

RIJKSTUINBOUWVOORLICHTINGSDIENST

HET VERBAND TUSSEN DE BEWAARTIJD
EN DE HOUDBAARHEID VAN
AARDAPPELEN

Ir T. VAN HIELE

RIJKSTUINBOUWCONSULENT
VOOR
BEWARING VAN TUINBOUWPRODUCTEN
TE
WAGENINGEN



STAATSDRUKKERIJ

UITGEVERIJBEDRIJF

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. No. 53.10 's-GRAVENHAGE 1949

53.10

HOE GROOT IS HET VERLIES BIJ BEWARING VAN AARDAPPELEN IN DE PRACTIJK, AFHANKELIJK VAN DE OPSLAGTIJD?

Van verschillende zijden werd de behoefte gevoeld om meer gegevens te verzamelen betreffende de uitkomsten na bewaring van consumptie-aardappelen. In het algemeen is wel bekend, of een bepaald ras houdbaar is of niet, doch nergens kan men enkele concrete gegevens vinden, welke een verband tussen de houdbaarheid en de tijd aangeven. Nu zal het ook niet eenvoudig zijn dit bijvoorbeeld mathematisch uit te drukken, doch wel moet het mogelijk zijn een lijn te vinden, welke de algemene tendenz aangeeft. Wil men zich een oordeel vormen over de bruikbaarheid van bijv. conserveermiddelen, of andere bewaarmethoden, dan zal men eerst dienen te weten hoe de resultaten bij bewaring volgens de thans toegepaste methoden zijn.

Een eerste oriënterend onderzoek werd ingesteld in overleg met het Hoofdbedrijfschap voor Akkerbouwproducten en in samenwerking met enkele Rijkslandbouwconsulenten. De waarnemingen werden verricht in de winter 1945/1946 en 1946/1947.

De opzet werd zo eenvoudig mogelijk gehouden. Steeds werd de wijze van inkuilen gevolgd, zoals deze ter plaatse gebruikelijk was, terwijl ook het eventueel omzetten aan het inzicht der proefnemers werd overgelaten. Uitgegaan werd echter van een nauwkeurig bekend gewicht, als regel 1000 kg, waarbij zonedig ook rekening werd gehouden met de grond, welke aan de knollen was blijven hangen. Het opruimen der kuilen vond plaats in achtereenvolgende tijdsperioden, waarbij telkens twee kuilen moesten worden gewogen. Het percentage grond aan de knollen en het rot werden wederom bepaald, waarna kon worden uitgerekend hoeveel % van het ingewogen grondvrije gewicht kon worden afgeleverd. Dit cijfer zou men kunnen aanduiden met het rendement.

SEIZOEN 1945/1946.

Zoveel mogelijk werden bij aanleg en opruiming de droge stof- en zetmeelpercentages bepaald. De bepalingen hadden plaats volgens de methode neergelegd in Med. 29 van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst.

1. NOORDELING. Proefnemer: Gebr. Werkman, Warffum (Gr.).

Het inkuilen vond plaats op 23 November 1945, waarbij zich aan de knollen gemiddeld 1,5 % grond bevond. Het opruimen leverde de volgende gegevens op:

Kuil	Opruimdata	Omgezet	Rendement	% rot	% grond	Kieming
1	7—1—'46	—	97.8	—	1.—	geen
2		—	97.8	—	1.—	"
3	5—2—'46	—	97.2	—	1.5	binnen in kuil
4		—	97.9	—	1.5	zeer weinig
5	14—3—'46	—	94.6	—	1.7	als voorgaande
6		—	94.2	—	1.7	" "
7	2—4—'46	—	94.6	2.5	1.7	zeer licht
8		—	95.2	2.7	1.7	" "
9	10—5—'46	—	93.6	7.5	0.9	2.5 %
10		—	92.2	7.5	0.9	2.5 %

2. VORAN. Proefnemer: Het Hoge Land, Beekbergen.

Deze partij werd ingekuuld op 2 November 1945. Daar deze aardappelen afkomstig waren van zandgrond, kwam geen grond aan de knollen voor.

Kuil	Opruimdata	Omgezet	Rendement	% rot	Kieming	Droge stof	% Zetmeel
Aanvang 2—11—'45						20.48	15.25
						20.79	15.58
1	7—12—'45	—	98.8	0.6		21.70	15.44
2			99.0	0.5		22.16	15.88
3	24—1—'46	—	98.6	0.3		20.55	14.35
4			98.5	0.2		21.50	15.25
5	8—3—'46	—	97.2	0.5		20.29	14.11
6			97.6	1.0		20.52	14.34
7	15—4—'46	9/4	95.5	0.9		20.61	14.65
8			94.5	1.7		20.99	14.77
9	24—5—'46	9/4—2/5	84.3	2.6		—	—
10			83.8	3.1		—	—

3. WILFO. Proefnemer: De Bathpolder, Rilland Bath.

Het in de kuilen brengen had plaats op 30 November 1945, waarbij zich aan de knollen gemiddeld 4 % grond bevond. Bij het uitwegen bleef ± 1 % grond aan de knollen zitten. Als gevolg van vorst kwam in alle kuilen meer of minder beschadiging voor. De afval, welke dientengevolge ontstond, is afzonderlijk opgegeven.

Kuil	Opruimdata	Omgezet	Rendement	% bevroren	% rot	Kieming	% droge stof	% zetmeel
Aanvang 30—11—'45							22.82	16.50
							21.92	15.65
1	4—1—'46	—	97.5	11.—	0.1		20.93	14.72
2			97.—	2.—	0.4		21.40	15.16
3	15—2—'46	—	95.7	18.—	0.5		20.33	14.15
4			95.3	23.—	0.8		19.24	13.12
5	22—3—'46	—	95.7	20.—	0.5		21.20	14.97
6			93.4	34.—	0.5		19.80	13.65
7	24—4—'46	15/4	90.5	23.5	0.9		22.60	16.28
8			87.8	57.5	0.5		21.70	15.40
9 ¹⁾	31—5—'46	15/4--6/5	78.2	51.—	7.9		—	—
10			87.9	55.—	0.8		—	—

¹⁾ In deze kuil waren ratten geweest; hieraan dient het lage rendement en het hoge % rot te worden toegeschreven. Voor deze kuil werden de waarnemingen betreffende rendement en rot buiten beschouwing gelaten.

4. NOORDELING. Proefnemer: Proefboerderij G. M. v. Landbouw, Haarlo.

Het in de kuilen brengen vond plaats bij droog weer op 23 September 1945. Rot kwam praktisch niet voor. Helaas waren de rendementbepalingen tengevolge van een fout in de weging niet voldoende betrouwbaar, reden waarom ze werden weggelaten en alleen de drogestofbepalingen zijn vermeld.

Kuil	Opruimdata	Omgezet	Rendement	% rot	Kieming	% droge stof	% Zetmeel
Aanvang 23—9—'45						26.01	19.51
						25.89	19.39
1	21—1—'46	—	89.1	—		25.36	18.52
2			88.9	—		25.53	19.06
3	4—3—'46	—		0.2	zeer licht	24.62	18.19
4				0.3	" "	24.28	17.85
5	17—4—'46	—		0.6	licht	24.82	18.39
6						25.13	18.68
7	7—6—'46	9/5		1.3		22.05	15.77
8				1.8		23.84	17.46

SEIZOEN 1946/1947.

In dit seizoen werden de beschadigde knollen onder een afzonderlijk hoofd opgenomen. Hoewel reeds bij het inkuilen aanwezig, konden ze toch niet onder het leverbare gedeelte gerekend worden. De hoeveelheid werd grotendeels bepaald door gevolgde rooiwijze en mate van sorteren.

Het lag in de bedoeling met het opruimen van de kuilen reeds in Januari te beginnen. Als gevolg van de zeer strenge winter kon echter in de meeste gevallen niet eerder dan in Februari een aanvang worden gemaakt. Doordat somtijds de vorst in de knollen was gekomen, kwamen ook bevroren aardappelen voor. In verband hiermede werden de kuilen spoedig na de vorst voor zover mogelijk omgezet en de hoeveelheden rot en bevroren afzonderlijk bepaald.

5. IJSSELSTER. Proefnemer: Het Hoge Land, Beekbergen.

Het inkuilen vond plaats op 26 September 1946. Deze aardappelen, welke op het zand gegroeid waren, bevatten geen grond. In verband met de ernstige vorstschade, welke bij deze partij was opgetreden, werd zo spoedig mogelijk opgeruimd. De volgende gegevens werden verkregen:

Kuil	Opruimdat.	Om- gezet	Ren- dement	% Mech. bescha- ging	% rot	% be- vroren	Kie- ming	% droge stof	% zet- meel
Aanvang 26-9-'46								21.6	20.9
1	21-3-'47	—	87.1		1.2	3.0	—	16.7	
2			87.8		2.4	2.4		23.9	15.6
3			86.5		0.9	5.3		23.3	16.7
4	27-3-'47	—	84.4		1.2	8.5		24.9	16.6
5			82.2		1.6	11.1		24.4	16.7
6			78.3		1.9	9.9		24.7	16.2
7	2-4-'47	—	81.5		4.6	5.3			
8			81.2		4.9	5.2			
9			86.6		1.3	2.5			
10			80.—		4.6	6.3			

Aangezien de opruimdata zeer kort elkander opvolgen, kan men een gemiddelde voor de 10 kuilen berekenen. Dit wordt:

			83.6		2.5	5.7			
--	--	--	------	--	-----	-----	--	--	--

8. RODE STAR. Proefnemer: Ambachtsheerlijkheid Cromstrijen, Numansdorp.

Deze partij werd direct van het veld ingekuuld op 14 October 1946. Afkomstig van de klei, bevatten de knollen gemiddeld 13 % grond bij het inkuilen. Bij het opruimen was geen grond meer aanwezig.

Kuil	Opruimdata	Om-gezet	Rende-ment	% Mech. beschad.	% rot	% Be-vroren	Kie-ming	% droge stof	% Zet-meel
Aanvang 14-10-'46								28.1	19.3
1	25-3-'47	—	85.6	1.8	—	5.1		27.6	18.7
2			87.8	1.3	—	6.9		26.7	18.—
3			87.8	0.8	—	6.7		27.8	19.8
4			82.3	1.4	—	10.7		27.7	19.7
5	24-4-'47	1/5	83.3	2.3	—	7.1		27.—	20.1
6			77.7	2.9	—	13.2		26.7	19.2
7	21-5-'47	1/5	77.6	3.3	—	14.4		27.6	19.7
8			71.9	4.2	0.3	17.8		26.9	18.2
9	10-6-'47	1/5	69.7	3.5	0.5	15.5		27.4	17.2
10			79.9	3.5	0.2	5.4		27.—	18.2

De kuilen verkeerden, afgezien van vorstschade op de N.O. zijde, in prima conditie.

7. ALPHA. Proefnemer: Ambachtsheerlijkheid Cromstrijen, Numansdorp.

Het inkuilen vond plaats op 15 October 1946. Afkomstig van klei, direct van het veld op de hoop gereden; kwaliteit uitstekend doch grof. De hoeveelheid grond, welke bij het inkuilen aan de knollen was blijven hangen, bedroeg ongeveer 4.3 %.

Kuil	Opruimdata	Om-gezet	Rende-ment	% Mech. besch.	% rot	% be-vroren	Kieming	% droge stof	% zet-meel
Aanvang 15-10-'46								24.9	18.5
1	24-3-'47	—	94.5	2.8	—	1.2	geen	22.—	14.5
2			95.9	1.7	—	—	"	22.7	13.5
3			95.7	1.5	—	1.2	"	22.9	14.1
4			96.9	1.5	—	—	"	21.—	13.8
5	24-4-'47	—	93.—	3.4	—	1.1	begin	22.5	14.4
6			87.2	3.7	—	4.9	"	23.7	16.4
7	21-5-'47	1/5	86.1	4.—	0.7	3.7	± 1 cm	24.1	13.9
8			90.3	2.3	0.7	1.8	"	21.7	17.7
9	10-6-'47	1/5	86.9	4.—	0.9	0.3	± 3 cm	21.—	13.1
10			84.2	4.—	2.9	1.8	"	22.4	14.6

8. **FURORE.** Proefnemer: Ambachtsheerlijkheid Cromstrijen, Numansdorp. Ingekuild werd direct van het veld op 15 October 1946. Afkomstig van klei, vóór 2 jaar gescheurd weiland. Knollen grof met ongeveer 10 % ziek door *Phytophthora*. Met het inkuilen bleef 4.3 % grond aan de knollen zitten. Het zieke materiaal werd verwijderd.

Kuil	Opruimdata	Omgezet	Ren- dement	% Ziek en rot	Kieming	% droge stof	% zetmeel
Aanvang 15-10-'46						24.3	15.6
1	25-3-'47	—	89.5	6.0	geen	22.2	15.4
2			87.1	6.1	"	23.2	15.5
3			85.6	9.3	"	22.2	14.4
4			85.1	7.9	"	26.6	18.8
5	24-4-'47	—	85.2	5.9	begin	23.7	16.—
6			87.—	6.5	"	23.1	15.5
7	21-5-'47	25/4	85.2	4.8	± 2 cm.	22.—	12.5
8			84.1	7.—	"	23.1	14.8
9	10-6-'47	25/4	81.2	8.9	sterk	23.1	15.2
10			81.1	7.8	"	23.3	15.2

De algemene indruk van Furore na bewaring was niet gunstig. Bewaring tot Juni is eigenlijk niet mogelijk; hij hoort thuis bij de middellate rassen. Ook de consumptiekwaliteit liet te wensen over.

9. **EIGENHEIMER.** Proefnemer: Ambachtsheerlijkheid Cromstrijen, Numansdorp. Het inkuilen vond plaats op 16 October 1946, nadat de partij reeds enige tijd aan een hoop had gelegen. Afkomstig van klei. Kwaliteit niet te best. Gemiddeld 10 % ziek tengevolge van *Phytophthora*. Bij het inkuilen bleef ongeveer 1 % grond aan de knollen zitten. Het zieke materiaal werd verwijderd.

Kuil	Opruimdata	Omgezet	Ren- dement	% Ziek en rot	% be- vroren	Kieming	% droge stof	% zet- meel
Aanvang 16-10-'46							28.—	18.5
1	13-12-'46	—	96.2	3.6			27.8	20.6
2			96.3	3.3			27.2	20.6
3	24-3-'47	—	84.1	8.3	6.6	begin	26.8	18.2
4			86.1	8.6	4.2	"	26.2	18.1
5			83.8	7.7	6.—	"	26.3	15.4
6			89.—	7.9	1.6	"	25.2	16.1
7			92.2	7.—	0.7	"	21.3	14.—
8			89.2	7.2	2.3	"	26.3	17.4
9	24-4-'47	—	86.3	8.—	1.3	3-5 cm.	25.4	16.9
10			90.—	8.2	"	25.3	17.8	

Deze partij begon ten slotte iets slap te worden. Dit was, evenals de spuitvorming echter nog geen bezwaar. Ook het zich vormen van zieke knollen viel ten slotte mee. In kuil 1 was water binnengelopen, alhoewel de hierdoor ontstane schade niet meer dan 2 kg zal hebben bedragen.

10. NOORDELING. Proefnemer: Proefboerderij v. d. Geld. Mij. v. Landbouw, Haarlo.

Ingekuild werd, nadat de aardappelen reeds enige tijd voorlopig op het land waren opgeslagen, op 20 November 1946. Afkomstig van zand, bleef geen grond aan de knollen hangen. Tijdens de aanleg regende het iets. De partij was goed gezond en van de maat 35 opwaarts. Ook deze partij bleek niet geheel vorstvrij gebleven te zijn. In verband hiermede werden alle kuilen op 25 Maart 1947 omgeschept en de hoeveelheid rot en bevroren bepaald.

Kuil	Opruimdata	Omgezet	Rendement	% Mech. besch.	% rot	% bevr.	% Kieming	% droge stof	% zet-meel
Aanvang 20—11—'46								24.7	18.2
1	12—3—'47		97.4		1.—	1.1	geen	25.3	15.7
2	9—4—'47	25/3/'47	95.4		0.2	0.3	"		
3			97.2		0.6	1.7	"		
4			95.7		0.1	2.1	"		
5	6—5—'47		95.6		1.—	1.2	"	25.7	16.8
6			96.5		1.2	0.3	"	25.1	16.1
7	5—6—'47	7/5/'47	90.8		6.—	0.6	3.—	23.5	14.2
8			89.2		6.2	—	3.—	22.5	14.2

11. GLORIA. Proefnemer: Proefboerderij v. d. Geld. Mij. v. Landbouw, Haarlo. Ingekuild werd, nadat de aardappelen reeds enige tijd voorlopig op het land waren opgeslagen, op 22 November 1946. Afkomstig van zand, bleef geen grond aan de knollen hangen. Tijdens de aanleg viel er enige regen. De knollen waren gezond en van de maat 35 opwaarts. Na de winter bleek de partij niet geheel vorstvrij te zijn gebleven. Op 26 Maart 1947 werden daarom alle kuilen omgezet en de hoeveelheden rot en bevroren bepaald.

Kuil	Opruimdata	Omgezet	Rendement	% Mech. besch.	% rot	% bevr.	% Kieming	% droge stof	% zet-meel
Aanvang 22—11—'46								24.7	18.2
1	12—3—'47		94.2		2.—	3.4	geen	24.6	15.5
2	9—4—'47	26/3	96.4		1.—	1.9	"		
3			71.—		1.7	21.7	"		
4			85.8		0.6	8.—	"		
5	6—5—'47	26/3	78.7		5.8	12.7	"	23.3	15.8
6			69.—		13.4	7.9	"	22.8	14.9
7	5—6—'47	26/3-7/5	70.9		10.6	6.4	3.5	24.5	16.9
8			71.4		7.7	5.7	3.5	24.4	14.5

12. WILPO. Proefnemer: De Wilhelminapolder, Wilhelminadorp (Z.).
 Ingekuild op 21 October 1946, vrijwel direct van het land. Afkomstig van klei-
 grond, bleef bij het inkuilen ongeveer 6 % grond aan de knollen zitten. Bij het
 opruimen werden ze praktisch schoon afgeleverd.

Kuil	Opruimdata	Omgezet	Ren- dement	% Mech. besch.	% rot	% bevr.	Kieming	% droge stof	% zet- meel
Aanvang 21—10—'46								27.4	21.6
1	15—3—'47	—	96.1	3.5	—	1.1	geen		
2			95.1	4.—	—	2.5	"		
3	20—3—'47	—	97.2	4.8	—	1.1	"	24.9	17.4
4			90.1	4.3	—	3.8	"	24.9	16.6
5	17—4—'47	—	93.2	3.3	—	2.—	"	24.6	18.7
6			92.3	3.—	—	2.4	"	24.4	16.1
7	23—5—'47	22/4, 10/5	89.—	1.2	0.8	2.4	begin	25.9	17.9
8			89.3	0.9	1.1	2.2	"	24.5	17.2
9	12—6—'47	22/4, 10/5, 24/5	87.4	0.7	1.4	1.6	weinig	25.4	17.3
10			91.7	0.6	0.9	2.—	"	24.4	15.3

De resultaten van 1946/1947 werden alle sterk beïnvloed door de meestal vrij grote percentages rot, tengevolge van vorstbeschadiging. Men kan dit niet als normaal beschouwen en een beter inzicht in de houdbaarheid afhankelijk van de tijd, kan verkregen worden, indien de rendementen bepaald worden onder wegcijfering van het bevroren gedeelte. Neemt men nu aan, dat het gewicht aan aardappelen dat bevroren uit de kuil kwam, reeds bij de aanvang niet aanwezig was, dan kan men uitgaande van deze begin-gewichten, opnieuw de rendementen berekenen. Neemt men daarbij telkens het gemiddelde van de waarnemingen, betrekking hebbende op één opruimdatum, dan kan het resultaat zodanig worden uitgezet, dat het verband tussen tijd en % leverbaar grafisch wordt aangegeven. Zowel voor 1945/1946 als 1946/1947 zijn deze gegevens in grafiek 1 vastgelegd.

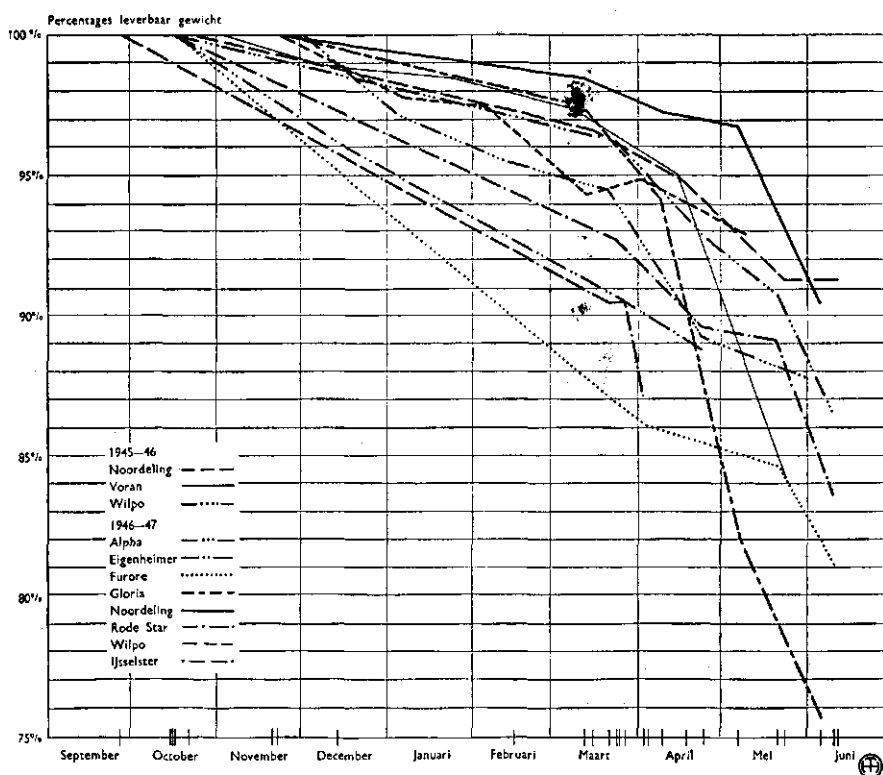
Het verloop van de totale hoeveelheid leverbaar zetmeel kan men eveneens weergeven tegen de tijd en is uitgezet in grafiek 2. Ook hierbij werden de cijfers zodanig genomen, dat het bevroren gedeelte werd weg-gewerkt.

Beschouwt men thans grafiek 1., dan vallen op als gevende een gunstig eindresultaat: Noordeling, Wilpo, Alpha en Rode Star, terwijl als ongunstig aan de dag treden: Furore, IJsselster, Voran en Gloria. Vooral de twee laatste rassen vallen op door de zeer snelle achteruitgang na een bepaalde datum.

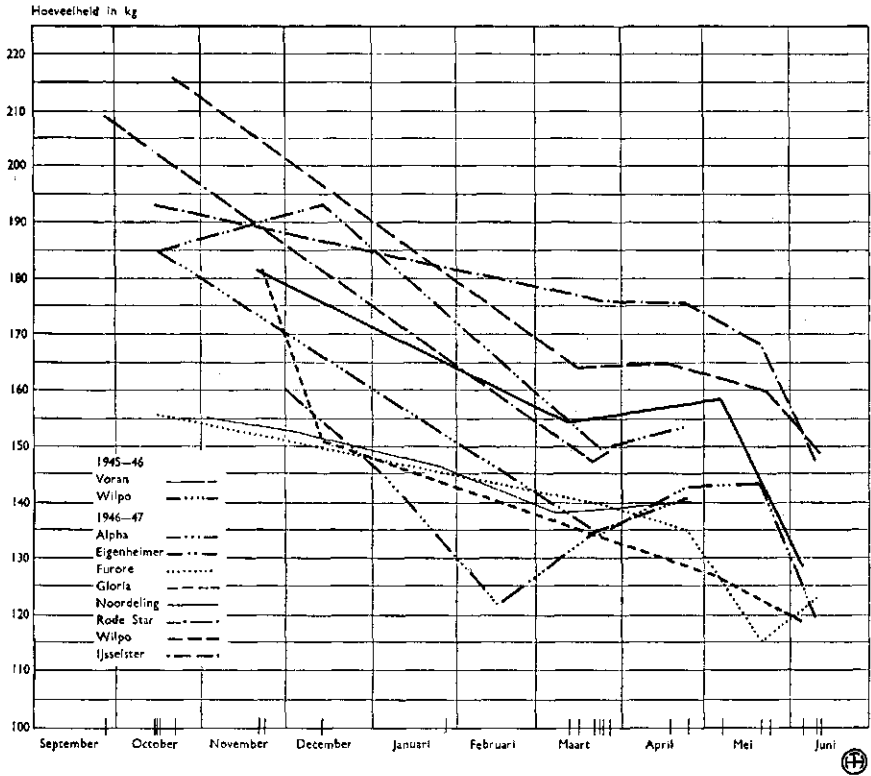
In grafiek 2 vallen de zeer goede resultaten op, welke bereikt werden met Rode Star, Noordeling en ten dele ook Wilpo. Het ras Gloria gaat zeer snel achteruit, mede door de achteruitgang, weergegeven in grafiek 1. Het minst achteruit, gerekend naar het oorspronkelijk aanwezige zetmeel, gingen Furore, Rode Star en Voran.

Voorgaande beschouwingen mogen niet worden opgevat als reeds vaststaande conclusies, welke ook voor komende jaren gelden, aangezien het hier slechts een zeer beknopt cijfermateriaal betreft.

Wageningen, Oct. 1947.



Grafiek 1. Houdbaarheid van verschillende aardappellrassen bij kuilbewaring.



Grafiek 2. Hoeveelheid leverbaar zetmeel gedurende de bewaring van 1000 kg ingekuilde aardappelen.