd 2e helft dec.

	Deficit		"Vergelijkbare" kg-opbrengsten binnen het gebied	
	Naaldwijk	Beek (L)	Westland	Noord-Limburg
1965	27 833 (1)	28 139 (3)	217 (1)	184 (3)
1966	31 918 (4)	29 600 (4)	123 (4)	144 (4)
1967	28 341 (2)	26 706 (1)	213 (2)	210 (2)
1968	30 126 (3)	27 195 (2)	172 (3)	216 (1)

In 1966 had het Westland en ook Noord-Limburg het grootste daglichttekort alsmede de laagste kg-opbrengsten. Waren in het Westland 1965 en 1967 de jaren met het meeste daglicht en de hoogste kg-opbrengsten tot 1 mei, in Noord-Limburg waren dit de jaren 1967 en 1968.

Hoewel er over een reeks van jaren gezien, geen grote verschillen in daglicht zijn kan tussen de produktiegebieden in een bepaald jaar de hoeveelheid daglicht regionaal sterk uiteenlopen.

### § 3. Invloed van de afstand tot de kust

Het feit dat de kuststations Den Helder en Vlissingen meer daglicht ontvangen dan de overige stations roept de vraag op of dit verschijnsel zich tot de gehele kuststrook uitstrekt. Om dit na te gaan is voor het Westland onderzocht of de ligging van het bedrijf t.o.v. de kust van invloed was op de oogst.

In de 4 onderzochte jaren was er een negatief verband tussen de kg-opbrengsten tot 1 mei, tot 1 juni en ook tot 1 juli en de afstand van het bedrijf tot de kust m.a.w. hoe dicht een bedrijf bij de kust is gelegen, hoe groter de kg-opbrengsten zijn. In 1968 was de situatie zo dat een 10 km grotere afstand tot de kust, een lagere kg-opbrengst (tot 1 mei) van 54 kilo per 100 m<sup>2</sup> glasoppervlakte ten gevolge had. Aan het einde van het seizoen bleek in de onderzochte jaren de oogstgrootte niet meer afhankelijk te zijn van de geografische ligging.

### § 4. Verschillen in opbrengstprijzen tussen de regio's

Naast regionale verschillen in kg-opbrengsten per m<sup>2</sup>, veroorzaken prijsverschillen tussen de gebieden, verschillen in geldopbrengsten. Twee oorzaken van regionale prijsverschillen zijn hier onderscheiden,

t.w. prijsverschillen veroorzaakt door ongelijkheid in kwaliteit, en prijsverschillen als gevolg van een ongelijk aanvoerpatroon.

- Kwaliteit

De kwaliteit is gemeten op basis van het percentage van de totale tomatenproductie per bedrijf dat geschikt is voor export. Dit percentage was in Noord-Limburg (jaargemiddelde 1965 t/m 1968) tot 1 mei 18% en tot 1 juli 20% lager dan in het Westland. Tussen het Westland en Vleuten was er tot 1 mei geen kwaliteitsverschil op basis van de hier gehanteerde norm. Tot 1 juli lag het percentage export in het Westland 9% hoger dan in Vleuten. In Berkel was tot 1 mei het exportpercentage gemiddeld per jaar 4% en tot 1 juli 6% kleiner dan in het Westland.

Opvallend is het grote verschil tussen de gebieden wat betreft de spreiding van het aantal bedrijven op basis van het export aandeel, (tabel 7).

Tabel 7. Procentuele verdeling van het aantal bedrijven per gebied naar export aandeel (jaargemiddelde 1965 - '68)

% export	Tot 1 mei				Tot 1 juli			
	West-land	Nrd.-Limb.	Vleuten	Ber-kei	West-land	Nrd.-Limb.	Vleuten	Ber-kei
96t/m 100	73	18	59	39	64	1	11	18
91 " 95	15	17	17	30	30	9	41	34
86 " 90	5	8	13	14	5	20	13	26
81 " 85	4	2	6	8	0	15	10	12
76 " 80	1	8	5	3	0	14	18	7
71 " 75	0	10	0	2	0	15	4	2
66 " 70	0	8	0	1	1	10	3	1
61 " 65	0	7	0	1	0	5	0	0
60 en minder	2	22	0	2	0	11	0	0
<b>Totaal</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Gem. p. bedr.								
65t/m 67	95	80	94	90	95	72	87	88
Gem. p. bedr.								
65t/m 68	95	78	-	90	96	76	-	90

In het Westland was het percentage bedrijven dat meer dan 90% van de productie tot 1 mei als exportkwaliteit aanvoerden 88%, tegen slechts 35% van de bedrijven in Noord-Limburg.

- Aanvoerpatroon

Indien een gebied een ten opzichte van andere gebieden afwijkend aanvoerpatroon vertoont, dan zal dit repercussies hebben op de geldopbrengsten in dat gebied.

De oogstaanvoeren tot 1 juli in het Westland en in Berkel waren praktisch gelijk, tot 1 mei was echter de oogstaanvoer in Berkel 18% lager

dan in het Westland. Door dit verschil in aanvoerpatroon, met als gevolg grote verschillende opbrengstprijzen, waren de verschillen in de geldopbrengsten relatief groot.

In 1965 is het daglicht tot 1 mei in de gebieden het Westland en Noord-Limburg ongeveer gelijk (zie tabel 6). De gemiddelde opbrengstprijs op 1 mei is in dit jaar in het Westland 33 cent per kilogram hoger dan in Noord-Limburg, (zie tabel 1). Dit prijsverschil zal in sterke mate veroorzaakt zijn door de kwaliteitsverschillen reeds besproken in dit hoofdstuk. In 1968 had Noord-Limburg tot 1 mei veel meer daglicht dan het Westland. De gemiddelde prijs op 1 mei in Noord-Limburg was nu 24 cent per kilogram hoger dan in het Westland. De kwaliteit ligt in beide jaren in Noord-Limburg aanzienlijk lager dan in het Westland. Het totale prijsverschil in 1965 en 1968 op 1 mei van 57 cent per kg tussen het Westland en Noord-Limburg staat in verband met het verschil in daglicht in deze twee jaren.

## Summary

The research aimed to discover the regional and local differences in the production of tomatoes in heated glasshouses in the Netherlands. This means: to clarify the effects of locational factors, and of managerial factors on the results of nurseries.

Records were collected in the west (two regions: Westland and Berkel) in the centre (Vleuten) and in the south-east of the Netherlands (Northern-Limburg). The nurseries were heavy oil-heated. No artificial light was given to the crops. Data of a considerable number of varieties were recorded. The smallest area's recorded were 2 500 m<sup>2</sup>, the largest 15 000 m<sup>2</sup>. The auction costs, carriage and the containers costs have not been deducted from gross-revenues. The dates of planting were in the months December and January. The start of the picking period was in the middle of March till the middle of April.

The main factor which influences growers income is the revenue-level 1). The differences in the revenues/costs relation between Dutch vegetable glasshouse holdings are for 50-60% caused by differences in "revenue-level".

In all regions the growers sell their products at the auction. So differences between the investigated regions are primarily caused by differences in "revenue-level".

In the region of N.-Limburg the crops were marketed till the beginning of July, when the growers started to clear their glasshouses for successional cropping.

In the Berkel-area the crops were marketed till the beginning of September. In order to eliminate the influence of the follow-up we only will consider the proceeds before July 1st when the picking is no where finished yet.

Compared with that of the Westland, the average revenue per holding on July 1st of the other investigated regions with similar planting, was on a 9-15% lower level.

1) Cultivation	Date of planting	Area	Real gross revenues per square metre	Standard 1) gross revenues per square metre
1 tomato	20 Dec.	2 000 m <sup>2</sup>	16,-	15,50
2 tomato	20 Jan.	2 000 m <sup>2</sup>	13,50	12,80
Per holding			59 000	56 600
"Revenue-level" of this nursery is			$\frac{59\,000}{56\,600} = 104$	

1) Standard: average of a representative group of holdings with the same date of planting.

The higher revenues in the Westland are mainly due to the higher revenues during the early picking period (chapter 2 § 1).

To get an insight into the potential of the locality, empirical frequency distributions are calculated. The most successful crops in the investigated regions were on the same level (chapter 2, figure 1 and 2).

By means of (the method of) multiple regression analysis the impact of factors as type of glasshouse, the amount of CO<sub>2</sub>, the quantity of fuel and the time of planting on the yields are investigated.

On May 1st the average yield for the years 1965/68 per square metre from a holding with aged glasshouses i.e. a Venlo-house covered by panes in wooden frames, was 0,34 kg lower than the crop from a modern glasshouse i.e. a Venlo-house with higher placed gutters, a (steeper) slope of the roof and a galvanized steel frame. At a kg-price of fl. 2,50 this means a higher revenue per year of fl. 0,75 per square metre.

During the same period the average difference in yield per square metre between a holding not using CO<sub>2</sub> and one using the highest possible dosage was 0,89 kg, in favour of the application.

For the harvest till September 1st the fuel shows significant effects on the yields. The difference between holdings using small and those using large quantities of fuel runs into 3,2 kg tomatoes per m<sup>2</sup> per year. However as the big increase occurs in July and August when prices are low (fl. 0,50 per kg) the effect on the revenue is less marked.

Differences in revenues between regions find their origin in factors already dealt with, as type of glasshouses, use of CO<sub>2</sub>, quantities of fuel or time of planting. Especially the differences in using CO<sub>2</sub> caused wide variations. Yet another factor may be of importance i.e. the quantity of daylight expressed in calories G (cal/cm<sup>2</sup>).

In order to discover the effects of light-deficiency we first of all have adjusted the yields in kg till May 1st in the years 1965-1968, for the effects of the 4 factors dealt with in the regression equations. We did so by introducing in the equations for X<sub>1</sub> the value 100, for X<sub>2</sub> = 35, for X<sub>3</sub> = 100 and X<sub>4</sub> = 23.

The results were plotted against the light-deficiency (the difference between 350 cal. and the real number of calories per day) as measured by the solarimeter (Moll-Gorczyński) in the Westland. The light-deficiency is expressed at the sum of those differences. The results are shown in graph. 3.

With exception of a narrow strip along the coast, the Netherlands do not show significant regional differences in daylight when averaged over a number of years.

The single years however do. In that respect the year 1966 was, for the whole of the Netherlands and also for the Westland, rather fatal to the tomatoes in heated glasshouses as there was an enormous deficiency in daylight. For Northern Limburg the year 1965 was a poor year, as 1968 was once again for the Westland (table 6, page 30).

Compared with that of the Westland the competitive power of the other investigated regions diminishes because of mal-centre function; this means managerial factors.



Universal in Dutch circumstances the light-intensity is on the minimum for the early heated tomatoes. Locational differences may be caused by differences in light-intensity. The ecological effect, light-intensity, does not alter the competitive power between the Dutch production regions, averaged over a number of years.