

CODEN: IBBRAH (8-82) 1-14 (1982)

INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID

RAPPORT 8-82

OPBRENGST- EN STIKSTOFEFFECTEN VAN STOPPELKNOLLEN EN SNIJROGGE ALS GROEN-
BEMESTING OP HUMEUZE ZANDGROND TE HEINO

*With a summary: Crop yield and nitrogen effects of stubble turnips and
rye as green-manuring crops on a humic sandy soil at Heino*

door

J. LUBBERS

1982

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

Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 8-82 (1982) 14 pp.

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Resultaten	6
2.1. Aardappelen	6
2.2. Winterrogge	6
2.3. Haver	9
2.4. N-werking van groenbemesting	10
3. Samenvatting	12
4. Summary	13
5. Eerdere verslaggeving	14

1. INLEIDING

In de herfst van 1940 werd het stalmest-stoppelgewassenproefveld PO 168 aangelegd op de proefboerderij "Overijssel" te Heino. Herfst 1979 werd dit proefveld opgeheven in verband met een reorganisatie bij de proefboerderij. Vijf objecten zijn toen overgebracht naar een vakkenproef op het terrein van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren. Het proefveld werd aangelegd op een enkeerdgrond (esgrond), gelegen op bosontginning, met een humusgehalte van 5,8% in de bouwvoor. De ondergrond is humeus tot 70 á 110 cm diepte.

Op het proefveld werd een vaste vruchtopvolging toegepast van winterrogge (1941), haver (1942) en aardappelen (1943), enz. Na rogge werden stoppelknollen en na haver werd snijrogge geteeld. Herfst 1963 werd de snijrogge vervangen door snijtarwe, ter voorkoming van reup in rogge. In 1969 en 1972 is de haver vervangen door zomergerst en in 1975 en 1978 door snijmais (er kon daarna geen stoppelgewas meer volgen). In 1977 mislukte de winterrogge en werd zomertarwe geteeld. De veranderingen vonden plaats om aansluiting te houden op de voederbehoefte van de proefboerderij. Een omschrijving van de objecten staat in tabel I. De objecten kwamen slechts in enkelvoud voor. In 1951 is ook nog object XI, gelijk aan object I, aangelegd. Beide objecten lagen aan tegenovergestelde kanten van het proefveld. Verschillen, als gevolg van een verondersteld vruchtbaarheidsverloop, bleken achteraf niet belangrijk te zijn. Op alle objecten werden op de hoofdgewassen vijf N-trappen in tweevoud aangelegd. Deze N-trappen hadden een vaste plaats.

De fosfaat-, kali- en magnesiumbemesting is steeds uitgevoerd naar vaste normen van de proefboerderij en, na 1955, van de landelijke adviesbasis grondonderzoek. Tot 1955 is de magnesiumvoorziening niet steeds voldoende geweest. De kopertoestand en de pH van de grond werden op peil gehouden. Bij het onderploegen van stalmest en groenbemesting werd steeds zodanig gecompenseerd dat de bemestingstoestand voor alle objecten zoveel mogelijk gelijk bleef. De N-trappen voor de hoofdgewassen waren in de beginperiode niet altijd hoog genoeg en werden later iets verhoogd. Zo werden de hoogste trappen 160 kg per ha voor de granen en 260 kg per ha voor de aardappelen.

TABLE I. Organische bemesting op de verschillende objecten van PO 168.
 TABLE I. Organic-manure treatments in trial PO 168.

Object	Stalmest (stm.) voor		Behandeling	Ton stm. per 3 jaar
	hoofdgewas	stoppelgewas	stoppelgewas	
	+ = 20 ton voor rogge en haver en 30 ton voor aardappelen + aard. = alleen stm. voor aardappelen - = geen stalmest	+ = 20 ton/ha - = geen stm.	a = afoogsten pl = onderploegen - = geen stop- pel gewas	
I	+	+	a	110
II	+	-	a	70
III	-	+	a	40
IV	-	+	pl	40
V	-	-	pl	0
VI	-	-	a	0
VII	+ aard.	-	a	30
VIII	+ aard.	-	-	30
IX	+	-	-	70
X	-	-	-	0

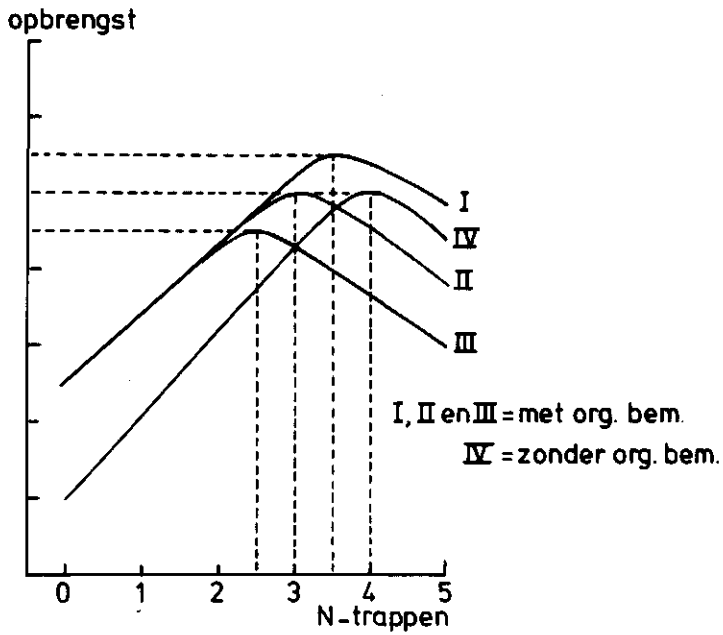
Met behulp van de N-trappen is vast te stellen bij welke hoeveelheid stikstof voor elk object de hoogste opbrengst wordt bereikt. Deze hoogste opbrengst wordt aangeduid als "maximale" opbrengst en de bijbehorende N-gift als "optimale" N-gift. Een voorbeeld van enige opbrengstkrommes geeft figuur 1.

Op deze manier is tevens de invloed van stikstof uit organische bemesting op de vast te stellen effecten uitgeschakeld. Verschillen in optimale N-gift tussen de objecten en het nulobject geven een indruk omtrent het N-effect van de organische bemesting. Verschillen in maximaal bereikbare opbrengst tussen de objecten en het nulobject geven het opbrengsteffect aan, ook wel aangeduid als "resteffect" van de organische bemesting.

De maximale opbrengst en de optimale N-gift zijn per object per jaar berekend met behulp van een tweedegraadsfunctie. Deze functie heeft de vorm $y = ax^2 + bx + c$ waarin y = opbrengst en x = N-gift. Als door een afwijkende vorm van de opbrengstkromme de berekening niet uitvoerbaar was,

werden de maxima geschat uit de gecorrigeerde opbrengsten.

De resultaten van 1941-1955 werden reeds gepubliceerd door Wisselink.
Hier worden de effecten van 1956-1976 behandeld.



Figuur 1. Mogelijke opbrengstkrommes.
Figure 1. Possible yield curves.

2. RESULTATEN

2.1. Aardappelen

De resultaten van zeven proefjaren met aardappelen staan in tabel II. In tabel II zien we voor afoogsten van het stoppelgewas (effect wortels en stoppels) gemiddeld per drie jaar een geringe verhoging van de aardappelknolopbrengst (1,1%). Voor onderploegen ten opzichte van afoogsten van het stoppelgewas (effect bovengrondse massa) is de opbrengstverhoging voor de aardappelknolopbrengst gemiddeld 2,8%. Onderploegen ten opzichte van geen stoppelgewas (effect van de ondergrondse plus de bovengrondse massa) geeft een verhoging van de knolopbrengst met 2,2%.

De N-besparing voor afoogsten ten opzichte van geen stoppelgewas voor de aardappelknolopbrengst, gemiddeld per drie jaar, is nihil (-1 kg/ha). De N-besparing voor onderploegen ten opzichte van afoogsten van het stoppelgewas (bovengrondse massa), gemiddeld over drie jaar, bedraagt voor de aardappelknolopbrengst 17 kg per ha. Voor onderploegen van het stoppelgewas (totale massa) is de N-besparing bij de knolopbrengst gemiddeld over drie jaar 13 kg per ha. Bij tabel II moeten we nog opmerken dat na de snijmais van 1975 geen stoppelgewas is geteeld en ook geen stalmest is toegediend.

De effecten met rogge en haver zijn op dezelfde manier verwerkt als in tabel II voor aardappelen is gebeurd.

2.2. Winterrogge

De effecten van zeven proefjaren met winterrogge staan in tabel III. Bij tabel III moet worden opgemerkt dat voor stro de gegevens van zes proefjaren zijn vermeld. Ingaande 1972 zijn geen stro-opbrengsten meer bepaald; hierdoor zijn er geen gegevens voor roggestro van 1974.

Uit tabel III blijkt dat afoogsten ten opzichte van geen stoppelgewas (effect wortels en stoppels) de roggekorrelopbrengst gemiddeld per drie jaar met 4,4% heeft verhoogd en de stro-opbrengst met 1,7%. Onderploegen ten opzichte van afoogsten van het stoppelgewas (effect bovengrondse massa)

TABEL II. Gemiddelde effecten per drie jaar van onderploegen en afoogsten van stoppelknollen en snijrogge op de maximale opbrengsten (kg/ha) en de optimale N-giften (kg/ha) van aardappelen.

TABLE II. Average effect of ploughing down or harvesting stubble turnips and green rye on maximum yields (kg/are) and optimum N-rates; potatoes.

Vergelijking	Stm. niveau (t/ha)	Object	Maximale opbrengsten		
			Knolopbrengst (kg/are)	Verschil kg/are %	
Afoogsten t.o.v. geen st.gewas	0	VI -X	459-458	1	0,2
	30	VII-VIII	469-469	0	0
	70	II -IX	479-464	15	3,2
				gem. 1,1	
Onderploegen t.o.v. afoogsten	0	V -VI	468-459	9	2,0
	40	IV -III	485-468	17	3,6
				gem. 2,8	
Onderploegen t.o.v. geen st.gewas	0	V -X	468-458	10	2,2
			<i>Optimale N-giften</i>		
			N-gift (kg/are) Verschil (kg/ha)		
Afoogsten t.o.v. geen st.gewas	0	VI -X	181-183	2	
	30	VII-VIII	151-148	-3	
	70	II -IX	138-137	-1	
				gem. -1	
Onderploegen t.o.v. afoogsten	0	V -VI	170-181	11	
	40	IV -III	152-175	23	
				gem. 17	
Onderploegen t.o.v. geen st.gewas	0	V -X	170-183	13	

TABEL III. Gemiddelde effecten per drie jaar van onderploegen en afoogsten van stoppelknollen en snijrogge op de maximale opbrengsten (kg/are) en de optimale N-giften (kg/ha) van winterrogge.

TABLE III. Average effect of ploughing down or harvesting stubble turnips and green rye on maximum yields (kg/are) and optimum N-rates; winter rye.

Vergelijking	Maximale opbrengsten					
	Korrelopbrengst (kg/are)	Verschil		Stro-opbrengst (kg/are)	Verschil	
		kg/are	%		kg/are	%
Afoogsten t.o.v. geen st.gewas	45,8- 45,0 46,3- 43,9 46,3- 43,7	0,8 2,4 2,6	1,8 5,5 5,9	80,0- 80,7 82,6- 81,6 84,0- 80,1	- 0,7 1,0 3,9	-0,9 1,2 4,9
		gem. 4,4				gem. 1,7
Onderploegen t.o.v. afoogsten	45,5- 45,8 44,8- 45,4	-0,3 -0,6	-0,7 -1,3	83,7- 80,0 83,1- 81,1	3,7 2,0	4,6 2,5
		gem. -1,0				gem. 3,6
Onderploegen t.o.v. geen st.gewas	45,5- 45,0	0,5	1,1	83,7- 80,7	3,0	3,7
Optimale N-giften						
	Korrel			Stro		
	N-gift (kg/ha)	Verschil (kg/ha)		N-gift (kg/ha)	Verschil (kg/ha)	
Afoogsten t.o.v. geen st.gewas	115 -135 104 -108 64 - 81	20 4 17		129 -120 120 -117 108 - 95	- 9 - 3 -13	
		gem. 14			gem. - 8	
Onderploegen t.o.v. afoogsten	102 -115 72 -106	13 34		118 -129 107 -114	11 7	
		gem. 24			gem. 9	
Onderploegen t.o.v. geen st.gewas	102 -135	33		118 -120	2	

had geen effect op de roggekorrelopbrengst gemiddeld per drie jaar (-1%), maar de stro-opbrengst werd verhoogd met 3,6%. Onderploegen ten opzichte van geen stoppelgewas (effect totale massa) had gemiddeld per drie jaar geen effect op de roggekorrelopbrengst (1,1%) en verhoogde de stro-opbrengst met 3,7%. Uit tabel III blijkt een N-besparing voor afoogsten ten opzichte van geen stoppelgewas (werking wortels plus stoppels) die voor de roggekorrel gemiddeld over drie jaar 14 kg per ha bedraagt; voor roggestro is deze besparing negatief (-8 kg/ha). De N-besparing door onderploegen ten opzichte van afoogsten van het stoppelgewas (effect bovengrondse massa) bedraagt voor de roggekorrel gemiddeld over drie jaar 24 kg per ha en voor de roggestro-opbrengst 9 kg per ha. Onderploegen ten opzichte van geen stoppelgewas (effect totale massa) gaf voor de roggekorrelopbrengst

gemiddeld per drie jaar een N-besparing van 33 kg per ha en voor roggestro geen besparing. De N-besparing bij de roggekorrel is duidelijk groter dan bij het roggestro.

2.3. Haver

Er is viermaal haver geteeld in de hier behandelde periode (1956-1976). In 1969 en 1972 werd zomergerst geteeld. Deze zomergerst wordt hier beschouwd alsof het haver was. De effecten voor de zes proefjaren met "haver" staan in tabel IV.

Daar in 1972 voor het eerst de stro-opbrengst niet werd bepaald, zijn de gemiddelde waarden voor stro in tabel IV gemiddelden van vijf jaren.

TABEL IV. Gemiddelde effecten per drie jaar van onderploegen en afoogsten van stoppelknollen en snijrogge op de maximale opbrengsten (kg/are) en de optimale N-giften (kg/ha) van haver.
TABLE IV. Average effect of ploughing down or harvesting stubble turnips and green rye maximum yields (kg/are) and optimum N-rates (kg/ha); oats.

Vergelijking	Maximale opbrengsten					
	Korrelopbrengst		Stro-opbrengst		Verschil	
	(kg/are)	kg/are	%	(kg/are)	kg/are	%
Afoogsten t.o.v. geen st.gewas	56,7-55,1	1,6	2,9	60,2- 61,1	-0,9	-1,5
	56,5-56,5	0,0	0	61,5- 62,6	-1,1	-1,8
	56,1-54,9	1,2	2,2	66,0- 62,8	3,2	5,1
		gem.	1,7		gem.	0,6
Onderploegen t.o.v. afoogsten	56,5-56,7	-0,2	-0,4	63,4- 60,2	3,2	5,3
	56,8-57,0	-0,2	-0,4	67,9- 63,0	4,9	7,8
		gem.	-0,4		gem.	6,6
Onderploegen t.o.v. geen st.gewas	56,5-55,1	1,4	2,5	63,4- 61,1	2,3	3,8

	Optimale N-giften				
	Korrel		Stro		
	N-gift (kg/are)	Verschil (kg/ha)	N-gift (kg/ha)	Verschil (kg/ha)	
Afoogsten t.o.v. geen st.gewas	83 -95	12	115 -125	10	
	81 -83	2	113 -137	24	
	49 -65	16	87 -105	18	
		gem.	10	gem.	17
Onderploegen t.o.v. afoogsten	46 -83	37	111 -115	4	
	21 -65	44	85 - 96	11	
		gem.	41	gem.	8
Onderploegen t.o.v. geen st.gewas	46 -95	49	111 -125	14	

In tabel IV zien we voor afoogsten ten opzichte van geen stoppelgewas (effect wortel + stoppels) voor de haverkorrelopbrengst gemiddeld over drie jaar een verhoging van 1,7%; bij de stro-opbrengst is er geen effect. Onderploegen ten opzichte van afoogsten (effect bovengrondse massa) heeft gemiddeld per drie jaar op de haverkorrelopbrengst geen effect; voor de haverstro-opbrengst is er een verhoging van gemiddeld 6,6%. Onderploegen ten opzichte van geen stoppelgewas (effect totale massa) verhoogt gemiddeld per drie jaar de haverkorrelopbrengst met 2,5% en de haverstro-opbrengst met 3,8%. Globaal is het effect voor stro iets groter dan voor de haverkorrel.

De N-besparing in tabel IV voor afoogsten ten opzichte van geen stoppelgewas (effect wortels en stoppels) gemiddeld per drie jaar bedraagt voor de haverkorrel 10 kg per ha en voor haverstro 17 kg per ha. De N-besparing voor onderploegen ten opzichte van afoogsten van het stoppelgewas (effect bovengrondse massa) gemiddeld per drie jaar bedraagt voor de haverkorrel 41 kg per ha en voor haverstro 8 kg per ha. Onderploegen ten opzichte van geen stoppelgewas (effect totale massa) geeft een N-besparing gemiddeld per drie jaar voor de haverkorrel van 49 kg per ha en voor het haverstro van 14 kg per ha. Globaal is de N-besparing bij de korrelopbrengst groter dan bij de stro-opbrengst. Bij de winterrogge was dit eveneens het geval.

2.4. N-werking van groenbemesting

Gemiddeld per drie jaar werd in de hier behandelde periode 192 kg N per ha aan de stoppelgewassen toegediend om een goede ontwikkeling te verkrijgen. Van deze stikstof is een deel weer verloren gegaan in de winterperiode (uitspoeling en denitrificatie) en er is iets gebruikt voor de opbrengstverhogingen bij de hoofdgewassen. Toch zullen we trachten een werkingscoëfficiënt voor deze stikstof van de stoppelgewassen vast te stellen. We doen dit via de N-besparingen verkregen bij de hoofdgewassen. Deze benadering is opgenomen in tabel V.

We vinden in tabel V voor afoogsten van het stoppelgewas (effect wortels plus stoppels) een werkingscoëfficiënt van 8% voor de aan het stoppelgewas gegeven N. De N uit de bovengrondse massa is hierin echter niet opgenomen. Onderploegen van het stoppelgewas (effect totale massa) geeft een werkingscoëfficiënt van 33% voor de aan het stoppelgewas gegeven N. Onderploegen

TABEL V. Gemiddelde N-besparingen in kg/ha per drie jaar bij aardappelen verbouwd na snierogge en bij haver verbouwd na stoppelknollen, met werkingscoëfficiënten.

TABLE V. Average N-savings (kg per ha per three years) of green rye for potatoes and stubble turnips for oats, and efficiency indices.

Behandeling stoppelgewas	Aardappelen	Winterrogge			Haver			Totaal (kg/ha)	Werkings- coëfficiënt
		k*	s**	gem.	k*	s**	gem.		
Afoogsten		14	-8		10	17			
	- 1			3			14	16	8%
Onderploegen		33	2		49	14			
	13			18			32	63	33%
Onderploegen t.o.v. afoogsten	17	24	9		41	8		59	31%

*k = korrel; **s = stro

ten opzichte van afoogsten van het stoppelgewas (effect bovengrondse massa) geeft een werkingscoëfficiënt voor de aan het stoppelgewas gegeven N van 31%. Tellen we de werkingscoëfficiënten voor de ondergrondse massa plus stoppels en de bovengrondse massa samen (8 + 31), dan bereiken we een werkingscoëfficiënt van 39%. Deze is groter dan wanneer het gewas als geheel wordt ondergeploegd; de werkingscoëfficiënt is dan 33%. Dit verschijnsel kennen we ook bij stalmest. Twee kleinere giften geven totaal een beter effect dan één grotere gift ineens. Naarmate de hoeveelheid massa die ondergeploegd wordt, groter wordt, wordt de werkingscoëfficiënt voor de gebruikte N ook groter.

3. SAMENVATTING

Van een stalmest-stoppelgewassenproefveld op zandgrond te Heino werd van 1956 tot 1976 de invloed van groenbemesting nagegaan. Dit gebeurde in een driejarige vruchtopvolging van aardappelen, winterrogge gevolgd door stoppelknollen en haver gevolgd door snijrogge.

Afoogsten ten opzichte van geen stoppelgewas (effect wortels plus stoppels) gaf gemiddeld per drie jaar geen verhoging van de aardappelknolopbrengst, voor roggekorrel een verhoging van 4,4%, voor roggestro 1,7%, voor haverkorrel 1,7% en voor haverstro geen effect.

Onderploegen ten opzichte van afoogsten van het stoppelgewas (effect bovengrondse massa) gaf gemiddeld per drie jaar een verhoging van de aardappelknolopbrengst van 2,8%, geen effect op de roggekorrelopbrengst, een verhoging van de roggestro-opbrengst van 3,6%, geen effect op de haverkorrelopbrengst en een verhoging van de haverstro-opbrengst van 6,6%.

Onderploegen ten opzichte van geen stoppelgewas (effect totale massa) gaf een verhoging van de aardappelknolopbrengst van 2,2%, voor roggekorrel geen effect, voor roggestro 3,7%, voor haverkorrel 2,5% en voor haverstro 3,8%.

De N-besparing voor afoogsten ten opzichte van geen stoppelgewas (effect wortels plus stoppels) bedroeg gemiddeld per drie jaar voor de aardappelknolopbrengst nul, voor roggekorrel 14 kg/ha, voor roggestro -8 kg/ha (negatief), voor haverkorrel 10 kg/ha en voor haverstro 17 kg/ha.

De N-besparing voor onderploegen ten opzichte van afoogsten (effect bovengrondse massa) was gemiddeld per drie jaar voor aardappelen 17 kg/ha, voor roggekorrel 24 kg per ha, voor roggestro 9 kg per ha, voor haverkorrel 41 kg per ha en voor haverstro 8 kg per ha.

De N-besparing voor onderploegen ten opzichte van geen stoppelgewas (effect totale massa) was gemiddeld per drie jaar voor aardappelen 13 kg per ha, voor roggekorrel 33 kg per ha, voor roggestro nul, voor haverkorrel 49 kg/ha en voor haverstro 14 kg per ha.

Voor onderploegen van de stoppelgewassen werd voor de daaraan gegeven stikstof, gemiddeld over de twee stoppelgewassen een werkingscoëfficiënt gevonden van 33%

4. SUMMARY

In a long-term trial on a sandy soil at Heino the effect of green manuring was studied from 1956 to 1976 in a three-year crop rotation of potatoes, winter rye followed by stubble turnips, and oats followed by green rye.

In this summary the average result of three years is presented.

Harvesting the green manuring crop (effect of roots and stubble), compared with the absence of such a crop had the following effect on yields: potato tubers no effect, rye grain + 4.4%, rye straw + 1.7%, oat grain + 1.7%, and oat straw no effect.

Ploughing down compared with harvesting the stubble crops (effect of above-ground mass) affected yields as follows: potato tubers + 2.8%, rye grain no effect, rye straw + 3.6%, oat grain no effect, and oat straw + 6.6%.

When ploughing down was compared with the absence of a green manuring crop (effect of total mass), the following yield effects were found: potato tubers + 2.2%, rye grain no effect, rye straw 3.7%, oat grain 2.5%, and oat straw 3.8%

After harvesting a green manuring crop (effect of roots-plus stubbles) the following amounts of N could be saved in comparison with the situation without such a crop: potato tubers no effect, rye grain 14, rye straw -8 (more nitrogen required), oat grain 10, and oat straw 17 kg per ha.

When ploughing down was compared with harvesting (effect of above-ground mass), the savings were: potato tubers 17, rye grain 24, rye straw 9, oat grain 41, and oat straw 8 kg N per ha.

When ploughing down of the stubble crop was compared with the absence of such a crop (effect of total mass) the following figures were found: potato tubers 13, rye grain 33, rye straw no effect, oat grain 49 and oat straw 14 kg N per ha.

The efficiency index of the nitrogen applied to the stubble crops that were ploughed down was 33% (averaged over both stubble crops).

5. EERDERE VERSLAGGEVING

- Haan, S. de, 1980. Einfluss von organischer Düngung auf das maximal erreichbare Ertragsniveau in längjährigen niederländischen Feldversuchen. Landwirtsch. Forsch. (Kongressband 1979) Sonderh. 36: 389-404.
- Horst, K. ter, en J. Lubbers, 1962. Bodemvruchtbaarheidsproef met rode klaver en stoppelknollen. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 15, 12 pp.
- Horst, K. ter, en J. Lubbers, 1963. Verslag 1958-1962 van het bodemvruchtbaarheidsproefperceel Pr 1227 te Rolde. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 17, 8 pp.
- Lubbers, J., 1969. Invloed van groene rogge op de opbrengsten van aardappelen op zandgrond. Verslag no. 37 over 1969-1970. Proefboerderij Heino (0): 27-32.
- Lubbers, J., 1979. PO 168, een uniek proefveld op Aver-Heino. Bedrijfsontwikkeling 10: 251-254.
- Wisselink, G.J., 1957. De invloed van gescheurde kunstweiden op de opbrengsten en de onderwatergewichten van Voran-aardappelen op zandgrond. Landbouwvoorlichting 14-3: 136-141.
- Wisselink, G.J., 1959. Samenvattend verslag 1949-1957 van het bodemvruchtbaarheidsproefperceel Pr 1227 op de proefboerderij "De Kooijenburg" te Rolde. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. II, 9 pp.
- Wisselink, G.J., 1961. Een vijftienjarige proef met stalmest en stoppelgewassen op humeuze zandgrond te Heino. Versl. Landbouwk. Onderz. no. 66.17, 79 pp.
- Wisselink, G.J. en J. Lubbers, 1963. De uitkomsten van 9 proefpercelen met organische bemesting over een periode van 9 jaar. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 9, 24 pp.