

Teeltduur van radijs.

Verslag van een praktijkonderzoek, januari 1980.

door:

Ing. D. Klapwijk

Januari 1980.

intern verslag nr. 12

2216812

INHOUD

PAGINA

Inleiding	1
Werkwijze	2
Resultaten	2
Winterteelt normaal	3
Afzonderlijke bedrijven	5
Belichte radijs	5
Radijs in de zomer onder glas	8
Radijs in de open grond	10
Discussie	10
Seizoen en teeltduur	10
Belichten en teeltprocedure	11
Radijs in de zomer	11
Samenvatting en conclusies	12
Literatuur	
Bijlage 1 tot en met 5	

Inleiding.

In het kader van het onderzoek naar de invloed van het seizoen op de groeisnelheid van diverse groentegewassen werd voor sla gedurende het winterhalfjaar een eenvoudig verband gevonden tussen de straling en de groeiduur (2,4^{*}). Gedurende de herfst neemt de teeltduur lineair toe tot 21 december om daarna weer lineair af te nemen in het voorjaar. De groeiduur werd uitgezet op het midden van de betreffende periode.

Het model voor sla werd samengesteld met behulp van teeltduurgegevens uit L.E.I.-overzichten.

Voor jonge tomatplanten werd eenzelfde verband als bij sla gevonden (1,3). Daarbij waren ook gegevens van de zomerperiode beschikbaar. De groeiduur onder glas is constant van maart tot september.

Het leek interessant om eens na te gaan of ook bij een gewas als radijs dit model zou gelden. Dit gewas is namelijk nogal afwijkend van beide bovengenoemde, doordat het een verdikte hypocotyle as vormt, met als gevolg een andere stofverdeling binnen de plant. Het leek niet al te moeilijk om bij een aantal radijstelers zaai- en oogstdata van dit gewas te krijgen.

* De nummers hebben betrekking op de literatuurlijst.

Werkwijze.

Er bleek onder de tuinders een grote mate van bereidheid te bestaan om zaai- en oogstdata ter beschikking te stellen. We willen hiervoor zeer nadrukkelijk onze dank uitspreken. Enkelen hadden zeer veel gegevens beschikbaar. Uiteindelijk hebben we zonder veel moeite de beschikking gekregen over ruim 400 zaai-data met bijbehorende oogstdata. We willen met name noemen de heren W.v.d. Kruk te Monster en J.Spies te Poeldijk die samen zorgden voor bijna 350 teeltduren over de laatste drie jaren. Van de periode van eind oktober tot begin december waren wat te weinig gegevens beschikbaar. Deze werden bij andere tuinders verkregen.

De gegevens hadden in hoofdzaak betrekking op de teelt van radijs onder glas. Daarbij was ook een flink aantal teelten met belichting, zodat ook het effect daarvan geschat kon worden. Van de zomerperiode was ook een flink aantal gegevens van de teelt in de open grond aanwezig. Er kon dus ook een indruk worden verkregen van de verhouding tussen de teelt binnen en buiten.

Alle andere teeltfactoren werden buiten beschouwing gelaten. Er werd alleen op gelet hoeveel dagen verstreken tussen het zaaien en de oogst van het produkt.

Resultaten

De resultaten voor de winterperiode worden gepresenteerd als regressie-vergelijkingen waarbij de teeltduur is berekend. Allereerst komt dan de normale teelt aan de orde waarbij alle gegevens zijn gebruikt. Daarnaast worden de gegevens van de telers die de hoofdmoot van de data leverden afzonderlijk besproken. Vervolgens wordt getoond wat de invloed was van belichten.

Tenslotte komen de gegevens van de zomerperiode aan de orde waarbij ook vergeleken wordt met de natuurteelt. In bijlage 1 zijn de data opgenomen die voor dit verslag zijn gebruikt. Voor de oogstdatum werd genomen het midden van de oogstperiode. Bij de verwerking is geen rekening gehouden met het jaar waarop de gegevens betrekking hadden. De resultaten bij sla hadden namelijk aangetoond dat de verschillen tussen de jaren over een geheel seizoen genomen niet van grote betekenis zijn.

Winterteelt normaal.

Van alle gegevens inzake onbelichte kas-radijs in de winter werd het teeltverloop berekend. Voor de zaaiperiode met toenemende teeltduur stonden 57 zaaiingen ter beschikking en van het afnemende deel zelfs 100. De datum van 1 september kreeg dagnummer I.

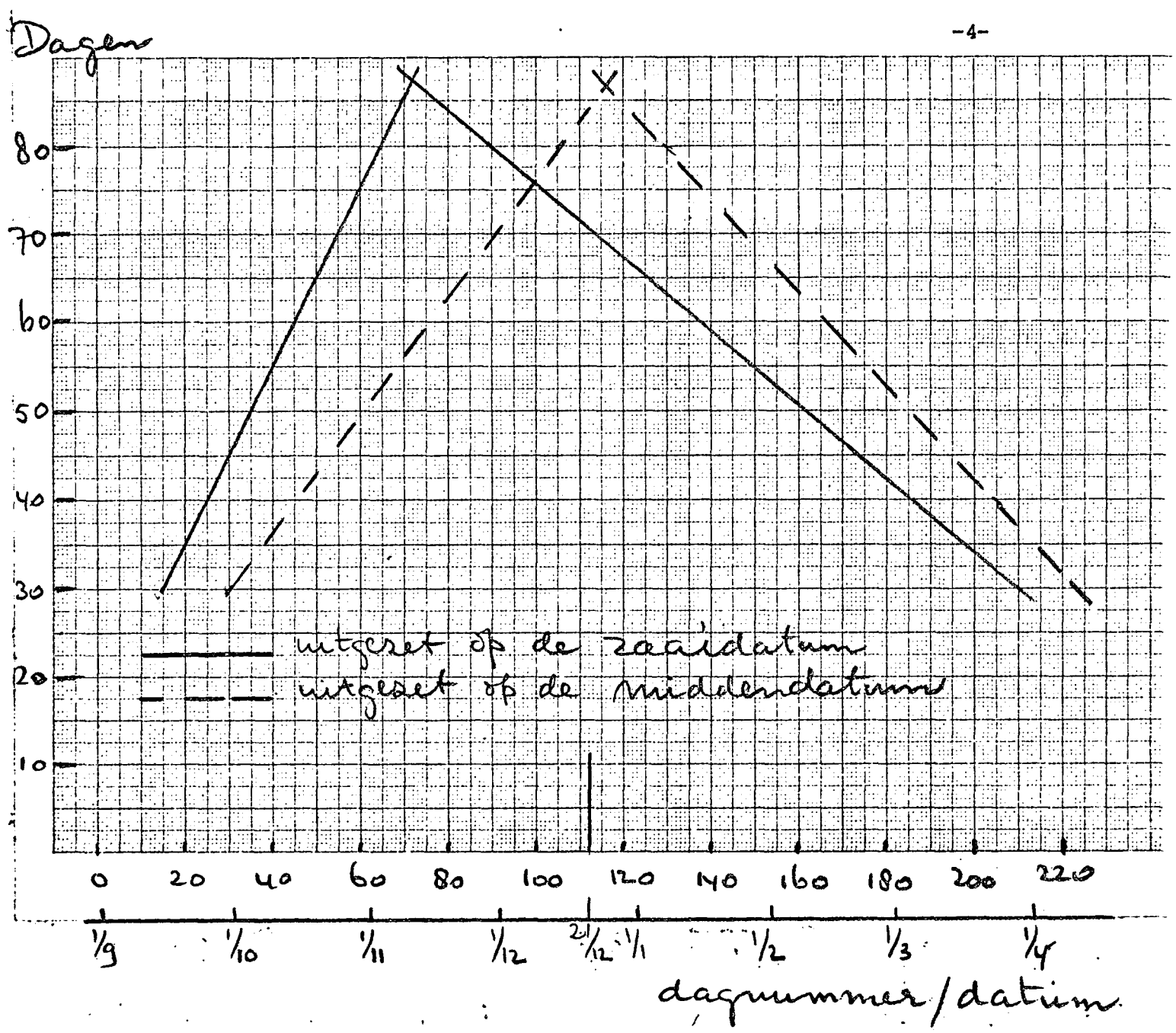
In figuur 1 is het teeltverloop zoals dat werd berekend uitgezet op de zaai-datum. Bij deze en de volgende berekeningen werd voor het stijgende deel gebruik gemaakt van de zaaisels van 8 september tot en met 5 november en voor het dalende deel van 6 november tot en met 3 april.

De spreiding rond de berekende functies is bevredigend klein (ca. $r = 0,95$), zodat deze lijnen als een goede schatting van het teeltverloop beschouwd kunnen worden.

Half september gezaaid, duurde een radijsteelt van zaaien tot oogsten 30 dagen. Dit liep rechtlijnig op tot 87 dagen wanneer op 11 november werd gezaaid. Later zaaien deed de teeltduur weer lineair afnemen tot 30 dagen bij zaaiing op ca. 1 april.

De verklaring van de maximale teeltduur bij een zaaidatum rond 11 november is eenvoudig. Deze radijs groeide in 87 dagen naar de oogst op 6 februari. Het midden van deze periode ligt op 24 december dus vlak bij de kortste dag.

Deze teelt ligt dus ongeveer half vóór en half ná 21 december. De natuurlijke straling is voor de teeltduur de belangrijkste faktor. Elke zaaiing die vroeger of later is dan 11 november ontvangt meer licht en zal dus sneller groeien. Dit effect is weergegeven met de onderbroken lijn in figuur 1 waarbij dezelfde gegevens zijn uitgezet op het midden van de teeltperiode in plaats van op het begin (zaaien). Deze presentatie maakt duidelijk dat de natuurlijke straling van overheersend belang is voor de teeltduur van radijs, zoals dat ook bij sla en tomaat het geval was. De geringe spreiding om de lijnen geeft ook aan dat de kans op grote verschillen tussen de afzonderlijke jaren klein is.



Figuur 1. Teeltduur (dagen) van zaaien tot oogst bij radijs gedurende de winterperiode, uitgezet op de zaaidatum en op de middendatum.

Berekende functies voor de zaaidatum:

Herfst 8 $\llcorner x \llcorner 66$ $n = 57$
 $y = 1.001 x + 15.0$ $r = 0.94$

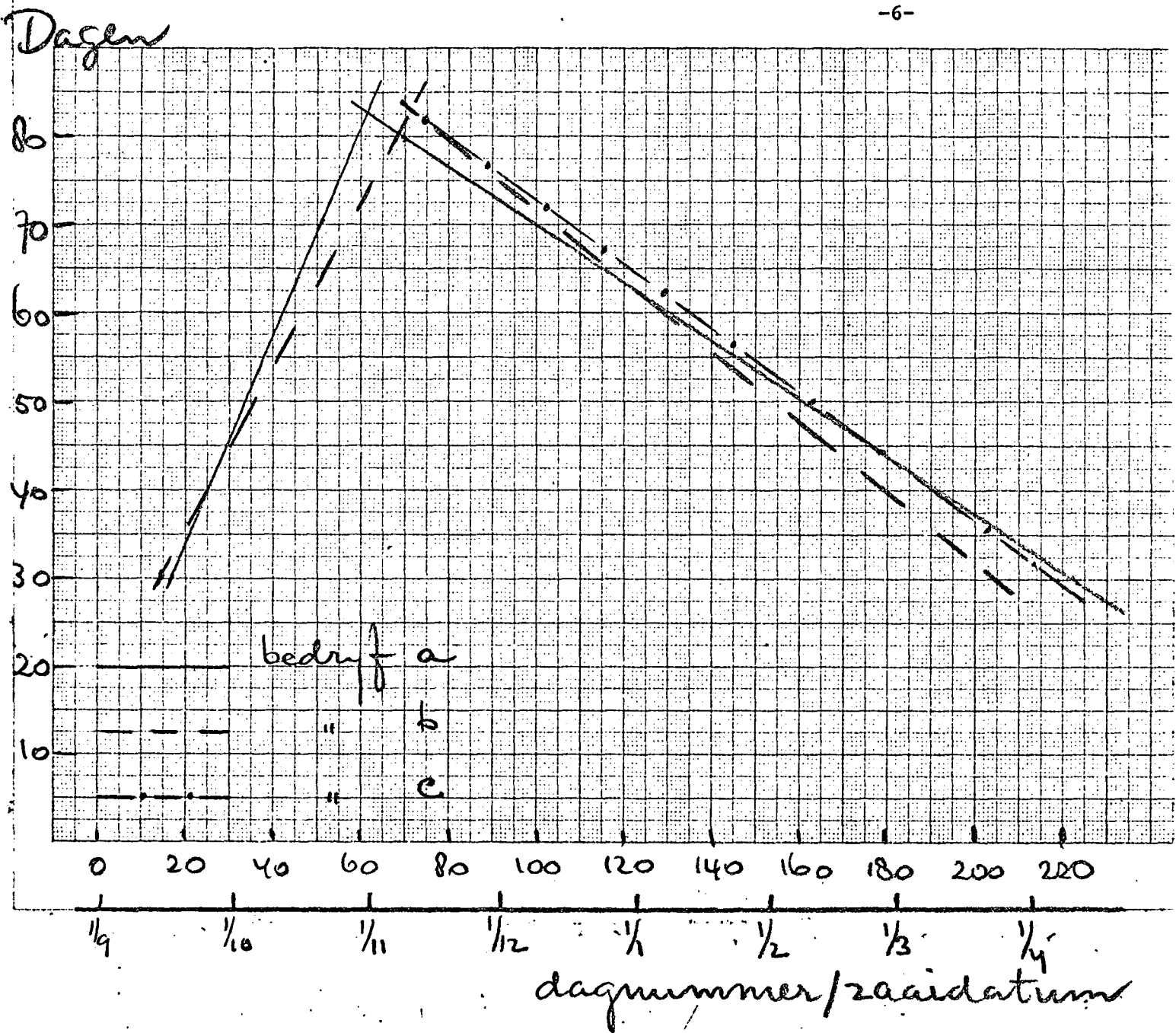
Voorjaar 66 $\llcorner x \llcorner 215$ $n = 100$
 $y = -0.417 x + 117.3$ $R = 0.96$

Afzonderlijke bedrijven.

Van de twee bedrijven waarvan de grote aantallen gegevens ontvangen werden is in figuur 2 het teeltverloop gegeven voor de herfst en het voorjaar. Van een derde tuinder kregen we van de voorjaars oogstperiode zoveel gegevens, dat ook die opgenomen kon worden (c). Bij de afzonderlijke tuinders is de spreiding rond de lijn niet groter dan bij het gemiddelde van alle gegevens (figuur 1). Ook hier geven de vergelijkingen het verband vrij nauwkeurig weer ($r = 0.94$ tot 0.98). Voor de top komt de middendatum voor bedrijf a neer op 11 december en voor bedrijf b op 23 december. De lijnen tonen aan dat de verschillen in teeltduur tussen de bedrijven niet meer bedroegen dan maximaal 1 week midden in de winter. Het maximale punt van beide bedrijven ligt wel iets lager dan van het gemiddelde in figuur 1, namelijk respectievelijk 82 en 83 tegen 87.

Belichte radijs.

Voor de zaaidata van belichte radijs vóór en vanaf 18 november waren van respectievelijk 18 en 19 gewassen teeltduren bekend. Het verband tussen teeltduur en seizoen was in dit geval wat minder zuiver door de grotere spreiding in teeltduur ($r = 0.84$ en 0.83). In figuur 3 is het verband weergegeven in vergelijking tot de normale teelt. Midden in de winter is de maximale teeltduur bij belichte radijs ca. 74 dagen tegen 87 dagen bij de normale teelt. Een voorsprong dus van bijna 14 dagen. De voorsprong is in de tweede helft van de winter kleiner dan in de herfst.

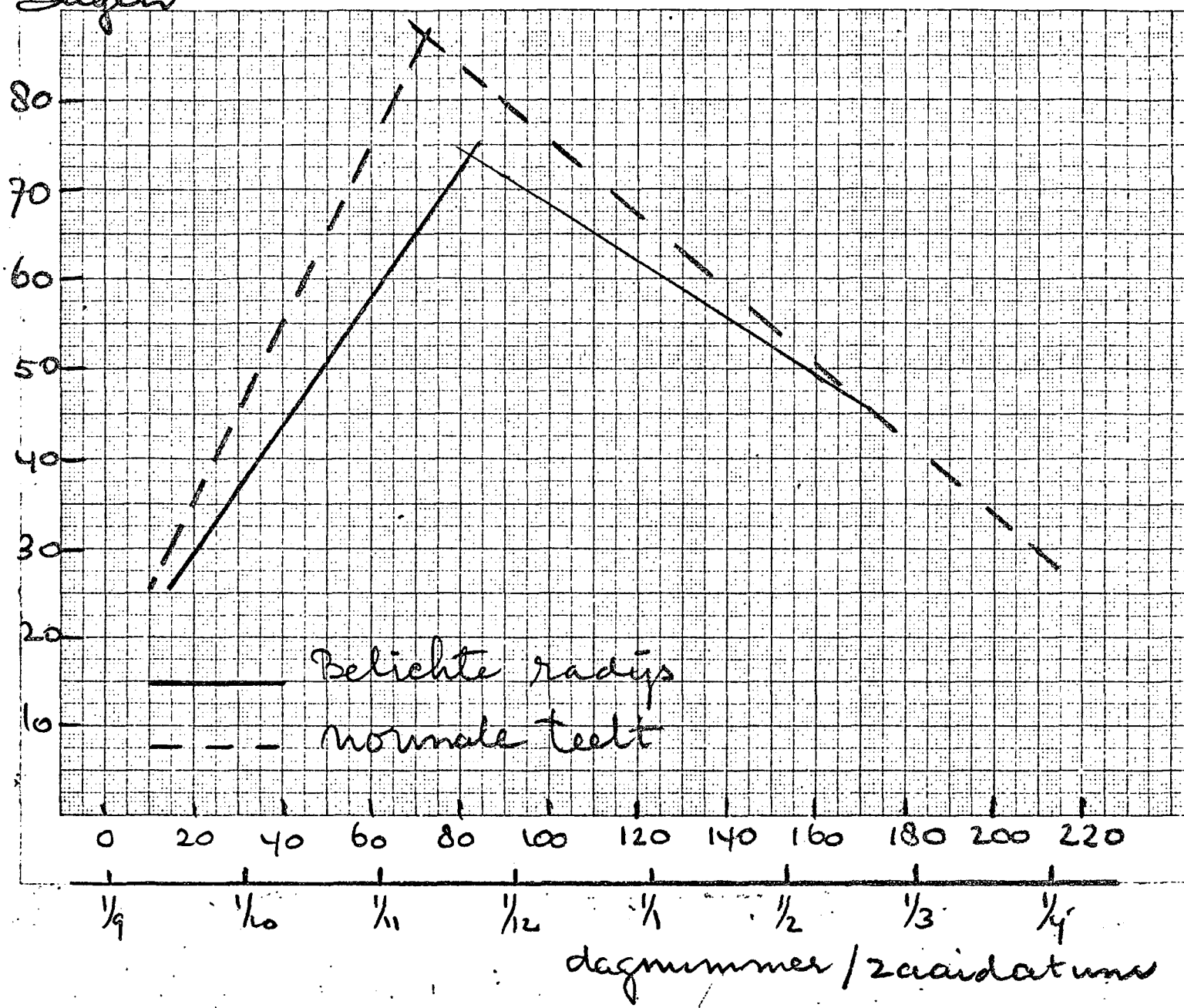


Figuur 2. Teeltduur (dagen) van zaaien tot oogsten bij radijs op drie verschillende bedrijven, uitgezet op de zaaidatum voor dezelfde termijnen als bij figuur 1.

Berekende functies:

Bedrijf a.	Herfst	n = 20	$y = 1.186 x + 9.85$	r = 0.97
	Voorjaar	n = 25	$y = -0.326 x + 102.8$	r = 0.96
Bedrijf b.	Herfst	n = 20	$y = 0.914 x + 17.7$	r = 0.95
	Voorjaar	n = 47	$y = -0.403 x + 112.6$	r = 0.94
Bedrijf c.	Voorjaar	n = 21	$y = -0.363 x + 109.6$	r = 0.98

Dagen



Figuur 3. Teeltduur (dagen) van zaaien tot oogsten bij belichte radijs in vergelijking tot de normale teelt, uitgezet op de zaaidatum.

Berekende functies:

Normale teelt zie figuur 1.

Belichte radijs;

Herfst 24	↙	x	↘	79	n = 18
		$y = 0.709 x + 15.0$			r = 0.84
Voorjaar 79	↙	x	↘	167	n = 19
		$y = -0.314 x + 99.8$			r = 0.83

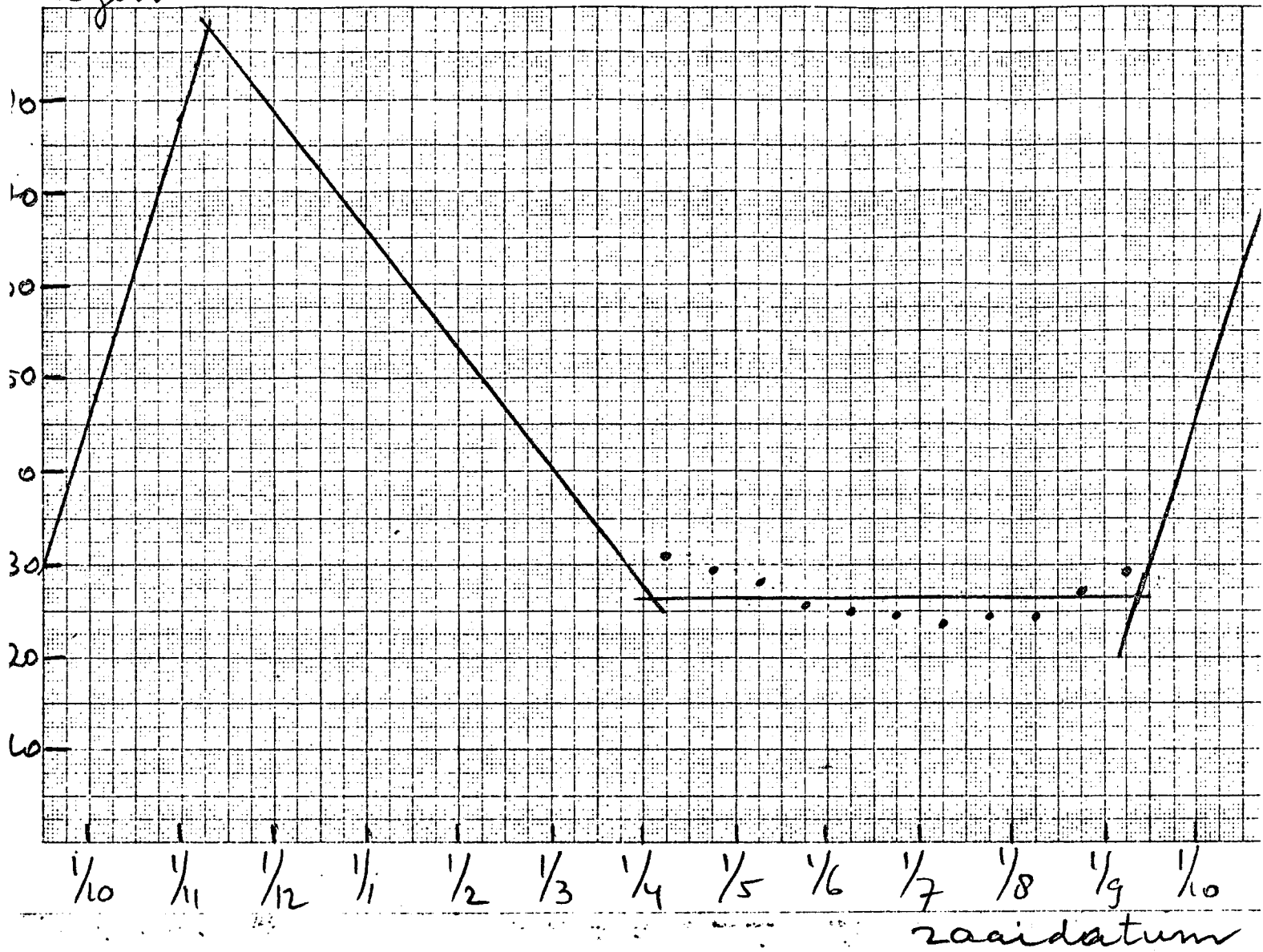
Radijs in de zomer onder glas.

Over de periode tussen begin april en begin september was ook een groot aantal zaaidata met bijbehorende oogstdata beschikbaar. Van deze data werd per halve maand de gemiddelde teeltduur berekend. In figuur 4 is de zomerteeltduur uitgezet in vergelijking tot de gegevens over de winter (figuur 1). Naar verhouding blijkt er in de zomerperiode weinig variatie in de teeltduur te zijn. Het duurt van zaaien tot oogsten onder glas in de eerste helft van de maanden april en september maar ca. 1 week langer dan midden in de zomer, terwijl het midden in de winter 8 weken langer duurt. De gemiddelde teeltduur bedraagt voor de gehele zomerperiode ruim 26 dagen. Dit beeld komt vrij sterk overeen met de groeidiur bij tomaat van 0.1 tot 10 g vers gewicht, gedurende de zomer onder glas zoals dat is gepubliceerd in het Neth.J.agric. Sci (1). In tabel 1 is voor de zomerteelt onder glas de teeltduur vermeld.

Tabel 1. Teeltduur (dagen) van zaaien tot oogsten bij radijs onder glas, in halfmaandelijke perioden (totaal 166 waarnemingen).

Periode	Teeltduur	Periode	Teeltduur	Periode	Teeltduur
april 1	31.0	juni 1	24.8	augustus 1	24.6
april 2	29.4	juni 2	24.6	augustus 2	27.3
mei 1	28.0	juli 1	23.4	september 1	29.3
mei 2	25.7	juli 2	24.6	september 2	-

Dagen



Figuur 4. De teeltduur (dagen) bij radijs onder glas van zaaien tot oogsten, uitgezet op de zaaidatum.

Radijs in de open grond.

Bij de tuinders waarvan de data van de zomerradijs onder glas afkomstig zijn, waren ook wat teeltduren beschikbaar van radijs in de open grond. In tabel 2 zijn de gegevens vermeld, gemiddeld per maand. Van april waren geen zaai-data beschikbaar van buitenradijs.

Tabel 2. Teeltduur (dagen) van zaaien tot oogsten bij radijs onder glas en in de open grond in verschillende zomermaanden (totaal 17 waarnemingen).

	Onder glas	open grond	%
Mei	26.8	27.2	+ 1
Juni	24.7	28.0	+ 13
Juli	23.9	26.0	+ 9
Augustus	<u>26.0</u>	<u>29.0</u>	<u>+ 12</u>
Gemiddeld	25.4	27.6	+ 9

De invloed van de kas op de teeltduur is in de genoemde maanden gering en bedraagt gemiddeld maar ca. 2 dagen. In de open grond en onder glas is de gemiddelde teeltduur het kortst in juli. Misschien is in de zomermaanden de temperatuur van meer invloed dan de straling.

Discussie.

Enkele aspecten van de teeltduur van radijs vragen nog nadere bespreking en confrontatie aan eerder gepubliceerde gegevens. De rechtlijnigheid van het teeltverloop in de winter (figuur 1) is namelijk geen algemeen aanvaard principe. Verder is nog een aantal opmerkingen te maken bij de toepassing van kunstlicht en tenslotte vragen de resultaten van de zomerteelten nog enige bespreking.

Seizoen en teeltduur.

In de brochure "De teelt van radijs onder glas" (6) geeft Van der Linden een schematisch verband tussen teeltduur en seizoen. Deze gegevens worden door Krug & Liebig (5) overgenomen, eveneens als een kromlijinig verband. Hun schatting is even nauwkeurig als die volgens het rechtlijnige verband zoals dat in dit verslag is beschreven. De voordelen van een eenvoudig rechtlijnig verband zijn zo groot dat het, zeker met het oog op teeltplanning, de voorkeur verdient de teeltduur te karakteriseren volgens de in dit verslag ge-

hanteerde methode. Ook met betrekking tot berekening van de invloeden van licht en temperatuur is het model van Krug & Liebig veel ingewikkelder.

Belichten en teeltprocedure.

De invloed van belichten lijkt volgens figuur 3 niet erg symmetrisch over de winter verdeeld te zijn. Hierbij zijn enkele kanttekeningen te maken. In de eerste plaats is het aantal data vrij klein en de spreiding nogal groot waardoor de kans op een foute schatting toeneemt. Anderzijds kan de invloed van belichten op verschillende manieren ten nutte van de plantengroei worden gebracht. Men kan bijvoorbeeld de teeltduur bekorten doordat de groei door belichten sneller is bij overigens gelijke omstandigheden. Het gevolg zal meestal zijn dat de kwaliteit ook beter is. Deze procedure verdient misschien in de herfst de voorkeur. Men kan ook de temperatuur gaan verhogen wanneer belicht wordt, de versnelling wordt dan groter maar de kwaliteit niet beter. Dit kan misschien in het voorjaar voordelig zijn. Tenslotte kan men ook nog bij belichten een kleinere plantafstand toepassen. Bij eenzelfde teeltduur heeft dat een grotere opbrengst tot gevolg. Van de gehanteerde gegevens was niet bekend met welke doelstelling de belichting was toegepast. Als kennis hier over noodzakelijk is, zal nader onderzoek verricht moeten worden.

Radijs in de zomer.

De zomerteelten onder glas verschillen onderling weliswaar lang niet zo sterk in teeltduur als de winterteelten, maar er is toch zowel onder glas als buiten duidelijk een periode waarin de teeltduur minimaal is. De teelt duurt het kortst wanneer in de eerste helft van juli gezaaid wordt. Dan werd geoogst na minimaal 20 dagen (buiten 21 dagen). De maand juli is dus als groei-maand blijkbaar het gunstigst. Het zou bijvoorbeeld kunnen zijn dat de straling in juni te hoog is, maar dat zou onder glas door 30% lichtonderschepping dan niet meer het geval zijn. Het kan ook zijn dat de temperatuur in juli hoger is geweest en dat is buiten vrij zeker het geval. Er zijn geen temperatuurgegevens van de telten onder glas beschikbaar. Als de temperatuur een duidelijke rol speelt mocht echter weer worden verwacht dat er meer verschil tussen binnen- en buitenradijs zou zijn, terwijl de gemiddelde teeltduur in mei juist binnen en buiten gelijk lag. Misschien waren er nog te weinig gegevens beschikbaar voor een goede analyse.

Samenvatting en conclusies.

Van 400 teelten van radijs werden zaai- en oogstdata verzameld in de praktijk. De gegevens hadden betrekking op de teelt onder glas gedurende het gehele jaar. Gedurende de winter werd een gedeelte belicht en over de zomerperiode stonden ook gegevens ter beschikking van teelten in de volle grond. De teeltduur van radijs onder glas verloopt gedurende het jaar volgens eenvoudige verbanden met het seizoen. Bij zaaidata vanaf 15 september tot 5 november neemt de teeltduur rechtlijnig toe van 30 tot 87 dagen. Wanneer gezaaid wordt vanaf 6 november tot ca. 1 april, neemt de teeltduur rechtlijnig af van 87 tot 30 dagen. Gedurende de rest van het jaar duurt de teelt onder glas gemiddeld ca. 26 dagen, waarbij de minimale teeltduur werd gevonden bij zaaisels die in juli groeiden (20 dagen). Over de maanden mei tot en met augustus was vergelijking met radijs buiten mogelijk. De teelt onder glas duurde slechts ca. 2 dagen korter dan buiten. Van belichte radijs waren niet zoveel gegevens beschikbaar.

De teeltduur kon midden in de winter door belichten met 14 dagen worden bekort.

Literatuur

1. Klapwijk, D. & P.J.A.L. de Lint, 1975. Growth rates of tomato seedlings and seasonal radiation. *Neth.J. agric.Sci.* 23 : 259 - 268.
2. Klapwijk, D., 1978. The cropping period of lettuce. *Ann. Rpt., Glassh. Crops Res. and Exp. Stat., Naaldwijk*, pp. 39 - 40.
3. Klapwijk, D., 1979. Een seizoen tomatenplantenopkweek op de voet gevolgd. *Tuinderij* 19 (26) : 32 - 33.
4. Klapwijk, D., 1980. Seasonal effects on the cropping cycle of lettuce in glasshouses during the winter. *Scientia Hortic.*, 11 : 371 - 377.
5. Krug, H. & H.P. Liebig, 1979. Analyse, Kontrolle und Programmierung der Pflanzenproduktion in Gewächshäusern mit Hilfe beschreibender Modelle II. Produktion von Radies (*Raphanus sativus* var. *sativus*). *Gartenbauwissenschaft* 44 (5): 202 - 213.
6. Van der Linden, M., (zonder jaartal). De teelt van radijs onder glas. Informatiereeks no. 41, Proefstation voor Tuinbouw onder glas en Consumenten-schap voor de Tuinbouw te Naaldwijk, 56 pp., afb., graf., tabellen.

Bijlage 1.

Zaaidatum en teeltduur van radijs gedurende de winterperiode. Bedrijf a.

Herfst		Voorjaar	
9 september	30 dagen	30 december	68 dagen
15	32	15 januari	60
16	30	21	53
20	33	23	52
20	34	8 februari	50
21	33	9	50
22	38	16	50
22	34	19	48
23	37	25	44
24	37	26	46
25	38	1 maart	42
30	44	3	44
4 oktober	47	5	42
9	48	7	41
14	49	11	39
17	76	14	34
28	81	17	37
1 november	92	18	37
4	87	21	35
5	94	23	39
		24	37
		26	41
		28	36
		31	33
		3 april	34

Bijlage 2.

Zaaidatum en teeltduur van radijs gedurende de winterperiode. Bedrijf b.

<u>Herfst</u>		<u>Voorjaar</u>		<u>Voorjaar vervolg</u>	
8 september	31 dagen	17 december	67 dagen	6 maart	37 dagen
12	29	24	71	6	43
14	38	26	68	6	37
15	32	29	69	7	32
17	33	4 januari	52	8	31
18	34	6	59	9	35
19	35	13	59	9	42
21	34	15	55	11	34
22	34	18	59	12	33
22	34	19	56	13	42
24	36	22	59	14	35
25	39	28	57	14	35
25	37	31	58	15	32
30	47	10 februari	46	16	37
6 oktober	52	15	43	19	32
14	57	18	40	20	31
21	64	22	40	22	35
21	62	22	39	23	29
23	75	26	34	25	34
23	52	28	39	30	34
26	75	28	35		
28	76	28	43		
		1 maart	35		
		2	35		
		3	34		
		3	36		
		4	34		

Bijlage 3.

Zaaidatum en teeltduur van radijs gedurende de winterperiode. Bedrijf c.

Voorjaar

10 november	75 dagen
16	79
20	82
14 december	69
19	71
28	71
5 januari	68
9	68
17	65
25	59
2 februari	55
12	49
17	46
26	41
2 maart	40
8	37
13	36
21	35
26	35
30	34
2 april	34

Bijlage 4.

Zaaidatum en teeltduur van radijs gedurende de winterperiode. Diverse bedrijven.

<u>Herfst</u>		<u>Voorjaar</u>	
15 oktober	54 dagen	15 november	96 dagen
15	55	15	89
15	60	21	89
15	66	24	92
16	60	28	88
16	70	7 december	83
17	58	20	80
18	64		
19	73		
19	63		
20	63		
23	61		
23	54		
31	66		
4 november	72		

Bijlage 5.

Zaaidatum en teeltduur van belichte radijs gedurende de wintermaanden.

<u>Herfst</u>		<u>Voorjaar</u>	
24 september	30 dagen	18 november	69 dagen
27	27	18	80
1 oktober	33	8 december	74
3	32	9	77
7	47	14	56
12	60	20	56
12	47	23	55
19	49	23	71
20	58	24	68
21	58	27	55
21	56	31	67
24	49	23 januari	50
27	53	26	52
29	52	26	55
31	53	26	50
1 november	53	1 februari	55
2	63	4	45
12	65	8	49
<i>12 okt</i>	<i>40</i>	14	46
<i>19</i>	<i>45</i>	<i>12 nov.</i>	<i>68</i>
<i>20</i>	<i>59</i>	<i>3 dec</i>	<i>63</i>
<i>26</i>	<i>49</i>	<i>31</i>	<i>59</i>
<i>29</i>	<i>46</i>	<i>5 jan</i>	<i>66</i>
<i>27</i>	<i>61</i>	<i>31</i>	<i>54</i>
<i>1 nov.</i>	<i>56</i>		
<i>2</i>	<i>66</i>		
<i>9</i>	<i>55</i>		

*Vernieuwen
19/80*