

BIBLIOTHEEK
INSTITUUT VOOR
BODEMVRUCHTBAARH
GRONINGEN

DE INVLOED VAN GROENBEMESTING ~~SEPARAAT~~
OP DE VRUCHTBAARHEIDSTOESTAND VAN ~~DE 15077~~
GROND OP DE DRIE MINIATUUR ORGA-
NISCHE STOF-BEDRIJVEN IN DE
N.O.-POLDER IN DE JAREN
1954 t/m 1956

IR J. A. GROOTENHUIS

*Landbouwkundige aan het Instituut voor
Bodemvruchtbaarheid te Groningen*

06.05

631.874

631.752

631.14

631.417



INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID TE GRONINGEN

Overdruk uit Bodem, orgaan van de Nederlandse Vereniging voor Bodem-
gezondheid. Zomernummer 1957.

De invloed van groenbemesting op de vruchtbaarheidstoestand van de grond op de drie miniatuur organische stof-bedrijven in de N.O.-polder in de jaren 1954 t/m 1956

*Ir J. A. Grootenhuis
Landbouwkundige aan het Instituut voor
Bodemvruchtbaarheid te Groningen.*

Inleiding

In het herfstnummer 1953 van Bodem zijn in een artikel getiteld „De stichting van drie staatsbedrijven in de Noord-Oostpolder ter bestudering van het vraagstuk der organische bemesting, mede in verband met ander onderzoek van de Bodemvruchtbaarheids-Commissie” door schrijver dezes vrij uitvoerige mededelingen gedaan over de opzet van en het onderzoek op de zgn. drie organische stof-bedrijven bij Nagele. Tevens is in het betreffende artikel medegedeeld, dat naast en ter aanvulling en ondersteuning van het onderzoek op de drie Nagelse bedrijven op de proefboerderij „Dr. H. J. Lovink-hoeve” bij Marknesse de drie bedrijven in miniaturopzet zijn aangelegd.

Inmiddels zijn drie oogstjaren verstreken, met zeer verschillende weersomstandigheden. Deze drie jaren hebben ons weer eens goed laten zien, welke enorme invloed de factor klimaat heeft op de opbrengsten van de gewassen en op de rendabiliteit van de bemesting met kunstmeststikstof na groenbemesting. Van de ervaringen hiermede opgedaan wordt in dit artikel het een en ander medegedeeld.

Op de drie miniatuur organische stof-bedrijven wordt de invloed van groenbemesting met hopperupsklaver als stoppelgewas voor suikerbieten en aardappelen jaarlijks nagegaan met behulp van stikstoftrappenproeven; bovendien wordt jaarlijks nagegaan de invloed van een gescheurde, ruim twee jaar oude kunstweide + stalmest op de opbrengsten van aardappelen. Alvorens de verkregen proefresultaten te behandelen is het wellicht goed het een en ander mede te delen over veranderingen, die in de leiding van de drie organische stof-bedrijven te Nagele hebben plaatsgevonden sedert 1953.

Veranderingen in de leiding te Nagele.

Met ingang van 1 maart 1954 zijn de drie organische stof-bedrijven te Nagele van de Staat gepacht door de Landbouworganisatie T.N.O. De drie bedrijven en de Dr. H. J. Lovink-hoeve zijn onder één bestuur: „De Commissie van Beheer van de T.N.O.-bedrijven in de N.O.polder” gekomen.

In de bedrijfsleiding te Nagele is met ingang van 1 maart 1954 ook een verandering gebracht. De drie bedrijfsleiders zijn vervangen door één bedrijfsleider, die het geheel leidt. Dit laatste is vooral geschied om de storende invloed van de factor boer op de proefneming uit te schakelen.

In de proefopzet als zodanig is geen wijziging gebracht.

Met ingang van 7 januari 1957 is op papier wederom een wijziging gekomen in de status van de bedrijven; met ingang van die datum vormen zij met de Dr. H. J. Lovink-hoeve een onderdeel van de ministeriële stichting „Instituut voor Bodemvruchtbaarheid”, het voormalige „Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O.” te Groningen. De Commissie van Beheer is echter dezelfde gebleven, al zal deze ook een andere naam krijgen. De dagelijkse wetenschappelijke leiding van de drie bedrijven en de Dr. H. J. Lovink-hoeve berust bij schrijver dezes.

De drie miniatuur organische stof-bedrijven, het proefveld Pr Lov 6 op de Dr. H. J. Lovink-hoeve.

De opzet van de drie miniatuur organische stof-bedrijven (het proefveld Pr Lov 6) op de proefboerderij „Dr. H. J. Lovink-hoeve” is volkomen gelijk aan die van de bedrijven te Nagele, ze zijn een jaar later gestart (1953).

Op elk van de drie bedrijven wordt een bepaalde intensiteit van organische stof-voorziening van de grond nagestreefd.

Op het bouwbedrijf „De Kunstmestakker” bestaat de toegevoegde organische stof uitsluitend uit de wortel- en stoppelresten van de jaarlijks in de volgende vaste vruchtopvolging verbouwde zes gewassen: suikerbieten, haver, vlas, aardappelen, erwten en wintertarwe.

Op het bouwbedrijf „Het Klaverland” wordt één keer in de drie jaar stoppelgroenbemesting toegepast met hopperupsklaver, ingezaaid onder vlas en wintertarwe. In jaren met extra lage stroprijzen of met lage prijzen voor bietenkoppen + loof mogen stro en bietenkoppen + loof worden ondergeploegd. Tot heden zijn alleen de bietenkoppen + loof in het najaar van 1953 ondergeploegd.

Op het gemengde bedrijf „De Wisselweide” wordt jaarlijks stoppelgroenbemesting met hopperupsklaver toegepast na wintertarwe, 20 ton stalmest/ha (of eigen gemaakte compost van bedrijfs-afval) wordt toegevend op de erwtenstoppel voor wintertarwe, op de jonge kunstweide (die jaarlijks onder vlas wordt ingezaaid) voor de winter en op de ruim twee jaar oude kunstweide vlak voor het omploegen er van voor aardappelen.

De van jaar tot jaar aanzienlijk uiteenlopende effecten van organische meststoffen maken het moeilijk voor de drie bedrijven te Nagele de juiste grootte van de kunstmeststikstofgiften van te voren vast te stellen voor verschillende gewassen, vooral voor suikerbieten en aardappelen, die na

groenbemesting worden verbouwd. Jaarlijks worden op de suikerbieten, aardappelen en haver van de drie miniatuur organische stof-bedrijven stikstoftrappen aangelegd. De resultaten van deze stikstoftrappenproeven geven ons achteraf inlichtingen of de grootte van de N-giften te Nagele meer of minder juist gekozen zijn geweest. De N-trappenproeven geven ons tevens inzicht in de hoogte van het maximaal bereikbare opbrengstniveau op de drie bedrijven in de diverse jaren. Het is in de jaren 1954 t/m 1956 duidelijk gebleken, dat zowel de stikstofbehoefte na groenbemesting, als ook het maximaal bereikbare opbrengstniveau, van jaar tot jaar zeer uiteen kunnen lopen. De weersomstandigheden tijdens de ontwikkeling van de gewassen spelen hierbij een belangrijke rol.

De weersgesteldheid in de jaren 1954 t/m 1956.

De jaren 1954 t/m 1956 hebben zich gekenmerkt door sterk uiteenlopende weersgesteldheden gedurende het groeiseizoen van de gewassen. Voor het onderzoek is dit een gunstige situatie geweest, immers men leert dan de verschillende reacties van grond en gewassen kennen onder invloed van zeer uiteenlopende omstandigheden.

De grote verschillen in neerslag in deze jaren, vooral in bepaalde critieke perioden van het groeiseizoen, hebben een aanzienlijke invloed uitgeoefend op de proefveldresultaten.

Tabel 1. Neerslag in mm per maand.

maanden	veeljarig lands- gemid- delde	Lovink-hoeve			
		1953	1954	1955	1956
januari	58	—	49.8	43.1	81.0
februari	44	—	34.5	44.0	2.8
maart	43	—	40.2	37.0	34.4
april	47	—	18.6	17.3	35.2
mei	49	—	38.5	74.9	29.4
juni	57	—	104.1	35.6	55.4
juli	72	—	120.0	22.9	214.4
augustus	76	131.1	86.6	53.0	165.2
september	69	43.9	105.4	54.5	51.3
oktober	72	11.8	114.3	92.6	91.5
november	70	15.6	64.1	23.5	30.2
december	65	44.4	71.5	60.5	42.4
totaal	722	—	847.6	558.9	833.2

Vanaf september 1953 tot en met mei 1954 is er een langdurige „te droge” periode geweest. Het veeljarige landsgemiddelde geeft voor die periode een totale hoeveelheid neerslag aan van 517 mm, terwijl er gevallen is slechts 297.3 mm, dit is een „tekort” van rond 220 mm neerslag. In de periode juni t/m oktober 1954 is in totaal gevallen 530.4 mm neerslag, dit is ongeveer 184 mm meer dan normaal.

Het jaar 1955 is in z'n geheel aanzienlijk droger geweest dan het veeljarige landsgemiddelde, alleen in de maanden mei en oktober 1955 is meer dan de normale hoeveelheid neerslag gevallen.

1956 heeft in de zomermaanden juli en augustus ruim 379 mm neerslag gegeven, dit is bijna 2.5 keer de normale hoeveelheid. De drie jaren hebben gemeen, dat het voorjaar laat, droog en koud is geweest. Vooral het voorjaar 1956 was zeer laat als gevolg van de late en strenge vorst in februari. De jaren 1954 en 1956 waren beide natte jaren, de neerslagverdeling is in 1956 funester voor de akkerbouw geweest dan in 1954. In 1956 zijn de grootste hoeveelheden water gevallen in juli en augustus dus in de oogstmaanden van de meeste gewassen, in 1954 was augustus nog vrij normaal. De aardappelooft in september 1954 heeft onder moeilijker omstandigheden plaatsgevonden dan in 1956.

Deze jaren is het oude boerengezegde, dat een droog jaar op goede grondsoorten altijd meevalt en een nat jaar meestal tegenvalt, weer duidelijk gebleken, niet alleen wat de opbrengsten betreft, maar ook aangaande de kosten, die in een nat jaar altijd tegenvallen. Bovendien is de kwaliteit van de oogstprodukten in een nat jaar meestal aanzienlijk slechter dan in een droog jaar.

Het proefgewas aardappelen

Het aardappelras is telkenjare Eigenheimer geweest.

Jaarlijks zijn met behulp van 6 stikstoftrappen in tweevoud op de drie miniatuur organische stof-bedrijven opbrengstlijnen bepaald.

Organische bemesting.

Op de kleine „Kunstmestakker” is, zoals reeds eerder is vermeld, sinds 1953 geen organische bemesting toegepast. Op het kleine „Klaverland” is voor de aardappelen groenbemesting toegepast met hopperupsklaver als stoppelgewas (gezaaid onder de dekvrucht vlas). Voor het aardappelgewas van 1954 en 1956 is dit een goed ontwikkeld stoppelgewas geweest voor de aardappelen in 1955 een matig ontwikkeld gewas. Op de kleine „Wisselweide” zijn jaarlijks de aardappelen verbouwd na een gescheurde kunstweide. In 1954 na een éénjarige kunstweide, in de volgende jaren na een ruim twee jaar oude kunstweide. Vlak voor het omploegen van de kunstweiden is daarop 20 ton stalmest per ha uitgestrooid.

Grootte van de stikstoftrappen.

De grootte van de stikstoftrappen in kg kalkammonsalpeter per ha is niet op alle objecten en jaren gelijk geweest, zoals uit onderstaande tabel 2 blijkt.

Tabel 2. kg kalkammonsalpeter per ha op de diverse stikstoftrappen.

object	jaar	stikstoftrappen					
		1	2	3	4	5	6
Kunstmestakker	1954	0	400	500	600	700	900
Kunstmestakker	1955	0	400	500	600	700	800
Kunstmestakker	1956	0	200	400	600	800	1000
Klaverland	1954	0	300	400	500	600	700
Klaverland	1955	0	200	300	400	500	600
Klaverland	1956	0	200	300	400	500	600
Wisselweide	1954	0	200	300	400	500	600
Wisselweide	1955	0	100	200	300	400	500
Wisselweide	1956	0	200	300	400	500	600

Fosfaatbemesting.

Als fosfaatmest is superfosfaat 17% gebruikt. In 1954 zijn alle objecten bemest met 200 kg superfosfaat/ha; in 1955 op de objecten Kunstmestakker en Klaverland 300 kg superfosfaat/ha, op de Wisselweide 100 kg superfosfaat/ha (200 kg aftrek voor stalmest); in 1956 Kunstmestakker en Klaverland 400 kg superfosfaat/ha, op de Wisselweide 200 kg superfosfaat/ha (200 kg aftrek voor stalmest.)

De ontwikkeling van het gewas.

In alle drie jaren zijn de aardappelen (Eigenheimer) in de eerste helft van april gepoot, pootafstand 68×35 cm. In 1954 en 1955 is het opgevallen, dat de aardappelen op de Kunstmestakker 1 à 2 dagen later boven de grond zijn gekomen dan op de beide andere bedrijfjes; vermoedelijk is de grond op de Kunstmestakker iets kouder geweest in het voorjaar. In 1956 zijn geen verschillen in opkomst waargenomen. De stikstoftrappen zijn in de eerste helft van mei aangelegd. In juni begint de stikstofreactie in het gewas naar voren te komen. Op grond van de verschillen in loofontwikkeling is geconstateerd, dat de positieve invloed van de ondergeploegde hopperupsklaver en de gescheurde kunstweide + 20 ton stalmest vrijwel aan elkaar gelijk zijn geweest en ongeveer overeenkomen met het effect van 80 kg N/ha gegeven in de vorm van kalkammonsalpeter op de kunstmestakker. In 1954 en vooral in 1956 is het loof vrij snel afgestorven als gevolg van de natte weersomstandigheden. In 1956 was het

aardappelloof medio augustus al grotendeels afgestorven, in 1955 was dit medio september pas het geval. Het is te verwachten, dat vroeg afsterven van het loof een nadelige invloed uitoefent op de opbrengsten.

In de natte jaren 1954 en 1956 hebben de aardappelen veel meer loof gevormd dan in het droge jaar 1955.

Aardappelopbrengsten.

Tabel 3. Totaalopbrengst aardappelen in kg/are.

object	jaar	Stikstoftrappen					
		1	2	3	4	5	6
Kunstmestakker	1954	244	319	324	325	331	326
Kunstmestakker	1955	310	427	448	454	441 ¹⁾	493
Kunstmestakker	1956	185	242	274	274	285	269
Klaverland	1954	286	297	304	291	302	305
Klaverland	1955	451	477	490	490	509	507
Klaverland	1956	287	286	295	301	287	296
Wisselweide	1954	337	325	350	317	331	322
Wisselweide	1955	440	458	463	492	500	491
Wisselweide	1956	292	292	275	276	283	272

1) loof door Phytophthora-aantasting vroegtijdig afgestorven.

Tabel 4. Onderwatergewicht van 5 kg aardappelen in g.

object	jaar	stikstoftrappen					
		1	2	3	4	5	6
Kunstmestakker	1954	437	420	413	405	400	398
Kunstmestakker	1955	488	484	481	483	464 ¹⁾	470
Kunstmestakker	1956	428	427	404	400	394	378
Klaverland	1954	407	393	391	386	383	378
Klaverland	1955	482	476	472	470	466	462
Klaverland	1956	407	402	391	390	381	379
Wisselweide	1954	408	395	401	387	386	384
Wisselweide	1955	477	473	482	474	475	466
Wisselweide	1956	385	392	369	365	371	367

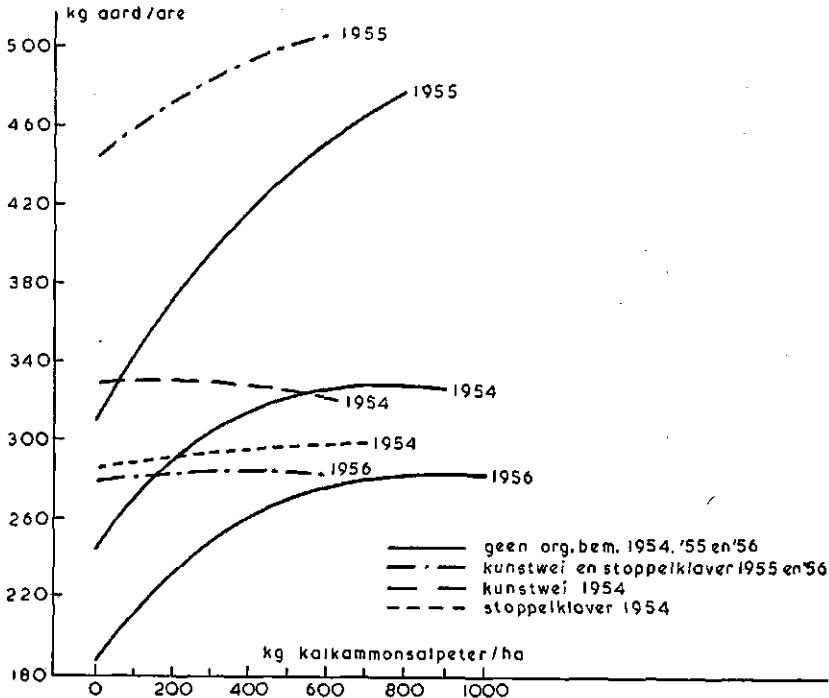
1) zie tabel 3.

Tabel 5. kg zetmeel per are.

object	jaar	stikstoftrappen					
		1	2	3	4	5	6
Kunstmestakker	1954	42.9	53.3	53.1	52.0	52.3	51.2
Kunstmestakker	1955	62.1	84.7	88.2	89.7	83.2 ¹⁾	94.4
Kunstmestakker	1956	31.7	41.5	43.9	43.3	44.3	39.8
Klaverland	1954	47.5	46.0	46.8	43.9	45.3	45.1
Klaverland	1955	89.0	92.8	94.4	93.7	96.6	95.3
Klaverland	1956	46.4	45.5	45.4	46.2	42.7	43.9
Wisselweide	1954	54.6	50.7	55.6	48.2	50.0	48.3
Wisselweide	1955	85.9	88.5	91.3	95.0	97.0	93.1
Wisselweide	1956	44.1	45.0	39.4	39.0	40.8	38.6

1) zie tabel 3.

Fig. 1 De drie miniatuur org. stofbedr. (Pr. Lav. 6)
Totaal opbr. aardap. kg/are in 1954, '55 en '56
kg aard/are



Bespreking opbrengstresultaten aardappelen.

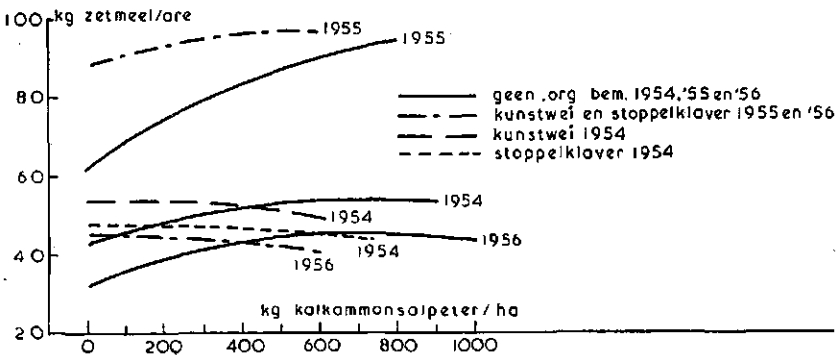
De opbrengstgegevens uit tabel 3 zijn grafisch bewerkt en weergegeven in figuur 1. In deze figuur vallen dadelijk op de twee opbrengstlijnen van 1955, het droge jaar. Niet alleen treft ons het hoge opbrengstniveau, dat in 1955 werd bereikt (met organische bemesting zelfs meer dan 50 ton aardappelen/ha), maar vooral valt op, dat in 1955 de maximale opbrengst lang niet werd bereikt. M.a.w. in een droog, zonrijk jaar als 1955 kunnen grote giften kunstmeststikstof rendabel gegeven worden aan aardappelen op deze grondsoort. Merkwaardig is, dat het verantwoord blijkt het opbrengstverloop van de aardappelen bij stijgende stikstofgiften op de kleine Wisselweide (gescheurd 2 jarige kunstweide + 20 ton stalmest/ha) en op het kleine Klaverland (alleen ondergeploegde hopperups-stoppelklaver) door één gemeenschappelijke lijn weer te geven. De werking van de gescheurde 2 jarige kunstweide + 20 ton stalmest/ha en van de ondergeploegde hopperupsklaver blijkt in 1955 ongeveer gelijk te zijn aan het effect van 550 kg kalkammonsalpeter/ha.

De lijnen van de jaren 1954 en 1956 (twee zeer natte jaren) vertonen een geheel ander beeld dan die in 1955. In de eerste plaats valt het op, dat de maximaal bereikbare opbrengst in de twee natte jaren veel lager is dan in het droge jaar 1955. In 1954 blijkt de topopbrengst bijna 34 ton/ha te hebben bedragen in 1956 zelfs slechts rond 28 ton/ha, dit is weinig meer dan de helft van de topopbrengst van 1955. Zonder bemesting met kunstmeststikstof blijkt in 1956 reeds ongeveer de maximale opbrengst bereikt te zijn op het kleine „Klaverland” en op de kleine „Wisselweide”. Het kleine „Klaverland” (stoppelklaver) wijkt in 1954 af van de beide andere jaren, het opbrengstniveau blijkt in dit jaar lager te zijn dan dat van de kleine „Kunstmestakker” (geen organische bemesting) en van de kleine „Wisselweide” (kunstwei 1954). Waardoor deze opbrengstverlaging van ondergeploegde stoppelklaver in 1954 is veroorzaakt is niet bekend.

Zetmeelopbrengsten.

In figuur 2 zijn grafisch weergegeven de zetmeelopbrengsten in kg/are uit tabel 5. De lijnen in deze figuur vertonen een soortgelijk beeld als die van figuur 1. Duidelijker nog dan in figuur 1 blijkt, dat bemesting met kunstmeststikstof na gescheurde kunstweide en na stoppelklaver een verlaging van de zetmeelopbrengst tot gevolg heeft gehad. M.a.w. het geven van kalkammonsalpeter is in de natte jaren 1954 en 1956, na de toegepaste organische bemestingen, niet rendabel geweest. Zonder organische bemesting was een gift van 4 à 500 kg kalkammonsalpeter per ha in deze jaren waarschijnlijk nog wel rendabel. In een droog jaar als 1955 kunnen zonder organische bemesting grote giften kalkammonsalpeter nog rendabel toegepast worden. Ook na het toepassen van groenbemesting kan

Fig 2 De drie miniatuur org.stof bedr.(Pr.Lov. 6)
zetmeelopbrengsten in kg are in 1954, '55 en '56



men in een droog jaar waarschijnlijk nog wel 4 à 500 kg kalkammonsalpeter per ha rendabel geven voor consumptieaardappelen.

Opvallend is het, dat noch bij de aardappelopbrengsten, noch bij de zetmeelopbrengsten de organische bemestingen in deze proefjaren geleid hebben tot hogere optimale opbrengsten dan zonder organische bemesting zijn verkregen. In 1954 blijkt de optimale zetmeelopbrengst na ondergeploegde stoppelklaver zelfs duidelijk lager te zijn dan zonder organische bemesting. Vermoedelijk is in 1954 en 1956 de top bij nul stikstof reeds overschreden na toepassing van groenbemesting.

Het proefgewas suikerbieten.

In 1954 is als ras Kuhn P verbouwd, in 1955 en 1956 Klein Wanzleben E.

In de jaren 1954 en 1956 zijn op alle drie miniatuur organische stofbedrijven 6 stikstoftrappen in tweevoud aangelegd. In 1955 zijn de zes trappen alleen aangelegd op de kleine „Kunstmestakker” en het kleine „Klaverland”. Het ongelijkmatige en pleksgewijze slecht ontwikkelde gewas hopperusklaver, dat in het najaar van 1954 op de kleine „Wisselweide” aanwezig was, is de reden geweest, waarom in 1955 hierop geen stikstoftrappenproef is aangelegd.

Organische bemesting.

De hopperusklaver, die in de najaren van 1953 en 1955 is ondergeploegd op de kleine „Wisselweide” en het kleine „Klaverland”, is een vrij goed ontwikkeld gewas geweest; in het najaar van 1954 was de ondergeploegde hopperusklaver op het kleine „Klaverland” een weinig ontwikkeld gewas.

Grootte van de stikstoftrappen

De grootte van de verschillende stikstoftrappen is vermeld in tabel 6.

Tabel 6. Stikstofgift per stikstoftrap in kg kas/ha, of half ks, half kas.

object	jaar	Stikstoftrappen					
		1	2	3	4	5	6
Kunstmestakker	1954	0	400	500	600	700	900
Kunstmestakker	1955	0	400	600	700	800	900
Kunstmestakker	1956	0	300	600	750	900	1050
Klaverland en Wisselweide .	1954	0	300	400	500	600	700
Klaverland	1955	0	200	400	500	600	700
Klaverland en Wisselweide .	1956	0	150	300	450	600	750

In 1954 en 1955 half kas, half ks in 1956 alleen kas.

Fosfaatbemesting.

Als fosfaatmeststof is superfosfaat 17% gebruikt, de toegepaste giften zijn 1954 200 kg/ha, 1955 300 kg/ha en 1956 400 kg/ha op alle drie bedrijfjes.

De ontwikkeling van het gewas.

De suikerbieten zijn elk jaar gezaaid in de eerste helft van april, rijafstand 40 cm. Half mei zijn de bieten op één gezet, plantafstand 33 × 40 cm. In mei is de stikstofbemesting gegeven. In juni beginnen ontwikkelingsverschillen op te treden als gevolg van verschil in organische bemesting en stikstofbemesting. Tot aan de oogst toe zijn de ontwikkelingsverschillen op de veldjes met weinig of geen stikstof tussen de kleine „Kunstmestakker” en beide andere bedrijfjes aanzienlijk gebleven. Tussen de gelijk bemeste stikstofveldjes van het kleine „Klaverland” en de kleine „Wisselweide” zijn geen verschillen van betekenis waargenomen.

Bietenopbrengsten

Tabel 7. Netto bietenopbrengst in kg/are.

object	jaar	Stikstoftrappen					
		1	2	3	4	5	6
Kunstmestakker	1954	331	383	401	421	429	425
Kunstmestakker	1955	381	533	561	609	542	598
Kunstmestakker	1956	332	368	368	388	380	407
Klaverland	1954	394	403	394	423	396	395
Klaverland	1955	547	591	580	623	632	636
Klaverland	1956	399	415	385	390	400	363
Wisselweide	1954	398	404	408	394	382	396
Wisselweide	1956	389	404	381	392	385	385

Tabel 8. Suikergehalte in procenten.

object	jaar	Stikstoftrappen					
		1	2	3	4	5	6
Kunstmestakker	1954	16.9	17.2	16.8	16.9	17.0	16.4
Kunstmestakker	1955	17.4	17.2	17.2	17.3	17.1	17.1
Kunstmestakker	1956	16.3	16.1	16.4	16.2	16.0	15.8
Klaverland	1954	16.9	16.7	16.3	16.2	16.1	16.0
Klaverland	1955	16.7	17.0	16.6	16.5	16.3	16.1
Klaverland	1956	16.1	16.3	16.3	16.0	16.1	15.7
Wisselweide	1954	16.3	16.0	15.9	16.3	16.0	16.1
Wisselweide	1956	16.3	16.3	15.9	16.0	15.9	15.7

Tabel 9. Suikeropbrengst in kg/are.

object	jaar	Stikstoftrappen					
		1	2	3	4	5	6
Kunstmestakker	1954	56	66	67	71	73	70
Kunstmestakker	1955	66	91	97	105	93	102
Kunstmestakker	1956	54	59	60	63	61	64
Klaverland	1954	67	67	64	68	64	63
Klaverland	1955	91	100	97	103	103	102
Klaverland	1956	64	67	63	62	64	57
Wisselweide	1954	65	65	65	64	61	64
Wisselweide	1956	63	66	61	62	61	60

Tabel 10. Opbrengsten bietenkoppen + loof in kg/are.

object	jaar	Stikstoftrappen					
		1	2	3	4	5	6
Kunstmestakker	1954	147	232	269	284	290	312
Kunstmestakker	1955	153	256	317	349	425	412
Kunstmestakker	1956	261	367	465	466	478	549
Klaverland	1954	313	383	375	409	438	397
Klaverland	1955	320	368	465	440	467	517
Klaverland	1956	413	457	489	535	558	586
Wisselweide	1954	335	354	362	370	388	418
Wisselweide	1956	437	446	469	511	546	568

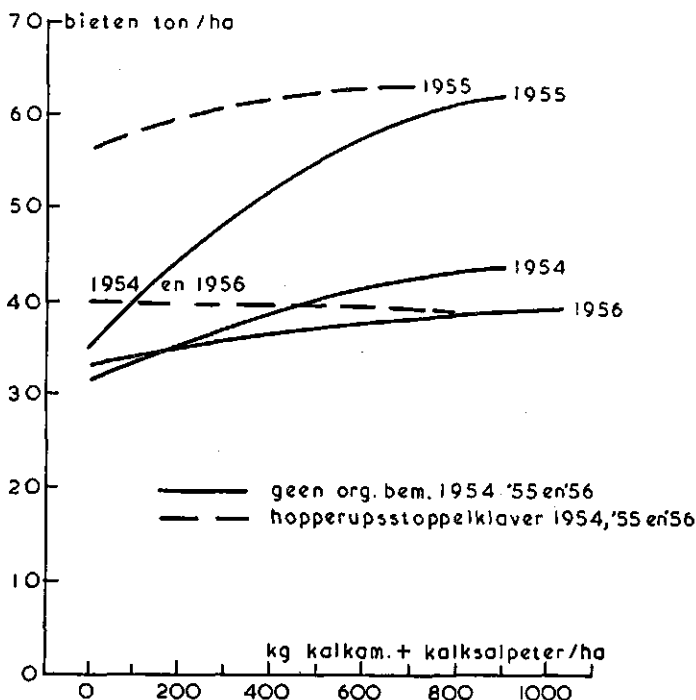
Bespreking opbrengstresultaten suikerbieten.

Bietenopbrengsten.

De bietenopbrengsten uit tabel 7 zijn grafisch bewerkt en in tonnen/ha weergegeven in figuur 3. Voor de grafische bewerking zijn de opbrengsten van het kleine „Klaverland” en de kleine „Wisselweide” samengevoegd, waardoor dus telkens één opbrengstlijn per jaar is weergegeven voor het effect van ondergeploegde hopperupsstoppelklaver. Uit figuur 3 blijkt, dat het droge jaar 1955 hoge bietenopbrengsten heeft gegeven. Zelfs bij een stikstofgift van 700 kg (half kas, half ks) is na groenbemesting in 1955 nog niet de maximale opbrengst bereikt. Vermoedelijk is er dat jaar geen verschil in maximaal bereikbaar opbrengstniveau geweest tussen de kleine „Kunstmestakker” en beide andere bedrijfjes. Het effect van de ondergeploegde hopperupsklaver komt ongeveer overeen met de werking van ± 650 kg kunstmeststikstof/ha (half kas + half ks). Evenals bij de aardappelen, blijken hoge stikstofgiften voor suikerbieten in het droge jaar 1955 rendabel te zijn geweest.

Het verschil tussen de opbrengstlijnen na ondergeploegde hopperupsklaver in de natte jaren 1954 en 1956 is zodanig klein geweest, dat volstaan is met het weergeven van één gemiddelde lijn voor beide jaren samen. Uit deze lijn blijkt, dat zonder stikstofbemesting de top reeds bereikt is, misschien zelfs al iets is overschreden. Hierdoor is het niet mogelijk de werking van ondergeploegde hopperupsklaver voor die twee jaren gelijk te stellen aan het effect van een bepaalde kunstmeststikstofgift. In 1954 is het waarschijnlijk mogelijk geweest op de kleine „Kunstmestakker” een hogere topopbrengst te bereiken dan op beide andere bedrijfjes. Het is opvallend, dat dit in 1954 ook het geval is geweest bij de aardappelen. In 1956 hebben de topopbrengsten vermoedelijk vrijwel op het zelfde niveau gelegen.

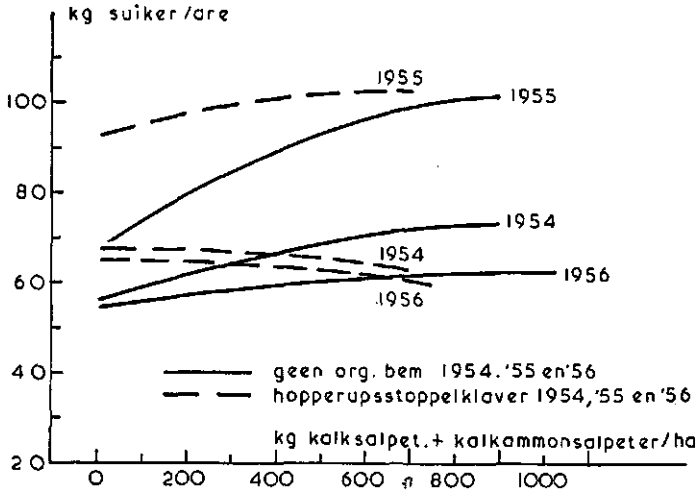
Fig 3 De drie miniatuur org. stofbedr. (Pr Lov.6)
opbrengst suikerbieten in ton/ha 1954, '55 en '56



Suikeropbrengsten.

De suikeropbrengsten uit tabel 9 zijn op soortgelijke wijze grafisch bewerkt als de bietenopbrengsten; de gemiddelde lijnen van de suikeropbrengsten zijn in fig. 4 grafisch weergegeven. In het droge jaar 1955 blijkt de topopbrengst meer dan 10 ton suiker per ha te hebben bedragen, in het natte jaar 1956 nog geen 7 ton suiker per ha. Zowel in 1954 als in 1956 is het geven van kunstmeststikstof aan de bieten na groenbemesting niet verantwoord geweest, in 1955 d.e.t. is 600 kg kunstmest per ha (half kas + half ks) na groenbemesting waarschijnlijk nog rendabel geweest. Wederom zien wij, dat het van te voren juist vaststellen van de meest rendabele kunstmeststikstofgift na groenbemesting vrijwel onmogelijk is.

Fig. 4 De drie miniatuur org. stofbedr. (Pr Lov. 6) suikeropbr. kg/are in 1954, '55 en '56



Opbrengsten bietenkoppen + loof.

De opbrengstgegevens uit tabel 10 zijn grafisch bewerkt, de verkregen lijnen zijn weergegeven in figuur 5.

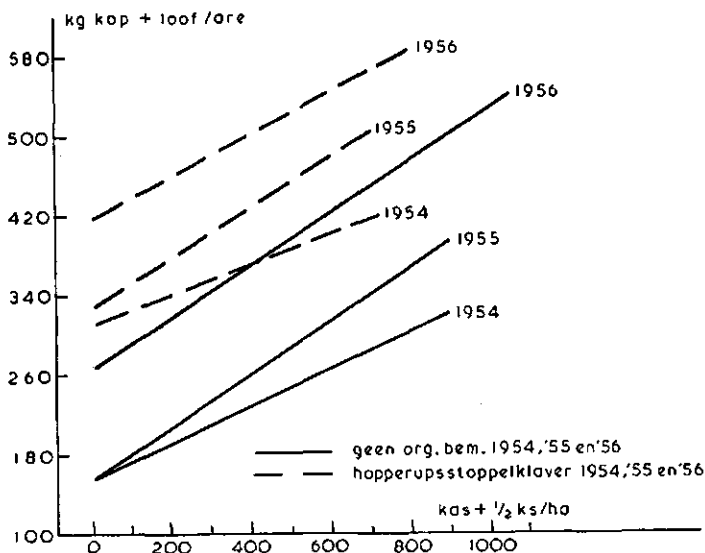
Uit figuur 5 blijkt, dat de opbrengsten van de bietenkoppen + loof een vrijwel rechtlijnig verband vertonen met de gegeven stikstofbemesting.

Het onderling vergelijken van de opbrengstlijnen van bietenkoppen + loof van verschillende jaren is minder goed mogelijk, doordat meer of minder afgestorven loof aanwezig kan zijn geweest en in 1954 een ander ras is verbouwd dan in 1955 en 1956. Bovendien speelt de vorm van de biet hierbij een rol. De bieten van 1956 waren over het geheel genomen veel meer gedrongen typen met aanzienlijk breder koppen dan in 1955, met als gevolg in 1956 belangrijk zwaardere koppen dan in 1955. Binnen het jaar kunnen de lijnen onderling vergeleken worden, al blijft ook dan het meer of minder afgestorven zijn van blad een handicap, wanneer dit verschil optreedt tussen de objecten.

Uit de lijnen van 1956 blijkt, dat de bieten in dat jaar aanzienlijk meer kg kop + loof geproduceerd hebben dan bieten (zie ook figuur 3).

Uit figuur 5 is af te leiden, dat in 1954 het effect van de groenbemesting onafhankelijk is te stellen aan de werking van ± 850 kg kunstmest per hagevef kas + half ks) in 1955 aan ± 650 kg kunstmest per ha (half kas + half ks) en in 1956 aan ± 550 kg kas per ha.

Fig. 5 De drie miniatuur org. stofbedr. (Pr Lov. 6)
opbr. bietenkoppen + loof 1954, '55 en '56



De nawerking van hopperusklaver.

Na bieten wordt op de drie bedrijven haver verbouwd. Bij haver kan dus nagegaan worden hoe groot het nawerkingseffect is van het stoppelgewas hopperusklaver, dat voor de bieten is ondergeploegd. Dit is alleen na te gaan voor haver in 1955 en 1956 doordat voor de haver in 1954 bietenkoppen zijn ondergeploegd.

Het is gebleken, dat het nawerkingseffect van de hopperusklaver bij haver gering is. Bij de haver-korrelopbrengsten is het nawerkingseffect gelijk te stellen aan de werking van ± 50 kg kas/ha (in 1955) en ± 65 kg kas/ha (in 1956), bij de stro + kafopbrengsten ± 65 kg kas/ha (1955) en ± 35 kg kas/ha (1956).

Samenvattende beschouwingen naar aanleiding van de proefresultaten.

Bij de proefgewassen consumptie-aardappelen en suikerbieten zijn enkele belangrijke feiten naar voren gekomen.

Het maximaal bereikbare opbrengstniveau kan op het zelfde proefveld van jaar tot jaar sterk uiteenlopen; dit is vooral het geval bij het opbrengstniveau, dat verkregen wordt zonder stikstofbemesting, als daarbij geen groenbemesting is toegepast.

oogstprodukten	topopbrengsten in kg/are		opbrengsten zonder stikstof en zonder groenbemesting kg/are	
	1955	1956	1955	1956
aardappelen	± 520	± 290	310	185
zetmeel	± 96	± 44	62	32
bieten	± 640	± 380	381	332
suiker	± 104	± 63	66	54

In het droge jaar 1955 liggen de opbrengsten die verkregen zijn zonder groenbemesting en zonder stikstofbemesting reeds op een hoger niveau dan de topopbrengsten in het natte jaar 1956. Niettemin is gebleken, dat in het droge jaar 1955 veel grotere giften kunstmeststikstof rendabel gegeven konden worden dan in het natte jaar 1956.

In beide natte jaren 1954 en 1956 is het niet rendabel geweest na groenbemesting met hopperupsklaver of na gescheurde kunstweide + stalmest voor suikerbieten en aardappelen een bemesting met kunstmeststikstof te geven. Daarentegen is in het droge jaar 1955 een gift van 4 à 500 kg kalkammonsalpeter per ha na de groenbemesting voor beide gewassen waarschijnlijk nog wel rendabel geweest. Men is gemakkelijk geneigd de grote verschillen in rendabel toe te passen hoeveelheden kunstmeststikstof grotendeels toe te schrijven aan verschillen in de van nature beschikbare hoeveelheid bodemstikstof. In een nat jaar zou er van nature veel beschikbare bodemstikstof aanwezig zijn, in een droog jaar weinig.

Het is zeer de vraag of deze conclusie juist is. Onze indruk is, dat in de jaren 1955 en 1956 (*zonder organische bemesting*) er weinig verschil is geweest in de van nature beschikbare hoeveelheid bodemstikstof; het jaar 1954 heeft ongeveer 15 kg N/ha meer bodemstikstof voor de gewassen beschikbaar gesteld dan 1955. Dit laatste is gebleken op een gedeelte van een proefveld, (Pr Lov 4) waar nooit vlinderbloemige gewassen worden verbouwd en nooit organische bemesting wordt toegepast, bij het proefgewas zomergerst.

Het grote verschil in de hoeveelheid kunstmeststikstof, die in de jaren 1954 t/m 1956 rendabel is geweest voor bieten en aardappelen, is waarschijnlijk grotendeels een gevolg van de aanzienlijke verschillen in het weer gedurende de groeiperiode.

In natte jaren kan het gewas vermoedelijk slechts een betrekkelijk kleine hoeveelheid stikstof productief verwerken, doordat bepaalde groeifactoren (zoals b.v. te weinig zon) daarvan de oorzaak kunnen zijn.

In een droog zonnig jaar maken de bieten en aardappelen belangrijk minder massa loof; met betrekkelijk kleine hoeveelheden stikstof kan het

gewas reeds een aanzienlijke hoeveelheid zetmeel of suiker produceren. Er is dan t.o.v. de hoeveelheid stikstof een overmaat zonne-energie, zodat onder die omstandigheden veel meer stikstof produktief kan worden gemaakt, dan in een nat zonarm jaar (althans wanneer de betreffende grond voldoende vochthoudend is).

Het is voor de praktijk niet mogelijk na groenbemesting precies te bepalen hoe groot de kunstmeststikstofgift moet zijn. In de natte jaren 1954 en 1956 was elke baal stikstofmest die gegeven was na groenbemesting voor consumptieaardappelen en suikerbieten onrendabel, in het droge zonrijke jaar 1955 was d.e.t. een gift van 4 à 500 kg kas/ha na groenbemesting waarschijnlijk nog rendabel.

Een betrouwbare weersvoorspelling voor vrij lange termijnen zou een enorme steun betekenen voor het vaststellen van de grootte van de kunstmeststikstofgiften voor de diverse gewassen, vooral wanneer men daarvoor groenbemesting heeft toegepast. Het is echter niet waarschijnlijk, dat men hierin zal kunnen slagen.

Het toepassen van groenbemesting voor aardappelen en suikerbieten heeft op de kleine organische stof-bedrijven nog niet geleid tot een verhoging van het maximaal bereikbare opbrengstniveau; in 1954 heeft groenbemesting zelfs een kleine daling van dit opbrengstniveau veroorzaakt.

Het nawerkingseffect van hopperupsstoppelklaver, bij het gewas haver in het tweede jaar na de groenbemesting, is gering. Dit effect is ongeveer gelijk te stellen aan de werking van een halve baal (50 kg) kalkammonsalpeter per ha.

