

16 AUG. 1972



RAPPORT 202

MEI 1972

BESTRIJDING VAN DE OPSLAG VAN
AARDAPPELEN DOOR CULTIVATOREN

IR. H.J. BUREMA

*INSTITUUT
VOOR LANDBOUWTECHNIEK EN RATIONALISATIE*



4113
48c

288137

RAPPORT 202

MEI 1972

BESTRIJDING VAN DE OPSLAG VAN
AARDAPPELEN DOOR CULTIVATOREN

IR. H.J. BUREMA

OVERNEMING ALLEEN TOEGESTAAN NA OVERLEG MET DE SCHRIJVER

HET OPSLAGPROBLEEM

DE LAATSTE JAREN KAMPT DE AARDAPPELTEELT IN STEEDS STERKERE MATE MET HET PROBLEEM VAN DE OPSLAG. DAARMEDE WORDT BEDOELD DE HERGROEI VAN DIE AARDAPPELEN, DIE NA DE OOGST OP EN IN HET VELD ACHTERBLIJVEN. NORMAAL ZAL EEN DEEL VAN DEZE AARDAPPELEN GEDURENDE DE WINTER BEVRIEZEN OF OP EEN ANDERE WIJZE WORDEN Vernietigd, MAAR HET OVERBLIJVENDE DEEL KOMT VROEG OF LAAT TOT HERGROEI IN EEN VOLGGEWAS. DIT VEROORZAAKT, VOORAL IN BIETEN, DIRECTE HINDER.

VEEL ERGER IS ECHTER DE SCHADE IN VERBAND MET DE VRUCHTOPVOLGING. WANNEER, IN DE JAREN DAT OP EEN PERCEEL GEEN AARDAPPELEN WORDEN VERBOUWD, TENGEVOLGE VAN OPSLAG, HET AARDAPPELCYSTENAALTJE OVERLEVINGS- EN MISSCHIEN ZELFS VERMEERDERINGSKANSEN HEEFT, DAN WORDT HET TEELTBELEID VAN "EEN OP VIER" (MET GRONDONTSMETTING EVENTUEEL "EEN OP DRIE" OF "EEN OP TWEE") ERNSTIG DOORKRUIST.

INVLOED VAN DE GRONDBEWERKING OP DE OPSLAG

IN THEORIE ZOU HET OPSLAGPROBLEEM GROTENDEELS KUNNEN OPGELOST, DOOR TIJDENS DE OOGST OOK DE KLEINE AARDAPPELEN TE VERZAMELEN. MET DE BESTAANDE AARDAPPELROOIERIS IS DAT ECHTER NIET TE BEREIKEN. DE OPLOSSING VAN HET PROBLEEM WORDT DAAROM GEZOCHT IN EEN AANGEPASTE GRONDBEWERKING, DIE Vernietiging VAN DE ACHTERGEBLEVEN AARDAPPELEN BEVORDERT. ER WORDT DAARBIJ UITGEGANGEN VAN DE WETENSCHAP DAT HET OVERGROTE DEEL VAN DE AARDAPPELEN IN HET VOORMALIGE POOTBED, DUS IN DE BOVENSTE 10 CM VAN DE GROND, VOORKOMT. DE NORMALE HOOFDGRONDBEWERKING, HET PLOEGEN, HEEFT DOOR DE KERENDE WERKING VAN HET PLOEGRISTER TOT GEVOLG, DAT DE IN DE BOVENLAAG AANWEZIGE AARDAPPELEN ONDER IN DE PLOEGVOOR, DUS DIEPER IN DE GROND WORDEN GEBRACHT. DE KANS OP Vernietiging VAN DE AARDAPPELEN DOOR VORST Vermindert Hierdoor. IN DIT LICHT BEZIEN IS PLOEGEN DUS EEN TE VERWERPEN GRONDBEWERKING. BETERE RESULTATEN WORDEN BEREIKT MET CULTIVATOREN. DOOR DE OPBREKENDE WERKING VAN DEZE WERKTUIGEN WORDEN DE AARDAPPELEN NIET DIEPER IN DE GROND GEBRACHT. MISSCHIEN WORDT ZELFS BEREIKT, DAT DE AARDAPPELEN GEMIDDELD OP EEN IETS HOGER NIVEAU KOMEN TE LIGGEN, WAARDOOR DE KANS OP DOODVRIEZEN ZOU TOENEMEN. MOGELIJK IS DE TANDVORM VAN INVLOED OP DIT EFFECT EN KUNNEN MET NAME BEITELVORMIGE TANDEN EN GANZEVOETEN VERSCHILLEN TE ZIEN GEVEN.

ONDERZOEK

DE GEHELE PROBLEMATIEK ROND DE OPSLAG VAN AARDAPPELEN WORDT DOOR DE AFDELING TECHNISCH ONDERZOEK VAN HET PROEFSTATION VOOR DE AKKERBOUW LANDELIJK IN BEDRIJFSVERBAND ONDERZOEKT. DOOR DE AFDELING MERKENONDERZOEK VAN HET I.L.R. IS IN 1971 EEN ONDERZOEK VASTETAND CULTIVATOREN UITGEVOERD. IN HET RAAM VAN DEZE ACTIVITEITEN KWAM IN 1971 EEN GEZAMENLIJK ONDERZOEK MET TWAALF CULTIVATOREN TOT UITVOERING MET HET DOEL NA TE GAAN OF, EN IN WELKE MATE DE BEWERKING MET CULTIVATOREN DE AARDAPPELEN OP EN IN EEN GEROOID PERCEEL IN VERTICALE RICHTING VERPLAATST EN WELKE INVLOED DE TANDVORM DAAROP HEEFT. AAN DIT ONDERZOEK WERKTE NAAST DE GENOEMDE AFDELINGEN VAN HET P.A. EN HET I.L.R. OOK DE AFDELING GRONDBEWERKING VAN HET I.L.R. MEDE. DE AFDELING PROEFTECHNIEK VAN HET I.L.R. BELASTTE ZICH MET DE VERWERKING VAN DE VELE TELLINGEN, DIE DOOR DE BUNDELING VAN MANKRACHT VAN DE GENOEMDE AFDELINGEN KONDEN WORDEN VERRICHT.

PROEFSHEMA

ER IS GEWERKT MET ZES PARALLELEN, ELK BESTAANDE UIT 12 VELDJES MET EEN BRUTO LENGTE VAN 30 M EN EEN BREEDTE VAN EEN WERKGANG (3.00 - 3.50 M). PER VELDJE ZIJN DE VOLGENDE TELVELDJES UITGEZET:

- A. VOORAAN, 2 M LENGTE EN 2.25 M BREEDTE (DRIE RIJEN)
- B. ACHTERAAN, 3 M LENGTE EN 2.25 M BREEDTE
- C. ACHTERAAN, 2 M LENGTE EN 2.25 M BREEDTE, GELEGEN OP DE LAATSTE 2 M VAN DE B-VELDJES

ALLE AARDAPPELEN OP DE OPPERVLAKTE VAN DE B-VELDJES ZIJN VOOR DE BEWERKING VAN EEN MERKTEKEN VOORZIEN.

VERRICHTE WAARNEMINGEN

DE WAARNEMINGEN BESTAAN UIT HET TELLEN VAN HET AANTAL AARDAPPELEN PER TELVELDJE OP DE NIVEAU'S 0 (AAN OPPERVLAKTE), 0-5 CM, 5-10 CM EN 10-15 CM DIEP. DIEPER DAN 15 CM WORDEN GEEN AARDAPPELEN AANGETROFFEN.

TELLINGEN ZIJN VERRICHT:

- A. PER NIVEAU VOOR BEWERKING OP A-VELDJES
- B. PER NIVEAU NA BEWERKING OP C-VELDJES
- C. AAN OPPERVLAKTE VOOR BEWERKING OP B-VELDJES
- D. AAN OPPERVLAKTE NA BEWERKING OP B-VELDJES
- E. GEMERKTE AARDAPPELEN PER NIVEAU NA BEWERKING OP C-VELDJES

AAN DE TELLINGEN VAN DE AANTALLEN GEMERKTE AARDAPPELEN OP EN IN DE C-VELDJES LIGT DE AANNAME TEN GRONDSLAG, DAT DOOR DE BEWERKING MET DE CULTIVATOREN DE BOVENOP LIGGENDE AARDAPPELEN IN DE BEWERKINGSRICHTING NIET MEER DAN 50-75 CM WORDEN VERPLAATST EN DAT DE VERPLAATSLINGEN DWARS OP DE BEWERKINGSRICHTING TE VERWAARLOZEN ZIJN. ACHTERAF WERD DEZE AANNAME GECONTROLEERD EN AANVAARDBAAR BEVONDEN.

DE GETELDE AANTALLEN AARDAPPELEN EN DE PROCENTUELE VERDELINGEN ZIJN PER CULTIVATOR OPGENOMEN IN DE TABELLEN OP DE BLADZIJDEN 4, 5 EN 6, TERWIJL DE TOTALEN VOOR ALLE 12 CULTIVATOREN EN DE GEMIDDELDEN EN HUN SPREIDINGEN IN DE TABEL OP BLADZIJDE 7 ZIJN VERMELD.

OPGEMERKT DIEN'T TE WORDEN, DAT NIET ALLE GEMERKTE AARDAPPELEN NA DE BEWERKING ALS GEMERKT WERDEN TERUGGEVONDEN, VERMOEDELIIK DOORDAT DE MERKTEKENS NIET MEER AANWEZIG WAREN OF NIET WERDEN OPGEMERKT. HET OP EN IN DE C-VELDJES TERUGGEVONDEN AANTAL GEMERKTE AARDAPPELEN IS DAAROM VERMEERDERD MET EEN GESCHAT AANTAL NIET ALS GEMERKT HERKENDE AARDAPPELEN OM TE KOMEN TOT EEN GESCHAT TOTAAL, DAT TWEEDERDE DEEL UITMAAKT VAN HET AANTAL GEMERKTE AARDAPPELEN, DAT OP DE B-VELDJES VOOR DE BEWERKING WERD GETELD.

1. MAGNIFIEK L				GANZEVOET				
2 X 6 TELVELDUES 2X2,25 M ²				TERUGGEVONDEN GEMERKTE AARDAPPELEN PER 6X2X2,25 M ²				
NIV.	VOOR AANT.	%	NA AANT.	NIV.	AANT.	%	%	
0	205	29,0	238	26,6	0	105	70,5	44,3
0-5	165	23,3	316	35,3	0-5	17	11,4	7,2
5-10	338	47,7	307	34,3	5-10	26	17,4	11,0
10-15	—	0	35	3,9	10-15	1	0,7	0,4
TOT.	708	100	896	100	TOT.	149	100	62,9
1 X 6 TELVELDUES 3X2,25 M ²				GESCHAT TEKORT				
0	350	(GEMERKT)	347	TOTAAL		84	37,1	100

3. VICON G				BEITEL (BANANENSCHIL)				
2 X 6 TELVELDUES 2X2,25 M ²				TERUGGEVONDEN GEMERKTE AARDAPPELEN PER 6X2X2,25 M ²				
NIV.	VOOR AANT.	%	NA AANT.	NIV.	AANT.	%	%	
0	256	26,0	193	21,1	0	63	33,9	27,8
0-5	281	28,5	376	41,2	0-5	73	39,3	32,1
5-10	448	45,5	294	32,2	5-10	44	23,6	19,4
10-15	—	0	50	5,5	10-15	6	3,2	2,6
TOT.	985	100	913	100	TOTAAL	186	100	81,9
1 X 6 TELVELDUES 3X2,25 M ²				GESCHAT TEKORT				
0	341	(GEMERKT)	267	TOTAAL		41	18,1	100

2. VICON R1				GANZEVOET				
2 X 6 TELVELDUES 2X2,25 M ²				TERUGGEVONDEN GEMERKTE AARDAPPELEN PER 6X2X2,25 M ²				
NIV.	VOOR AANT.	%	NA AANT.	NIV.	AANT.	%	%	
0	210	25,5	151	17,6	0	63	50,0	32,0
0-5	214	26,0	338	39,4	0-5	48	38,1	24,4
5-10	400	48,5	319	37,2	5-10	13	10,3	6,6
10-15	—	0	49	5,7	10-15	2	1,6	1,0
TOT.	824	100	857	100	TOTAAL	126	100	64,0
1 X 6 TELVELDUES 3X2,25 M ²				GESCHAT TEKORT				
0	295	(GEMERKT)	251	TOTAAL		71	36,0	100

4. V. RUKPT				SMALLE GANZEVOET				
2 X 6 TELVELDUES 2X2,25 M ²				TERUGGEVONDEN GEMERKTE AARDAPPELEN PER 6X2X2,25 M ²				
NIV.	VOOR AANT.	%	NA AANT.	NIV.	AANT.	%	%	
0	244	29,3	182	20,2	0	58	40,8	29,0
0-5	212	25,4	347	38,5	0-5	60	42,3	30,0
5-10	377	45,3	285	31,6	5-10	23	16,2	11,5
10-15	—	0	87	9,7	10-15	1	0,7	0,5
TOT.	833	100	901	100	TOTAAL	142	100	71,0
1 X 6 TELVELDUES 3X2,25 M ²				GESCHAT TEKORT				
0	300	(GEMERKT)	284	TOTAAL		58	29,0	100

5. VICON R 2				BEITEL			
2 X 6 TELVELDUES 2X2,25 M ²				TERUGGEVONDEN GEMERKTE AARDAPPELEN PER 6X2X2,25 M ²			
NIV.	VOOR AANT.	%	NA AANT.	NIV.	AANT.	%	
0	313	30,7	217	0	96	48,0	33,6
0-5	275	27,0	339	0-5	63	31,5	22,0
5-10	430	42,2	354	5-10	30	15,0	10,5
10-15	—	0	91	10-15	11	5,5	3,8
TOT.	1018	100	1001	TOTAAL	200	100	69,9
1 X 6 TELVELDUES 3X2,25 M ²				GESCHAT TEKORT			
0	429 (GEMERKT)			86	30,1		
TOTAAL				286 100			

7. BORO				VASTE TAND MET BEITEL			
2 X 6 TELVELDUES 2X2,25 M ²				TERUGGEVONDEN GEMERKTE AARDAPPELEN PER 6X2X2,25 M ²			
NIV.	VOOR AANT.	%	NA AANT.	NIV.	AANT.	%	
0	235	25,4	227	0	119	59,5	42,0
0-5	196	21,2	354	0-5	48	24,0	17,0
5-10	495	53,5	332	5-10	32	16,0	11,3
10-15	—	0	76	10-15	1	0,5	0,4
TOT.	926	100	989	TOTAAL	200	100	70,7
1 X 6 TELVELDUES 3X2,25 M ²				GESCHAT TEKORT			
0	424 (GEMERKT)			83	29,3		
TOTAAL				283 100			

6. VICON C				BREDE GANZEVOET			
2 X 6 TELVELDUES 2X2,25 M ²				TERUGGEVONDEN GEMERKTE AARDAPPELEN PER 6X2X2,25 M ²			
NIV.	VOOR AANT.	%	NA AANT.	NIV.	AANT.	%	
0	254	29,8	223	0	63	39,4	26,0
0-5	210	24,6	255	0-5	37	23,1	15,3
5-10	388	45,5	319	5-10	48	30,0	19,8
10-15	—	0	115	10-15	12	7,5	5,0
TOT.	852	100	912	TOTAAL	160	100	66,1
1 X 6 TELVELDUES 3X2,25 M ²				GESCHAT TEKORT			
0	363 (GEMERKT)			82	33,9		
TOTAAL				242 100			

8. JOHN DEERE				TRILTAND MET BEITEL			
2 X 6 TELVELDUES 2X2,25 M ²				TERUGGEVONDEN GEMERKTE AARDAPPELEN PER 6X2X2,25 M ²			
NIV.	VOOR AANT.	%	NA AANT.	NIV.	AANT.	%	
0	228	26,9	171	0	54	39,4	25,1
0-5	193	22,8	318	0-5	49	35,8	22,8
5-10	426	50,3	274	5-10	27	19,7	12,6
10-15	—	0	50	10-15	7	5,1	3,2
TOT.	847	100	813	TOTAAL	137	100	63,7
1 X 6 TELVELDUES 3X2,25 M ²				GESCHAT TEKORT			
0	323 (GEMERKT)			78	36,3		
TOTAAL				215 100			

9. CAPRON		GANZEVOET			
2 X 6 TELVELDUES 2X2,25 M ²		TERUGGEVONDEN GEMERKTE AARDAPPELEN PER 6X2X2,25 M ²			
NIV.	VOOR AANT. %	NA AANT. %	NIV.	AANT. %	%
0	222 26,2	228 22,7	0	99 55,9	44,6
0-5	167 19,7	380 37,8	0-5	57 32,2	25,7
5-10	457 54,0	306 30,4	5-10	20 11,3	9,0
10-15	0	91 9,1	10-15	1 0,6	0,4
TOT.	846 100	1005 100	TOTAAL GESCHAT TEKORT	177 100	79,7
1 X 6 TELVELDUES 3X2,25 M ²		TOTAAL 222 100			
0	333 (GEMERKT)	319			

11. V. KUMPT		GANZEVOET			
2 X 6 TELVELDUES 2X2,25 M ²		TERUGGEVONDEN GEMERKTE AARDAPPELEN PER 6X2X2,25 M ²			
NIV.	VOOR AANT. %	NA AANT. %	NIV.	AANT. %	%
0	256 31,3	230 23,1	0	99 52,1	42,9
0-5	171 20,9	371 37,3	0-5	66 34,7	28,6
5-10	391 47,8	317 31,9	5-10	25 13,2	10,8
10-15	0	76 7,6	10-15	0	0,0
TOT.	818 100	994 100	TOTAAL GESCHAT TEKORT	190 100	82,3
1 X 6 TELVELDUES 3X2,25 M ²		TOTAAL 41 17,7			
0	347 (GEMERKT)	307			

10. FLEMSTOFTE		GANZEVOET			
2 X 6 TELVELDUES 2X2,25 M ²		TERUGGEVONDEN GEMERKTE AARDAPPELEN PER 6X2X2,25 M ²			
NIV.	VOOR AANT. %	NA AANT. %	NIV.	AANT. %	%
0	254 28,1	196 19,7	0	79 42,9	31,9
0-5	172 19,0	366 36,9	0-5	61 33,2	24,6
5-10	479 52,9	331 33,3	5-10	39 21,2	15,7
10-15	0	100 10,1	10-15	5 2,7	2,0
TOT.	905 100	993 100	TOTAAL GESCHAT TEKORT	184 100	74,2
1 X 6 TELVELDUES 3X2,25 M ²		TOTAAL 64 25,8			
0	372 (GEMERKT)	304			

12. MAGNIFIEK Z		BEITEL			
2 X 6 TELVELDUES 2X2,25 M ²		TERUGGEVONDEN GEMERKTE AARDAPPELEN PER 6X2X2,25 M ²			
NIV.	VOOR AANT. %	NA AANT. %	NIV.	AANT. %	%
0	278 29,0	241 21,8	0	107 52,9	35,7
0-5	228 23,8	429 38,9	0-5	67 33,2	22,3
5-10	453 47,2	368 33,4	5-10	25 12,4	8,3
10-15	0	65 5,9	10-15	3 1,5	1,0
TOT.	959 100	1103 100	TOTAAL GESCHAT TEKORT	202 100	67,3
1 X 6 TELVELDUES 3X2,25 M ²		TOTAAL 98 32,7			
0	450 (GEMERKT)	342			

TOTAAL VOOR 12 CULTIVATOREN									
2 X 72 TELVELDJES 2 X 2,25 M ²					TERUGGEVONDEN GEMERKTE AARDAPPELEN PER 72X2X2,25 M ²				
NIVEAU	VOOR		NA		NIVEAU				
	AANT.	%	AANT.	%		AANT.	%	%	
0	2955	28,1	2.497	21,9	0	1005	49,0	34,9	
0-5	2484	23,6	4.189	36,8	0-5	646	31,5	22,4	
5-10	1082	48,3	3.806	33,5	5-10	352	17,1	12,2	
10-15			885	7,8	10-15	50	2,4	1,7	
TOT.	10521	100	11.377	100	TOTAAL	2053	100	71,2	
1 X 72 TELVELDJES 3 X 2,25 M ²					GESCHAT TEKORT				
0	4327 (GEMERKT)		3682		TOTAAL	832		28,8	
					TOTAAL	2885		100	

GEMIDDELDEN EN SPREIDINGEN VOOR 12 CULTIVATOREN									
2 X 6 TELVELDJES 2 X 2,25 M ²					TERUGGEVONDEN GEMERKTE AARDAPPELEN PER 6X2X2,25 M ²				
NIVEAU	VOOR		NA		NIVEAU				
	AANT.	S _{GEM.}	AANT.	S _{GEM.}		AANT.	S _{GEM.}	S _{GEM.}	
0	246	8,64	208	8,35	0	84		6,58	
0-5	207	11,29	349	12,30	0-5	54		4,44	
5-10	424	13,25	317	7,80	5-10	29		2,90	
10-15			74	7,01	10-15	4		1,18	
TOT.	877	24,73	948	23,00	TOTAAL	171		7,81	
1 X 6 TELVELDJES 3X2,25 M ²					GESCHAT TEKORT				
0	360	14,48	307	10,67	TOTAAL	69		5,57	
					TOTAAL	240		9,65	

HET AANTAL AARDAPPELEN VOOR EN NA BEWERKING

VOOR DE BEWERKING WERDEN OP 72 A-VELDJES 10.521 AARDAPPELEN GETELD. IN DE TELLAAG 10-15 CM DIEP WERD BIJ DE EERSTE TELLINGEN SLECHTS SPORADISCH EEN AARDAPPEL AANGETROFFEN. IN DE VERONDERSTELLING DAT TOCH NIETS ZOU WORDEN GEVONDEN, IS VERDER BENEDEN 11 à 12 CM DIEPTE NIET MEER CONSEQUENT NAAR AARDAPPELEN GEZOCHT. NA DE BEWERKING WERDEN OP DEZELFDE PROEFVELDJES, MAAR OP ANDERE TELVELDJES (C-VELDJES) 11.377 AARDAPPELEN GETELD, EEN VERSCHIL VAN RUIM 8%. WORDEN DE GETELDE AANTALLEN AARDAPPELEN PER CULTIVATOR ALS 12 PAREN WAARNEMINGEN BESCHOUWD, DAN IS HET VERSCHIL VOOR EN NA BEWERKING 71,3 MET EEN SPREIDING VAN 24,5. DIT VERSCHIL IS DUS STERK SIGNIFICANT. AANGEZIEN DE MOGELIJKHEID DAT DOOR DE BEWERKING HET AANTAL AARDAPPELEN TOENEEMT UITGESLOTEN KAN WORDEN, MOET UIT HET SIGNIFICANTE VERSCHIL WORDEN GECONCLUDEERD DAT DE TELLINGEN VOOR DE BEWERKING NIET JUIST ZIJN UITGEVOERD. MET DEZE OMSTANDIGHEID DIENT BIJ VERDERE BESCHOUWINGEN REKENING TE WORDEN GEHOUDEN.

DE CONCLUSIE DAT DE A-VELDJES TE LAGE TELLINGEN HEBBEN OPGELEVERD VLOEIT OOK VOORT UIT DE VOLGENDE REDENERING. OP DE B-VELDJES (3 M) ZIJN VOOR BEWERKING 4327 AARDAPPELEN GETELD, WAARVAN NAAR SCHATTING 2885 OP 2 M TELLINGTE, DUS OP DE C-VELDJES, HEBBEN GELEGEN. IN TOTAAL LEVERDEN DE 2 M LANGE C-VELDJES 11.377 AARDAPPELEN OP. OP DE EVENEENS 2 M LANGE A-VELDJES WERDEN 2955 AARDAPPELEN GETELD. REKENING HOUDEND MET DE OPTREDENDE SPREIDINGEN IS AAN TE TONEN, DAT 10.521 AARDAPPELEN SIGNIFICANT TE WEINIG IS OM BOVENOP 2955 AARDAPPELEN TE KUNNEN VERWACHTEN. DIT "BEWIJS" VERLOOPT ALS VOLGT:

DE A-VELDJES (2 M VOORAAN) BEVATTEN PER CULTIVATOR X_1 AARDAPPELEN WAARVAN Y_1 BOVENOP. VAN X_1 EN Y_1 ZIJN 12 PAREN WAARNEMINGEN BEKEND. DE WAARNEMINGEN X_1 ZIJN VERMOEDELIJK SYSTEMATISCH TE LAAG. UIT DEZE 12 PAREN WAARNEMINGEN IS VOOR DE PROCENTUELE VERHOUDING TUSSEN Y_1 EN X_1 TE BEPALEN:

$$\sum_{12} Q = 337,2 \quad \bar{Q} = 28,1 \quad S_Q = 2,055 \quad S_{\bar{Q}} = 0,6$$

HET GEMIDDELDE IS ALS SCHATTING NIET TE AANVAARDEN, MAAR DE SPREIDINGEN ZIJN WEL ALS BETROUWBARE SCHATTINGEN TE BESCHOUWEN.

DE B-VELDJES (3 M, ACHTERAAN) BEVATTEN PER CULTIVATOR Z AARDAPPELEN WAARVAN W BOVENOP. DE C-VELDJES (2 M ACHTERAAN) BEVATTEN X_2 AARDAPPELEN WAARVAN Y_2 BOVENOP. BEKEND ZIJN $\sum_{12} W = 4327$ EN $\sum X_2 = 11377$.

UITGAANDE VAN EEN AT RANDOM VERDELING VAN DE $\Sigma_{12} W = 4327$ AARDAPPELEN OVER DE B-VELDJES VOLGT VOOR HET AANTAL AARDAPPELEN OP DE C-VELDJES:

$$E(\Sigma_{12} Y_2) = \frac{2}{3} \cdot 4327 = 2885$$

$$S_{\Sigma_{12} Y_2} = \sqrt{\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot 4327} = \sqrt{961} = 31$$

BETROKKEN OP HET TOTAAL VAN 11.377 AARDAPPELEN VOLGT DAT GEMIDDELD 25,4% BOVENOP LIGT MET EEN SPREIDING VAN 0,272%.

ALS TOTALE SPREIDING VOOR HET PERCENTAGE BOVENOP LIGGENDE AARDAPPELEN WORDT DAN GEVONDEN:

$$s = \sqrt{0,6^2 + 0,272^2} = 0,66$$

WAARUIT ALS 95% BETROUWBAARHEIDSINTERVAL VOLGT:

$$23,9\% < s(\bar{Q}) < 26,8\%$$

UIT $\Sigma_{12} Y_1 = 2955$ VOLGT DAN

$$11026 < s(\Sigma_{12} X_1) < 12364$$

$$\text{EN } E(\Sigma_{12} X_1) = 11652$$

DE TELLING 10.521 MOET OP GROND VAN DIT RESULTAAT DUS EVENEENS ONJUIST WORDEN VERKLAARD.

VERDELING NAAR DIEPTE

DE BEOORDELING VAN HET EFFECT VAN DE BEWERKING MET CULTIVATOREN WORDT DOOR DE FOUTIEVE TELLING VOOR DE BEWERKING BEMOEILIJKT. ER ZAL DAAROM VANUIT TWEE UITGANGSPUNTEN WORDEN GEREDENEERD.

1. OP BASIS VAN DE TELLING 10.521.
2. OP BASIS VAN DE AANNAME DAT VOOR EN NA BEWERKING EVENVEEL AARDAPPELEN, DUS 11.377 AANWEZIG WAREN EN DAT DE NIET GETELDE 856 AARDAPPELEN IN DE LAAG 10-15 CM HEBBEN GEZETEN.

VERVOLGENS WORDT OPGEMERKT, DAT DE NIVEAU'S VOOR EN NA BEWERKING NAUWELIJKS DIRECT MET ELKAAR MOGEN WORDEN VERGELEKEN. DE BEWERKING MET CULTIVATOREN HEEFT EEN NIET TE VERWAARLOZEN OPHOGEND EFFECT, GEVOLGD DOOR EEN MET DE TIJD STEEDS LANGZAMER VERLOPENDE BEZAKKING NA DE BEWERKING. DE TELLINGEN NA BEWERKING HEBBEN PLAATSGEVONDEN IN NIET BEZAKTE GROND.

WORDT MET EEN BEZAKKING VAN 4 CM OP 20 CM WERK DIEPTE REKENING GEHOUDEN, DAN KOMEN DE NIVEAU'S 0, 5, 10 EN 15 CM NA BEZAKKING OP 0, 4, 8 EN 12 CM TE LIGGEN. DE VERDELING NA BEZAKKING OP DE NIVEAU'S 0, 5, 10 EN 15 CM KAN BIJ DEZE AANNAME VIA RECHTLIJNIGE INTERPOLATIE REDELIJK WORDEN GESCHAT UIT DE VERDELING VOOR BEZAKKING. BEIDE ALTERNATIEVEN ZIJN BEHANDELD. HET TABLEAU VAN VERDELINGEN DIE IN DE VERDERE REDENERINGEN WORDEN BETROKKEN ZIET ER DAN ALS VOLGT UIT:

NIVEAU	VOOR BEWERKING				NA BEWERKING			
	TELLING 10.521		AANNAME 11.377		NIET BEZAKT		4 CM BEZAKKING	
	AANTAL	%	AANTAL	%	AANTAL	%	AANTAL	%
0	2.955	28,1	2.955	26,0	2.497	21,9	2.497	21,9
0-5	2.484	23,6	2.484	21,8	4.189	36,8	4.950	43,5
5-10	5.082	48,3	5.082	44,7	3.806	33,5	3.400	29,9
10-15			856	7,5	885	7,8	530	4,7
TOTAAL	10.521	100	11.377	100	11.377	100	11.377	100

DE SPREIDINGEN VAN DE HIER VERMELDE PERCENTAGES GAAN 1% NIET TE BOVEN.

GEMERKTE AARDAPPELEN

OP DE B-VELDJES (12 X 6 VELDJES VAN 3 X 2,25 M²) WERDEN VOOR BEWERKING MET DE CULTIVATOREN 4327 AARDAPPELEN GETELD EN GEMERKT. NAAR SCHATTING HEBBEN HIERVAN 2885 AARDAPPELEN OP 2 M TELLENGTE GELEGEN. ER MOET DUS WORDEN VERWACHT DAT NA DE BEWERKING DE C-VELDJES OOK 2885 GEMERKTE AARDAPPELEN BEVATTEN. ER ZIJN SLECHTS 2053 GEMERKTE AARDAPPELEN TERUGGEVONDEN. ER WORDT AANGENOMEN DAT DE ONTBREKENDE 832 GEMERKTE AARDAPPELEN WEL ZIJN TERUGGEVONDEN, MAAR NIET ALS GEMERKT ZIJN HERKENDE. BOVENDIEN WORDT AANGENOMEN DAT DE VERDELING VAN DEZE 832 AARDAPPELEN OVER DE TELNIVEAU'S DEZELFDE IS GEWEEST ALS DIE VAN DE 2053 WEL ALS GEMERKT HERKENDE AARDAPPELEN. DAN WORDEN VOOR DE TELLINGEN VAN GEMERKTE AARDAPPELEN OP DE C-VELDJES NA BEWERKING DE VOLGENDE RESULTATEN VERKREGEN:

NIVEAU	GEMERKT			NIET GEMERKT	TOTAAL	
	HERKEND	NIET HERKEND	TOTAAL AANTAL %		AANTAL	%
0	1.005	408	1.413 49,0	1.084	2.497	21,9
0-5	646	262	908 31,5	3.281	4.189	36,8
5-10	352	142	494 17,1	3.312	3.806	33,5
10-15	50	20	70 2,4	815	885	7,8
TOTAAL	2.053	832	2.885 100	8.492	11.377	100

WORDT REKENING GEHOUDEN MET EEN BEZAKKING VAN 4 CM, DAN VOLG:

NIVEAU	GEMERKT			NIET GEMERKT	TOTAAL	
	HERKEND	NIET HERKEND	TOTAAL AANTAL %		AANTAL	%
0	1.005	408	1.413 49,0	1.084	2.497	21,9
0-5	716	290	1.006 34,9	3.944	4.950	43,5
5-10	302	122	424 14,7	2.976	3.400	29,9
10-15	30	12	42 1,4	488	530	4,7
TOTAAL	2.053	832	2.885 100	8.492	11.377	100

EFFECT VAN DE BEWERKING MET CULTIVATOREN

UITGAANDE VAN DE TOESTAND VOOR BEWERKING IS NU NA TE GAAN HOE DE AANVANKELIJK BOVENOP LIGGENDE AARDAPPELEN OVER DE TELNIVEAU'S WORDEN VERDEELD EN IS VERVOLGENS TE BEREKENEN WELKE VERTICALE VERPLAATSLINGEN DAARNAAST MINIMAAL MOETEN OPTREDEN OM DE VASTGESTELDE TOESTAND NA BEWERKING TE VERKRIJGEN. IN DE BEGINTOESTAND ZIJN 11.377 AARDAPPELEN VERONDERSTELD. DE BECIJFERINGEN ZIJN WEDEROM UITGEVOERD ZONDER REKENING TE HOUDEN MET BEZAKKING EN VOOR HET GEVAL 4 CM BEZAKKEN OPTREEDT. DE BEREKENINGEN ZIJN GEHEEL IN PERCENTEN UITGEVOERD EN GEVEN DE VOLGENDE RESULTATEN:

NIVEAU	VOOR VERWERKING	GEEN BEZAKKING			4 CM BEZAKKING		
		VERPLAATSING VANUIT		NA BEWERKING	VERPLAATSING VANUIT		NA BEWERKING
		TOP-LAAG	ANDERE LAGEN		TOP-LAAG	ANDERE LAGEN	
0	26,0	-13,3	+ 9,2	21,9	-13,3	+ 9,2	21,9
0-5	21,8	+ 8,2	+ 6,8	36,8	+ 9,1	+12,6	43,5
5-10	44,7	+ 4,5	-15,7	33,5	+ 3,8	-18,6	29,9
10-15	7,5	+ 0,6	- 0,3	7,8	+ 0,4	- 3,2	4,7

WORDEN SLECHTS TWEE NIVEAU'S BESCHOUWD, DAN ZIJN DEZE RESULTATEN SAMEN TE VATTEN TOT:

NIVEAU	VOOR BEWERKING	GEEN BEZAKKING		4 CM BEZAKKING		
		VERPLAATSING	NA BEWERKING	VERPLAATSING	NA BEWERKING	
BOVEN 5 CM	48	- 5	+ 16	57	- 4 + 22	66
BENEDEN 5 CM	52	+ 5	- 16	41	+ 4 - 22	34

HIERUIT VOLGT DAT DE BEWERKING MET DE CULTIVATOREN TOT GEVOLG HEEFT GEHAD, DAT VAN DE RUIM 50% VAN DE AARDAPPELEN DIE DIEPER ZATEN DAN 5 CM, 15%, EN REKENING HOUDEND MET BEZAKKING ZELFS 20% NAAR DE BOVENLAAG ZIJN GEBRACHT, TERWIJL UIT DE BOVENLAAG ONGEVEER 5% OP MEER DAN 5 CM DIEPTE TERECHT IS GEKOMEN. GENERALISEREND VOLGT DAN:

ALS VOLDOENDE VORST VOORKOMT OM DE AARDAPPELEN IN DE BOVENLAAG, DUS TOT 5 CM DIEPTE TE VERNIETIGEN, ZAL DUS DOOR DE BEWERKING MET CULTIVATOREN VOOR DE VORST INTREEDT DE MOGELIJKE OPSLAG MET RUMWEG 20-30% VERMINDEREN.

WORDT DE BEWERKING TUSSEN TWEE VORSTPERIODEN UITGEVOERD, DAN KAN EEN VERMINDERING VAN 30-40% WORDEN VERWACHT.

WORDT DE BEWERKING VOOR EN TUSSEN TWEE VORSTPERIODEN UITGEVOERD, DAN IS DE VERMINDERING VAN MOGELIJKE OPSLAG ZELFS OP 45-55% TE BECIJFEREN.

BEWERKINGSEFFECT PER CULTIVATOR

VAN DE TWAALF CULTIVATOREN WAREN VIJF UITGERUST MET BEITELS, ZES MET GANZEVOETEN EN EEN MET EXTRA BREDE GANZEVOETEN. HET EFFECT VAN DE BEWERKING IS BEOORDEELD OP GROND VAN DE PROCENTUELE VERDELING VAN DE AARDAPPELEN OVER DE TELNIVEAU'S NA BEWERKING (TELLINGEN B-VELDJES). HET BLIJKT DAN, DAT SLECHTS DE CULTIVATOR MET EXTRA BREDE GANZEVOETEN DUIDELIJK AFWIJKT VAN DE ANDERE. TUSSEN BEITELS EN GANZEVOETEN WORDEN NAGENOEG GEEN VERSCHILLEN VASTGESTELD EN OOK DE VERSCHILLENDE VORMEN VAN BEITELS EN GANZEVOETEN GEVEN GEEN VERSCHILLEN TE ZIEN.

DE GEMIDDELDE PERCENTAGES VOOR DE TWEE GROEPEN EN VOOR DE EXTRA BREDE GANZEVOETEN APART ZIJN IN ONDERSTAANDE TABEL VERMELD.

NIVEAU	0	0-5	5-10	10-15
BEITELS	21,7	37,7	33,7	6,9
GANZEVOETEN	21,7	37,5	33,1	7,7
BREDA GANZEVOETEN	24,5	28,0	35,0	12,6
ALG. GEMIDDELDEN	21,9	36,8	33,5	7,8

WORDT NAGEGAAN WAAR DE OP DE B-VELDJES GEMERKTE AARDAPPELEN, VOOR ZOVER TERUGGEVONDEN, ZIJN TERECHT GEKOMEN, DAN BLIJKT HET VOLGENDE:

NIVEAU	0	0-5	5-10	10-15
BEITELS	46,7	32,8	17,4	3,2
GANZEVOETEN	52,0	32,0	15,0	1,0
BREDE GANZEVOETEN	39,4	23,1	30,0	7,5
ALG. GEMIDDELDEN	49,0	31,5	17,1	2,4

HOEWEL AAN DE LAATSTE TABEL NIET TE VEEL WAARDE MAG WORDEN GEHECHT, BLIJKT UIT HET GEHEEL DAT DE EXTRA BREDE GANZEVOETEN MEER AARDAPPELEN IN DE ONDERLAAG ACHTERLATEN DAN DE ANDERE TYPEN. DEZE BREDE GANZEVOETEN TREKKEN BREDERE VOREN,

DIE OOK WAT LANGER OPEN BLIJVEN DAN BIJ DE ANDERE TYPEN. HET LIJKT AAN-
NEMELIJK DAT DAARDOOR DE AARDAPPELEN MEER GELEGENHEID HEBBEN OM IN DE OPEN
VOOR NAAR BENEDEN TE ROLLEN.

VAN DE GEMERKTE AARDAPPELEN KOMT BIJNA 40% IN DE ONDERLAGEN TERECHT, DAT
IS VRIJWEL HET DUBBELE VAN HET PERCENTAGE VOOR DE ANDERE TYPEN.

