

Beregeningsproef met aardappelen 1962

C.G. Toussaint

BIBLIOTHEEK

Droevendaalseweg 3a

Postbus 221

6700 AE Wageningen

Evenals in 1961 werd een beregeningsproef aangelegd met het doel na te gaan de invloed van het vochtgehalte van de grond op de groei en opbrengst bij het gewas aardappelen. Het in vorige proeven gebruikte ras "Libertas" werd vervangen door het minder produktieve maar beter voor de consumptie geschikte ras "Surprise". De resultaten worden in dit verslag uitvoerig beschreven.

Proefopzet

In figuur 1 wordt het proefschema weergegeven. Er waren totaal zes behandelingen in zesvoud, waarvan er drie voor periodieke oogst konden worden gebruikt.

In het proefschema werden de volgende behandelingen opgenomen:

- A ; beregening na 25% waterverbruik uit de laag 0-40 cm; ca. 18 mm water
- B ; beregening na 50% waterverbruik uit de laag 0-40 cm; ca. 36 mm water
- C ; beregening na 80% waterverbruik uit de laag 0-40 cm; ca. 58 mm water
- D ; onberegend
- E ; beregening vanaf bloei na 50% waterverbruik uit de laag 0-40 cm
- F ; beregening na ca. half juli na 50% waterverbruik uit de laag 0-40 cm

Oppervlakte proefveldjes bruto 8 x 6 m = 48 m<sup>2</sup>

Oppervlakte proefveldjes netto 6 x 4 m = 24 m<sup>2</sup>

Bemestingstoestand

Van de grondbemonstering op 21 augustus 1961 kon de volgende bemestingsanalyse worden opgesteld:

pH.KCl	4,7
P-AL	32
K-getal	12
MgO	91
humusgehalte	6,7

178.5277



Op grond van de analyse-resultaten werd de volgende bemesting toegepast, op:

8 december 1961 : 440 kg thomasslakkenmeel/ha; 70 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 11 april 1962 : 100 kg superfosfaat/ha ; 18 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 13 april 1962 : 650 kg patentkali/ha ; 169 kg K<sub>2</sub>O  
 26 mei 1962 : 600 kg kalkammonsalpeter/ha; 138 kg N

Teeltgegevens

ras : Surprise  
 aantal planten/ha : zou ca. 46.000 moeten zijn, was echter slechts 37.000 door machinaal poten  
 pootdatum : 18 april  
 opkomst : 28 mei  
 begin bloei : 30 juli  
 oogst : 1 oktober

Ziektebestrijding

Op 7 augustus gewas bespoten met koperoxychloride tegen aardappelziekte  
 Op 7 augustus gewas bespoten met D.D.T. tegen coloradokevers  
 Op 21 augustus gewas bespoten met koperoxychloride tegen aardappelziekte.

Onkruidbestrijding

Op 25 mei gespoten met reglone  
 Op 25 september gespoten met reglone; hiermede loof doodgespoten.

Klimatologische omstandigheden

In tabel 1 worden de klimatologische gegevens per decade vermeld.

Tabel 1

	april			mei			juni			juli			augustus			september			oktober	
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II
N.sl. mm	55	20	-	19	16	29	-	25	13	15	32	17	33	27	19	35	13	8	2	1
Temp. °C	6,4	8,5	10,0	10,6	9,9	10,3	12,0	16,6	14,0	13,3	16,2	16,5	16,0	17,0	16,1	15,6	13,0	13,4	14,6	11,2
Rel. lucht- v.heid	.88	.85	.86	.84	.85	.84	.74	.80	.82	.84	.86	.82	.84	.83	.83	.82	.85	.85	.88	.80
% z.sch.	.19	.20	.40	.24	.28	.30	.60	.36	.34	.22	.18	.41	.27	.44	.40	.46	.32	.19	.39	.12
E <sub>o</sub>	1.5	1.8	2.4	2.3	2.5	2.9	3.9	3.7	3.4	2.8	2.8	3.4	2.8	3.1	2.7	2.4	2.5	1.3	1.1	0.8

Uit de klimatologische gegevens in tabel 1 blijkt, dat de neerslag in de maanden april en mei aanzienlijk boven normaal was, in juni, juli en september was de neerslag beneden het gemiddelde, in oktober aanzienlijk beneden normaal. In augustus viel een normale hoeveelheid neerslag.

De temperatuur was in april en september normaal, in de maanden mei, juni en augustus beneden normaal. De temperatuur in juli was ver beneden het gemiddelde, in oktober iets boven normaal.

De relatieve luchtvochtigheid kwam in april en mei ver boven het gemiddelde uit, in de maanden juni tot en met oktober was deze normaal.

Het percentage zonneshijn was in de maanden april, mei en juli ca. 30-50% beneden normaal, in juni normaal, in augustus en september iets beneden het gemiddelde.

### Neerslag en verdamping

De hoeveelheid natuurlijke en kunstmatige neerslag en de verdamping van open water worden per decade in tabel 2 weergegeven.

Tabel 2

	april			mei			juni			juli			augustus			september			20/4-1/10
	III	I		II	III		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
Mat.neerslag	-	19	16	29	-	25	13	15	32	17	33	27	20	35	13	8			308
bak verdamping	20	15	16	25	32	29	27	18	24	30	25	24	26	21	17	11			360
neersl.oversch.	-20	+ 4	-	+4	-32	-4	-14	-3	+8	-13	+8	+3	-6	+14	-4	-3			-52
Obj.																			
berekening A											24			24					48

Uit de gegevens in tabel 2 blijkt, dat met uitzondering in de maanden juni en juli, een neerslagoverschot optrad. De hoeveelheid natuurlijke neerslag, welke gunstig over het groeiseizoen was verdeeld, bleek veelal voldoende, om de optredende vochttekorten aan te vullen. Van de geplande behandelingen behoefde alleen object A slechts tweemaal, namelijk op 2 augustus en 3 september, te worden beregend. Bij de overige objecten, namelijk B tot en met F, kwamen dus uiteraard geen verschillen in behandeling voor. In het verslag kunnen deze objecten worden beschouwd als "zijnde onberegend".

Het vochtgehalte van de grond

Enmaal per veertien dagen werden grondmonsters genomen, om het verloop van het vochtgehalte van de grond gedurende het groeiseizoen na te gaan. De diepte waarover het vochtgehalte werd gemeten bedroeg maximaal 60 cm. In tabel 3 wordt hiervan een overzicht gegeven.

Tabel 3

Object	20/6	27/6	11/7	24/7	20/6-24/7	8/8	22/8	24/7-22/8	19/9	22/8-19/9	2/10	19/9+2/10
	gemiddeld vochtgehalte in de laag 0-40 cm in vol.%											
A	19,7	18,8	18,7	19,4	19,2	22,8	21,2	21,1	22,5	21,9	21,5	22,0
B t/m F	19,7	18,8	18,3	19,6	19,1	21,6	19,9	20,3	20,6	20,2	19,1	19,8
	-----											
	gemiddeld vochtgehalte in de laag 0-60 cm in vol.%											
A	17,6	16,3	16,4	15,6	16,5	19,6	18,5	17,9	18,8	18,7	17,7	18,3
B t/m F	17,0	16,3	17,0	16,9	16,9	19,0	18,1	18,0	17,9	18,0	17,1	17,5

De gegevens in tabel 3 en het verloop van het vochtgehalte in figuur 2 tonen aan, dat de verschillen tussen de objecten zeer klein waren. De vochtgehalten lagen op een zodanig niveau, dat slechts enkele malen moest worden berekend. Door een gunstige verdeling en een voldoende hoeveelheid natuurlijke neerslag droogde de grond omstreeks de tijd van begin bloei maximaal uit tot pF 2,4 in de laag 0-40 cm, overeenkomende met een verbruik van ca. 30% van het beschikbare vocht. Hieruit blijkt, dat alleen object A moest worden berekend. De objecten B tot en met F werden dus in het geheel niet berekend. De vochtgehalten worden als gemiddelden over deze objecten weergegeven. De objecten A werden tijdens het groeiseizoen slechts tweemaal berekend. Dit had tot gevolg, dat de verschillen in vochtgehalten tussen de objecten uiteraard niet groot konden zijn. Over het algemeen kwamen gedurende de gehele periode slechts geringe fluctuaties in het vochtgehalte voor.

De gewasontwikkeling

De ontwikkeling van het gewas verliëp door de ongunstige groeiomstandigheden bijzonder traag. De gemiddelde temperatuur lag vooral in de eerste drie groeimaanden beneden normaal, in de maand juni zelfs 2 graden; het percentage zonnenschijn lag eveneens aanzienlijk beneden het gemiddelde.

Omstreeks zes weken na het leggen van de poters waren de planten op de rij zichtbaar. Op 11 juli was de maximum grondbedekking ca. 35%; op 25-7 ca. 70%. Onder normale groei-omstandigheden kan het gewas omstreeks de langste dag gesloten zijn. De bloei begon omstreeks eind juli. Op 2 augustus werd het gewas, op object A, voor de eerste maal beregend. Bij de beoordeling van het gewas op 13 augustus bleek, dat de maximum bodembedekking ca. 90% bedroeg. In het beregende aardappelgewas trad een matige, in het onberegende een lichte aantasting van fytoftora op. Half augustus werd op de beregende objecten begin van loofafsterving waargenomen, op de onberegende objecten ca. 2 weken later. Dat deze afsterving vroeger begon dan op de niet beregende velden zal vermoedelijk een gevolg zijn geweest van de matige aantasting van fytoftora.

De knolontwikkeling verliep eveneens zeer traag. Vergelijken met de groeitoename in een normaal jaar bleek, dat de ontwikkeling van de knollen zodanig achterbleef, dat er omstreeks eind augustus nog een achterstand van ca. 10.000 kg was. De verwachting was dan ook, dat zelfs onder de gunstigste groeivoorwaarden dit tekort niet meer kon worden ingehaald. Eenzelfde beeld deed zich eveneens voor op de omliggende praktijkpercelen. De ongunstige groeiomstandigheden in het begin van de groeiperiode veroorzaakten ook hier een zeer late knolontwikkeling, waardoor een aanzienlijke achterstand optrad, welke niet meer kon worden ingehaald.

Om de aardappelen <sup>ca</sup> maximaal te kunnen oogsten, werd het loof op 25 september doodgespoten. Op 1 oktober werden de proefveldjes geoogst. In de knollen kwam geen aantasting van fytoftora voor.

#### Het waterverbruik

Het waterverbruik werd berekend uit de twee wekelijkse vochtbemonsteringen. In tabel 4 wordt het verbruik weergegeven als voortschrijdende gemiddelden van ca. drie à vier weken.

Tabel 4.

Object	20/6-11/7		20/6-24/7		11/7-8/8		24/7-22/8		22/8-19/9		19/9-2/10		20/6-2/10	
	totaal	p/dg	totaal	p/dg	totaal	p/dg	totaal	p/dg	totaal	p/dg	totaal	p/dg	totaal	p/dg
Waterbruik uit de laag 0-60 cm in mm														
A	38	1,8	82	2,4	88	3,1	85	2,9	71	2,5	18	1,4	255	2,4
B t/m F	38	1,8	82	2,4	71	2,5	67	2,3	73	2,6	17	1,3	239	2,3

Uit de gegevens in tabel 4 en het verloop van de curven in figuren 3 en 4 kunnen we constateren, dat het waterverbruik gedurende het groeiseizoen op een laag niveau lag. Hogere waarden dan ca. 3 mm per dag werden zelfs in de tijd van de grootste groeitoename niet gevonden. Vermoedelijk als gevolg van de late ontwikkeling bleef de gewasverdamping in de periode met een verdampingoverschot (in de maand juni) bijzonder laag. Bij een normale verdamping en gewasontwikkeling kan in de tijd van de grootste groeitoename een waterverbruik van ca. 4 mm per dag worden gemeten (zie verslag van de beregeningsproef met aardappelen in 1961). De verschillen in verbruik tussen de objecten waren over het algemeen zeer gering, uitgezonderd in de maand augustus, waarin tussen beregend en onberegend gewas een verschil van gemiddeld 0,5 mm per dag werd gevonden.

De invloed van het vochtgehalte van de grond op het verloop van de knoldroge stof en zetmeelopbrengst

Vanaf 20 juni werden om de twee of drie weken per behandeling minimaal in drievoud 12 planten geoogst, om de produktie aan versgewicht, droge stof en zetmeel na te gaan. Voor de objecten A werden de veldnummers 1, 8 en 15 gebruikt, voor de onberegende veldnummers 2, 3, 4, 5 en 6 (zie figuur 1). Een uitvoerig overzicht hiervan wordt gegeven in de tabellen 5a- b en c.

Tabel 5a Periodieke opbrengsten in kg per are

Data	Object	knol- opbr.	d.s.opbrengst v.knollen totaal		z e t m e e l geh.in % opbrengst		toename van knol&opbr.	t o e n a m e d.s.opbr. totaal		zetmeel opbr.
							van knol&opbr.	v.knollen	d.s.opbr.	
20/6	A t/m F	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-
27/6	A t/m F	1,1	-	3,2	-	-	1,1	-	2,2	-
9/7	A t/m F	10,5	1,6	5,9	-	-	9,4	1,6	2,7	-
24/7	A t/m F	57,3	9,2	23,7	12,6	7,3	46,8	7,6	17,8	7,3
13/8	A	149,9	28,1	43,8	15,3	22,9	92,6	18,9	20,1	15,6
	B t/m F	161,9	31,0	48,0	15,3	24,9	104,6	21,8	24,3	17,6
22/8	A	209,9	41,8	58,5	16,1	33,8	60,0	13,7	14,7	10,9
	B t/m F	219,0	45,5	64,5	19,7	36,7	57,1	14,5	16,6	11,8
10/9	A	291,5	66,9	82,8	18,3	53,3	81,6	25,1	24,3	19,5
	B t/m F	306,9	70,2	91,7	18,3	56,2	87,9	24,7	27,1	19,5
-----										
Eindopbrengsten										
1/10	A	319,2	72,6	82,1	17,5	55,9	27,7	5,7	-	2,6
...	B t/m F	339,0	77,3	91,2	18,0	61,1	32,1	7,1	-	4,9

**Tabel 5b Knolopbrengst**

Data	Object	< 28	28-35	35-45	45-55	> 55	35 en >
27/6	A t/m F	1,1	-	-	-	-	-
9/7	A t/m F	7,0	3,5	-	-	-	-
24/7	A t/m F	14,9	30,3	11,4	2,2	-	13,6
13/8	A	7,4	16,6	89,7	36,0	-	125,7
	B t/m F	6,3	14,5	95,6	45,5	-	141,1
22/8	A	4,9	14,0	100,4	92,3	-	192,7
	B t/m F	5,3	12,0	106,8	86,9	8,2	201,9
10/9	A	1,9	11,0	54,9	114,4	109,3	278,6
	B t/m F	2,9	8,2	50,2	136,3	109,3	295,8
1/10	A	2,6	9,5	56,2	160,3	90,6	307,0
	B t/m F	2,4	8,7	52,8	163,5	111,7	327,9

**Tabel 5c Produktie in kg per ha, per dag, per mm waterverbruik**

Object	periode van tot	a a n versgew. knollen		a a n drogestof v.knollen		a a n totaal drogestof		a a n zetmeel	
		per dag	per mm	per dag	per mm	per dag	per mm	per dag	per mm
A t/m F	20/6-24/7	168	70	27	11	69	29	21	9
A	11/7-8/8	428	141	89	28	121	41	71	23
B t/m F	"	457	180	96	38	128	51	75	30
A	24/7-22/8	527	180	112	39	120	41	92	31
B t/m F	"	556	237	125	54	141	60	102	44
A	22/8-19/9	340	134	100	37	100	37	68	27
B t/m F	"	397	152	98	38	98	38	73	28
A	19/9-2/10	109	79	35	26	35	26	33	17
B t/m F	"	69	53	33	26	47	27	31	24

Uit de gegevens blijkt, dat de produktie in vergelijking met normale groeijaren tenminste één maand later is begonnen. Hierdoor trad er een aanzienlijke achterstand in groei op. Bij zeer gunstige weersomstandigheden had deze achterstand vermoedelijk voor een deel kunnen worden ingehaald, echter onder de heersende klimatologische omstandigheden in deze proef is dit niet mogelijk gebleken. Uit het verloop van de curven in de figuren 5 en 6 kan worden afgeleid, dat de opbrengstverschillen tot omstreeks half augustus zeer gering waren. Na dit tijdstip werd de produktie van het niet beregende gewas groter. De groeicurve van de onberegende objecten kwam boven die van de beregende uit. Alhoewel de verschillen niet bijster groot zijn, wekt dit toch verwondering. De beregning van begin augustus en september hebben vermoedelijk de aantasting van het gewas door fytoftora doen toenemen. In het beregende gewas kwam een matige-, in het onberegende een zeer lichte aantasting in het loof voor. Zo ontstond op de beregende velden, ondanks bestrijding van de aardappelziekte, een vroegere loofafsterving. Het verschil met de onberegende velden bedroeg ca. 14 dagen. Door vermindering van het aantal groeidagen zou het opbrengstverschil, volgens de groeicurven van ca. 2000 kg knollen, 900 kg drogestof en 500 kg zetmeel/ha, kunnen worden verklaard; aangenomen, dat deze verschillen niet werden veroorzaakt door de invloed van het vochtgehalte van de grond. In het algemeen lagen de opbrengsten op een betrekkelijk laag niveau. Dit wordt duidelijk gedemonstreerd in figuur 7,



waarbij de produktie aan drogestof en zetmeel in kg per dag per ha is uitgezet. De maximale produktie van totale drogestof bedroeg ca. 140 kg per dag. Bij een beregeningsproef met aardappelen in 1961 bedroeg de maximale produktie ca. 200 kg (zie verslag beregeningsproef 1961). Met de zetmeelproduktie was dit navenant.

De lage produktie gedurende het groeiseizoen manifesteerde zich bij de eind oogst in een betrekkelijk lage knolopbrengst. Vermoedelijk was het aantal planten namelijk 37.000/ha te klein. De opzet was, om een aantal van ca. 46.000/ha te krijgen. Door machinaal poten is dit echter niet gelukt. Het is dan ook aan te bevelen dit werk op de proefvelden met de hand uit te voeren.

De kalibemesting van 170 kg  $K_2O$  is bij een K-getal van 12 waarschijnlijk aan de lage kant geweest. Kaligebrek is echter niet opgetreden. De sortering was zeer gunstig, namelijk 96% van de totale opbrengst aan knollen kwam voor in de consumptiematen;  $> 35$  mm. In de sortering kwamen geen verschillen tussen de behandelingen voor. Er was een duidelijke invloed van het vochtgehalte van de grond op het drogestof en zetmeel gehalte. De percentages waren hoger naarmate het vochtgehalte lager was. (figuur 8).

#### Samenvatting en conclusies

Bij de beregeningsproef met aardappelen in 1962 werd het vanaf 1959 gebruikte ras "Libertas" vervangen door het minder produktieve, doch beter voor de consumptie geschikte ras "Surprise". Door ongunstige weersomstandigheden, namelijk lage temperaturen en gering aantal uren zonneshijn, verliep de gewasontwikkeling zeer traag. Er trad een aanzienlijke achterstand in groei op. In het grootste deel van de groei-periode kwam een neerslagoverschot voor. De verschillen in vochtgehalte van de grond waren zeer gering. De maximale uitdroging kwam niet hoger dan vochtspanning pF 2.4 in de laag 0-40 cm. Dit had tot gevolg, dat er van de zes geplande objecten slechts twee overbleven, namelijk beregend en niet beregend. De velden van object A behoefden slechts tweemaal te worden beregend. Het gemiddelde vochtgehalte was zowel op de beregende als onberegende velden betrekkelijk hoog. Het waterverbruik lag op een laag niveau. Dit werd veroorzaakt door de ongunstige klimatologische omstandigheden. De lage temperaturen en geringe straling hebben vermoedelijk de gewasverdamping aanzienlijk gereduceerd. Zelfs in de maand

juni met een aanzienlijk verdampingsoverschot kwam een lage gewasverdamping voor.

Gezien de betrekkelijk geringe vochtverschillen kon er geen duidelijke invloed worden aangetoond van het vochtgehalte van de grond op de knol- drogestof en zetmeelproduktie. Er was wel een duidelijke invloed op het drogestof en zetmeelgehalte. Het percentage drogestof en zetmeel waren lager naarmate het vochtgehalte van de grond hoger was.

Het lagere produktieniveau van het beregende gewas werd vermoedelijk veroorzaakt door een sterkere aantasting van "fytoftora infestans", waardoor een vroegere loofafsterving plaatsvond. Het hierdoor ontstane geringe aantal groeidagen zou een verklaring kunnen zijn voor het opbrengstverschil.

De totale knolopbrengst lag op een vrij laag niveau. Het aantal planten, ca. 37.000/ha, was vermoedelijk te klein. Bij het geplande aantal planten van ca. 46.000/ha zou het opbrengstniveau onder de heersende groeiomstandigheden belangrijk hoger zijn geweest.

De sortering van de knollen was zeer gunstig, namelijk 96% van de totale knolopbrengst kwam voor in de consumptiematen. Er was geen duidelijke invloed van het vochtgehalte van de grond op de sortering.

SINDERHOEVE PROEFSCHEMA AARDAPPELEN 1962

fig. 1

1	A	7	D	13	B	19	F	25	C	31	E
2	D	8	A	14	C	20	B	26	E	32	F
3	B	9	C	15	A	21	E	27	F	33	D
4	E	10	B	16	F	22	A	28	D	34	C
5	C	11	F	17	F	23	D	29	A	35	B
6	F	12	E	18	D	24	C	30	B	36	A

- A beregening na 25% waterverbr
- B 50%
- C 80%
- D onberegend
- E ber vanaf bioei na 50% waterverbr
- F ber na half juli na 50%



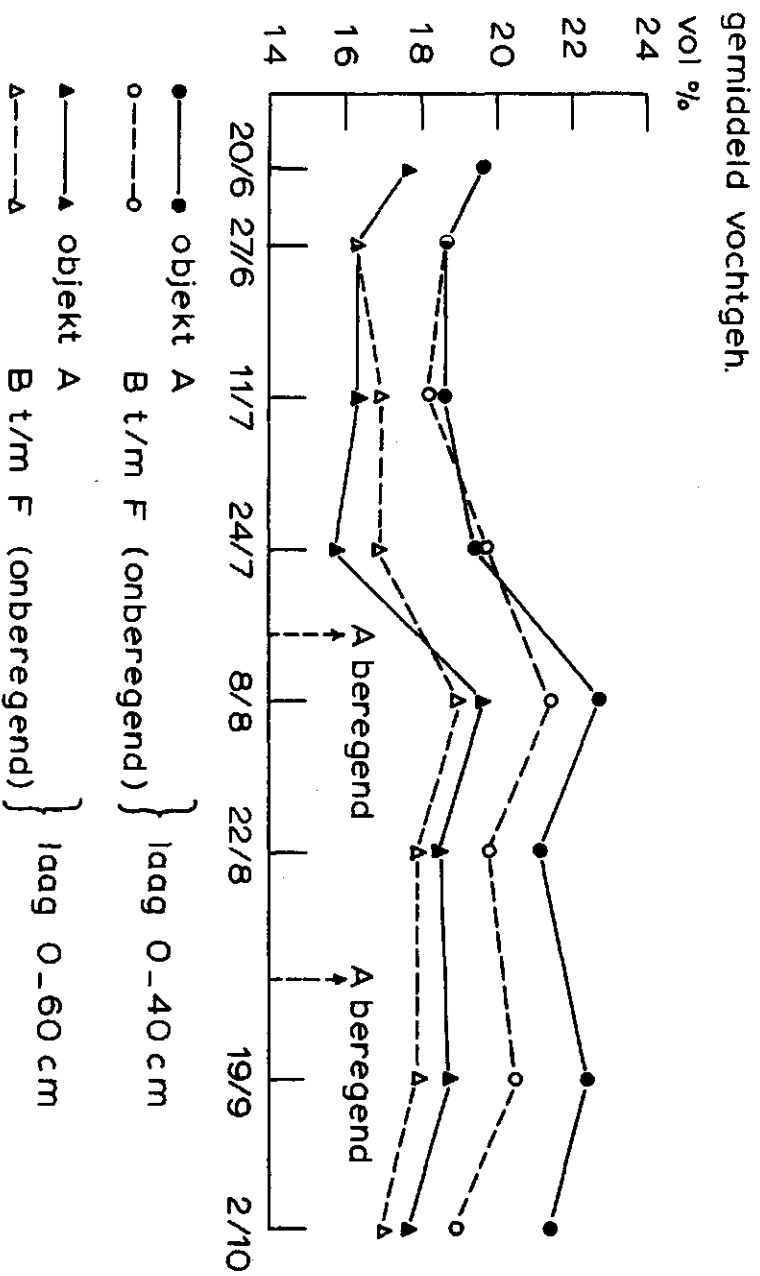
gebruikt voor periodieke oogst

3	6
2	5
1	4

1<sup>e</sup>t/m 6<sup>e</sup> periodieke oogst

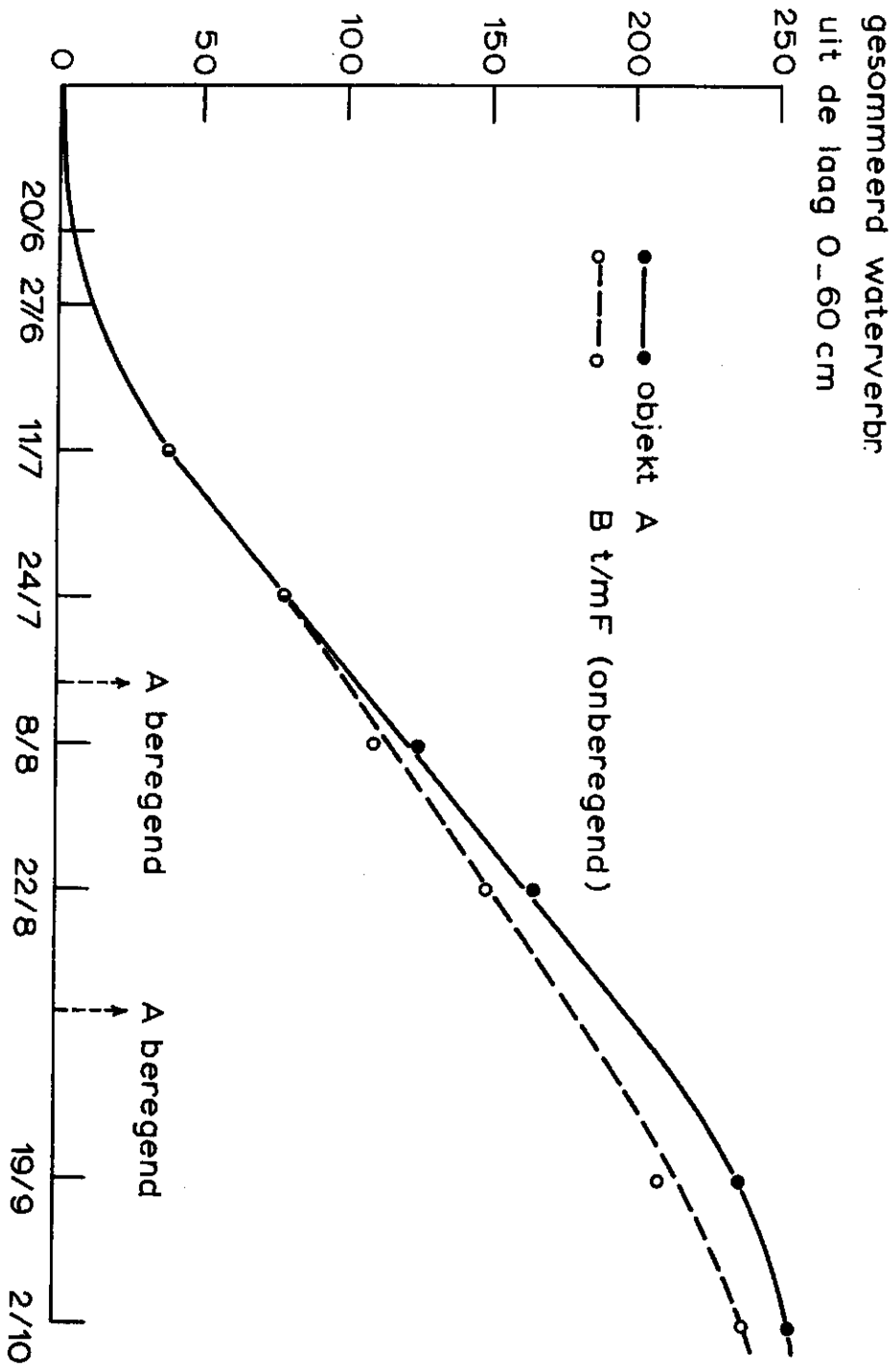
AARDAPPELEN 1962

fig. 2



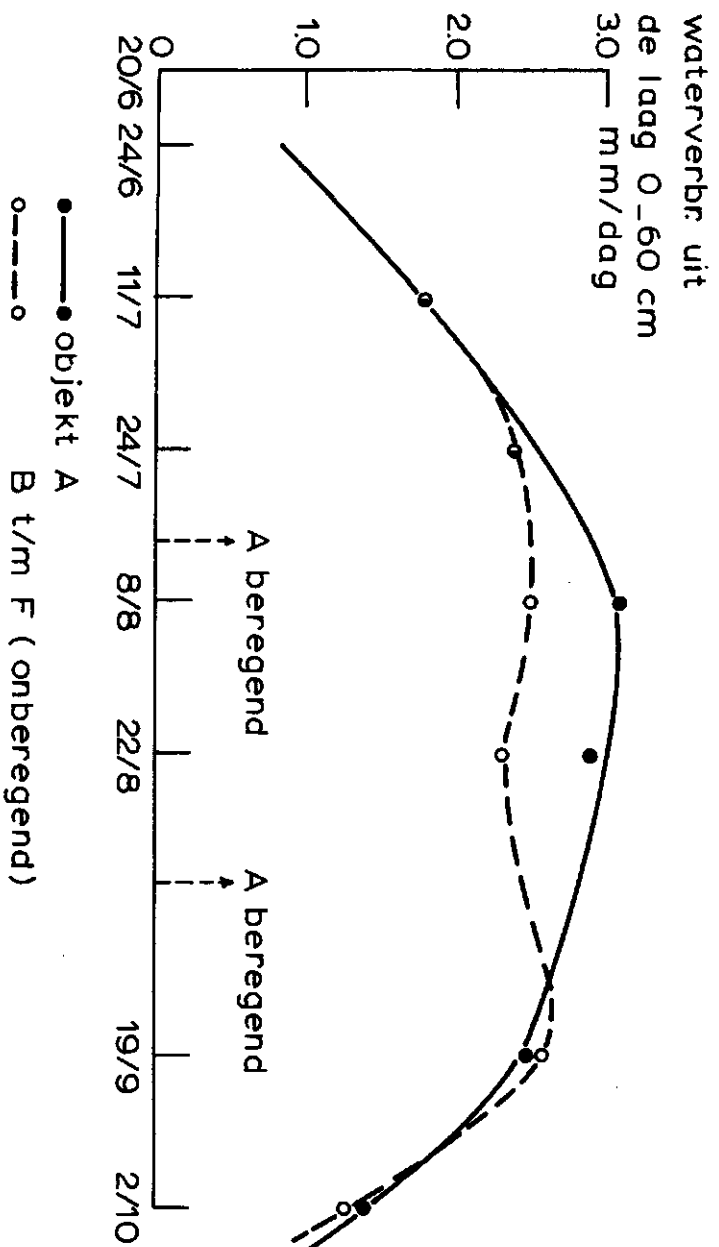
AARDAPPELEN 1962

fig. 3



AARDAPPELEN 1962

fig. 4



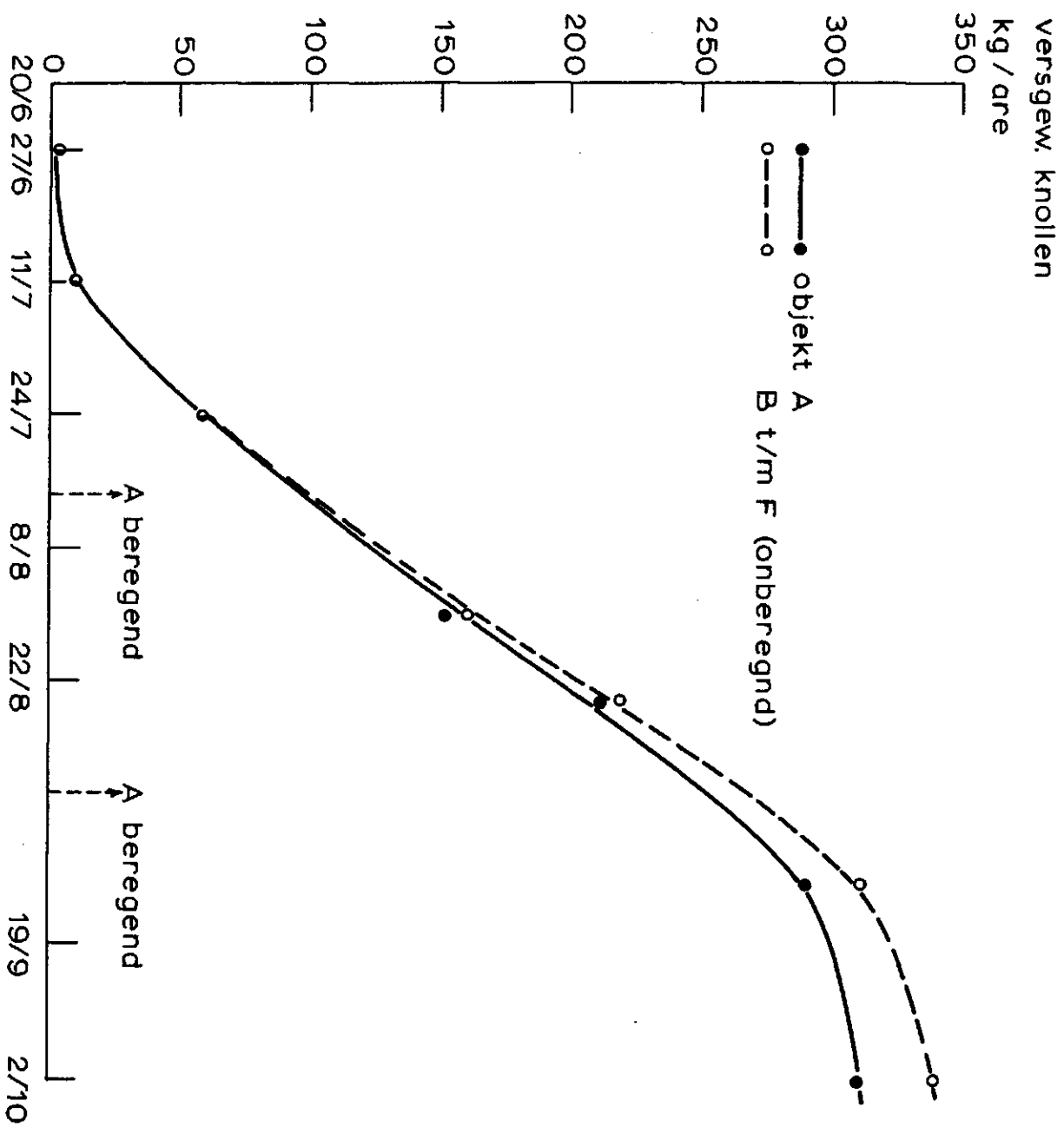
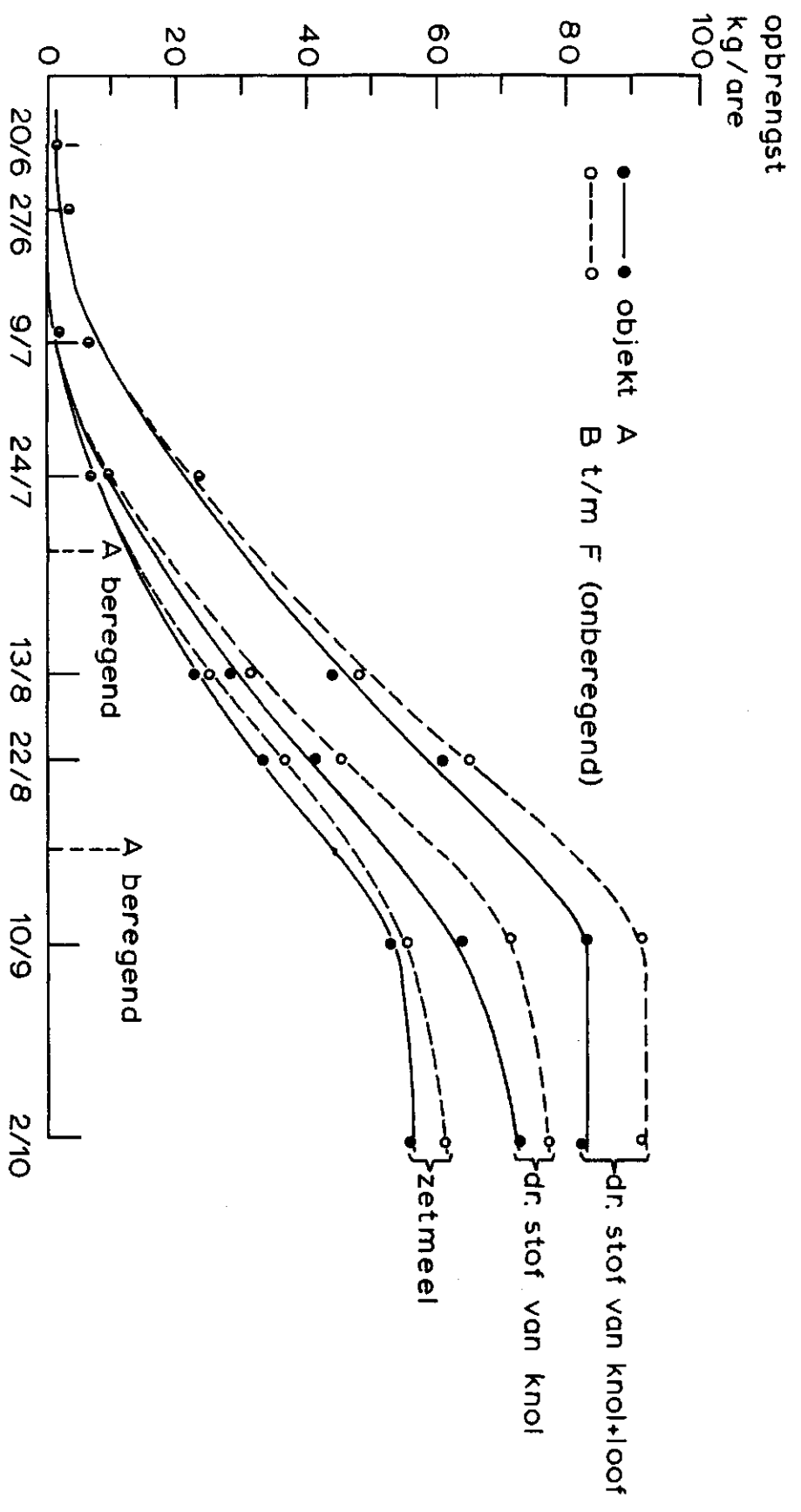


fig. 6

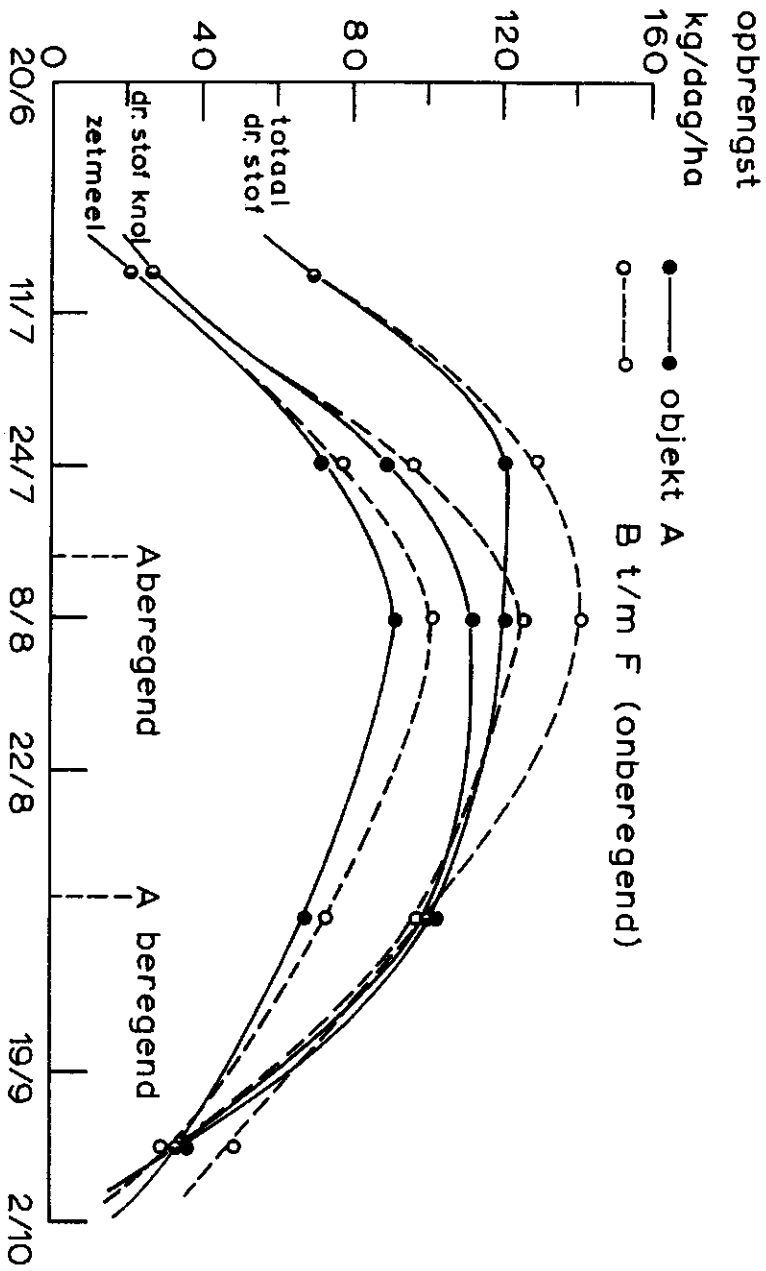
AARDAPPELEN 1962





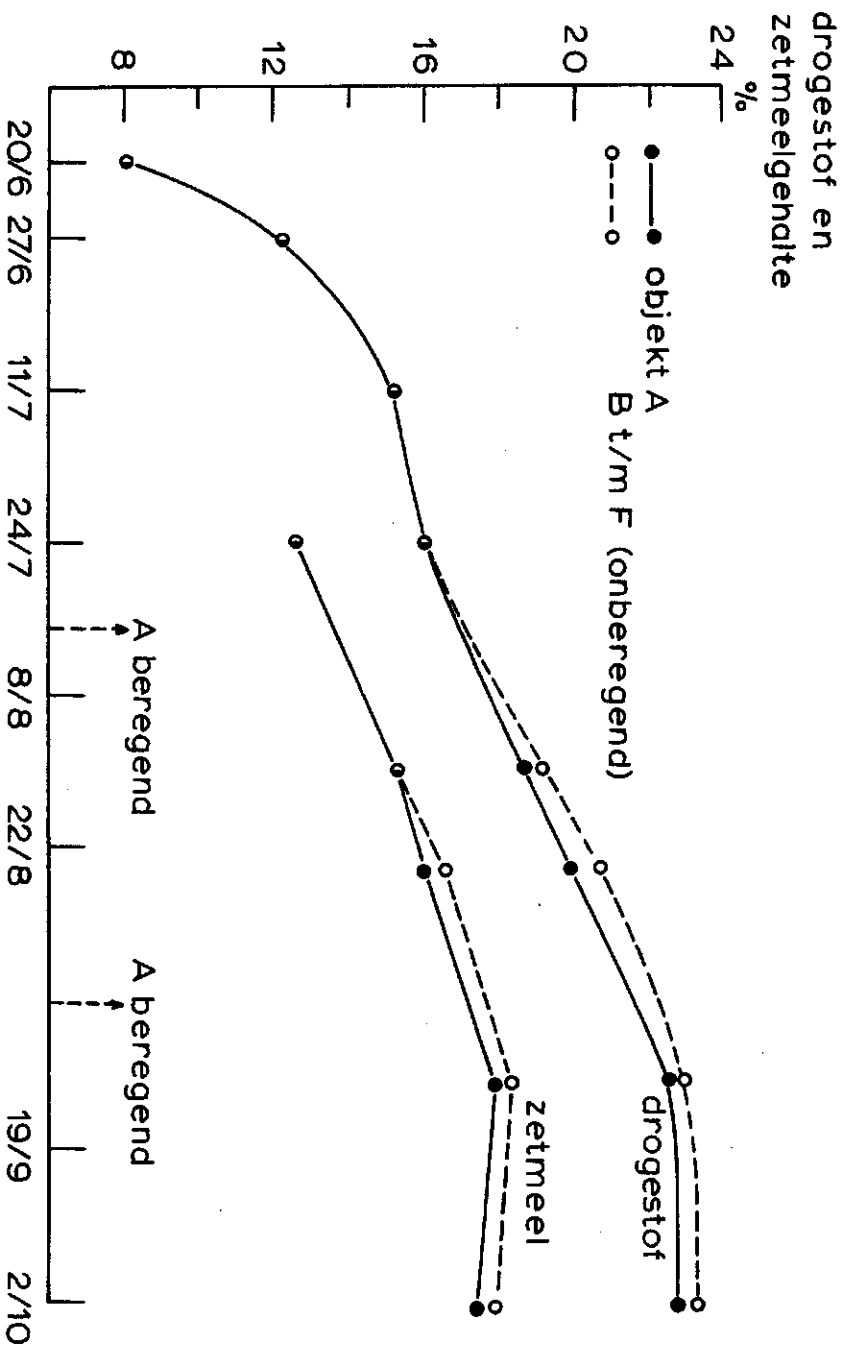
AARDAPPELEN 1962

fig. 7

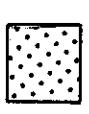


AARDAPPELEN 1962

fig. 8



A beregening na 25% waterverbr.  
 B,C,D,E en F onberegend



gebruikt voor periodieke oogst

3	6
2	5
1	4

1<sup>e</sup>t/m 6<sup>e</sup> periodieke oogst

33930 totale knolopbrengst in kg/ha

1	A	7	D	13	B	19	F	25	<u>33570</u>	C	31	E
2	D	8	A	14	C	20	<u>35380</u>	26	E	32	F	
3	B	<u>33790</u>	C	15	A	21	E	27	F	<u>33930</u>	D	
4	E	10	B	16	<u>32810</u>	F	A	22	<u>32850</u>	A	28	D
5	C	11	F	17	17	23	D	29	<u>29840</u>	A	35	B
6	F	12	E	18	D	24	C	30	B	<u>33040</u>	A	