

1b
Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
05
H
60

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION voor de GROENTEN- EN
FRUITTEELT onder GLAS te NAALDWIJK

448

Het meten van klimaatverschillen in kassen m.b.v. groeiwaarnemingen bij
jonge tomatenplanten.

door:

G. Heij

Naaldwijk, oktober 1978

Intern verslag no 45

222 8263

Het meten van klimaatverschillen in kassen m.b.v. groeiwaarnemingen bij jonge tomatenplanten.

door:

G. Heij

Inhoud

I. Inleiding

II. Omschrijving van het onderzoek

III. Klimaatgegevens

IV. Verwerking der gegevens

IV - I temperatuur.

IV - II straling.

V. Multiple regressie.

VI. Straling en verse groeitoename.

VII. Conclusies.

VIII. Samenvatting

IX. Literatuur.

X. Bijlagen.

I. Inleiding.

Jonge tomaten tot een versgewicht van 60 gram hebben een relatieve groeisnelheid tot ca. 0,5 gram per per gram per dag (Klapwijk en de Lint, 1975). Door deze hoge groeisnelheid zou het mogelijk moeten zijn zeer nauwkeurig de plantreactie op klimaatverschillen in kasafdelingen te meten door middel van jonge tomatplanten als bekend is het begingewicht en het eindgewicht over een beperkte periode. De snelheid van de gewichtstoename van planten is vaak in hoofdzaak afhankelijk van de bovengrondse omstandigheden, de klimaatfactoren licht en temperatuur.

II. Omschrijving van het onderzoek.

Wekelijks werd tomatezaad c.v. "Moneydor" gezaaid in kunststofemmertjes van 3l. inhoud. De emmers waren gevuld met handelspotgrond en ze stonden op een watertablet met voedingsoplossing. De plantjes die het eerst en het laatst opkwamen werden uitgetrokken. Van de resterende planten werden de afwijkende verwijderd en bovendien werd eventueel zo uitgedund dat ongeveer 25 planten per emmer overbleven. Aanvankelijk twee weken nazaaien, later in de maanden maart, april en mei één week na zaaien werden de emmertjes overgebracht van de zaaiafdeling naar de afdelingen B11 - 1,3 en 5. In deze drie afdelingen hingen per afdeling 4 houten goten met daarin plasticfolie, zò dat de emmertjes in een laagje water stonden. Het water werd om de andere dag op niveau gebracht. Vòòr het overbrengen naar de B-afdelingen werd een plantmonster genomen door van een aantal emmertjes de planten af te snijden ($n = 325$, zie bijlage 2 en 1). Na een week werden uit alle emmers in de B-afdelingen de plantjes juist onder de zaadlobben afgesneden. Bepaald werd het aantal planten, het versgewicht en het drooggewicht voor elke afdeling.

Het drooggewicht werd bepaald door de planten in een droogstoof gedurende 24 uur bij 60° te plaatsen en aansluitend nog 3 uur bij 105° na te drogen.

III. Klimaatgegevens.

a. Straling.

De gegevens van de straling zijn afkomstig van de afdeling Weerkunde van het Proefstation. Omdat de planten telkens zeven dagen in de B-afdelingen van de kas waren, zijn de stralingsgetallen gesommeerd over zeven dagen. De straling is dus vermeld in $\text{Joule. cm}^{-2} \cdot \text{week}^{-1}$ (bijlage 1, kolom 3).

b. Temperatuur.

In de drie B-afdelingen waren nachttemperaturen ingesteld van 21,17 en 13°C. De gemeten gemiddelde etmaaltemperaturen waren daarbij circa 20,3, 18,6 en 16,8°C.

Deze temperaturen werden gehandhaafd van 19 januari tot 8 maart (7 weken).

Daarna werden de nachttemperaturen ingesteld op resp. 17, 15 en 13°C.

De gemiddelde temperaturen zijn vermeld in bijlage 1, kolom 2.

IV. Verwerking der gegevens

Om de gegevens te verwerken is een computer programma in Fortran geschreven (bijlage 2). Berekend werden van alle series de groeitoename zowel vers als droog en het percentage groeitoename.

Om de effecten per afdeling te kunnen bepalen is een tweewegtabel gemaakt van het percentage verse groeitoename in de drie afdelingen (bijlage 3).

De drie afdelingen hadden een specifieke waarde van resp. 71.622, 72.363 en 70.104. Hieruit blijkt dat er een vrijwel te verwaarlozen groeiverschil gemeten werd tussen de afdelingen. Daarom werden de gegevens als volgt verder berekend: op sommige monsterdata ontbraken gegevens zoals b.v. de temperatuur; de gegevens van deze monsterdata werden verwijderd. Voor de resterende werd een soort RGR bepaald nl. (gewicht_{eind} * gewicht_{begin}⁻¹).

$$\text{Dit kan, immers: } RGR = \frac{\ln g_2 - \ln g_1}{t_2 - t_1}$$

in alle gevallen is: $t_2 - t_1 = 1 \text{ week}$

$$\text{dus: } RGR = \ln g_2 - \ln g_1$$

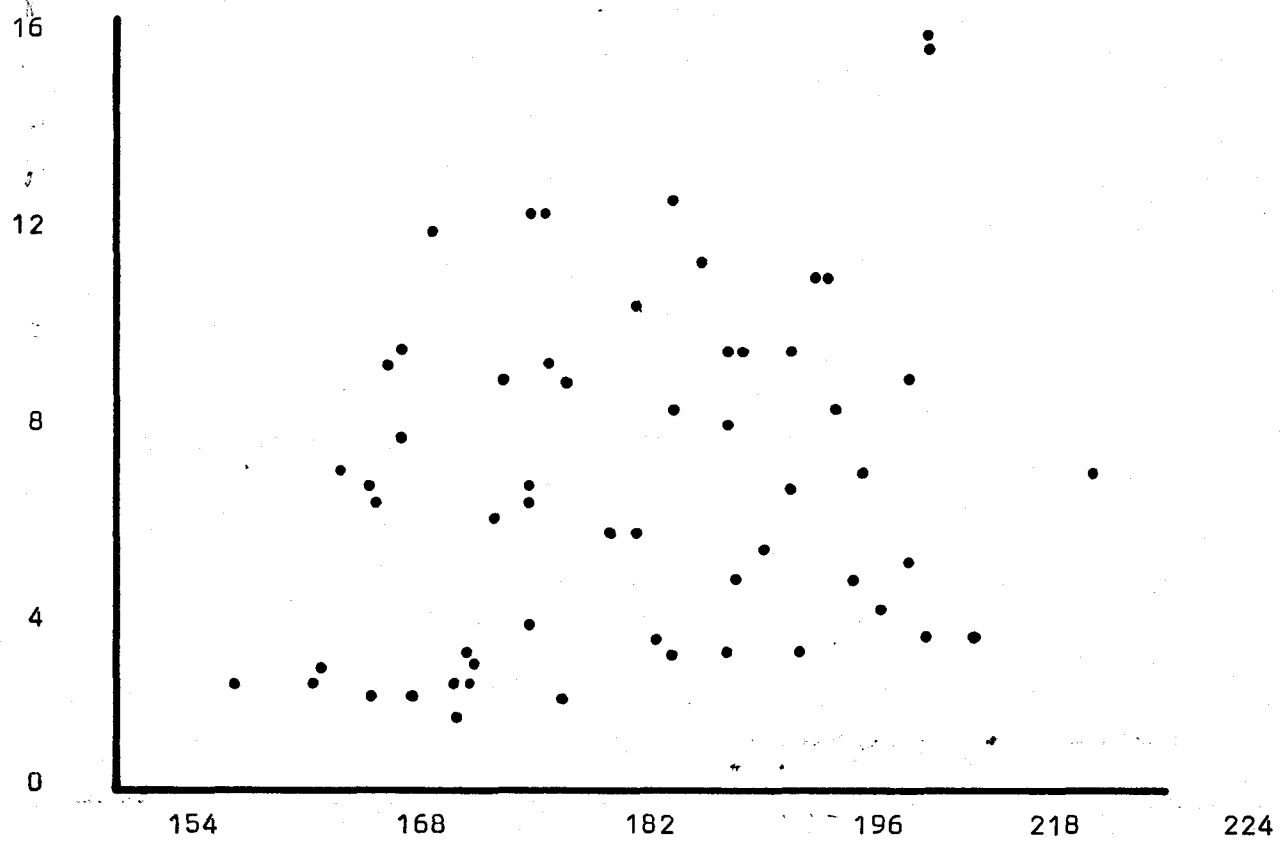
$$\text{en } \ln g_2 - \ln g_1 = \ln \frac{g_2}{g_1}$$

Bepaald werd $\frac{g_2}{g_1}$ en $\ln \frac{g_2}{g_1}$, zowel van de versgewichten als van de drooggewichten

Omdat blijkt dat er een nauwe correlatie bestaat zowel tussen versgewicht en drooggewicht, als tussen de logaritmen hiervan (zie bijlagen 4 en 5), is verder doorgewerkt met alleen de verse groeitoename (zie IV - II de r-waarden)

IV - I Temperatuur.

In figuur 3 is uitgezet de temperatuur en de verse groeifactor ($g_2 * g_1^{-1}$). Hieruit blijkt dat er geen correlatie is tussen deze twee grootheden.



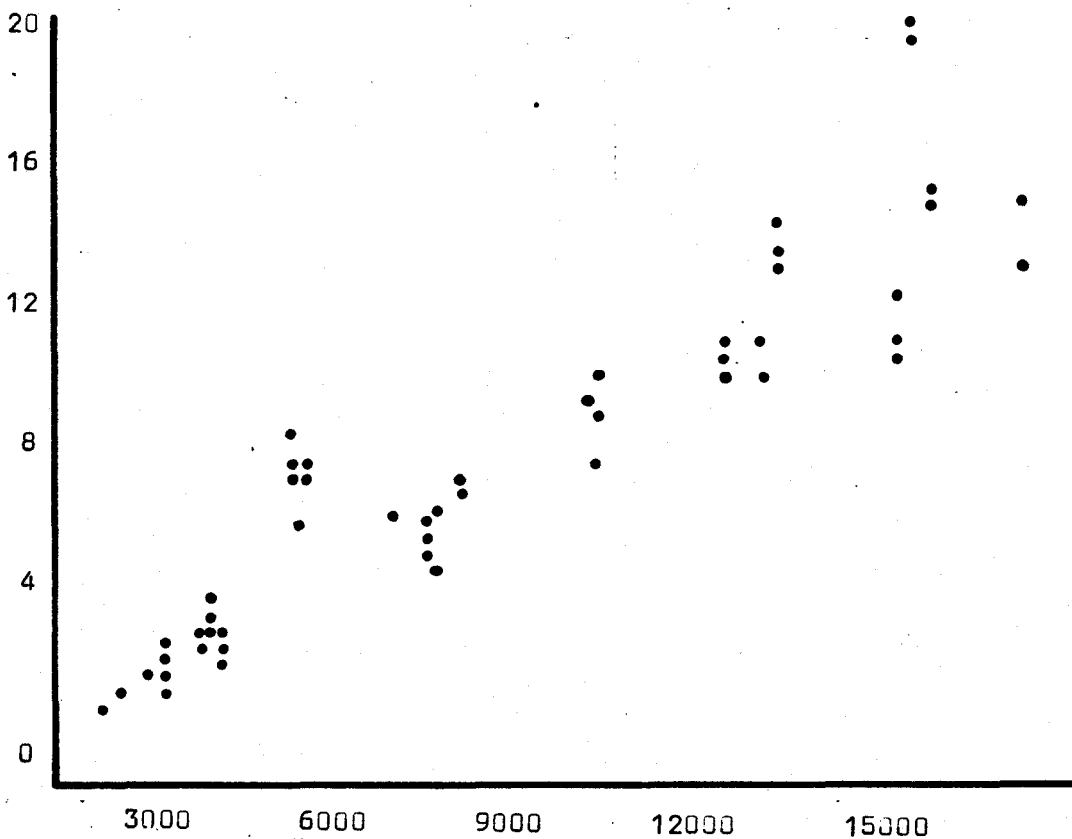
figuur 3: De relatie tussen verse groei en de temperatuur. (in 10^{-1}°C)
(RGR)

IV - II Straling.

In figuur 4 is uitgezet de globale straling tegen de verse groeifactor ($g_2 \times g_1^{-1}$). Uit de figuur blijkt dat er een correlatie bestaat tussen deze factoren. Volgens : $y = 0,009x + 1,8398$.

Terwijl de correlatie tussen droge groeitoename en globale straling is:

$$y = 0,006x + 1,9041.$$



figuur 4: De relatie tussen verse groei en de straling. (Joule cm^{-2})
(RGR)

Maar de spreiding rond deze twee lijnen is kleiner bij droog dan bij vers, ($r_v = 0,9286$ en $r_d = 0,9618$), zodat met slechts één van die twee gegevens doorgewerkt kan worden, gezien de spreiding liefst met de drooggewicht gegevens.

V Multiple regressie

Teneinde te bepalen in welke mate de totale variantie kan worden toegerekend aan de verschillende factoren is een Multiple regressie uitgevoerd met als belangrijkste faktor de straling en vervolgens de temperatuur, het begingewicht van de jonge tomatplanten en het plantaantal.

Daar de gekozen volgorde subjectief is, zal bepaald moeten worden in hoeverre er correlaties bestaan tussen deze vier factoren.

Daarom zijn bijgevoegd in de bijlagen 6,7,8,9,10,11 en 12 de grafieken van straling tegen temperatuur, straling tegen plantaantal, straling tegen begingewicht, plantaantal tegen RGR, begingewicht (vers) tegen RGR, temperatuur tegen begingewicht en begingewicht tegen plantaantal.

Uit deze figuren blijkt er alleen tussen de factoren straling en begingewicht een correlatie te bestaan. Naarmate de straling groter is, is het begingewicht van de verschillende bemonsteringen kleiner. Dit is een gevolg van de gekozen procedure: door de snellere groei in de maanden maart, april en mei moesten de tomatplantjes in een jonger stadium naar de B-afdelingen overgebracht worden. Gekozen werd toen voor een opkweekperiode die een week korter was, maar ten opzichte van de versnelde groei was dit enigszins overdreven, zodat de latere monsters per saldo iets kleiner waren aan het begin van de behandelingsperiode. De gevonden stralingsafhankelijkheid is dus niet fysiologisch, maar proeftechnisch van aard.

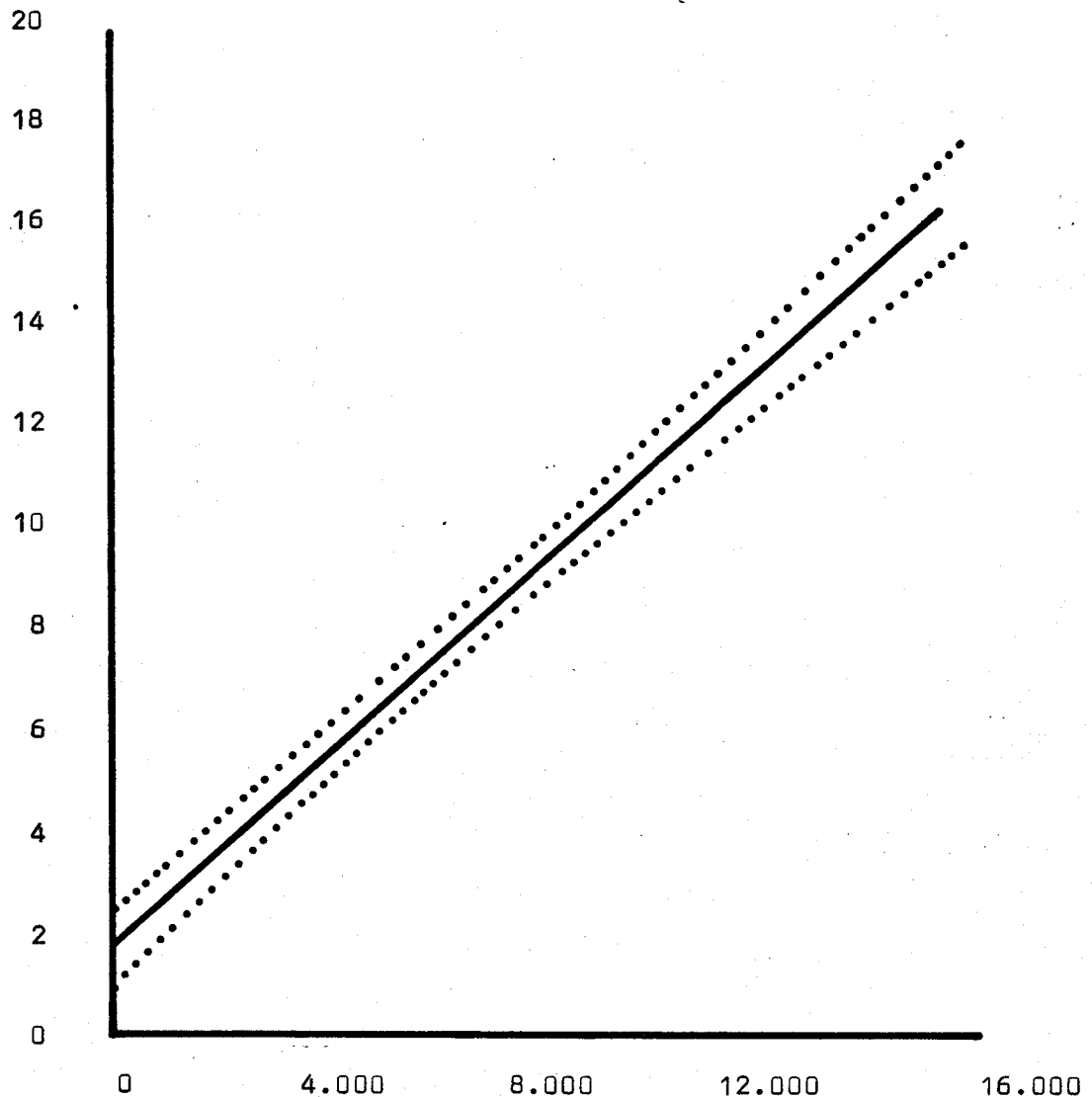
In onderstaande tabel zijn de waarden weergegeven van de factoren straling (R), temperatuur (T), begingewicht (JW) en plantaantal (N) naar de mate waarin deze van invloed zijn op verse groei (Fr), natuurlijke logaritmie van de verse groei (LNFR), droge groei (DR) en ln drogegroeï (LNDR). DF staat voor het aantal vrijheidsgraden.

	%	FR	LNFR	DR	LNDR	DF
-		1151	23,01	426,4	15,09	56
R	86,4	158,5	3,993	34,66	1,859	55
R+T	87,3	146,6	3,551	34,61	1,841	54
R+T+JW	88,6	131,3	3,239	33,94	1,837	53
R+T+JW+N	88,7	130,6	3,017	33,26	1,637	52
R+T+N	87,3	146,6	3,442	33,69	1,638	53
R+N	86,4	156,1	3,627	34,06	1,642	54
R+JW	87,1	149,0	3,832	34,10	1,852	54
R+JW+N	87,5	143,2	3,296	33,73	1,641	53

In de tabel is in de tweede kolom weergegeven voor de factoren genoemd in de eerste kolom welk percentage van de gevonden totale variantie in verse groeitoename ($92 \times 9_1^{-1}$) ermee verklaard kan worden.

VI Straling en verse groeitoename (R en $g_2 \times g_4^{-1}$)

Van ieder punt op de regressielijn uit figuur 4 is de variantie te berekenen. Deze staat uitgebeeld in onderstaande figuur 5. Dat de funkties zich in het begin en aan het einde verbreden komt door te geringe hoeveelheid gegevens bij de lage en hogelichtintensiteiten.



Figuur 5 : De relatie tussen straling en verse groei. (R en g)
($J.cm^{-2}$)

Uit figuur 5 is te lezen dat onder de in de proef geldende omstandigheden een stralingsverschil van 10 % of minder niet te meten was aan de groeisnelheid van jonge tomatplanten wanneer de behandeling slechts één week duurde.

a. Door wekelijks groepjes planten te zaaien en vervolgens over een periode van een week de groei te bepalen van deze jonge tomateplanten is het mogelijk stralingsverschillen te onderscheiden, mits deze verschillen groter zijn dan 10 %.

b. De gevonden "schijn" correlatie tussen straling en begingewicht (bijlage 10) is een gevolg van verandering in methode halverwege de proef. Dit soort veranderingen moeten vermeden worden. Het is nodig met plantmateriaal van gelijk plantgewicht te beginnen gedurende zo'n hele proef.

Dat wil zeggen dat het plantmateriaal onder geconditioneerde omstandigheden dient te worden opgekweekt.

c. Als men groeiverschillen wil meten bij temperatuuronderzoek dienen er veel grotere verschillen in temperatuur aangelegd te worden, of zullen de gewenste temperaturen gedurende een langere periode aangehouden dienen te worden, dan het verschil van $3,5^{\circ}\text{C}$ etmaaltemperatuur gedurende één week.

VIII Samenvatting.

Aangelegdeklimaatverschillen in kassen hebben invloed op de groei van planten in die kassen.

Jonge tomatplanten (≤ 60 gram) hebben een relatieve groeisnelheid van bijna $0,5g \cdot g^{-1} \cdot dag^{-1}$ en daarom zullen kortdurende effecten meetbaar kunnen zijn met dit soort planten.

Van december tot juni is wekelijks het tomateras cv "Moneydor" in 31 emmers gezaaid. Na een week of 2 weken werden de emmers geplaatst in watergoten in drie afdelingen van B11. De gerealiseerde gemiddelde etmaaltemperaturen waren gedurende 7 weken circa 20.3, 18.6 en 16.8°C.

Nadat de planten hier een week gestaan hadden, werden ze juist onder de zaadlobben afgesneden. Bepaald werd het aantal, het versgewicht en het drooggewicht, voor elke afdeling in tweevoud. Na verwerking van de gegevens bleek dat geen groeiverschil gemeten kon worden tussen de afdelingen.

Voor de totale verzameling van gegevens bleek een duidelijke correlatie te bestaan tussen groei en straling. Met een multiple regressieberekening werd aangetoond, dat straling 86% van de totale variantie verklaarde, terwijl de factoren temperatuur, plantaantal en begingewicht geen of nauwelijks invloed hadden.

Na berekening van de variantie van ieder waarnemingspunt op de curve verse groei ($g_2 \times g_1^{-1}$) tegen straling, bleek dat groeitoename meetbaar is bij stralingsverschillen van tenminste 10 %.

IX Literatuur.

Klapwijk, D. en P.J.A.L. de Lint, 1975.

Growth rates of tomato seedlings and seasonal radiation.

Neth. J. Agric. Sci. 23: 259 - 268.

BERNET: PLSK(EL, H1) 2 DAYNAME: HULF02

1	424.800	181.800	1782.800	2.624	6.965	2.595	6.954	228.800
2	469.800	201.000	1705.800	3.316	1.199	3.320	1.263	328.800
3	515.800	217.000	2404.800	4.505	1.585	3.145	1.146	310.800
4	599.800	217.000	2595.800	3.630	1.358	3.297	1.193	285.800
5	671.800	220.800	2323.800	3.890	1.358	3.173	1.135	324.800
6	563.800	229.800	2993.800	8.222	2.167	5.803	1.708	356.800
7	1200.800	215.800	6184.800	5.878	1.778	4.238	1.432	336.800
8	274.800	211.800	6184.800	5.513	1.707	3.543	1.265	357.800
9	124.800	212.800	2852.800	9.286	2.112	4.375	1.476	250.800
10	151.800	201.800	8943.800	9.553	2.257	7.162	1.955	264.800
11	197.800	186.800	6621.800	7.234	1.979	5.189	1.647	294.800
12	194.800	218.800	8816.800	9.974	2.358	7.257	1.982	347.800
13	240.800	215.800	1094.800	10.417	2.343	7.367	1.937	544.800
14	122.800	229.800	11912.800	13.484	2.651	8.034	2.084	295.800
15	237.800	282.800	1780.800	11.532	2.443	9.569	2.298	321.800
16	231.800	256.800	1188.800	11.320	2.427	8.136	2.896	353.800
17	417.800	180.800	1782.800	2.494	0.914	2.488	0.911	195.800
18	563.800	163.800	1324.800	2.466	3.953	2.574	0.946	168.800
19	771.800	173.800	990.800	2.237	0.865	2.275	0.822	152.800
20	465.800	182.800	1785.800	2.932	1.876	2.888	1.181	382.800
21	515.800	196.800	2484.800	3.922	1.367	2.937	1.077	315.800
22	599.800	207.800	2595.800	3.324	1.213	3.372	1.216	280.800
23	671.800	197.800	2333.800	3.577	1.274	3.160	1.153	348.800
24	686.800	206.800	2927.800	7.836	2.866	5.311	1.842	346.800
25	1200.800	204.800	6180.800	6.394	1.855	4.957	1.681	325.800
26	234.800	282.800	6184.800	5.491	1.783	3.593	1.279	342.800
27	124.800	186.800	2852.800	7.819	2.856	4.118	1.415	245.800
28	151.800	171.800	8943.800	6.391	2.127	6.512	1.874	316.800
29	197.800	174.800	6621.800	7.234	1.979	5.288	1.665	287.800
30	194.800	197.800	8816.800	9.974	2.368	7.593	2.826	340.800
31	240.800	281.800	1188.800	11.350	2.490	8.403	2.129	383.800
32	122.800	190.800	11912.800	13.778	2.623	8.517	2.142	353.800
33	235.800	194.800	1780.800	12.638	2.537	10.914	2.390	313.800
34	231.800	189.800	1188.800	10.476	2.349	7.614	2.020	320.800
35	94.800	217.800	1410.800	19.255	2.958	9.160	2.278	416.800
36	289.800	209.800	1592.800	13.493	2.682	11.243	2.420	398.800
37	161.800	197.800	1462.800	15.311	2.729	10.225	2.326	380.800
38	389.800	189.800	1762.800	2.339	0.858	2.362	0.800	245.800
39	734.800	180.800	693.800	1.936	0.691	1.898	0.641	187.800
40	793.800	177.800	990.800	2.081	0.733	2.161	0.771	147.800
41	469.800	189.800	1723.800	2.667	0.983	2.919	1.071	361.800
42	515.800	186.800	2484.800	4.223	1.441	3.277	1.187	335.800
43	599.800	178.800	2595.800	3.297	1.130	3.464	1.243	293.800
44	671.800	191.800	2333.800	3.487	1.249	3.582	1.278	314.800
45	686.800	192.800	2927.800	6.531	1.872	6.205	1.825	349.800
46	1200.800	194.800	6180.800	6.553	1.882	5.834	1.922	356.800
47	234.800	193.800	6184.800	6.816	1.919	5.019	1.613	356.800
48	124.800	176.800	2852.800	9.194	2.219	5.443	1.694	232.800
49	151.800	184.800	8943.800	10.587	2.352	8.574	2.149	382.800
50	197.800	173.800	6621.800	7.756	2.058	5.983	1.789	385.800
51	240.800	187.800	1188.800	10.896	2.389	8.363	2.124	357.800
52	122.800	170.800	11912.800	14.426	2.669	9.820	2.197	317.800
53	237.800	179.800	1780.800	16.830	2.582	9.873	2.293	321.800
54	231.800	176.800	1188.800	11.320	2.427	8.316	2.118	356.800
55	94.800	217.800	1410.800	19.681	2.930	10.480	2.349	422.800
56	289.800	186.800	1592.800	14.856	2.698	12.380	2.511	363.800
57	161.800	187.800	1462.800	14.814	2.696	10.604	2.361	371.800

Bijlage 1.

- Kolom:
1. Plantaantal p. monskring
 2. gem. temperatuur
 3. straling in Jolien²
 4. verse groeifactor
 5. nat. log. van kolom 4.
 6. droge groeifactor
 7. nat. log. van kolom 6.
 8. begin plant gewicht

```

1  /*GERRIT
2  PROGRAM GERRIT
3  IMPLICIT INTEGER(P)
4  DIMENSION IDATA(13)
5  INTEGER*2 LCG(4), PL', 'SK', 1, 1/
6  CALL NAME(4E, LOG, 'HULPG1', K)
7  CALL NAME(4E, LOG, 'HULPG2', M)
8  10 FORMAT(3I4, 2I5, 14, 2I5, 14, 2I5, 14, 16)
9  15 READ(40, 10) ENC=99, IDATA(1), I=1, 13)
10 IF(IDATA(2).EQ.0) GOTO 15
11 IF(IDATA(3).EQ.0) GOTO 15
12 DATA4=IDATA(4)
13 DATA13=IDATA(13)
14 DATA3=(IDATA(2)+IDATA(3))/2
15 IAANT=IDATA(9)
16 IF(IDATA(12).EQ.0) GOTO 16
17 IAANT=(IDATA(9)+IDATA(12))/2
18 16 AANT=IAANT
19 IF(IDATA(11).EQ.0) GOTO 20
20 IVERS=(IDATA(7)+IDATA(11))*10/2
21 ICRGCG=(IDATA(8)+IDATA(11))*10/2
22 GOTO 30
23 20 IVERS=IDATA(7)*10
24 IDROCG=IDATA(8)*10
25 30 PERC=(IDROCG*100)/IVERS
26 IF(IDATA(4).EQ.0) GOTO 15
27 PCNTR=(IDATA(5)*100/IDATA(4))
28 DATA4=IDATA(4)
29 VERS=IVERS
30 VERS=VERS/10
31 RELV=VERS/DATA4
32 RELVG=ALOG(RELV)
33 IRELVG=IVERS/IDATA(4)
34 ITOENV=IVERS-IDATA(4)
35 IF(IDATA(5).EQ.0) GOTO 15
36 ITOEND=ICROCG-IDATA(5)
37 DATA5=IDATA(5)
38 DROCG=IDROCG
39 DROCG=DROCG/10
40 RELOD=DROCG/DATA5
41 RELOG=ALOG(RELOD)
42 IRELOD=IDROCG/IDATA(5)
43 50 WRITE(42, 60) DATA4, DATA3, DATA13, RELV, RELVG, FFLO, RELOD, CANT
44 60 FORMAT(8F9.3)
45 GOTO 15
46 99 ENDFILE 42
47 STOP 'GERRIT'
48 END
  
```

MODULLAENGE VARIANT 102 V, INVARIANT S12 W

Bijlage 2. Fortran - programma

FINAL RESIDUALS			EFFECT			TYPICAL		
1	2	3	1	2	3	1	2	3
26.00	18.00	24.00	1.4195	-7.3210	0.9375	-47.0417	24.5805	27.1222
21.00	33.00	0.00	-6.1222	5.1373	-25.6042*	-44.5000	38.6805	38.6805
45.00	36.00	38.00	6.3195	-3.4210	0.8375	-32.9417	57.1826	57.1826
82.00	58.00	55.00	24.8174*	0.8769	-0.6646	-14.4396	81.5597	81.5597
82.00	95.00	72.00	0.4403	12.6998	-0.8417	9.9375	101.6222	101.6222
99.00	104.00	134.00	-2.6222	1.6373	33.3958*	30.0000	114.1222	114.1222
115.00	113.00	196.00	0.8778	-1.8627	0.3958*	42.5000	143.6222	143.6222
137.00	158.00	117.00	-6.6222	5.6373	-25.1042*	72.0000	23.5597	23.5597
24.00	18.00	24.00	0.4403	-6.3042	1.9593	-48.0625	25.6222	25.6222
22.00	29.00	0.00	-3.6222	2.6373	-24.1042*	-46.0000	35.6805	35.6805
39.00	33.00	35.00	3.3195	-3.4210	0.8375	-35.9417	63.6847	63.6847
70.00	63.00	54.00	14.3153	-1.4252	-0.1667	-7.9375	77.5597	77.5597
78.00	83.00	72.00	0.4403	4.6998	-4.0417	5.9375	105.6222	105.6222
99.00	112.00	137.00	-6.6222	5.6373	32.0958*	34.0000	125.5597	125.5597
126.00	104.00	192.00	0.4403	-22.3042*	67.9583*	53.9375	133.5597	133.5597
134.00	153.00	123.00	0.4403	18.6998	-9.8417	61.9375	22.5597	22.5597
23.00	19.00	33.00	0.4403	-4.3042	11.9593	-49.0625	23.1222	23.1222
20.00	26.00	0.00	-3.1222	2.1373	-21.6042*	-40.5000	34.6805	34.6805
42.00	30.00	34.00	7.3195	-5.4210	0.8375	-36.9417	65.6847	65.6847
65.00	65.00	68.00	-0.6047	1.4252	3.6333	-5.9375	90.5597	90.5597
91.00	105.00	77.00	0.4403	13.6998	-12.0417	18.9375	103.1222	103.1222
98.00	108.00	144.00	-5.1222	4.1373	42.3958*	31.5000	118.6222	118.6222
108.00	113.00	196.00	-2.6222	1.6373	86.8958*	39.0000	148.1222	148.1222
148.00	148.00	104.00	-0.1222	-0.8627	-42.6042*	76.5000	0.0000	0.0000
			0.0000	0.7405	-1.5100	71.6222	-71.6222	-71.6222
			71.6222	72.3627	70.1042	0.0000		

Bijlage 3. Tweewegtabel van het percentage verse groeitoename in de drie afdelingen.

15.0000

12.0000

9.00000

6.00000

3.00000

101
1 1 1 1 1
1 1 1
01
10
1

0. 2.00000 4.00000 6.00000 8.00000 10.0000 12.0000 14.0000 16.0000 18.0000 20.0000 22.0000

Bijlage 4: de relatie tussen verse groeitoename en droge groeitoename.

2.60000

2.20000

1.80000

1.40000

1.00000

0.600000

0.600000	0.980000	1.20000	1.50000	1.80000	2.10000	2.40000	2.70000	3.00000	3.30000	3.60000	3.90000
----------	----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Bijlage 5. de relatie tussen de natuurlijke logaritmen van de verse groeitoeename en de droge groeitoeename

220.000

2

0

2

2

2

2

2

2

2

2

205.000

2

2

2

2

1 0 2

00

00

2 2

2

2

2

22

00

00

2

2

2

2

190.000

2

2

2

00

0 0 0

2

2

2

2

2

2

2

2

2

0 2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

175.000

2

2

2

2

2

2

2

0

2

2

2

2

2

2

2

160.000

2

2

2

2

2

2

2

8.

1500.00

3000.00

4499.99

5999.99

7499.99

8999.98

10500.0

12000.0

13500.0

15000.0

16500.0

Bijlage 6: De relatie tussen straling en temperatuur.

384. 438

320. 055

268 253

200. ପ୍ରଥମ

145, 558

Q.	3228.00	599.99	899.98	1253.8	1500.0
1528.00	499.99 <td>799.99 <td>1550.0 <td>1350.0 <td>1650.0</td> </td></td></td>	799.99 <td>1550.0 <td>1350.0 <td>1650.0</td> </td></td>	1550.0 <td>1350.0 <td>1650.0</td> </td>	1350.0 <td>1650.0</td>	1650.0

Bijlage 7: De relatie tussen straling en planteental

1288.00

899.999

599.999

323.028

a.

2
2
2

1 0 0 0 0
000
0

0
0
2

00 0

00

0 0

0 0

0 0

0 0

0 0
0 0

0

a.	1588.22	3225.02	4499.99	5999.99	7499.99	8999.98	12500.0	13500.0	15000.0	16500.0
----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Bijlage 8: De relatie tussen straling en begingewicht

300.000

2

2

2

2 2 2

2 2 2

2

2 2

2 2 0 1 0 1

1 1

2 2 0 0 0 1

2 2 0 0 1

2 2 1 0 0 1 1 0

2 2 0 0 1 0 1 0

2 2 2 2

11000110010 11

320.000

2 2 2

2

2 2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

200.000

2

2

2

2

2

2

2

2

200.000

2

2

2

2

2

2

2

140.000

2

2

2

2

2

2

2

0.

2.30000

4.00000

6.00000

8.00000

10.00000

12.00000

14.00000

16.00000

18.00000

20.00000

22.00000

Bijlage 9: De relatie tussen verse groeitoename en plant aantal

20.0000

2 2

15.0000

2 2 2

2 2 2

2 2

10.0000

2 02 22 22

2 0

0 0 0 00 2 2 0 00

2 2 2 0

11 1

0 0

5.00000

2 2

2 2

2

2 2 2

0.

0.

150.000

300.000

450.000

599.999

749.999

899.999

1050.00

1200.00

1350.00

1500.00

1650.00

Bijlage 10. De relatie tussen begingewicht en verse groeitoename.

228.000

205.000

198.000

175.000

160.000

0. 150.000 300.000 450.000 599.999 749.999 899.999 1050.00 1200.00 1350.00 1500.00 1650.00

Bijlage 11. De relatie tussen begingewicht en temperatuur.

