

CODEN: IBBRAH (4-84) 1-38 (1984)

INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID

RAPPORT 4-84

INVLOED VAN KUNSTMEST EN VARKENDRIJFMEST OP DE OPBRENGST, KWALITEIT EN  
CHEMISCHE SAMENSTELLING VAN AARDAPPELEN (IB 1866:1971 t/m 1982)

*With a summary: Effect of fertilizer and pig slurry on yield, quality  
and chemical composition of potato*

door

L. VAN DER VEEN

1984

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Oosterweg 92, Postbus 30003,  
9750 RA Haren (Gr.)

---

*Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 4-84 (1984) 38 pp.*

## INHOUD

1. Proefopzet	3
2. Toegediende bemesting	5
3. Samenstelling varkensdrijfmest	6
4. Hoeveelheden toegediende voedingsstoffen	7
5. Teeltgegevens van de aardappelen	9
6. Opbrengst als consumptieaardappelen	11
7. Kwaliteitsbeoordeling van de aardappelen	16
7.1. Drogestofgehalte en drogestofopbrengst	16
7.2. Kookkwaliteit	16
7.3. Chipskleur	20
7.4. Blauwgevoeligheid	22
8. Opbrengst als fabrieksaardappelen	24
8.1. Onderwatergewicht en uitbetalingsgewicht	24
9. Opgeloste suikers in de aardappelen	28
10. Verliezen bij het bewaren van aardappelen in een gekoelde ruimte	30
11. Chemische samenstelling van loof en aardappelen en de onttrekking door aardappelen	31
12. Samenvatting	35
13. Summary	37
14. Publikaties proef IB 1866	38

## 1. PROEFOPZET

In het voorjaar van 1971 werd op een arme zandgrond (laag 0-20 cm: 3,9% organische stof, pH-KCl 4,8, N-tot. 0,12%, Pw-getal 12, P-tot. 0,08%, K-gehalte 0,005%) van de IB-proefboerderij te Haren een veeljarige proef aangelegd met de volgende bemestingsstroken:

140 kg N + 140 kg  $P_2O_5$  + 140 kg  $K_2O$  per ha als kunstmest,  
280 kg N + 280 kg  $P_2O_5$  + 280 kg  $K_2O$  per ha als kunstmest,  
40 ton varkensdrijfmest per ha in het voorjaar,  
80 ton varkensdrijfmest per ha in het voorjaar,  
80 ton varkensdrijfmest per ha in het najaar,  
160 ton varkensdrijfmest per ha in het najaar.

Haaks op deze stroken werd een vruchtopvolging van aardappelen, suikerbieten en maïs aangehouden, waardoor alle drie gewassen jaarlijks in duplo-stroken konden worden geteeld.

Na een aanlooperperiode van twee jaar, waarbij de opbrengsten teleurstelden, werd vanaf 1973 de gehele proef jaarlijks in het voorjaar extra bemest met 100 kg  $P_2O_5$  + 100 kg  $K_2O$  + 100 kg MgO (60 kg MgO in 1975) per ha in de vorm van kunstmest. In 1975 werd de proef, door onderverdeling van de bestaande veldjes, uitgebreid met kunstmeststikstoftrappen op een vaste plaats (tabel 1).

TABEL 1. Bemestingobjecten voor de periode 1975 t/m 1982.  
 TABLE 1. Fertilizer and pig slurry treatments 1975-1982.

Object	Kg kunstmest-N per ha			
140 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 140 kg K <sub>2</sub> O per ha als kunstmest	0	70	140	280
280 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 280 kg K <sub>2</sub> O per ha als kunstmest	0	70	140	280
40 ton varkensdrijfmest per ha in het voorjaar	0	35	70	100*
80 ton varkensdrijfmest per ha in het voorjaar	0	35	70	100*
80 ton varkensdrijfmest per ha in het najaar	0	35	70	100*
160 ton varkensdrijfmest per ha in het najaar	0	35	70	100*

\* Varkensdrijfmestobjecten 100 kg N per ha in 1981 en 1982 gewijzigd in 140 kg N per ha.

## 2. TOEGEDIENDE BEMESTING

Met uitzondering van 1971 en 1979 werd de najaarsbemesting met varkensdrijfmest in november of december toegediend en de voorjaarsbemesting in de eerste helft van maart. Bij de aanleg in het voorjaar van 1971 werd het 40 ton voorjaar- en 80 ton najaar-object op 2 april bemest met 32 ton, en het 80 ton voorjaar- en 160 ton najaar-object met 64 ton varkensdrijfmest per ha. Als gevolg van een vroeg ingevallen vorst in december 1978 kon de najaarsbemesting voor 1979 pas op 15 maart worden toegediend. Hoewel de eigenlijke voorjaarsbemesting naar 4 april werd verschoven, liggen de tijdstippen van toediening erg dicht bij elkaar.

De kunstmest werd in maart of april toegediend; stikstof als kalkammonsalpeter, kali als zwavelzure kali en magnesium als kieseriet. Voor het op peil houden van de pH werd, naast twee bekalkingen (1972 en 1975), het fosfaat in de periode 1975 t/m 1978 als thomasslakkenmeel verstrekt. In de overige jaren werd het als dubbelsuperfosfaat gegeven. Daarnaast ontvingen de suikerbieten ieder jaar 15 kg borax per ha.

## 3. SAMENSTELLING VARKENDRIJFMEST

Uit iedere tank gebruikte mest werd een monster voor chemisch onderzoek genomen (tabel 2). Het gemiddeld gehalte aan in water oplosbare stikstof, 52% van N-totaal (80 monsters), bestaat hoofdzakelijk uit  $\text{NH}_3\text{-N}$ . De Cu- (64 mg/kg mest) en Zn-gehalten (44 mg/kg mest) werden via respectievelijk 91 en 74 mestanalyses herleid tot een gemiddelde waarde voor de gebruikte varkenskudmest.

TABEL 2. Samenstelling van de varkenskudmest.  
TABLE 2. Pig slurry composition.

Proef- jaar	Tijdstip van toediening	Aantal monsters	pH- H <sub>2</sub> O	% in het materiaal			N-tot.	N-w*	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	Cl	SO <sub>3</sub>	mg per kg	
				dr.stof	org.stof											Cu	Zn
1971	2- 4-1971	6	8,2	4,7	4,1	0,60	-	0,28	0,36	0,14	0,01	0,08	0,12	0,10	10,9	-	
1972	11-11-1971	8	8,1	7,7	5,6	0,56	-	0,38	0,42	0,08	0,09	0,10	0,14	0,20	54,0	-	
	13- 3-1972	4	8,4	2,0	1,2	0,49	-	0,24	0,39	0,10	0,06	0,09	0,15	0,16	39,1	-	
1973	28-11-1972	8	8,1	2,5	1,6	0,42	-	0,32	0,30	0,21	0,12	0,07	0,14	0,14	56,9	-	
	22- 3-1973	4	7,9	6,2	4,7	0,53	-	0,40	0,35	0,22	0,08	0,10	0,16	0,14	75,1	-	
1974	26-11-1973	8	8,0	8,4	6,8	0,47	0,26	0,34	0,31	0,24	0,13	0,08	0,13	0,16	28,5	-	
	8- 3-1974	4	8,4	2,1	1,3	0,37	0,24	0,13	0,33	0,08	0,03	0,07	0,13	0,13	23,8	-	
1975	3-12-1974	6	8,2	3,2	2,1	0,30	0,23	0,17	0,27	0,14	0,05	0,06	0,10	0,09	53,1	34,0	
	20- 3-1975	3	8,9	12,7	9,4	1,01	-	0,71	0,69	0,47	0,20	0,12	0,24	0,28	129,3	124,0	
1976	28-11-1975	6	7,6	16,2	12,7	0,95	-	0,77	0,78	0,61	0,25	0,16	0,31	0,35	133,6	113,4	
	8- 3-1976	3	8,7	16,0	12,6	0,99	0,42	0,69	0,71	0,49	0,22	0,19	0,29	0,37	118,8	89,3	
1977	3-12-1976	6	7,9	13,5	9,7	0,88	0,35	0,70	0,88	0,61	0,22	0,14	0,23	0,29	110,4	75,4	
	16- 3-1977	3	8,5	15,7	11,0	0,92	0,45	0,90	0,87	0,58	0,31	0,13	0,22	0,30	106,7	63,5	
1978	1-12-1977	6	8,4	12,8	10,2	0,66	0,27	0,50	0,62	0,48	0,15	0,07	0,34	0,21	85,7	43,9	
	3- 3-1978	6	8,2	1,4	0,8	0,25	0,16	0,05	0,33	0,05	0,01	0,04	0,07	0,04	16,3	8,9	
1979	15- 3-1979	6	8,4	5,0	3,6	0,39	0,22	0,23	0,40	0,22	0,08	0,06	0,11	0,10	20,4	26,4	
	4- 4-1979	3	8,2	6,3	4,6	0,41	0,18	0,33	0,38	0,22	0,08	0,04	0,10	0,12	28,7	35,1	
1980	21-11-1979	7	8,0	11,8	8,8	0,69	0,41	0,58	0,65	0,44	0,22	0,06	0,14	0,24	85,5	70,2	
	20- 2-1980	4	7,6	11,3	8,0	0,79	0,45	0,57	0,84	0,45	0,19	0,12	0,14	0,27	85,7	42,2	
1981	27-11-1980	6	8,1	12,7	9,5	0,81	0,43	0,70	0,63	0,40	0,29	0,08	-	0,20	78,0	43,2	
	17- 2-1981	3	8,2	7,1	4,9	0,52	0,25	0,44	0,52	0,36	0,14	0,07	0,14	0,17	55,9	43,6	
1982	8-12-1981	6	8,2	7,4	5,0	0,50	0,26	0,41	0,53	0,41	0,13	0,06	0,14	0,20	76,6	38,4	
	2- 3-1982	3	7,7	5,0	3,4	0,42	0,23	0,27	0,47	0,27	0,07	0,07	0,14	-	49,9	25,5	
gemiddeld		(119)	8,1	8,1	6,1	0,59	0,31	0,43	0,51	0,30	0,13	0,09	0,16	0,19	63,7	44,4	

\* Komt overeen met  $\text{NH}_3\text{-N}$  (=N-min.)

#### 4. HOEVEELHEDEN TOEGEDIENDE VOEDINGSSTOFFEN

In tabel 3 is over twee perioden (1971 t/m 1974 zonder-, 1975 t/m 1982 met kunstmeststikstoftrappen) berekend hoeveel voedingsstoffen via de kunstmest, varkensdrijfmest en de beide bekalkingen gemiddeld per ha werden toegediend. De waarden in tabel 3 zijn exclusief de variabele N- en CaO-aanvoer via de kunstmeststikstoftrappen.

Voor de periode 1971 t/m 1974 werd de gemiddelde Na<sub>2</sub>O- en Cl-aanvoer benaderd door de in 1971 en 1974 gebruikte kunstmest-mengmeststoffen voor de berekening van het aanbod als enkelvoudige meststoffen te waarden. Voor de periode 1975 t/m 1982 was dat het geval met de in 1982 als mengmeststof op de gehele proef toegediende kunstmestbemesting.

TABEL 3. Gemiddeld per jaar toegediende voedingsstoffen, inclusief de extra kunstmest op het gehele proefveld (kg per ha).

TABLE 3. Average annual applications of nutrients.

Object	Kunstmest (kg/ha)		Varkensdrijfmest (ton/ha)			
	140 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	280 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	voorjaar		najaar	
	140 K <sub>2</sub> O	280 K <sub>2</sub> O	40	80	80	160
<i>Periode 1971 t/m 1974 - geen kunstmeststikstoftrappen</i>						
N-tot.	140	280	199	399	338	675
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	190	330	149	246	335	454
K <sub>2</sub> O	190	330	187	321	272	539
CaO	573	744	453	522	532	623
MgO	94	94	97	109	155	207
Na <sub>2</sub> O	9	18	34	65	55	109
Cl	93	165	73	127	110	208
SO <sub>3</sub>	309	416	233	268	301	372
Cu	-	-	1,4	3,0	2,7	6,0
Zn	-	-	1,1	2,2	2,0	3,9
<i>Periode 1975 t/m 1982 - met kunstmeststikstoftrappen</i>						
<i>(hoeveelheden exclusief N- en CaO-aanvoer via N-trappen)</i>						
N-tot.	-	-	274	507	514	1042
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	240	380	305	476	515	899
K <sub>2</sub> O	240	380	350	560	579	1038
CaO	525	799	424	581	609	919
MgO	121	133	167	210	231	374
Na <sub>2</sub> O	-	-	41	74	69	134
Cl	7	11	72	131	161	302
SO <sub>3</sub>	422	564	349	425	411	571
Cu	-	-	3,1	5,6	6,6	12,6
Zn	-	-	2,3	4,1	4,3	9,0



## 5. TEELTGEGEVENS VAN DE AARDAPPELEN

In tabel 4 zijn de belangrijkste teeltgegevens van de aardappelen vermeld.

TABEL 4. Teelgegevens van de aardappelen.

TABLE 4. Cropping data potato.

Proef- jaar	Ras	Potermaat	Plantverband	Pootdatum	Oogstdatum
1971	Prevalent A	35 - 50 mm	67 x 33 cm	19 april	21 oktober
1972	Eba-B	35 - 50 mm	67 x 33 cm	5 april	14 september
1973	Eba	35 - 50 mm	67 x 33 cm	18 april	3 oktober
1974	Eba	35 - 45 mm	67 x 33 cm	3 april	21 oktober
1975	Eba-A	35 - 45 mm	50 x 50 cm	18 april	14 oktober
1076	Eba-A	35 - 45 mm	50 x 50 cm	7 april	14 september
1977	Eba-A	35 - 45 mm	50 x 50 cm	13 april	21 september
1978	Eba	35 - 45 mm	50 x 50 cm	21 april	2 oktober
1979	Eba-E	35 - 45 mm	50 x 50 cm	7 mei	2 oktober
1980	Eba-A	35 - 50 mm	50 x 50 cm	8 april	26 september
1981	Eba-A	40 - 45 mm	50 x 50 cm	13 april	10 september
1982	Eba-A	35 - 50 mm	50 x 50 cm	13 april	6 september

Door het aanleggen van stikstoftrappen werd in 1975 de veldjesgrootte gewijzigd en het plantverband aangepast. In dat jaar was de kwaliteit van het pootgoed dusdanig slecht, dat begin juni ongeveer 35% van de geplante knollen als gevolg van rot moest worden vervangen.

Een veel op stengelrot gelijkende aantasting kwam in 1982 voor; de zwarte en rotte stengels werden op 14 juni verwijderd. Het aantal aangestaste stengels nam af door een zwaardere bemesting (tabel 5).

Naast voorbehoedende bespuitingen tegen phytophthora bestond de verzorging van de aardappelen uit wieden en schoffelen.

TABEL 5. Aantal door rot aangetaste stengels per veldje van 24 m<sup>2</sup>.  
 TABLE 5. Stem rot - no. of affected stems per plot (24 m<sup>2</sup>).

Object	kg kunstmest-N per ha				
	0	35	70	140	280
140 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 140 kg K <sub>2</sub> O per ha als kunstmest	26	-	16	24	10
280 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 280 kg K <sub>2</sub> O per ha als kunstmest	15	-	10	12	6
40 ton varkensdrijfmest per ha in het voorjaar	12	18	9	15	-
80 ton varkensdrijfmest per ha in het voorjaar	11	9	5	6	-
80 ton varkensdrijfmest per ha in het najaar	12	10	7	4	-
160 ton varkensdrijfmest per ha in het najaar	7	4	4	2	-

## 6. OPBRENGST ALS CONSUMPTIEAARDAPPELEN

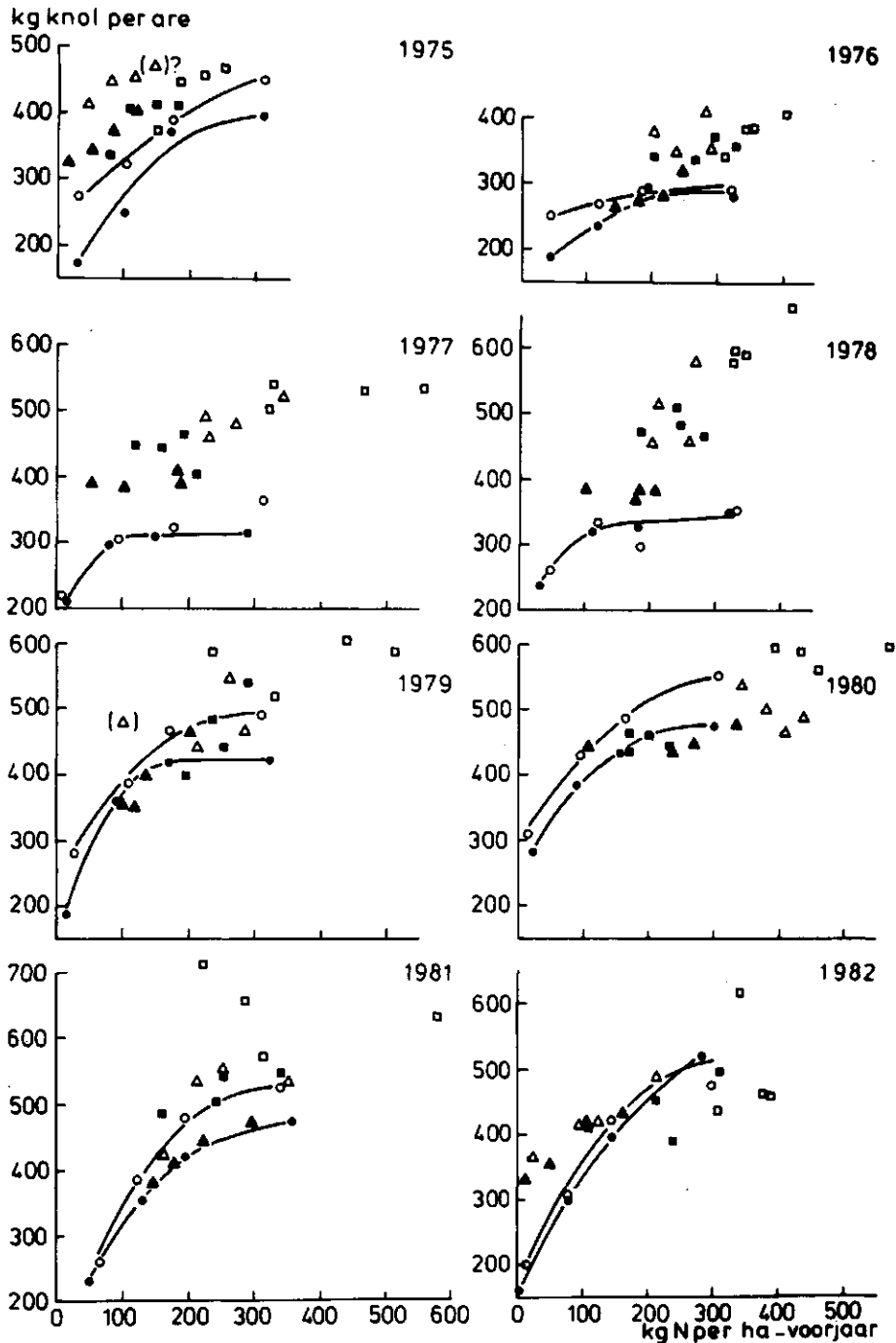
Voor de periode met kunstmeststikstoftrappen (1975 t/m 1982) zijn de knolopbrengsten per proefjaar in figuur 1 en als gemiddelden over acht proefjaren in figuur 10 uitgezet tegen de hoeveelheden stikstof die in het voorjaar voor de aardappelen beschikbaar waren.

Deze stikstofhoeveelheden zijn gevonden door de volgens het grondonderzoek in het voorjaar (nà het toedienen van de varkensdrijfmest en vóór het verstrekken van de kunstmeststikstof) in de laag 0-60 cm aanwezige minerale stikstof (tabel 6) te vermeerderen met de geplande hoeveelheden kunstmeststikstof (tabel 1).

Gemiddeld werd in beide kunstmestobjecten de maximale knolopbrengst bereikt met ongeveer 325 kg opneembare stikstof per ha. Het niveauverschil tussen de kunstmestobjecten is het gevolg van een ruimere fosfaat- + kalibemesting. In de varkensdrijfmestobjecten werd de maximale opbrengst niet bereikt. Gemiddeld werden de beste resultaten verkregen met 160 ton varkensdrijfmest per ha in het najaar + 100 kg kunstmest-N in het voorjaar (= 450 kg N-min. per ha in de laag 0-60 cm). Met 540 kg knollen per are was de opbrengst in dit object ongeveer 23% hoger dan met de hoogste kunstmestbemesting (figuur 10 a).

Een verhoogde aardappelopbrengst kan het gevolg zijn van meer en/of grotere knollen. Door het ontbreken van tellingen kan niets over het aantal knollen worden medegedeeld. De invloed van de bemesting op de knolgrootte werd nagegaan door in de periode 1975 t/m 1982 jaarlijks per object de aardappelen te sorteren in de maten < 28, 28-35, 35-45, 45-55 en > 55 mm. Tabel 7 vermeldt de gemiddelde sortering over acht proefjaren. Daarin zijn de waarden tevens gesommeerd voor het totaal percentage knollen kleiner en groter dan 45 mm.

Onder invloed van een toenemende stikstofvoorziening in de vorm van kunstmest en varkensdrijfmest nam het percentage knollen in de maten tot 45 mm af en daarboven toe. De invloed van kunstmeststikstof werd kleiner naarmate meer stikstof in de vorm van varkensdrijfmest werd toegediend (tabel 7, figuren 2 en 10 b).



Figuur 1. Knolopbrengsten, kg per are.

Figure 1. Tuber yields, kg per are.

**Legenda:**

- = 140 kg  $P_2O_5$  + 140 kg  $K_2O$  als kunstmest (fertilizer)
- = 280 kg  $P_2O_5$  + 280 kg  $K_2O$  als kunstmest (fertilizer)
- ▲ = 40 ton varkensdrijfmest - voorjaar (pig slurry - spring)
- △ = 80 ton " - voorjaar (pig slurry - spring)
- = 80 ton " - najaar (pig slurry - autumn)
- = 160 ton " - najaar (pig slurry - autumn)

getrokken lijnen = kunstmestobjecten (solid lines = fertilizer treatments)

kg N per ha - voorjaar = kg N per ha in het voorjaar in de laag 0-60 cm  
als N-min. bodem + kunstmest N

(kg N per ha - spring = mineral N (soil) + fertilizer N in the 0-60 cm layer)

TABEL 6. Hoeveelheden N-min. in een profiel van 0-60 cm in het voorjaar.  
 TABLE 6. Amounts of mineral N in 0-60 cm layer in spring.

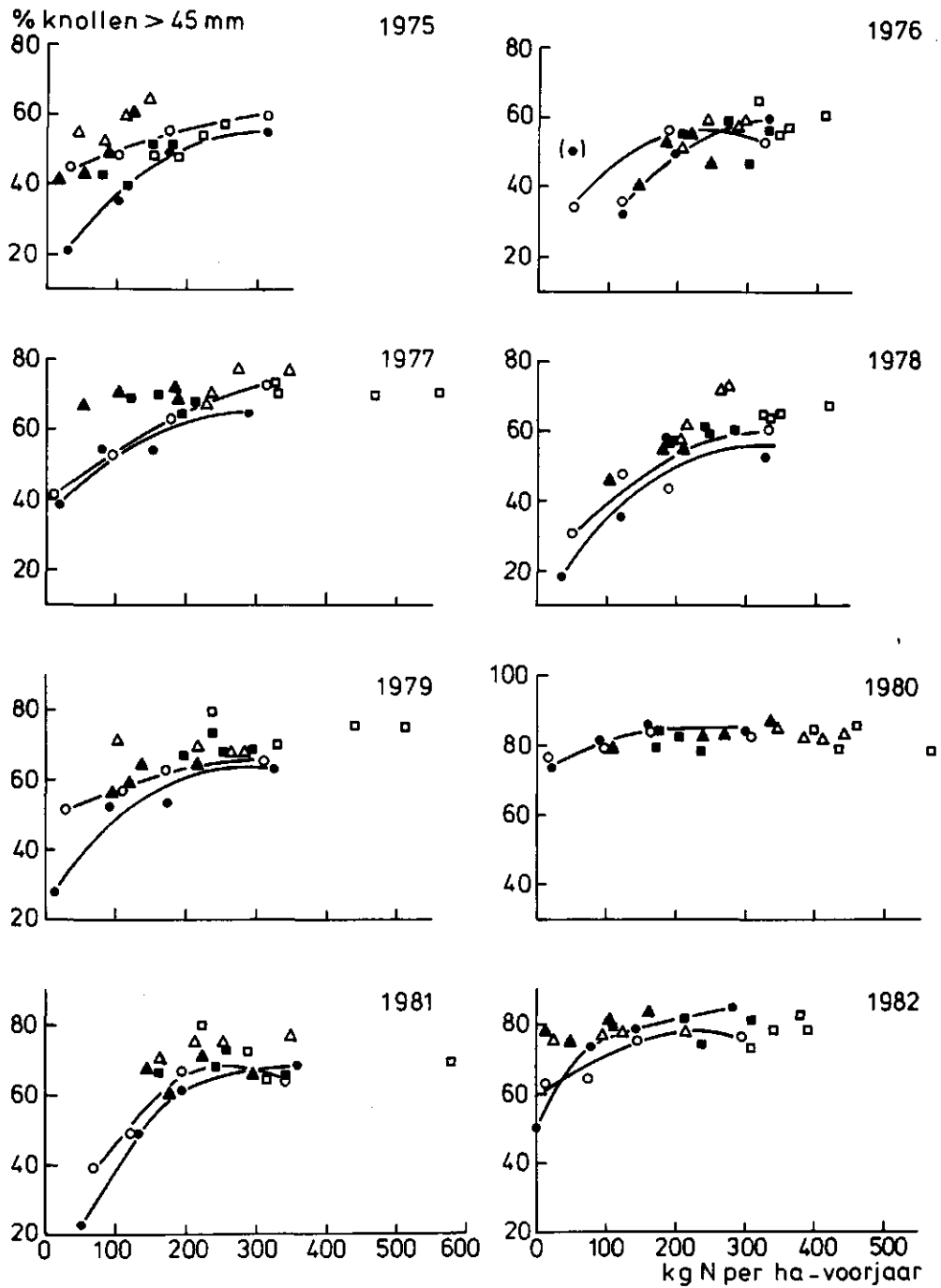
Object	kg N per ha	kg N-min. per ha (laag 0-60 cm)							
		19-3 1975	19-3 1976	22-3 1977	23-3 1978	9-4 1979	5-3 1980	7-4 1981	18-3 1982
140 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 140 kg K <sub>2</sub> O als kunstmest	0	35	50	21	35	18	26	53	3
	70	35	50	12	24	23	65	65	9
	140	35	59	12	44	35	17	56	6
	280	35	50	12	47	45	21	77	3
280 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 280 kg K <sub>2</sub> O als kunstmest	0	36	50	15	50	29	18	71	14
	70	36	50	27	50	41	29	53	6
	140	36	47	38	47	32	26	56	6
	280	36	44	35	53	33	27	62	17
40 ton varkensdrijfmest- voorjaar	0	21	147	56	103	100	108	149	15
	35	21	147*	70	144	85	234	144	15
	70	21	151	114	114	68	167	155	35
	100	21	151*	90	111	103	234	158	23
80 ton varkensdrijfmest- voorjaar	0	48	208	234	205	218	410	165	26
	35	48	208*	193	179	70	348	180	61
	70	48	224	278	193	216	278	185	55
	100	48	185	175	173	164	339	212	76
80 ton varkensdrijfmest- najaar	0	79	206	121	187	196	173	163	108
	35	79	236	126	213	202	135	207	176
	70	79	230	126	172	182	132	185	167
	100	79	230*	115	181	190	135	199	167
160 ton varkensdrijfmest- najaar	0	152	316	325	348	237	460	290	343
	35	152	316*	296	295	407	360	279	272
	70	152	287	398	259	260	363	155	320
	100	152	309	457	318	416	468	440	238

\* = geen analyse, afgeleide waarden.

Varkensdrijfmestobjecten: 100 kg N per ha in 1981 en 1982 gewijzigd in 140 kg N/ha.

TABEL 7. Gemiddelde sortering (in gew. %) in de periode 1975 t/m 1982.  
 TABLE 7. Average size grades, % by weight, 1975-1982.

Object	kg N per ha	Sortering (%)					Totaal %	
		<28	28-35	35-45	45-55	> 55	< 45 mm	> 45 mm
140 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 140 kg K <sub>2</sub> O als kunstmest	0	5,0	13,4	43,5	26,2	11,9	61,9	38,1
	70	3,0	9,8	35,3	32,4	19,5	48,1	51,9
	140	2,6	7,1	28,9	37,9	23,4	38,6	61,3
	280	1,8	6,4	25,2	35,2	31,4	33,4	66,6
280 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 280 kg K <sub>2</sub> O als kunstmest	0	4,0	10,4	37,8	32,5	15,4	52,2	47,9
	70	3,5	9,0	33,1	34,0	20,4	45,6	54,4
	140	2,4	6,8	27,5	37,0	26,2	36,7	63,2
	280	2,5	6,2	24,6	33,7	33,1	33,3	66,8
40 ton varkensdrijfmest- voorjaar	0	3,5	8,9	28,1	32,9	26,5	40,5	59,4
	35	2,9	7,2	27,4	33,2	29,3	37,5	62,5
	70	2,5	6,9	24,2	33,3	33,0	33,6	66,3
	100	2,4	6,2	25,2	34,7	31,5	33,8	66,2
80 ton varkensdrijfmest- voorjaar	0	3,0	7,1	23,8	31,4	34,8	33,9	66,2
	35	2,7	6,6	22,5	32,9	35,2	31,8	68,1
	70	2,4	5,9	20,3	33,9	37,5	28,6	71,4
	100	2,4	5,2	20,2	35,0	37,2	27,8	72,2
80 ton varkensdrijfmest- najaar	0	3,1	7,2	24,5	35,5	29,6	34,8	65,1
	35	3,3	7,0	23,4	32,8	33,4	33,7	66,2
	70	2,8	7,0	25,3	33,0	32,0	35,1	65,0
	100	2,9	7,0	23,8	33,9	32,4	33,7	66,3
160 ton varkensdrijfmest- najaar	0	3,2	6,1	19,9	29,1	41,6	29,2	70,7
	35	3,0	7,3	23,0	29,7	37,1	33,3	66,8
	70	2,9	6,7	21,3	30,8	38,3	30,9	69,1
	100	3,1	6,7	20,2	30,2	39,9	30,0	70,1



Figuur 2. Hoeveelheid aardappelen >45 mm (gew. %). Legenda: zie figuur 1.  
 Figure 2. Proportion tubers >45 mm (% by weight). Legends: see figure 1.

## 7. KWALITEITSBEOORDELING VAN DE AARDAPPELEN

Aan de kwaliteit van consumptieaardappelen worden vooral bij verwerking in de fabriek diverse eisen gesteld. Zonder aanspraak op volledigheid zijn bij dit gedeelte van het onderzoek de resultaten van een aantal kwaliteitsaspecten bijeengebracht.

### 7.1. Drogestofgehalte en drogestofopbrengst

De bij 105 °C bepaalde drogestofgehalten van de aardappelen zijn in figuur 3 voor de afzonderlijke proefjaren, en in figuur 10 c als gemiddelde waarden voor een achtjarige proefperiode gegeven. Het normale beeld van afnemende drogestofgehalten bij een toenemend stikstofaanbod kan bij eenzelfde hoeveelheid voor de aardappelen beschikbare stikstof worden versterkt door een toenemend kali- en chlooraanbod uit varkensdrijfmest.

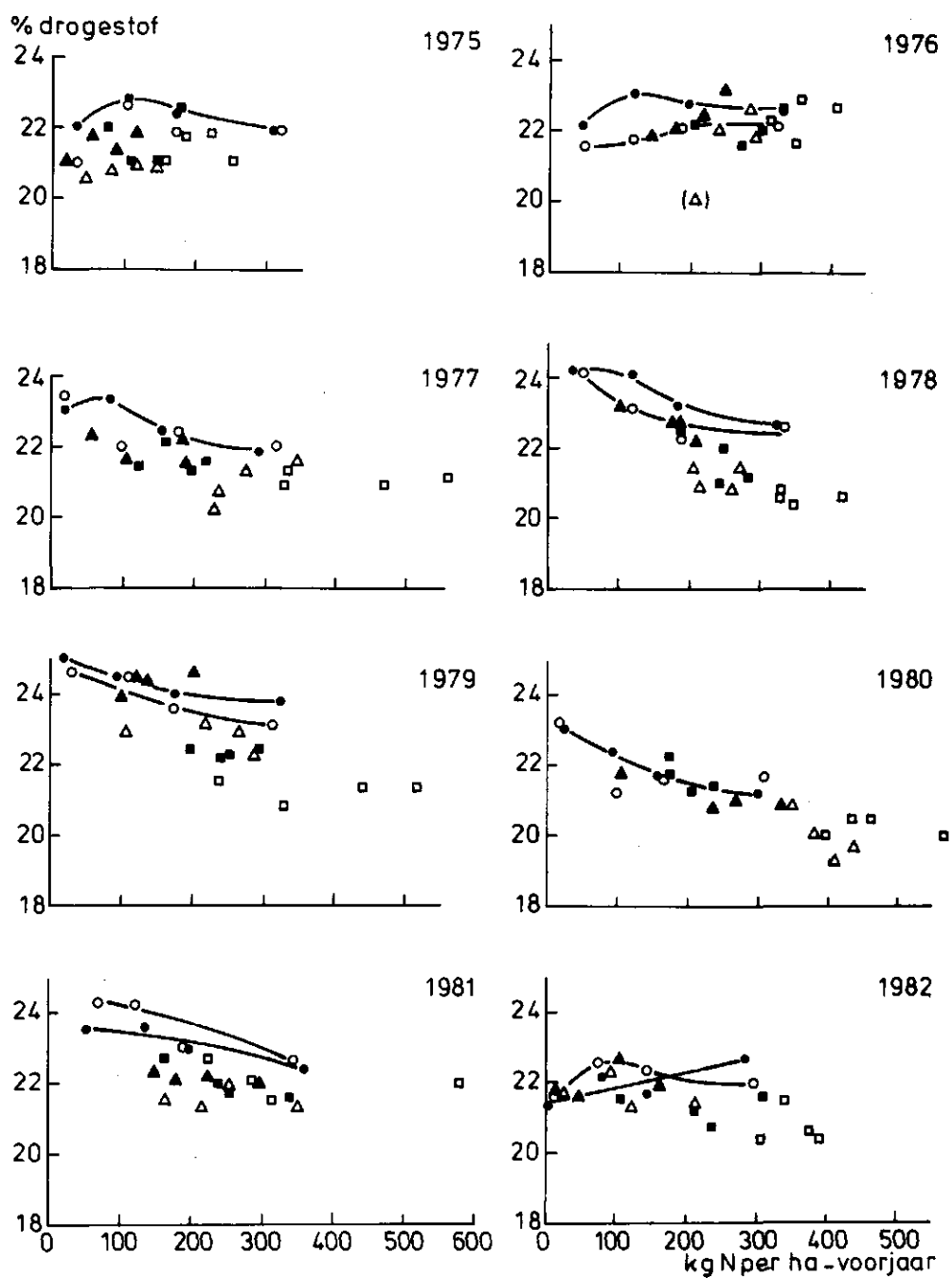
Bij eenzelfde hoeveelheid beschikbare stikstof in het voorjaar werd in de kunstmestobjecten (waarschijnlijk door de kalibemesting) het drogestofgehalte van de aardappelen verlaagd door een hoge fosfaat- + kalibemesting.

De door de bemesting veroorzaakte verlaging van het drogestofgehalte werd zodanig door een hogere knolopbrengst gecompenseerd, dat in de gehele proefperiode zowel de knol- als drogestofopbrengsten bleven toenemen met de stikstofvoorziening (figuren 4 en 10 d.) De hoogste gemiddelde drogestofopbrengst ( $\pm 115$  kg per are) werd verkregen met 160 ton varkensdrijfmest in het najaar plus 100 kg kunstmest-N in het voorjaar ( $\pm 350$  kg N-min. in een 60 cm diep profiel).

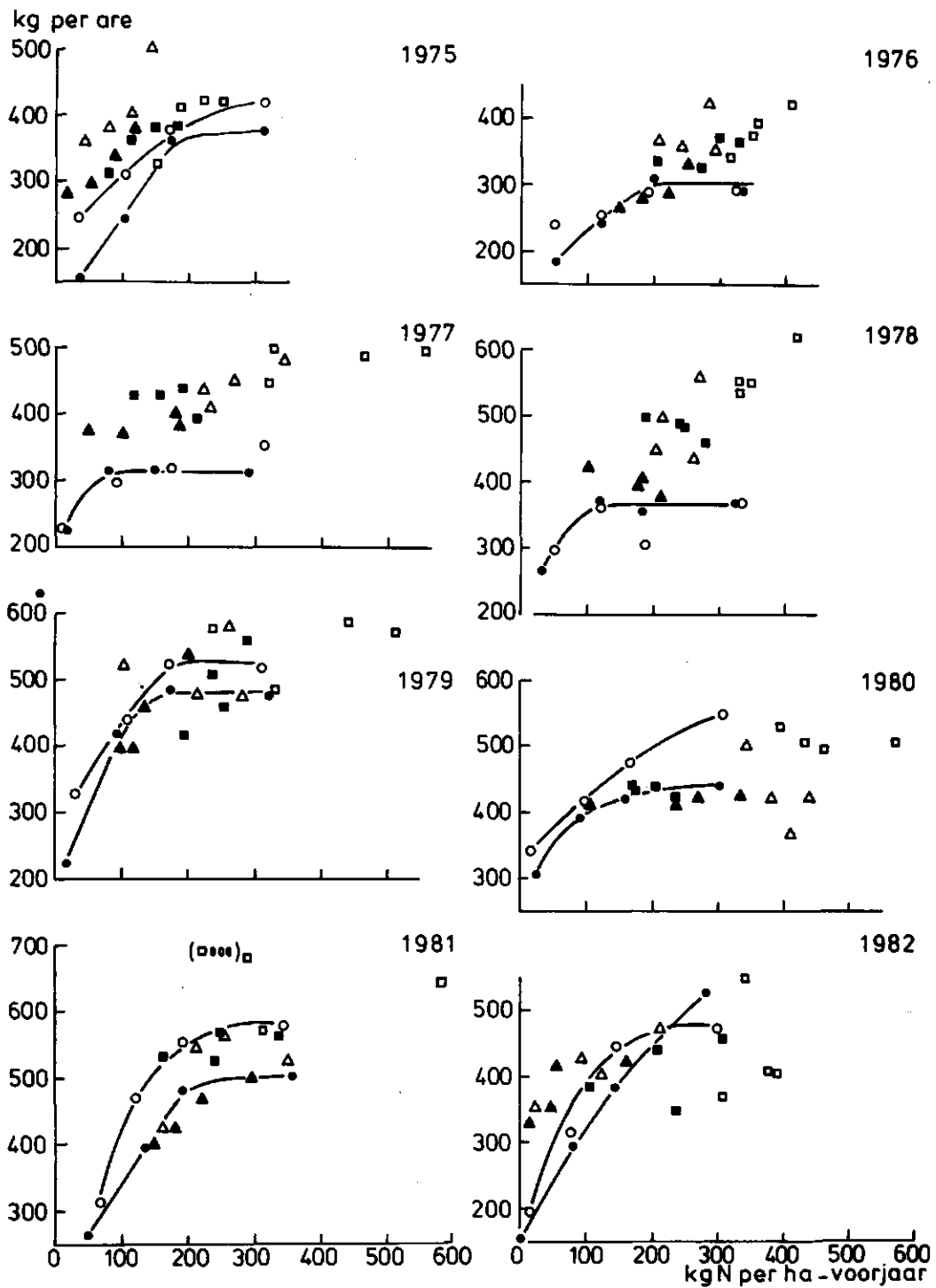
### 7.2. Kookkwaliteit

Door het Instituut voor het Onderzoek van de Bewaring, de Bewerking en de Verwerking van Landbouwprodukten (IBVL) te Wageningen werd (m.u.v. 1980) in de periode 1975 t/m 1982 van alle objecten een hoeveelheid aardappelen beoordeeld op afkoken, geur, smaak en uiterlijk.



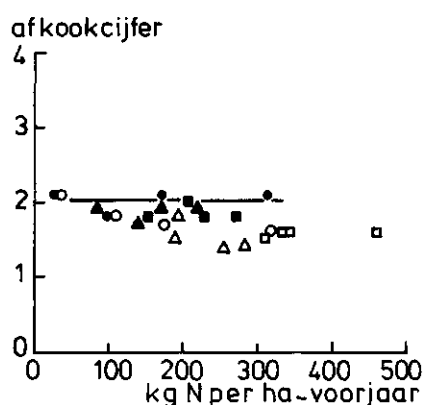


Figuur 3. Drogestofgehalte ( $105^{\circ}\text{C}$ ). Legenda: zie figuur 1.  
 Figure 3. Dry-matter content. Legends: see figure 1.



Figuur 4. Drogestofopbrengsten, kg per are. Legenda: zie figuur 1.  
 Figure 4. Dry-matter yields, kg per are. Legends: see figure 1.

Ondanks de uiteenlopende drogestofgehalten van de knollen waren de verschillen in het afkoken tussen de objecten in alle jaren tamelijk gering. De gemiddelde afkookcijfers voor de gehele proefperiode zijn in figuur 5 uitgezet tegen de hoeveelheid opneembare stikstof waarover de aardappelen in het voorjaar konden beschikken. Uit deze waarden, die kunnen variëren van 1 voor een volledig vaste knol tot 5 voor een volledig stukgekookte knol, blijkt dat alle aardappelen tot het stevige type behoorden. De geringe bloemigheid werd door toenemende hoeveelheden stikstof (in combinatie met toenemende hoeveelheden  $K_2O$  en  $Cl$  uit kunstmest en varkensdrijfmest?) nog iets verlaagd.



Figuur 5. Gemiddelde kookkwaliteit. Legenda: zie figuur 1.  
 Figure 5. Average cooking quality. Legends: see figure 1.

De gekookte aardappelen waren steeds goed van geur en, met uitzondering van 1978 toen ze tijdens de bewaring of bij het transport naar Wageningen te veel werden gekoeld, ook goed van smaak. In 1975 en 1976 hadden in alle objecten de aardappelen na het koken een niet te verklaren groenige glans, hoewel bij het schillen geen afwijking was gevonden.

Onafhankelijk van de bemesting kwam in alle proefjaren en in alle objecten een grauwverkleuring van de gekookte aardappelen voor, waarbij de verschillen tussen de objecten kleiner waren dan tussen de proefjaren.

### 7.3. Chipskleur

De aardappelen werden door het IBVL tevens onderzocht op hun waarde als grondstof voor de chipsindustrie. Om een goed rendement in de fabriek te verkrijgen mogen ze niet blauwgevoelig zijn, terwijl ze bij voorkeur een hoog drogestofgehalte moeten hebben.

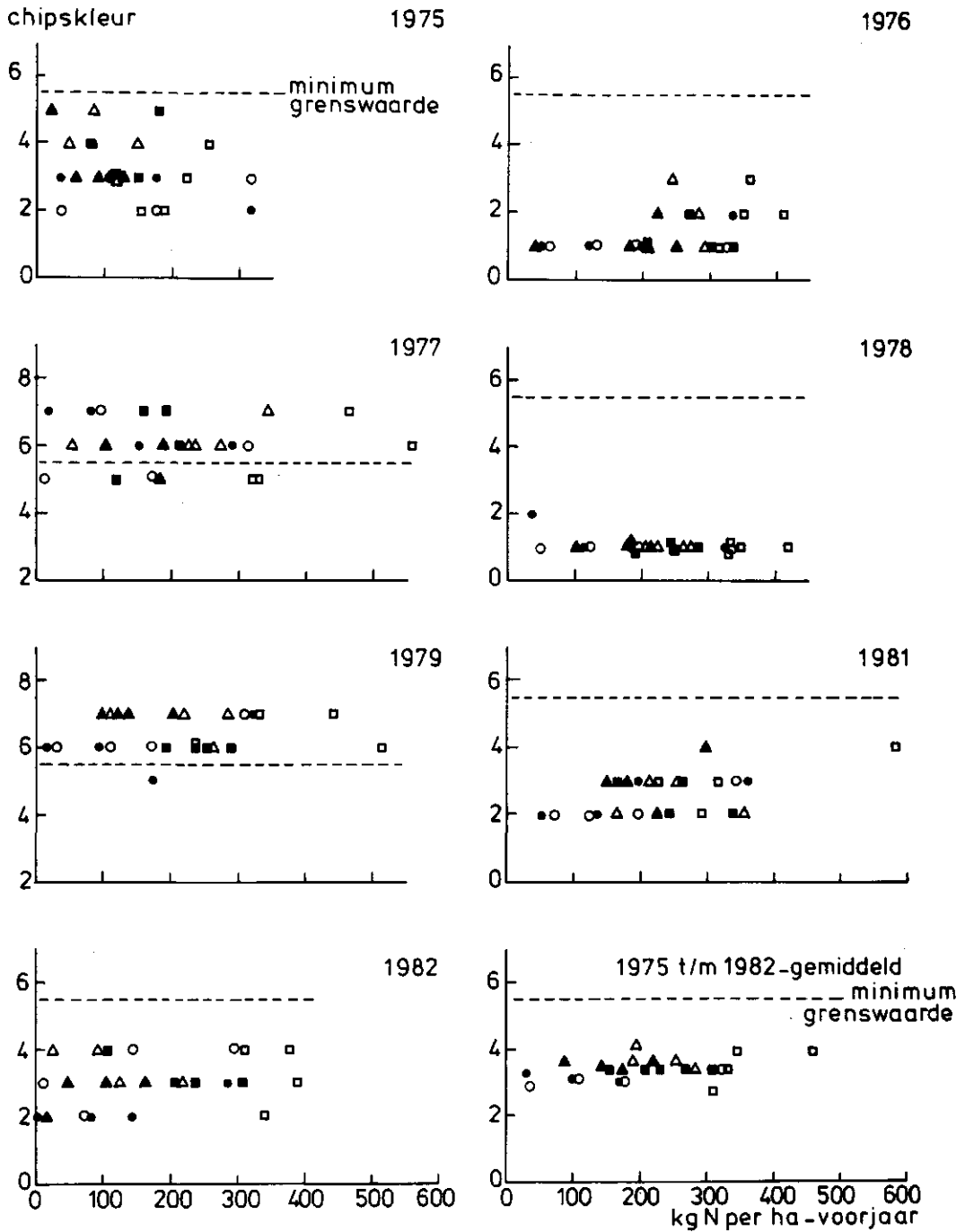
Een belangrijke factor voor de chipsindustrie (en andere fabrieksprocessen waarbij de aardappelen worden gebakken) is de kleur van het eindprodukt. Deze is sterk afhankelijk van het gehalte aan totaal- en reducerende suikers in de aardappelen. Tijdens het bakken geeft een reactie tussen de aminozuren (o.a. amino-N) en een overmaat aan reducerende suikers in de knollen een te donkere, en een tekort aan suikers een te bleke kleur van het eindprodukt.

In figuur 6 zijn de chipskleurcijfers per proefjaar en als gemiddelden over zeven proefjaren uitgezet tegen de hoeveelheden in het voorjaar beschikbare stikstof. Vrijwel witte chips werden gewaardeerd met het kleurcijfer 10; zeer donkere, bijna zwarte chips met het cijfer 1. De minimum grenswaarde van 5½ is met een onderbroken lijn aangegeven.

Ongeacht de meststofvormen en bemestingshoeveelheden werd alleen in 1977 en 1979 een enigszins acceptabele chipskleur behaald. In de overige jaren werd een slecht tot zeer slecht resultaat verkregen. Gemiddeld werd in deze proefperiode de minimum grenswaarde dan ook niet bereikt.

Het gehalte aan opgeloste suikers (waaronder veel reduceerbare suikers) werd door het Proefstation voor Aardappelverwerking TNO te Groningen bepaald in de als fabrieksaardappelen ingezonden monsters van dit proefveld (figuur 11).

Uit een vergelijking van de chipskleurcijfers en de gehalten aan opgeloste suikers in het aardappelsap blijkt dat aardappelen met een hoog gehalte aan opgeloste suikers vaker een slechte (1975, 1976 en 1978) dan een goede (1979) chipskleur gaven. Daar stond tegenover dat met een laag gehalte aan opgeloste suikers zowel een goede (1977) als een slechte (1981) kleur werd verkregen.



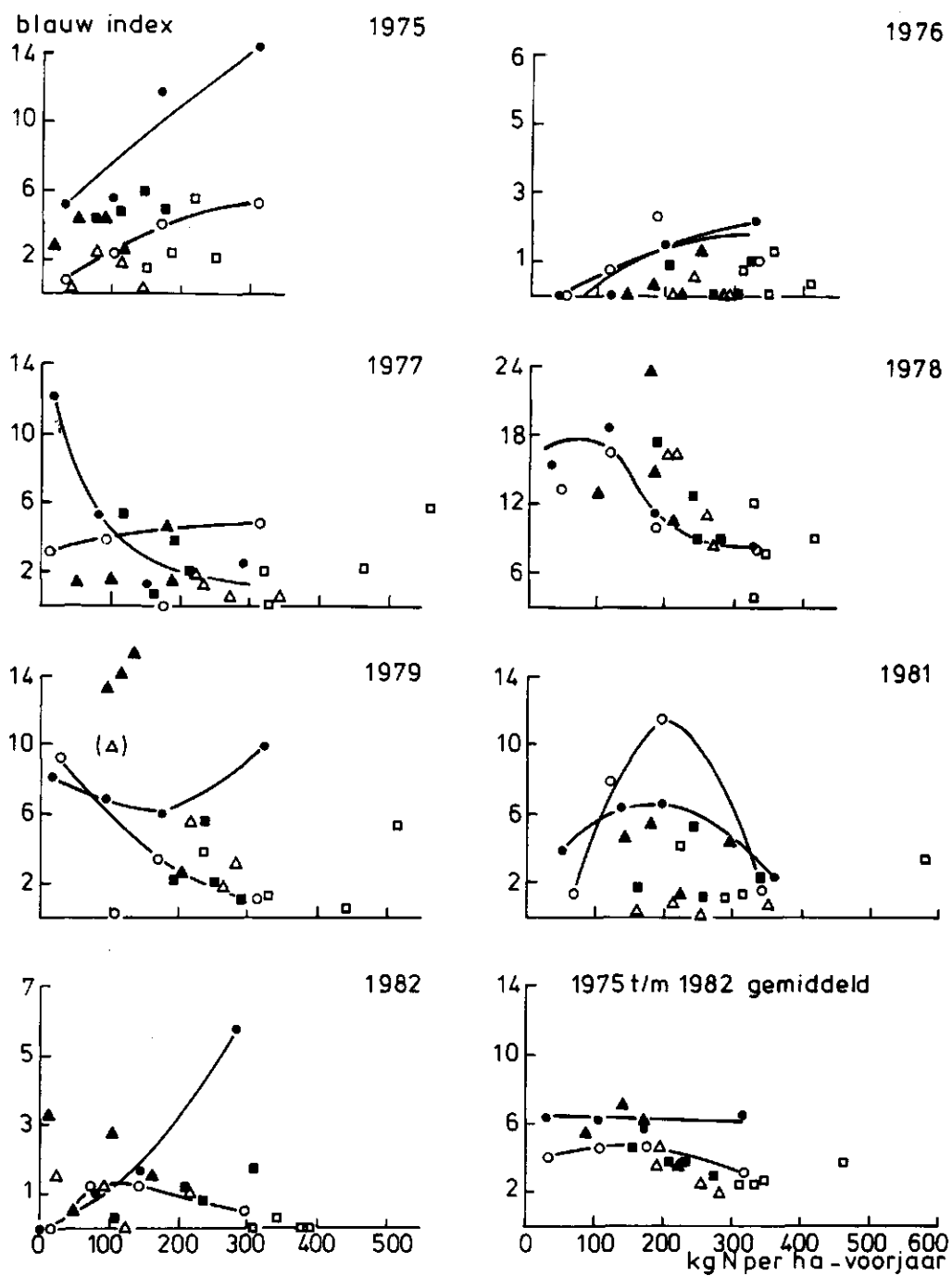
Figuur 6. Chipskleur. Legenda: zie figuur 1.  
 Figure 6. Crisp colour. Legends: see figure 1.

#### 7.4. Blauwgevoeligheid

Met uitzondering van 1980 werd voor de periode 1975 t/m 1982 door het IBVL te Wageningen de blauwgevoeligheid van de aardappelen bepaald. Daarvoor werden per object honderd knollen in de maat 45-55 mm 5-7 dagen na het schudden beoordeeld op een lichte (L), matige (M) of zware (Z) blauwverkleuring. Deze blauwverkleuring wordt via de formule  $\frac{\% (L+2M+3Z)}{6}$  uitgedrukt in een blauwindex, die maximaal 50 kan zijn. Naarmate de blauwindex hoger is, zijn de aardappelen blauwgevoeliger. In figuur 7 is de blauwindex per proefjaar en als een gemiddelde over zeven proefjaren uitgezet tegen de hoeveelheid stikstof die in het voorjaar voor de aardappelen beschikbaar was.

Ondanks een onrustig jaarbeeld nam gemiddeld de blauwgevoeligheid iets af naarmate de aardappelen in het voorjaar over meer stikstof konden beschikken. In deze proefperiode werd de gemiddelde blauwindex in de kunstmestobjecten verlaagd door een ruimere fosfaat- + kalibemesting, waarbij de geringere blauwgevoeligheid vermoedelijk het gevolg was van de ruimere kalivoorziening. De gemiddelde blauwindex werd eveneens verlaagd door opklimmende hoeveelheden varkensdrijfmest. Naast een invloed van de toegenomen hoeveelheden stikstof en kali moet daarbij aan het toenemend chlooraanbod door opklimmende drijfmestgiften worden gedacht.

De blauwgevoeligheid bleek toe te nemen wanneer de aardappelen aan te lage temperaturen werden blootgesteld. In de te koud (en zoet) geworden monsters van 1978 werd bv. een sterk verhoogde blauwindex gevonden.



Figuur 7. Blauwgevoeligheid. Legenda: zie figuur 1.  
 Figure 7. Sensitivity to blackening. Legends: see figure 1.

## 8. OPBRENGST ALS FABRIEKSAARDAPPELEN

Bij de teelt van fabrieksaardappelen is het onderwatergewicht (of drogestofgehalte) van de knollen het belangrijkste kwaliteitsaspect. Voor de uitbetaling worden de aardappelen nl. herleid tot een standaardgewas met 400 gram onderwatergewicht of  $\pm 22\%$  drogestof bij 105 °C.

De toeslag of korting voor respectievelijk een hoger of lager onderwatergewicht dan 400 gram komt niet in de prijs van de aardappelen tot uiting, maar geeft via de formule:  $\frac{\text{opbrengst} \times (\text{owg}-100)}{300}$  een verhoogde- of verlaagde opbrengst, het zogenaamde uitbetalingsgewicht.

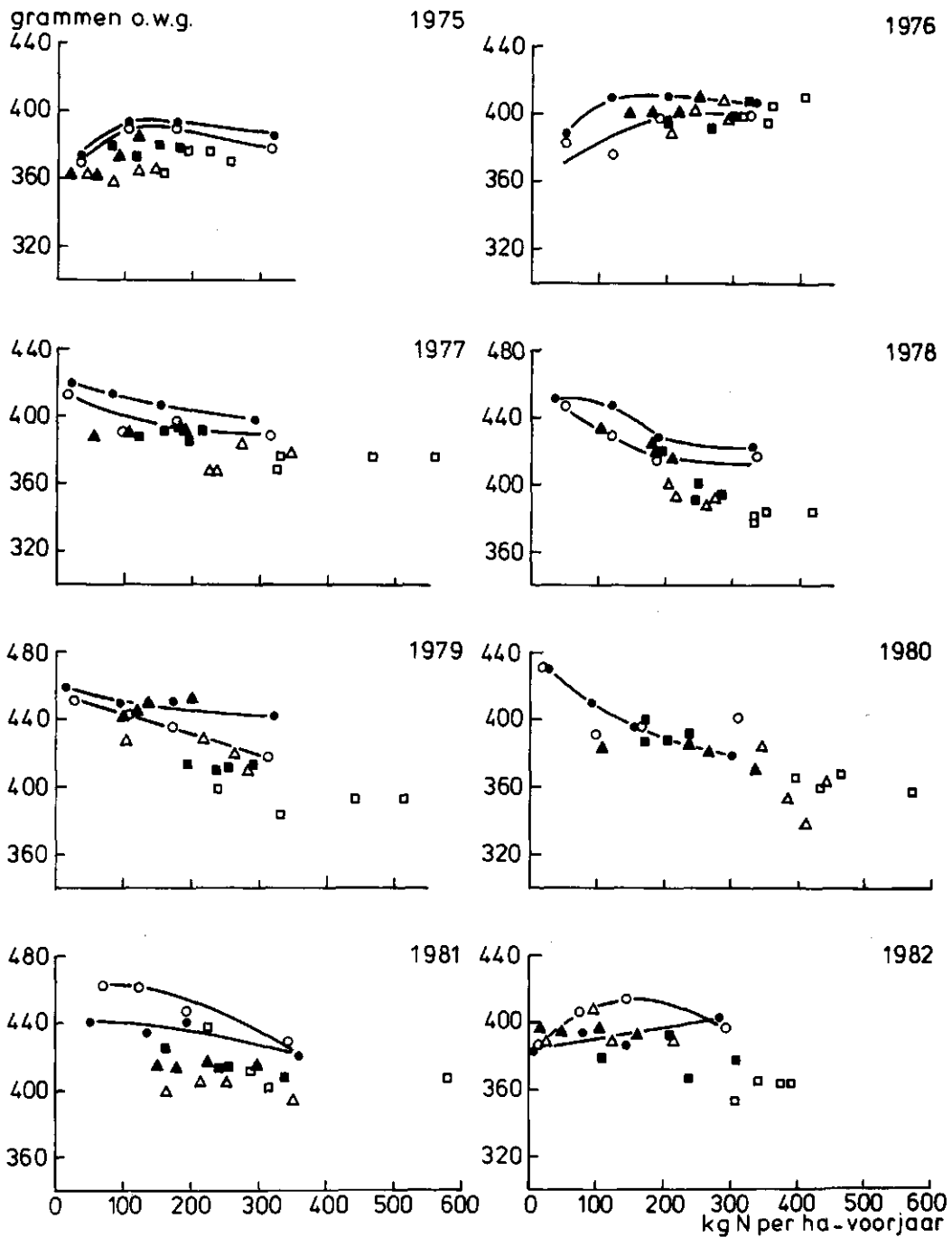
### 8.1. Onderwatergewicht en uitbetalingsgewicht

De onderwatergewichten zijn per proefjaar in figuur 8 en als gemiddelden over een achtjarige proefperiode in figuur 10 e vermeld. Aangezien een onderwatergewicht-bepaling in wezen een snelle, maar iets minder nauwkeurige drogestofbepaling is, werd in het verband tussen deze grootheden en de beschikbare hoeveelheid stikstof in de grond een grote overeenkomst gevonden (figuren 3 en 8).

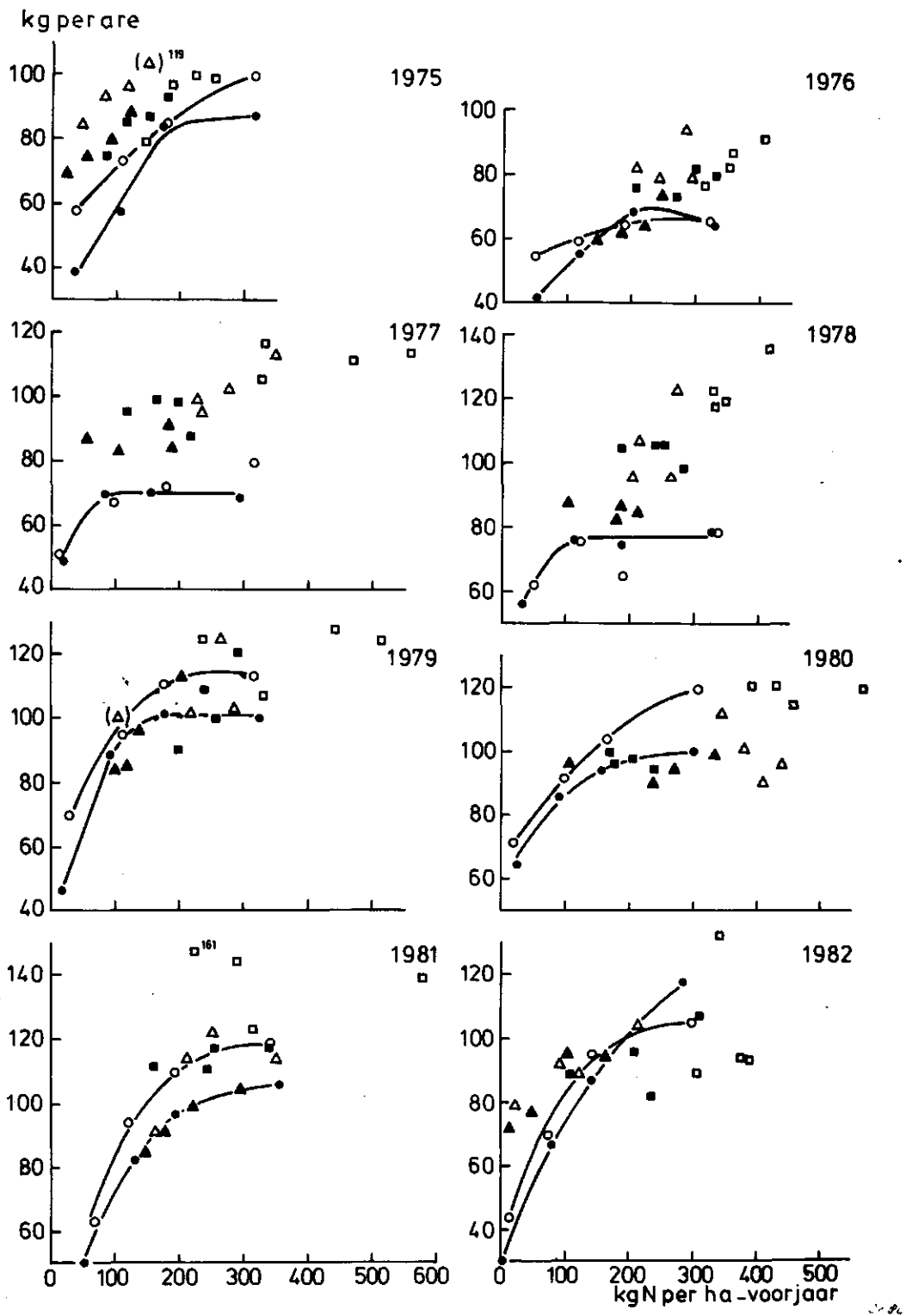
De onderwatergewichten werden toch in dit verslag opgenomen, daar ze nodig zijn voor de berekening van de uitbetalingsgewichten, waarmee de fabrieksaardappelteler werkt.

De uitbetalingsgewichten zijn per proefjaar in figuur 9 en als gemiddelden voor de periode 1975 t/m 1982 in figuur 10 f uitgezet tegen de in het voorjaar beschikbare hoeveelheden stikstof in een 60-cm dik profiel. Ze gaven eenzelfde beeld als de knol- (figuur 1) en drogestofopbrengsten (figuur 4) en namen toe met de stikstofvoorziening. In deze achtjarige proefperiode werd het hoogste gemiddelde uitbetalingsgewicht ( $\pm 500$  kg per are) behaald met 160 ton varkensdrijfmest in het najaar (350 kg N-min. in het voorjaar in de laag 0-60 cm) + 70 tot 100 kg kunstmest-N per ha in het voorjaar.

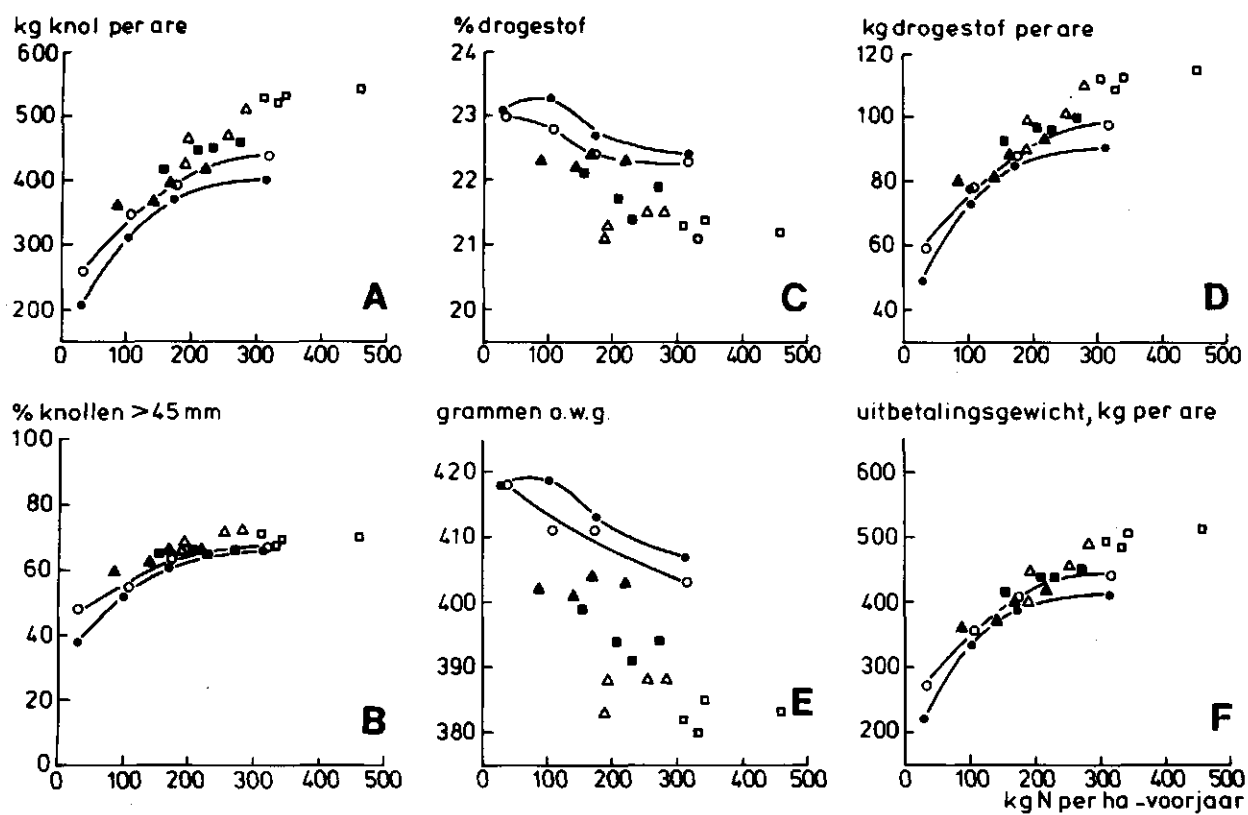




Figuur 8. Onderwatergewicht. Legenda: zie figuur 1.  
 Figure 8. Underwater weight. Legends: see figure 1.



Figuur 9. Uitbetalingsgewicht. Legenda: zie figuur 1.  
 Figure 9. Weight for payment. Legends: see figure 1.



Figuur 10. Gemiddelde resultaten van acht proefjaren. Legenda: zie figuur 1.

Figure 10. Average results of eight experimental years. Legends: see figure 1.

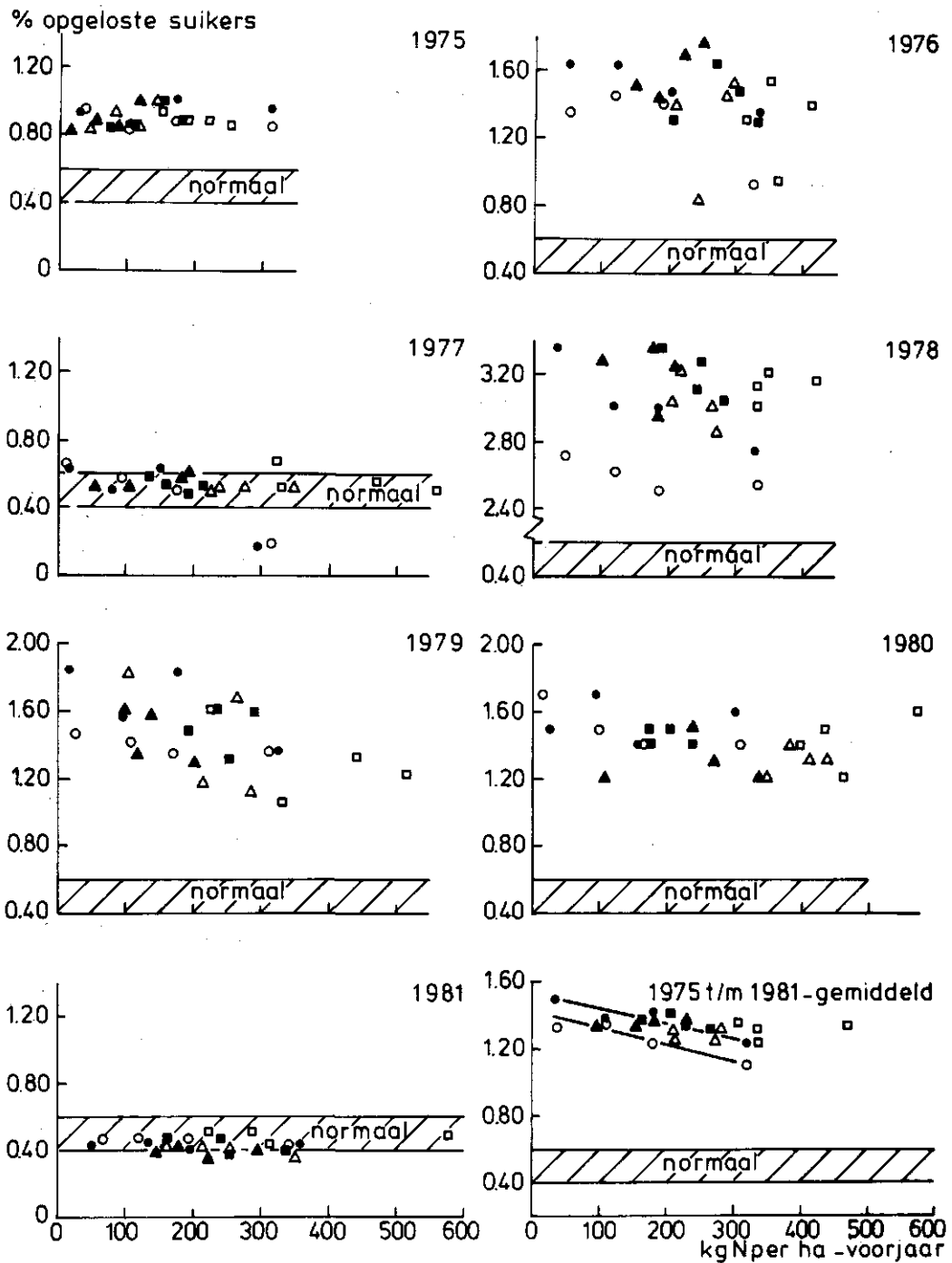
## 9. OPGELOSTE SUIKERS IN DE AARDAPPELEN

Jonge, groeiende knollen bevatten in vergelijking met de aanwezige hoeveelheid zetmeel een overmaat aan sucrose, die tijdens de groeiperiode echter afneemt. In geogste knollen vinden voortdurend omzettingen plaats van zetmeel in o.a. glucose, fructose en sucrose, maar ook wordt zetmeel gevormd uit suikers.

Door het Proefstation voor Aardappelverwerking TNO te Groningen werd voor de periode 1975 t/m 1981 in alle objecten het gehalte aan opgeloste suikers, en soms ook aan reduceerbare suikers, bepaald in de vers gerooiden aardappelen.

De hoeveelheden opgeloste suikers zijn per proefjaar en als gemiddelde waarden voor een zevenjarige proefperiode in figuur 11 uitgezet tegen de in het voorjaar in de laag 0-60 cm beschikbare hoeveelheden stikstof. Het gearceerde traject voor de als normaal te beschouwen gehalten (0,40-0,60% opgeloste suikers in het aardappelsap) werd alleen in 1977 en 1981 bereikt; in de overige jaren werden hogere waarden gevonden. Het gemiddeld gehalte aan opgeloste suikers nam in de kunstmestobjecten af door een toenemende stikstofvoorziening en een ruimere fosfaat-+ kalibemesting. In de drijfmestobjecten werd een geringe verlaging verkregen door toenemende hoeveelheden drijfmest.

Bij de aardappelmeelfabricage wordt de kleur van het zetmeel niet beïnvloed door de opgeloste suikers. Ten opzichte van de verwachte zetmeelopbrengst vormen de suikers, doordat ze wel bijdragen aan het onderwater- en uitbetalingsgewicht maar niet aan de zetmeelopbrengst, een verliespost voor het rendement in de fabriek.



Figuur 11. % opgeloste suikers in het sap van de aardappelen. Legenda: zie figuur 1.

Figure 11. Dissolved sugars in potato juice (%). Legends: see figure 1.

## 10. VERLIEZEN BIJ HET BEWAREN VAN AARDAPPELEN IN EEN GEKOELDE RUIMTE

In de periode 1975 t/m 1981 werden van diverse objecten monsters van  $\pm 25$  kg aardappelen gedurende een lange periode bewaard in een tot  $4^{\circ}\text{C}$  gekoelde ruimte om na te gaan of de bemesting van invloed was op de bewaarbaarheid. De resultaten van dat onderzoek, waaruit bleek dat de diverse bemestingscombinaties niet van invloed waren op de bewaarbaarheid, zijn in een apart rapport vermeld (Van der Veen, 1983).

## 11. CHEMISCHE SAMENSTELLING VAN LOOF EN AARDAPPELEN EN DE ONTTREKKING DOOR AARDAPPELEN

In de periode 1975 t/m 1978 werden in de drogestof van aardappelloof (in het stadium van maximale loofontwikkeling) en aardappelen (bij de oogst) de N-totaal-,  $P_2O_5$ - en  $K_2O$ -gehalten bepaald. De gemiddelde resultaten van vier proefjaren zijn in tabel 8 vermeld.

Het N-gehalte in het loof nam toe naarmate in het voorjaar meer stikstof (N-min. in de laag 0-60 cm + kunstmest-N) voor de aardappelen beschikbaar was. In beide kunstmestobjecten en de objecten met 40 ton varkensdrijfmest per ha in het voorjaar werd een even hoog  $P_2O_5$ -gehalte in de drogestof van het loof gevonden. Met 80 en 160 ton drijfmest per ha werd het  $P_2O_5$ -gehalte in het loof verhoogd.

Het  $K_2O$ -gehalte nam toe naarmate meer kali in de vorm van kunstmest of varkensdrijfmest was toegediend. Per kunstmest- of varkensdrijfmestobject werd de kali-opname positief beïnvloed door opklimmende kunstmeststikstofgiften.

Het N-gehalte in de aardappelen werd beïnvloed door de in het voorjaar beschikbare hoeveelheden stikstof. De verschillen tussen de objecten waren minder groot dan in het aardappelloof.

Naar oplopende N-gehalten in de knol (bij eenzelfde kunstmest-N-gift) kunnen de drijfmestobjecten als volgt worden gerangschikt: 80 ton najaar (over vier N-trappen gemiddeld 154 kg N-min./ha in de laag 0-60 cm), 40 ton voorjaar (gemiddeld 93 kg N-min./ha), 160 ton najaar (gemiddeld 283 kg N-min./ha) en 80 ton voorjaar (gemiddeld 166 kg N-min./ha). Het is niet bekend in hoeverre de verdeling van de minerale stikstof door het profiel (bij voorjaarstoediening van de drijfmest voornamelijk in de laag 0-20 cm, bij najaarstoediening in de laag 0-60 cm) daarbij van invloed was.

Ondanks de sterk uiteenlopende fosfaatbemesting werd het  $P_2O_5$ -gehalte in de knollen niet beïnvloed. Het  $K_2O$ -gehalte in de drogestof van de aardappelen werd duidelijk verhoogd door een toenemende kalivoorziening in de vorm van kunstmest of varkensdrijfmest.

De gemiddelde N-,  $P_2O_5$ - en  $K_2O$ -onttrekking door de aardappelen is voor

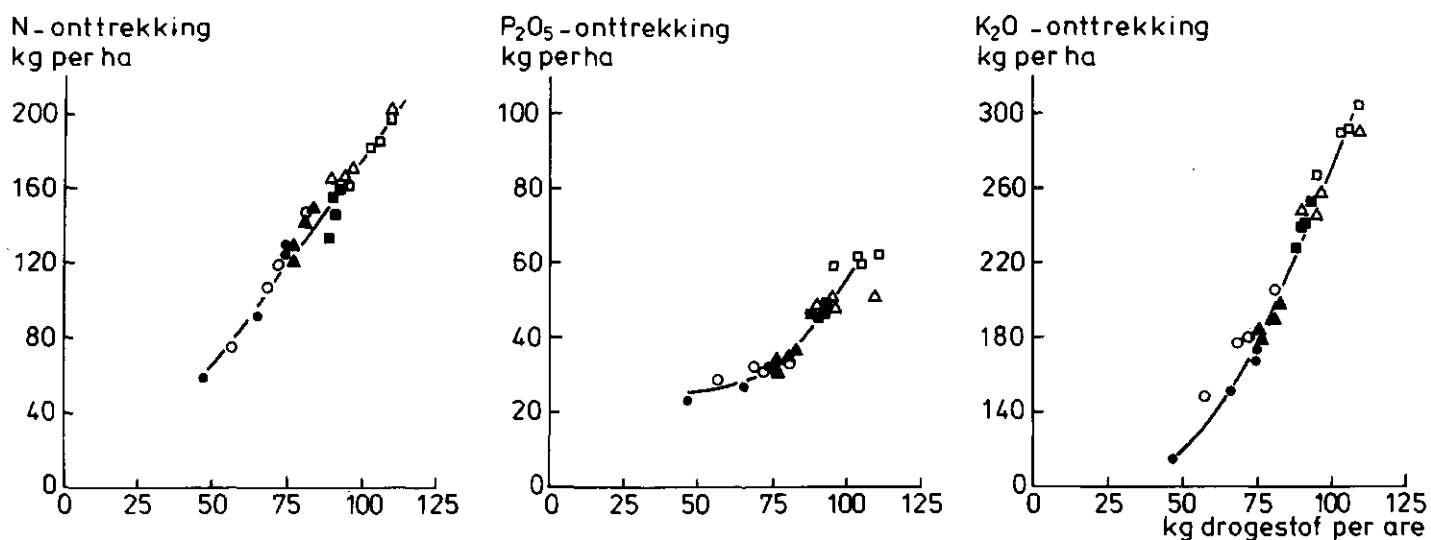
TABEL 8. Gemiddelde chemische samenstelling loof en aardappelen en de onttrekking door aardappelen; 1975-1978.  
 TABLE 8. Average chemical composition of tops and tubers, and N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O removal; 1975-1978.

Object	kg N per ha	Loof in juli (maximum)				Aardappelen bij de oogst							
		% dr.stof	% in de drogestof			% dr.stof	% in de drogestof			dr. stof (kg/are)	onttrekking- (kg/ha)		
		N-tot.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N-tot.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N-tot.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N-tot.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
140 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 140 kg K <sub>2</sub> O als kunstmest	0	12,3	3,27	0,55	6,31	22,9	1,27	0,50	2,48	47	58	23	114
	70	11,6	3,79	0,53	6,54	23,3	1,43	0,42	2,32	65	92	27	150
	140	11,1	4,40	0,54	6,96	22,7	1,68	0,41	2,33	75	125	31	173
	280	11,4	4,44	0,55	6,68	22,3	1,75	0,41	2,23	75	131	31	166
280 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 280 kg K <sub>2</sub> O als kunstmest	0	12,0	3,24	0,56	6,77	22,5	1,32	0,52	2,64	57	74	29	148
	70	11,1	3,68	0,52	7,88	22,4	1,56	0,46	2,55	69	107	32	177
	140	11,2	4,23	0,56	7,40	22,2	1,68	0,43	2,50	72	119	31	179
	280	10,9	4,58	0,55	7,56	22,2	1,80	0,40	2,51	81	146	33	205
40 ton varkensdrijfmest- voorjaar	0	10,7	3,89	0,53	6,82	22,1	1,63	0,45	2,43	76	121	34	184
	35	10,8	4,08	0,53	6,60	22,1	1,71	0,41	2,35	76	128	31	178
	70	10,9	4,42	0,55	6,56	22,2	1,77	0,42	2,33	81	142	34	189
	100	10,5	4,37	0,56	7,09	22,2	1,81	0,43	2,38	83	149	36	197
80 ton varkensdrijfmest- voorjaar	0	9,6	4,15	0,63	7,64	20,7	1,83	0,52	2,76	90	164	47	247
	35	9,5	4,37	0,66	8,18	21,0	1,75	0,53	2,57	95	165	51	244
	70	9,2	4,34	0,64	8,43	21,3	1,78	0,50	2,69	96	169	48	257
	100	9,3	4,63	0,68	8,45	21,6	1,84	0,47	2,66	110	202	51	291
80 ton varkensdrijfmest- najaar	0	10,7	3,57	0,60	7,54	22,0	1,51	0,52	2,61	88	133	46	227
	35	10,2	3,88	0,61	7,82	21,7	1,61	0,51	2,67	91	145	46	240
	70	9,8	3,93	0,59	8,09	21,4	1,71	0,52	2,71	93	160	49	253
	100	9,9	4,08	0,59	8,15	22,0	1,73	0,50	2,65	90	155	45	237
160 ton varkensdrijfmest- najaar	0	10,4	4,02	0,78	8,19	21,2	1,71	0,60	2,81	95	163	59	267
	35	9,6	4,10	0,75	8,62	21,3	1,75	0,58	2,79	104	182	61	288
	70	9,6	4,35	0,74	8,61	21,6	1,74	0,56	2,74	105	183	60	289
	100	9,3	4,55	0,79	8,59	21,4	1,79	0,55	2,77	110	197	62	304

de periode 1975 t/m 1978 in figuur 12 uitgezet tegen de gemiddelde drogestofopbrengst. Uit het bijna lineaire verband tussen drogestofopbrengst en N-, respectievelijk K<sub>2</sub>O-onttrekking bleek dat op dit proefveld de stikstof en kali goed werden opgenomen. Afhankelijk van de bemesting en drogestofopbrengst varieerde de N-onttrekking van 58-197 en de kali-onttrekking van 114-304 kg per ha per jaar.

Doordat het P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-gehalte in de aardappelen slechts in geringe mate door de fosfaathbemesting werd beïnvloed, waren de verschillen in fosfaat-onttrekking vooral het gevolg van verschillen in de drogestofopbrengst. Als gevolg van de in totaal per object gegeven bemesting nam de gemiddelde fosfaatonttrekking tot een gift van 380 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha in geringe mate toe (23-36 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha). Bij een aanbod van 500-900 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha werd, met bijna een lineair verband met de drogestofopbrengst gemiddeld 45-62 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha onttrokken.





Figuur 12. Gemiddelde N-,  $P_2O_5$  - en  $K_2O$ -onttrekking (1975 t/m 1978).  
 Legenda: zie figuur 1.  
 Figure 12. Average N,  $P_2O_5$ , and  $K_2O$  removal (1975-1978). Legends:  
 see figure 1.

In de jaren 1979, 1981 en 1982 werd de chemische samenstelling van de aardappelen bepaald nadat ze in een tot 4 °C gekoelde ruimte waren bewaard (tabel 9). De gemiddelde N- (51-230 kg per ha) en  $K_2O$ -onttrekking (124-389 kg per ha) bleek goed vergelijkbaar te zijn met die voor de periode 1975-1978. In de met dubbelsuperfosfaat bemeste aardappelen van de jaren 1979-1982 (met een gemiddelde onttrekking van 26-103 kg  $P_2O_5$  per ha) werd veelal een hoger  $P_2O_5$ -gehalte gevonden dan in de met thomasslakkenmeel bemeste aardappelen van 1975 t/m 1978.

Het  $NO_3$ -gehalte werd in 1981 en 1982 bepaald, het Cl-gehalte alleen in 1982.

In alle monsters werden lage  $NO_3$ -waarden gevonden, die door een vergroot N-aanbod in de vorm van kunstmest en varkensdrijfmest iets werden verhoogd. In de kunstmest- en drijfmestobjecten werd het Cl-gehalte verlaagd door toenemende hoeveelheden kunstmeststikstof. In de drijfmestobjecten werd bij najaarstoediening een lager Cl-gehalte in de aardappelen gevonden dan bij het bemesten in het voorjaar. De Cl-onttrekking varieerde van 20-33 kg per ha.

TABEL 9. Gemiddelde chemische samenstelling aardappelen na 195 dagen bewaring in een gekoelde ruimte en de daarmee berekende onttrekking in 1979, 1981 en 1982.

TABLE 9. Average chemical composition of tubers after cold storage for 195 days; calculated removal of N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O and Cl.

Object	kg N* per ha	% dr.stof	% in de drogestof					Dr.stof (kg/are)	Onttrekking in kg per ha			
			Nt	No <sub>3</sub> **	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Cl***		Nt	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Cl***
140 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 140 kg K <sub>2</sub> O als kunstmest	0	24,1	0,99	0,02	0,51	2,41	-	51	51	26	124	-
	70	21,2	1,25	0,01	0,62	2,72	0,36	67	111	55	242	32
	140	22,9	1,37	0,03	0,48	2,35	0,29	95	130	45	223	25
	280	22,5	1,74	0,09	0,53	2,27	0,21	112	195	60	254	25
280 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 280 kg K <sub>2</sub> O als kunstmest	0	24,6	0,97	0,03	0,53	2,38	-	67	65	35	158	-
	70	22,9	1,25	0,01	0,65	2,67	0,33	70	88	46	187	23
	140	23,0	1,51	0,05	0,54	2,49	0,28	105	159	56	261	27
	280	22,3	1,78	0,09	0,57	2,38	0,21	112	200	63	266	22
40 ton varkensdrijfmest- voorjaar	0	22,6	1,25	0,03	0,53	2,53	0,36	80	100	42	203	26
	70	21,9	1,67	0,01	0,57	2,49	0,30	95	159	54	237	29
	100	22,3	1,72	0,07	0,48	2,32	0,26	104	177	50	240	24
80 ton varkensdrijfmest- voorjaar	0	21,8	1,71	0,06	0,50	2,64	0,33	90	155	45	237	26
	70	20,9	1,91	0,01	0,64	2,80	0,28	89	170	57	249	25
	100	21,2	1,86	0,09	0,54	2,58	0,24	114	212	62	294	25
80 ton varkensdrijfmest- najaar	0	22,2	1,54	0,04	0,66	2,67	0,25	97	148	63	257	22
	70	20,5	1,88	0,01	0,73	2,81	0,24	82	154	60	230	20
	100	21,2	1,79	0,07	0,60	2,67	0,21	115	205	68	308	22
160 ton varkensdrijfmest- najaar	0	21,5	1,72	0,07	0,77	2,91	0,25	134	230	103	389	33
	70	20,1	1,96	0,01	0,87	3,27	0,23	93	182	81	304	21
	100	21,2	1,86	0,09	0,75	3,00	0,21	119	220	89	352	20

Varkensdrijfmestobjecten 100 kg N per ha in 1981 en 1982 gewijzigd in 140 kg N per ha.

\* objecten met 70 kg N per ha alleen in 1982.

\*\* NO<sub>3</sub>-onderzoek in 1981 en 1982.

\*\*\* Cl-onderzoek alleen in 1982.

## 12. SAMENVATTING

In een veeljarige proef met twee kunstmest- en vier varkensdrijfmest-objecten, bij opklimmende stikstoftrappen, werden in de periode 1975 t/m 1982 aardappelen geteeld. Met enkel kunstmest werd de maximale knolopbrengst bereikt bij  $\pm 325$  kg/ha N-min. in de laag 0-60 cm. De hoogste opbrengst werd verkregen met 160 ton varkensdrijfmest in het najaar + 100 kg kunstmest-N in het voorjaar (450 kg N-min. in de laag 0-60 cm). Met 540 kg knollen per are was de opbrengst in dit object ongeveer 23% hoger dan met de hoogste kunstmestbemesting. Een toenemende voorziening met voedingsstoffen, vooral met stikstof, had een gunstige invloed op de knolgrootte, maar werkte verlagend op het drogestofgehalte van de aardappelen. De hoogste drogestofopbrengst (gemiddeld 115 kg per are) werd verkregen met 160 ton varkensdrijfmest in het najaar + 100 kg kunstmest-N in het voorjaar.

Uit kookproeven bleek dat de aardappelen van alle objecten goed van geur en smaak waren en tot het stevige type behoorden. Onafhankelijk van de bemestingsvormen en -hoeveelheden werd in zeven proefjaren slechts tweemaal een acceptabele chipskleur bereikt (1977 en 1979). De blauwgevoeligheid nam (in combinatie met de kali- en chloorvoorziening?) af door een ruimere stikstofvoorziening.

Voor een waardering als fabrieksaardappelen werden de knolopbrengsten herleid tot standaardopbrengsten met 400 gram onderwatergewicht of  $\pm 22\%$  drogestof. Het hoogste uitbetalingsgewicht (500 kg per are) werd verkregen met 160 ton varkensdrijfmest in het najaar + 70-100 kg kunstmest-N in het voorjaar. De in fabrieksaardappelen als normaal beschouwde gehalten van 0,40-0,60% opgeloste suikers in het aardappelsap werden alleen in 1977 en 1981 bereikt; in de overige jaren werden te hoge waarden gevonden. In het stadium van maximale loofontwikkeling correleerde het N- en  $K_2O$ -gehalte in het loof duidelijk met het stikstof- en kali-aanbod aan het gewas. Het  $P_2O_5$ -gehalte werd in mindere mate beïnvloed door het fosfaataanbod.

Door een toenemende stikstof- en kalivoorziening nam het N- en  $K_2O$ -gehalte in de aardappelen zodanig toe, dat bij de oogst een lineair verband tussen de N- en  $K_2O$ -onttrekking en de drogestofopbrengst werd gevonden. Het  $P_2O_5$ -gehalte in de aardappelen werd in geringe mate verhoogd door de fosfaatbemesting, alleen bij zeer hoge fosfaatgiften werd bijna een lineair verband met de drogestofopbrengst gevonden.

### 13. SUMMARY

In the period 1975-1982, potatoes were grown in a long-term experiment with two fertilizer and four pig slurry levels, in combination with increasing rates of fertilizer nitrogen. With fertilizer only, maximum tuber yield was obtained when the profile (0-60 cm) contained about 325 kg mineral N per ha. The highest yield was obtained with 160 tonnes pig slurry in autumn + 100 kg fertilizer N in spring (450 kg mineral N in the 0-60 cm layer). The yield from this treatment (540 kg tubers per are) was about 23% higher than that from the highest rate of fertilizer. Increased supply of nutrients, especially nitrogen, increased tuber size, but reduced dm content. The highest dry-matter yield (115 kg per are av.) was obtained with 160 tonnes pig slurry in autumn + 100 kg fertilizer N in spring.

Cooking tests indicated that flavour and taste of the potatoes from all treatments were satisfactory. Independent of form and amount of manure and fertilizer, an acceptable crisp colour was obtained only twice in seven years (1977 and 1979). Sensitivity to blackening decreased with increasing rates of nitrogen.

To evaluate the crop in terms of industrial potatoes for starch production, tuber yields were converted to standard yields with an underwater weight of 400 g, i.e. a dry-matter content of about 22%. The highest weight for payment (500 kg per are) was obtained with 160 tonnes pig slurry in autumn + 70-100 kg fertilizer N in spring. Dissolved sugar contents of the potato juice of 0.40-0.60%, considered normal in industrial potatoes, were obtained only in 1977 and 1981; in the other years the contents were too high. At the stage of maximum top growth, there was a good correlation between N and K contents of the tops and N and K supply to the crop. P content was less affected by P supply.

Increasing N and K supply raised the N and K content of the tubers; at harvest, there was a linear relation between N and K removal by the crop and dry-matter yield. The P content of the tubers was only slightly raised by P application; an almost linear relation with the dry-matter yield was found only at very high rates of P application.

## 14. PUBLIKATIES PROEF IB 1866

- Boon, J. van der, 1978. Hoge giften varkensdrijfmest bij *Chamaecyparis*. De Spons, no. 30, maart 1978, pp. 3-4.
- Burg, J. van den, 1977. Een vergelijkend onderzoek naar de invloed van kunstmest en varkensdrijfmest op de groei en minerale voedingstoestand van Robusta-populier (1972-1976). Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp," Wageningen, Rapp. 124-1977.
- Burg, J. van den, 1978. De toepasbaarheid van drijfmest in populierenopstanden. Populier 15 (2): 34-38.
- Veen, L. van der, 1980. Invloed van kunstmest en varkensdrijfmest op de opbrengst en kwaliteit van knolselderij. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 6-80, 33 pp.
- Veen, L. van der, 1983. Is de bemesting van invloed op de bewaarverliezen van aardappelen? Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 2-83, 21 pp.
- Veen, L. van der, 1984. Invloed van kunstmest en varkensdrijfmest op de opbrengst, kwaliteit en chemische samenstelling van suikerbieten. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 2-84, 41 pp.
- Veen, L. van der, 1984. Invloed van kunstmest en varkensdrijfmest op de opbrengst, kwaliteit en chemische samenstelling van maïs. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 3-84, 28 pp.