

Produktie, verbruik en bedrijfseconomische
betekenis van graanstro.

Ing. H. Preuter

Inleiding	1
1. Produktie en verbruik van graanstro	2
1.1. Oppervlakte granen	2
1.2. Produktie van graanstro per ha	2
1.3. Totale produktie en invoer van graanstro	3
1.4. Totale verbruik en uitvoer van graanstro	5
2. Telersprijzen van graanstro	7
2.1. Gemiddelde prijzen per maand	7
2.2. Samenhang produktie per ha en prijs	8
2.3. Samenhang prijs per ton en hoeveelheid niet geoogst stro	9
3. Betekenis van het niet oogsten van stro voor de bemesting en het opbrengstniveau	11
3.1. Verbranden	11
3.2. Hakselen en onderwerken van stro	11
3.2.1. Gemiddelde minerale samenstelling en nawerking.....	11
3.2.2. Voorziening organische stof	13
3.3. Opbrengstniveau gewassen bij onderwerken van stro	13
4. Grondbewerking en vertering van stro.....	16
4.1. Onderwerken van gehakseld stro	16
4.2. Groenbemesting onder dekvrucht en vertering	17
4.3. Frequentie van het onderwerken van stro	17
5. Uitgangspunten voor de bedrijfseconomische begrotingen	19
5.1. Saldo per gewas bij eigen mechanisatie	19
5.2. Teeltfrequentie en vruchtopvolging	20
5.3. Werktuigen, taaktijden, loonwerk en gebouwen	20
5.3.1. Werktuigen	20
5.3.2. Taaktijd en mogelijke knelperioden	21
5.3.3. Loonwerk	21
5.3.4. Gebouwen	21
5.4. Niet-toegerekende kosten	22
5.4.1. Grond en kavelwegverharding	22
5.4.2. Gebouwen, werktuigen, loonwerk	22
5.4.3. Arbeidsloon en algemene kosten	23
5.5. Indeling begintableau lineaire programmering	23

6. Bedrijfsplannen en resultaten	25
6.1. Bedrijfsplannen en bruto-geldopbrengsten	25
6.2. Bedrijfsuitkomsten	27
6.3. Prijs per ton stro voor gelijke bedrijfsuitkomsten	30
6.4. Prijs per ton stro bij wijziging van de gewasopbrengsten	31
7. Conclusies	33
8. Literatuur	35
9. Bijlagen	37
9.1. Opbrengsten, toegerekende kosten en saldo van de gewassen ...	37
9.1.1. Opbrengsten, prijzen en saldo van de gewassen	37
9.1.2. Zaaizaad, kunstmest en droge organische stof uit wortels, stro- en bladresten in kg per ha	37
9.1.3. Specificatie van de toegerekende kosten in gld. per ha	38
9.2. Werkbreedte of capaciteit, vervangingswaarde en jaarlijkse kosten per werktuig	38
9.3. Taaktijden in manuren per ha	39
9.4. Samenvatting arbeidsbehoefte gewassen in manuren per ha	40
9.5. Samenvatting bedrijfsbegrotingen bij stro hakselen	41
9.6. Samenvatting bedrijfsbegrotingen bij stro persen	42

INLEIDING

De belangrijke hoeveelheid graanstro die in bepaalde jaren niet geoogst wordt, geeft aanleiding tot het onderzoek onder welke omstandigheden en prijsverhoudingen het onderwerken van stro bedrijfseconomisch aantrekkelijk wordt op overwegend graanbedrijven.

In het kader van deze studie is aandacht besteed aan de produktie en het verbruik van graanstro (hoofdstuk 1), de telersprijzen (hoofdstuk 2), de betekenis van het niet-oogsten van stro voor de bemesting en het opbrengstniveau (hoofdstuk 3), de grondbewerking en de vertering van stro (hoofdstuk 4) en de omstandigheden, waarbij onderwerken van stro aantrekkelijk is (hoofdstuk 5 en 6).

De berekeningen zijn uitgevoerd voor akkerbouwbedrijven op kleigrond in de provincie Groningen. Deze provincie is gekozen omdat vooral daar overwegend graanbedrijven voorkomen. De oppervlakte cultuurgrond is gevarieerd van 30 - 240 ha en de arbeidsbezetting van 1 t/m 3 man. In de berekeningen is het aantal gewassen beperkt tot de meest voorkomende, nl. tarwe, gerst, haver, koolzaad en suikerbieten. Hierbij is er keuze tussen het persen en het hakselen van graanstro. De producten worden direct na de oogst afgezet. Het precisiezaaien, opraap- en maaidorsen, bietenrooien en het persen van het stro kan naar keuze met eigen machines of in loonwerk worden uitgevoerd.

De grond is voor de helft eigendom en voor de helft pacht. De arbeidskosten zijn op f 32.000,- per arbeidskracht gesteld. De berekening van de bedrijfsplannen is volgens de methode van de gemengd-geheeltallige programmering uitgevoerd. Hierdoor wordt een simultane optimalisatie van bouwplan, arbeidsbezetting, werktuigen en gebouwen verkregen.

1. PRODUKTIE EN VERBRUIK VAN GRAANSTRO.

1.1. Oppervlakte granen.

De oppervlakte granen is in Nederland belangrijk afgenomen.

Tabel 1 geeft hiervan een beeld.

Tabel 1. Oppervlakte granen in Nederland.

	oppervlakte per jaar (x1000 ha)					
	1961/65	1966/70	1971/75	waarvan		
				1973	1974	1975
wintertarwe	70,4	93,9	104,8	116,3	103,3	64,9
zomertarwe	67,9	56,8	29,8	21,6	26,8	42,1
wintergerst	8,3	7,6	8,8	10,4	8,3	6,2
zomergerst	89,7	100,3	76,9	79,6	64,9	77,5
rogge	107,4	68,3	37,5	31,1	22,2	18,4
haver	111,7	80,2	35,2	30,3	32,6	34,5
mengsels	41,5	10,6	0,9	0,6	0,4	0,3
totaal	496,7	417,7	293,9	289,9	258,5	243,9

Bron: C.B.S. Statistiek van de land- en tuinbouw.

Uit tabel 1 blijkt dat de oppervlakte graan in tien jaar met 40% is gedaald. De oppervlakte tarwe is met 3% afgenomen, de gerst met 13%, de rogge met 65%, de haver met 70% en de mengsels zijn bijna verdwenen. De afname van de oppervlakte rogge, haver en mengsels is vooral veroorzaakt door de vermindering van de oppervlakte bouwland en de uitbreiding van de oppervlakte snijmaïs in het oostelijke, centrale en zuidelijke zandgebied.

Het graanareaal bestond in de periode 1961/1965 uit 28% tarwe, 20% gerst en 52% overige granen. In de periode 1971/1975 zijn deze percentages achtereenvolgens 46, 29 en 25%. In 1974 bestond ruim de helft van de oppervlakte graan uit tarwe.

1.2. Produktie van graanstro per ha.

De produktie van graanstro per ha varieert sterk. In tabel 2 is hiervan een overzicht gegeven.

Tabel 2. Produktie van graanstro in kg/ha.

	opbrengst van graanstro in kg/ha							spreiding 1961 t/m 1975	
	1961/65	1966/70	1971/75						
				1973	1974	1975			
wintertarwe	4240	3880	4270	4490	4040	3690	3600	4600	
zomertarwe	4350	3620	3890	4070	3970	3750	3100	4700	
wintergerst	3360	3050	3380	3440	3410	3290	2900	3600	
zomergerst	2660	2430	2620	2690	2670	2400	2000	2900	
rogge	4400	4000	4030	4080	4130	4070	3800	4600	
haver	3810	3480	3860	3820	3990	3670	2900	4000	
mengsels	3210	2830	2890	2830	3250	3000	2300	3400	
gewogen gemiddelde	3810	3400	3690	3810	3670	3310			

Het blijkt dat de gemiddelde graanstroproduktie per ha in de periode 1966/1970 lager was dan in de periode 1961/1965 en 1971/75. In de periode 1966/1970 kwamen twee jaren voor met een zeer lage stro-opbrengst per ha.

De spreiding in de opbrengst per ha is groot. Alleen bij de zomertarwe is er een betrouwbaar verband tussen de geringere stro-lengte van de in de latere jaren verbouwde rassen en een lagere stro-opbrengst. Bij de andere graansoorten, behalve bij de rogge, is de gemiddelde lengte van het stro van de verbouwde rassen weer iets toegenomen. De stro-opbrengst per ha per jaar van de verschillende graansoorten vertoont een sterke samenhang. In figuur 1 is daarom alleen van de wintertarwe en de zomergerst de opbrengst per jaar gegeven.

Uit figuur 1 blijkt dat de stro-opbrengsten per ha tot 1970 iets afnemen, om daarna weer te stijgen.

1.3. Totale produktie en invoer van graanstro.

De vermindering van de oppervlakte granen heeft geleid tot een min of meer evenredige vermindering van de produktie van graanstro. In tabel 3 is een overzicht gegeven van de totale produktie en de invoer van graanstro in Nederland.

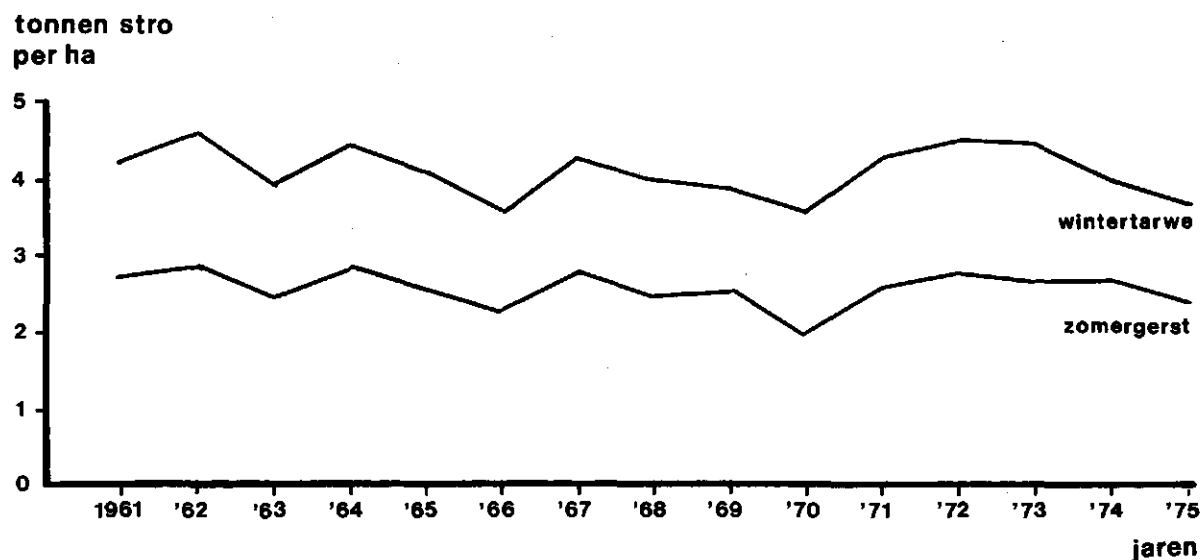


Fig. 1. Verloop van de stro-opbrengst per ha van wintertarwe en zomergerst.

Tabel 3. Produktie en invoer van graanstro.

	graanstro per jaar (x1000 ton)					
	1961/65	1966/70	1971/75	waarvan		
				1973	1974	1975
wintertarwe	298,6	364,0	447,6	522,3	417,2	239,5
zomertarwe	295,5	205,6	116,0	88,0	106,3	157,9
wintergerst	27,9	23,2	29,7	35,8	28,3	20,4
zomergerst	238,6	244,2	201,4	214,4	173,5	185,9
rogge	472,4	273,1	151,3	127,0	91,7	74,8
haver	425,5	279,3	135,7	115,8	130,0	126,7
mengsels	133,2	30,0	2,6	1,7	1,3	0,9
invoer	116,2	162,6	180,8	143,0	210,0	210,0 ¹
totaal	2007,9	1582,0	1265,1	1248,0	1158,3	1016,1

Bron: CBS en LEI.

¹voorlopige schatting

In de produktie van graanstro is ook het niet geoogste deel opgenomen, dat op het land verbrand of gehakseld en ondergewerkt is. In de jaren 1961/1965 is gemiddeld 1% van de graanstroproduktie niet geoogst, in de jaren 1966/1970 2% en in de jaren 1971/1975 7%.

Vanaf 1961 is in de volgende jaren meer dan 2% stro niet geoogst:

1965 met 2,3%	1972 met 7,8%
1968 met 5,3%	1973 met 20,4%
1969 met 2,5%	1974 met 5,0%

Vooraf in de periode 1972/1974 hebben een aantal bedrijven het stro niet geoogst door de lage stroprijs in augustus en september.

In 1973 kwam het niet-oogsten van stro relatief veel voor in het zuid-westelijke en centrale zeekleigebied en in de veenkoloniën. Het bedroeg in deze gebieden resp. 40, 25 en 22% van de geteelde oppervlakte graan.

In de periode 1971/1975 is 10% van de hoeveelheid stro van de winter-tarwe, 7% van de zomergerst, 5% van de haver, 4% van de rogge en zomer-tarwe en 3% van de wintergerst niet geoogst. In jaren met een over-schot aan stro wordt vooral het stro van de wintertarwe en de zomergerst niet geoogst.

De invoer van graanstro neemt toe (tabel 3). In de jaren 1961/1970 kwam 64% van de invoer uit West-Duitsland, 23% uit België en Luxemburg, 12% uit Frankrijk en 1% uit overige landen. In de periode 1971/1974 waren deze percentages resp. 84, 6, 8 en 2. De invoer komt dus voor een zeer groot gedeelte uit West-Duitsland. Volgens de handel is het overwegend tarwestro, dat gebruikt wordt voor strooisel (Janse 1975).

1.4. Totale verbruik en uitvoer van graanstro.

In tabel 4 is een overzicht gegeven van het verbruik en de uitvoer van graanstro.

Tabel 4. Verbruik en uitvoer van graanstro.

	verbruik van graanstro per jaar (X1000 ton)					
	1961/65	1966/70	1971/74	waarvan		
				1972	1973	1974
strokarton en -papier	385	303	155	162	144	124
overige buiten landbouw	121	75	101	58	106	176
bloembollen en volle- grondsgronten	80	80	80	80	80	80
voerstro	358	222	183	180	170	170
champignoncultuur	1	5	13	16	9	8
strooisel veehouderij	1031	860	636	808	511	550
niet-geoogst	23	30	95	99	226	47
uitvoer	9	7	2	2	2	3
totaal	2008	1582	1265	1405	1248	1158

Het verbruik van graanstro voor de strokarton- en -papierindustrie is afgenomen. De produktie van de papiernijverheid, o.a. krantenpapier, druk- en schrijfpapier, papier en -karton, strokarton en -papier is van 1965 tot 1974 toegenomen van 1296 mln. tot 1842 mln. kg. Het aandeel van het strokarton en -papier is daarin gedaald van 26% tot 6%.

Het overige gebruik buiten de landbouw betreft de toepassing van stro in o.a. de triplexindustrie, als emballage en in dierentuinen en maneges. Dit gebruik neemt toe.

In de bloembollensector (vooral tulpen) werd in 1974 ongeveer 46.000 ton stro gebruikt en in de groenteteelt in de vollegrond 34.000 ton (vooral waspeen en aardbeien). Gezien de ramingen in het verleden en thans is de hoeveelheid stro die in deze sectoren gebruikt wordt constant gebleven.

Het gebruik van voerstro is duidelijk verminderd. Dit hangt waarschijnlijk samen met de vermindering van de oppervlakte akkerbouw in het oostelijke, centrale en zuidelijke zandgebied. Het stro van haver en zomergerst is het meest geschikt voor vervoeding (Janse 1975).

Het gebruik van stro in de champignoncultuur is thans naar schatting 100.000 ton per jaar. Dit stro is voor ca. 85% reeds gebruikt in paardestallen, zodat dit gedeeltelijk ook valt onder het verbruik buiten de landbouw. Bovendien vindt er invoer van paardemest plaats. Onder het gebruik in de champignoncultuur is daarom alleen graanstro opgenomen dat niet eerder is gebruikt.

Het strooisel in de veehouderij wordt vooral aangewend ten behoeve van het rundvee en de varkens. Het aantal melkkoeien is van 1966 tot 1975 toegenomen van 1.764.000 tot 2.217.000, dus met 26% en het aantal fokzeugen van 453.000 tot 873.000, dus met 93%. Het totale stroverbruik is in deze sectoren thans ca. 60% van de hoeveelheid van 10 jaar geleden, zodat de hoeveelheid stro per eenheid belangrijk is gedaald. In ligboxen wordt niet of nauwelijks stro gebruikt, hetgeen de daling van het strogebruik voor een belangrijk deel verklaart.

De uitvoer van graanstro is van bijzonder weinig betekenis.

Wel wordt circa de helft van het strokarton en stropapier uitgevoerd.

2. TELERSPRIJZEN VAN GRAANSTRO.

2.1. Gemiddelde prijzen per maand.

In figuur 2 zijn de telersprijzen van graanstro per maand gegeven. Voor de periode 1961-1975 zijn de gemiddelde prijzen per 5 jaar vermeld. De prijzen in de periode 1971-1975 zijn daarnaast per maand gegeven.

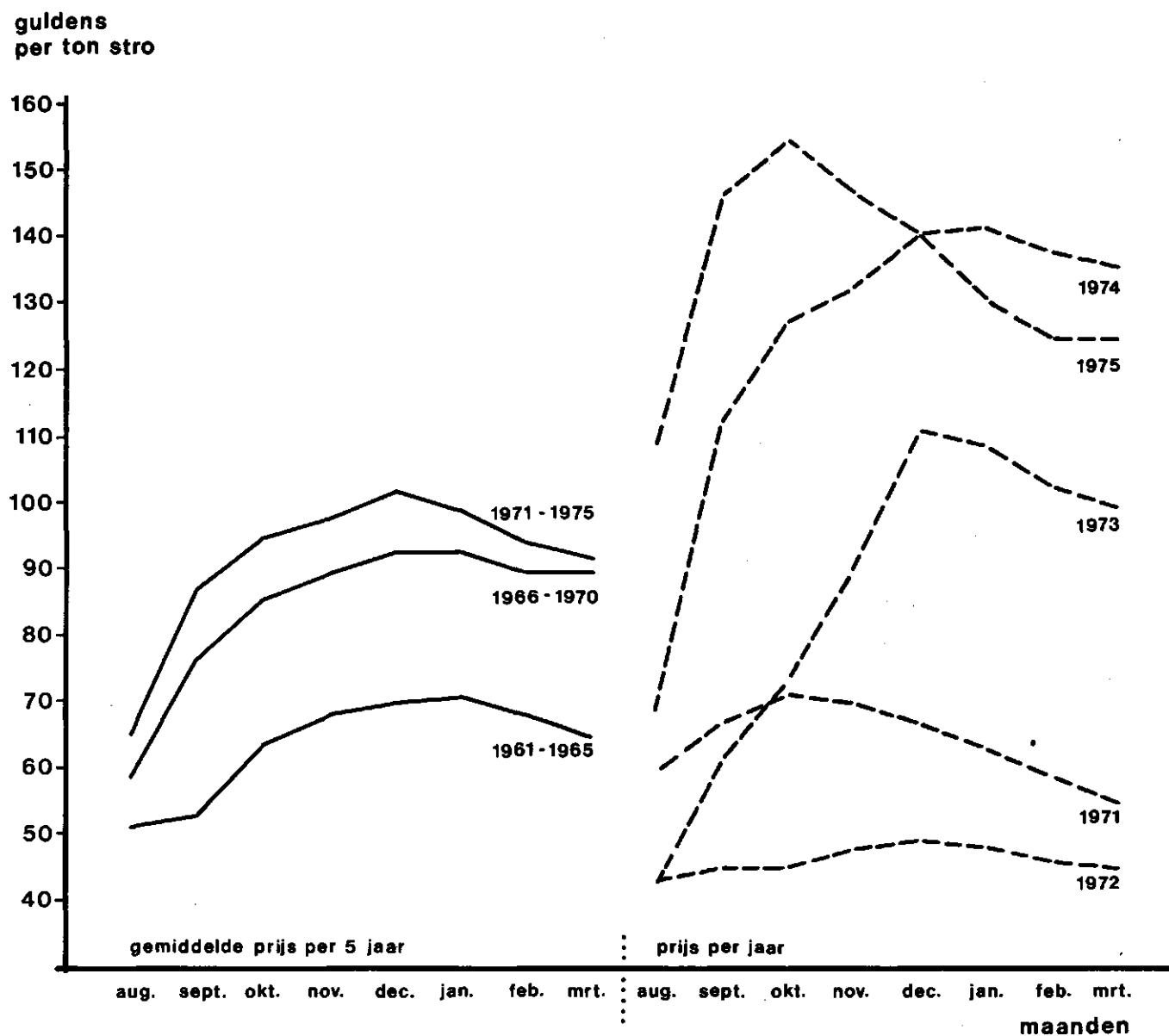


Fig. 2. Telersprijzen van graanstro (incl. B.T.W.).

Bron: C.B.S. Statistiek van de land- en tuinbouw.

Uit figuur 2 blijkt dat de gemiddelde prijzen in de periode 1966-1970 ruim 33% hoger zijn dan in de periode 1961-1965. In de periode 1971-1975 liggen deze prijzen ca. 8% boven de prijzen in de periode 1966-1970.

Na oktober 1971 is de prijs gaan dalen en is vooral in het oogstjaar 1972 op een zeer laag niveau gebleven. In oktober 1973 is de prijs weer boven het niveau van oktober 1971 gestegen en daarna relatief hoog gebleven.

De prijs van haverstro is vaak lager dan die van de andere graansoorten.

Het centrale kleigebied heeft meestal de hoogste stroprijzen. De verschillen tussen de overige gebieden zijn gemiddeld gering.

2.2. Samenhang produktie per ha en prijs.

In figuur 3 is de samenhang gegeven tussen de geoogste hoeveelheid stro per ha graan en de gemiddelde stroprijs per ton per jaar.

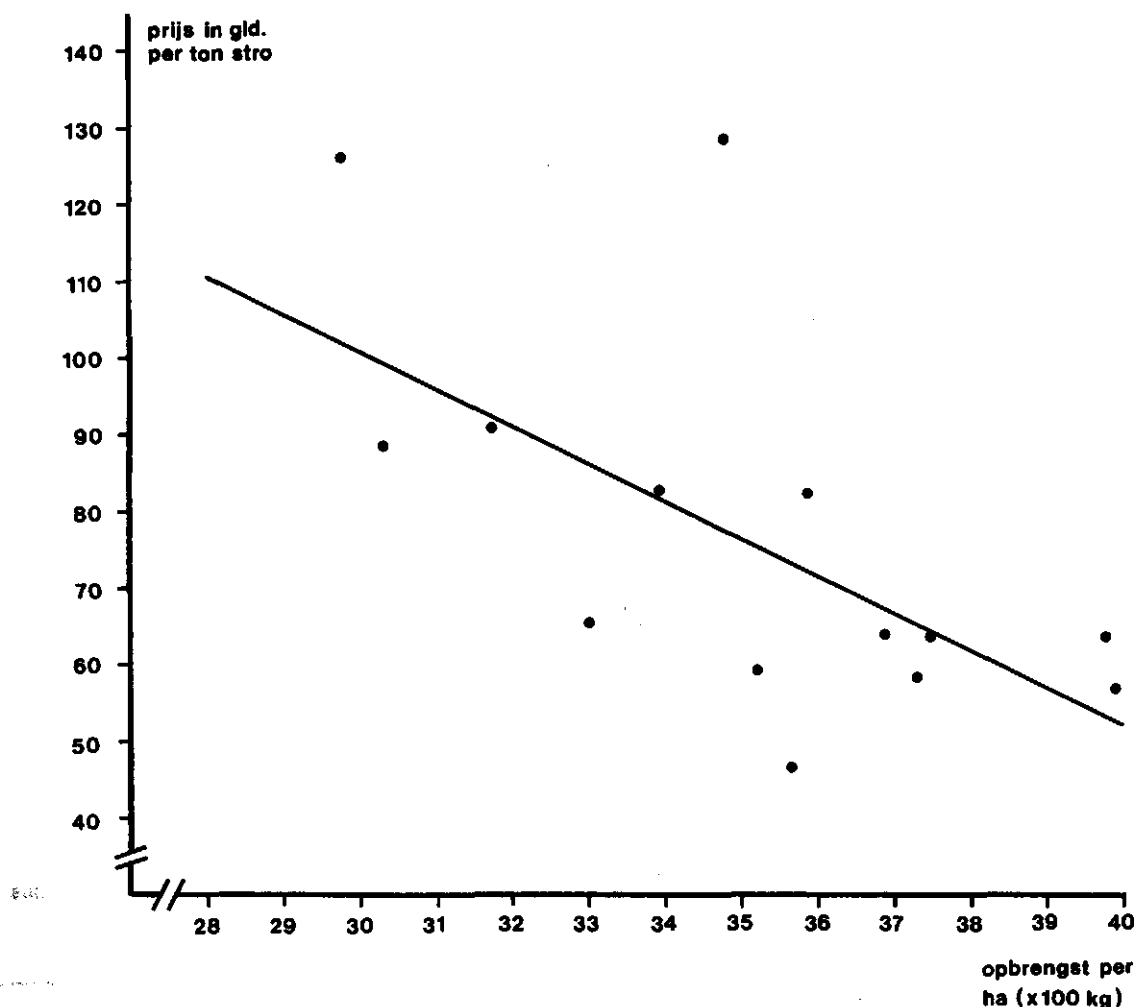


Fig. 3. Samenhang tussen de geoogste hoeveelheid graanstro per ha geteelde graan en de prijs per ton over de periode 1961-1974.

Uit figuur 3 blijkt een duidelijk verband tussen de opbrengst per ha en de gemiddelde prijs per jaar. Uit berekeningen per maand blijkt, dat het verband tussen opbrengst en prijs alleen significant is in de periode november t/m april. De prijzen in de periode augustus t/m oktober correleren niet betrouwbaar met de opbrengst per ha. Bij een gemiddeld geoogste hoeveelheid stro van 3500 kg per ha graan zijn in de periode 1961/74 de prijzen in de maanden december en januari ongeveer f 5,- per ton hoger dan in november en februari t/m april.

2.3. Samenhang prijs per ton en hoeveelheid niet geoogst stro.

Uit de voorgaande paragraaf is gebleken dat de prijzen van het stro in de maanden augustus t/m oktober niet betrouwbaar samenhangen met de stroproduktie per ha.

De prijs van het stro in augustus is in sterke mate bepalend voor de hoeveelheid niet geoogst stro. Om dit aan te tonen, moeten de prijzen van het stro gecorrigeerd worden wegens de stijging van de kosten voor het oogsten. Van de stroprijzen in de maand augustus in de periode 1961 t/m 1974 zijn daarom de nominale loonwerkkosten per jaar van het persen per ton stro afgetrokken.

In figuur 4 is het verband tussen de prijs van het stro en de niet geoogste hoeveelheid gegeven.

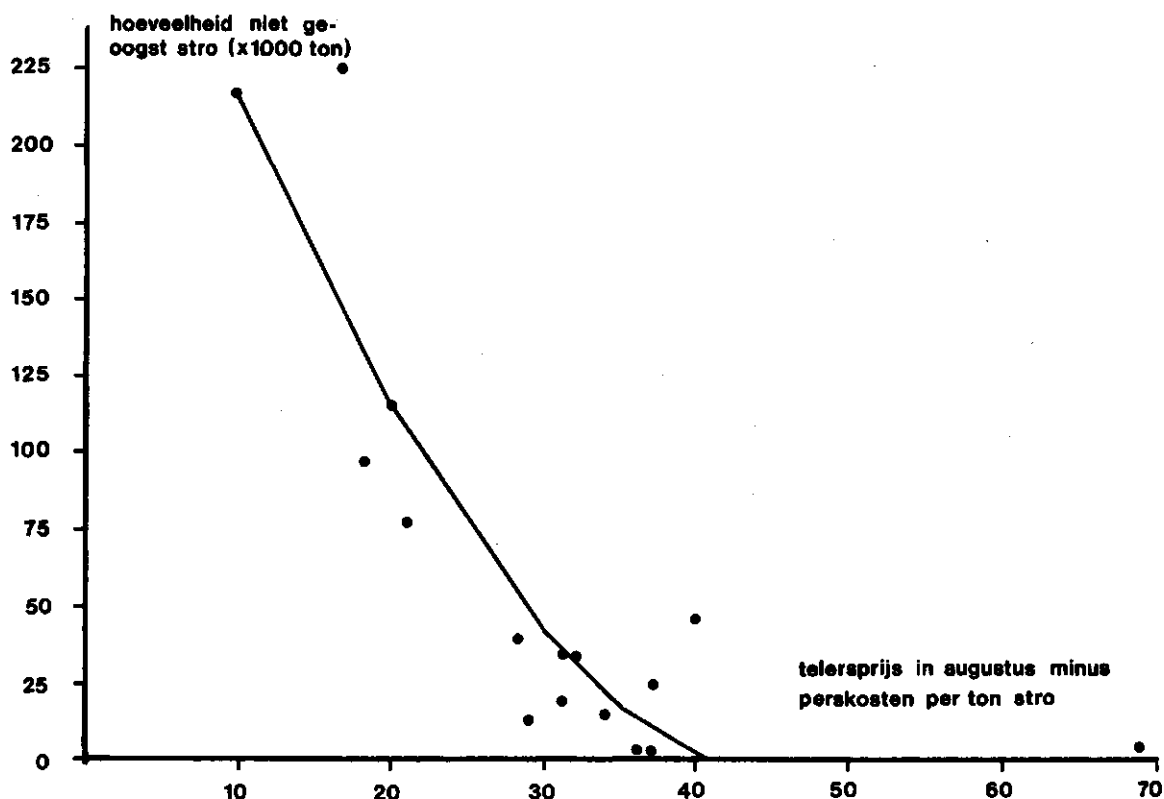


Fig. 4. Verband tussen de prijs van het stro in augustus en de niet geoogste hoeveelheid graanstro.

Uit figuur 4 blijkt dat bij de huidige prijsverhoudingen van f 35,- + f 30,- perskosten = f 65,- per ton stro bijna al het stro wordt geoogst. Bij een prijs van f 20,- + f 30,- = f 50,- wordt een belangrijke hoeveelheid niet geoogst.

De prijzen van het stro in september en oktober vertonen geen verband met de hoeveelheid niet geoogst stro. De prijs in oktober lag in de periode 1961/1974 steeds hoger dan de prijs in augustus. De prijs in september heeft een minder duidelijk verband met de prijs in augustus. In de periode 1968/1974 lag de prijs in oktober gemiddeld 45% boven de prijs in augustus.

Het bewaren van stro kan, wat de prijs per ton betreft, aantrekkelijk zijn. Hierbij moet rekening worden gehouden met de gewichtsverliezen tijdens het bewaren.

3. BETEKENIS VAN HET NIET OOGSTEN VAN STRO VOOR DE BEMESTING EN HET OPBRENGSTNIVEAU.

3.1. Verbranden.

Het verbranden van stro vraagt bij goed weer weinig tijd. Het kan leiden tot het sneller kiemen van onkruidzaden, waardoor de bestrijding via de stoppelbewerking effectiever kan zijn. Het verbranden van stro dat in zwaden ligt, heeft geen directe consequenties voor de microflora en bodemfauna van de grond (De la Lande Cremer 1975). De bezwaren van het verbranden kunnen zijn:

- overslaan van het vuur naar andere percelen of ontstaan van een veenbrand in een hiervoor gevoelig bodemprofiel;
- rook kan ongunstig zijn voor het milieu en de verkeersveiligheid;
- verloren gaan van organische stof en stikstof als voedselbronnen voor de bodemorganismen en als componenten voor de humus;
- onregelmatige bemesting met minerale bestanddelen uit het stro bij verbranden uit zwaden;
- bij minder goed weer is het verbranden moeilijk uit te voeren.

Gezien de voorgaande bezwaren zal aan het verbranden verder geen aandacht worden besteed. Bovendien komt verbranden niet in aanmerking als onder het graan een groenbemester staat.

3.2. Hakselen en onderwerken van stro.

3.2.1. Gemiddelde minerale samenstelling en nawerking.

Het onderwerken van stro geeft een belangrijke toevoer van organische stof en mineralen aan de grond. De gemiddelde samenstelling van het stro en het loof is in tabel 5 weergegeven.

Tabel 5. Percentage droge stof van stro en suikerbietenblad en -koppen en percentages in de droge stof.

gewas	percentage droge stof	% in de droge stof				
		stikstof (N)	fosfaat P_2O_5	kali K_2O	kalk CaO	magnesium MgO
tarwestro	85	0,60	0,20	1,15	0,30	0,15
gerstestro	85	0,45	0,20	1,80	0,40	0,15
haverstro	85	0,45	0,35	2,50	0,40	0,10
koolzaadstro	85	0,60	0,30	1,35	1,60	0,20
suikerbieten-koppen en -blad	15	2,90	0,80	4,00	1,50	1,00

Bron: Handboek voor de Akkerbouw Deel II.

Bij een opbrengst van tarwestro van 4500 kg per ha en een ds-percentage van 85 wordt door een bemesting hiermee 3825 kg droge stof aan de grond gegeven.

De minerale bestanddelen van deze hoeveelheid zijn 23 kg N, 8 kg P_2O_5 , 44 kg K_2O , 11 kg CaO en 6 kg MgO. Indien de grond behoefte heeft aan deze meststoffen is de waarde van deze bestanddelen bij een werkingscoëfficiënt van 100 f 66,- per ha of f 14,75 per ton tarwestro.

Indien de werkingscoëfficiënt van de stikstof op 70% wordt gesteld en de grond verder alleen behoefte heeft aan fosfaat, is de waarde van deze bestanddelen f 31,- per ha of f 6,80 per ton stro. Deze waarde is dus ongeveer de helft van de maximale waarde.

Stro bevat veel gemakkelijk aantastbare koolstof en maar weinig stikstof. De C/N-verhouding bedraagt ongeveer 100 maar kan van 50 tot 185 variëren al naar gelang de strosoort, het afrijpingsstadium, de bemestingstoestand van de grond en het gewasonderdeel (stoppel, halm of kaf) (De la Lande Cremer 1975).

De micro-organismen die het stro verteren zijn daarom voor hun stikstofbehoefte tijdelijk aangewezen op de in de grond aanwezige opneembare stikstof en worden daarbij concurrenten van het gewas. Wanneer dit gebeurt gedurende het groeiseizoen, verliest het gewas de concurrentiestrijd en zal gaan lijden onder stikstofgebrek. De periode waarin het stro verteert, moet daarom zoveel mogelijk buiten de groeiperiode worden gehouden. Wanneer dit, door b.v. de inzaai van een stoppel- of wintergewas direct na het onderwerken van het stro niet mogelijk is, moet er zoveel stikstof worden gegeven, dat ook kan worden voldaan aan de behoefte van de micro-organismen aan stikstof.

Er is waarschijnlijk geen extra stikstof nodig wanneer de bouwvoor meer dan 4000 kg stikstof per ha bevat. Dit is ca. 0,16% N op een bouwvoorgewicht van 2,5 mln. kg.

De extra stikstof komt in de loop van de volgende jaren weer ter beschikking van de gewassen. In een veeljarige proef op klei bleek, dat in het jaar van onderwerken gemiddeld 7,5 kg stikstof per ton stro werd gebonden.

In de nawerkingsjaren werd echter 14 kg stikstof per ton stro teruggeleverd (De la Lande Cremer 1966).

Daar dit effect pas na een aantal jaren optreedt, is in de berekeningen een werkingscoëfficiënt van de N uit het stro van 70% aangehouden. Dit komt overeen met de gemiddelde nawerking op lange termijn

van vaste mest van dierlijke oorsprong die in het voorjaar op bouwland is gegeven. De werkingscoëfficiënt van de N uit de suikerbietenkoppen en -blad is op 20% gesteld.

3.2.2. Voorziening organische stof.

Door onderzoek van de laatste jaren is vast komen te staan dat de humusvorming van de verschillende vormen van organische bemesting niet gelijk is. Als maatstaf voor de bijdrage aan de humusvorming wordt de zogenaamde humificatie-coëfficiënt gebruikt. Deze geeft aan hoeveel procent van de vers toegevoegde organische stof na 1 jaar nog in de grond aanwezig is. De humificatie-coëfficiënt van stalmest is ca. 50, van graanstro 30 en van groenbemesting 25.

Uit onderzoek is gebleken dat jaarlijks 2% van de in de grond aanwezige humus wordt afgebroken. Het gewicht van een bouwvoor van 20 cm en een soortelijk gewicht van 1,20 bedraagt $10.000 \text{ m}^2 \times 0,20 \text{ m} \times 1,20 = 2.400.000 \text{ kg}$. Bij een humusgehalte van 3% is het gewicht van de humus 72.000 kg per ha. Bij een afbraak van 2% per jaar moet van de toe te voeren organische stof na 1 jaar nog een hoeveelheid van 1440 kg humusachtige stoffen over zijn.

Een ha graan laat ongeveer 5.000 kg organische stof van graanwortels en stroresten achter. Bij een humificatiecoëfficiënt van 30 is dit na 1 jaar 1500 kg. Om de humusvoorraad in de bouwvoor op peil te houden is dus geen extra bemesting van organische stof in de vorm van stro of groenbemesting nodig; afgezien van de overige gewassen.

3.3. Opbrengstniveau van gewassen bij onderwerken van stro.

Op de Prof.Dr. J.M. van Bemmelenhoeve in de Wieringermeer ligt een proef met verschillende organische bemestingen. Het proefveld ligt op een kalkrijke lichte klei met een slibgehalte van circa 28%.

Tabel 6 geeft een beeld van de opbrengstverschillen tussen het groenbemestingsobject en het strobemestingsobject.

Het strobemestingsproefveld is in 1948 aangelegd.

Op het groenbemestingsobject is, suikerbietenbladeren en -koppen meegeteld, in gemiddeld 60% van de jaren een groenbemesting ondergeploegd. Na 1961 is, als gevolg van het minder goed slagen van de hopperupsklaver, dit gewas vervangen door grassen en witte klaver.

Op het strobemestingsobject is gemiddeld in 40% van de jaren een strobemes-

ting van ruim 6 ton gegeven. Dit komt overeen met ca. 2,5 ton stro per ha cultuurgrond per jaar.

In tabel 6 is de opbrengst van de consumptie-aardappelen in 1966 buiten beschouwing gebleven. In dat jaar was bij de strobemesting de N-gift waarschijnlijk te laag voor een optimale opbrengst.

Tabel 6. Opbrengst en stikstofgift in kg per ha bij groenbemesting en strobemesting.

jaar	gewas	hoogste opbrengst		opbrengst bij strobemesting in % van groenbemesting
		groenbemesting	strobemesting	
1954	cons.aard.	43.806 (45) ¹²	43.905 (90) ²	100 (+45)
1960	cons.aard.	52.710 (135) ²	51.870 (180)	98 (+45)
1970	cons.aard.	57.620 (180) ²	56.710 (135) ²	98 (-45)
1975	cons.aard.	<u>50.192 (180)²</u>	<u>47.975 (135)²</u>	<u>96 (-45)</u>
	gemiddeld	51.082 (135)	50.115 (135)	98 (0)
1957	suikerbieten	9.530 (90)	10.460 (90)	110 (0)
1963	suikerbieten	9.070 (60)	9.280 (135)	102 (+75)
1968	suikerbieten	8.731 (90) ²	8.237 (180) ²	94 (+90)
1973	suikerbieten	<u>11.316 (30)²</u>	<u>11.856 (90)</u>	<u>105 (+60)</u>
	gemiddeld	9.662 (68)	9.958 (124)	103 (+56)
1961	wintertarwe	6.800 (90)	6.500 (120)	96 (+30)
1967	wintertarwe	6.530 (90)	6.530 (120)	100 (+30)
1971	wintertarwe	<u>6.490 (90)</u>	<u>6.480 (90)</u>	<u>100 (0)</u>
	gemiddeld	6.607 (90)	6.503 (110)	98 (+20)
1955	zomertarwe	6.144 (90)	6.283 (120)	102 (+30)
1964	zomertarwe	<u>5.070 (30)²</u>	<u>5.200 (90)</u>	<u>103 (+60)</u>
	gemiddeld	5.607 (60)	5.742 (105)	102 (+45)
1969	zomergerst	6.130 (75) ²	5.480 (75)	89 (0)
1974	zomergerst	<u>6.200 (60)²</u>	<u>6.210 (75)²</u>	<u>100 (+15)</u>
	gemiddeld	6.165 (68)	5.845 (75)	95 (+7)

¹() stikstofgift ²in voorgaande herfst organische bemesting toegediend

Uit tabel 6 blijkt dat de opbrengst van suikerbieten en zomertarwe bij de strobemesting hoger is dan bij de groenbemesting. De overige gewassen geven een iets lagere opbrengst. De gewassen hebben bij de strobemesting meer kunstmeststikstof nodig dan bij groenbemesting. Voor een groot gedeelte is dit te verklaren uit de stikstofnawerking

van de groenbemesting.

De stikstofgiften bij de optimale opbrengsten liggen op het veld met strobemesting op ongeveer hetzelfde niveau als op een veld zonder organische bemesting. De optimale opbrengsten liggen bij de strobemesting echter hoger dan bij de anorganische bemesting.

Om het opbrengstverschil tussen geen organische bemesting en strobemesting uit te schakelen, is de stikstofgift nagegaan bij gelijke opbrengsten van beide objecten. Als uitgangssituatie is de optimale opbrengst bij de anorganische bemesting genomen. De strobemesting gaf bij deze vergelijking een positief effect van 34 kg N per ha per jaar. Per ton stro is dit 34 kg : 2,5 ton = 13,5 kg N per jaar.

Op het proefveld P.Lov. 2b op de Lovinkhoeve te Marknesse is van 1955 af o.a. het effect van bemesting met stro nagegaan (Lubbers 1974).

De grond van het proefveld bestaat uit zavel met 25% afslibbare delen. Gemiddeld is op dit proefveld 2,6 ton stro per jaar per ha cultuurgrond gegeven.

Op dit proefveld zijn steeds na de bemesting met stro aardappelen of suikerbieten verbouwd. De opbrengsten van de gewassen met strobemesting waren in procenten van de opbrengsten van de gewassen zonder strobemesting:

consumptie-aardappelen	99
suikerbieten	100
wintertarwe	101
zomergerst	103

Bij de aardappelen en bieten is in deze proef geen duidelijk effect op de opbrengst gevonden. Bij de wintertarwe en zomergerst was het effect in het tweede jaar na toediening van de bemesting met stro positief.

In de rooivruchten zijn stikstoftrappen aangelegd. Het stikstofeffect van het stro bleek bij de knolopbrengsten van de aardappelen gemiddeld 30 kg per ha te zijn, dat wil zeggen dat met strobemesting de optimale N-gift 30 kg per ha lager was dan zonder stro. Bij de suikerbieten was dit effect bij deze proef negatief en bedroeg 15 kg per ha.

Gezien de uitkomsten op beide proefvelden mag van de strobemesting t.o.v. groenbemesting nauwelijks een opbrengstverhoging van de gewassen worden verwacht.

4. GRONDBEWERKING EN VERTERING VAN STRO.

4.1. Onderwerken van gehakseld stro.

Het onderwerken van stro heeft feitelijk reeds vanouds op beperkte schaal plaats door het onderploegen van de stoppels.

Meer nog dan bij andere organische meststoffen moet bij het onderwerken van stro de nodige zorgvuldigheid in acht worden genomen om gunstige resultaten te verkrijgen, vooral op zware gronden. Alle maatregelen moeten erop gericht zijn, het stro zoveel mogelijk verteerd te krijgen vóór het aanbreken van het nieuwe groeiseizoen.

Het stro moet daartoe bij de oogst worden gehakseld en zo spoedig mogelijk door de bovenlaag van de bouwvoor worden gewerkt. De grondbewerkingen zijn nodig voor een goede vermenging van het stro met de grond. Naarmate deze zwaarder is, moet het stro ondieper worden ingewerkt. Het mag zelfs gedeeltelijk boven de grond uitsteken.

Een schadelijke werking kan zowel het gevolg zijn van verbindingen die gedurende het verteringsproces van vers plantaardig materiaal ontstaan, als door een "verzuring" van het organische materiaal, wanneer dit te diep wordt ingewerkt of onder te natte omstandigheden ondergeploegd (verstikkingseffect), waarbij voor de plant schadelijke stoffen ontstaan (De la Lande Cremer 1966b).

In 1973 is in het Oldambt op kleigrond met 72% afslibbaar een proef met een aantal werktuigen voor het inwerken van het stro genomen.

Hierbij is vooral gelet op de arbeidsaanspraken en de verdeling van het stro in de grond. Bij de objecten waarin met de vastetandcultivator met ganzevoeten en de messeneg is gewerkt, is het stro goed in de bovenste lagen van de grond gebleven en regelmatig met de grond gemengd. Ook de bladen- of hakenfrees heeft het stro goed in de bovenste laag van de grond verdeeld (Lumkes 1973 en 1974).

De opzet van de proeven in het Oldambt betreft de stoppelbewerking en, daarmee nauw samenhangend, de inzaai van het volgende gewas. Voor de hoofdgrondbewerking is bij sommige systemen de ploeg vervangen door andere werktuigen.

In de uitgangspunten voor de bedrijfseconomische begrotingen is rekening gehouden met de opgedane ervaringen met het onderwerken van stro. Voor de hoofdgrondbewerking is hierbij steeds uitgegaan van ploegen, omdat van de andere systemen, ook wat de opbrengst van het gewas betreft, nog onvoldoende bekend is.

4.2. Groenbemesting onder dekvrucht en vertering.

In een groenbemester die door het stro heen is gegroeid, zijn de omstandigheden voor het verteren gunstig. Om dit te bereiken, is het noodzakelijk het stro te hakselen en te spreiden, zodat de groenbemester snel en onbelemmerd door het stro heen kan groeien. Door bij het maaien van het graan een langere stoppel te laten staan, spaart men de jonge plantjes van de onder dekvrucht gezaaide groenbemester. Voor het onderwerken gelden dezelfde regels als hiervoor. Eerst ondiep in en door de bovenlaag van de bouwvoor werken, vervolgens na enige weken op wintervoor ploegen, waarbij in een droge grond moet worden gewerkt (De la Lande Cremer 1966b). In de praktijk wordt meestal de groenbemesting met het gehakselde stro in één keer ondergeploegd. Door een juiste afstelling van de ploeg kan worden voorkomen dat de organische massa alleen op de bodem van de voor komt te liggen. Vooraf frezen kost veel tijd en kan bij zware regenval problemen geven bij het ploegen.

Als groenbemesters kunnen klaver of raaigras worden gebruikt. Wanneer stro wordt ondergewerkt in combinatie met een groenbemester is geen extra stikstof vereist.

Voor de begrotingen komen de volgende methoden in aanmerking:

- stro persen en als stoppelbewerking 2 x cultivateren.
- stro hakselen en onderwerken met vastetandcultivator en messeneg.
- stro persen en groenbemesting.
- stro hakselen en groenbemesting.

4.3. Frequentie van het onderwerken van stro.

De frequentie van het onderwerken van stro wordt in de eerste plaats bepaald door de oppervlakte stroproducerende gewassen, die in het bouwplan voorkomen.

Door de ophoping van onvoldoende verteerde stroresten kunnen de gronden te los worden. Sommigen adviseren eens in de twee of drie jaar onderwerken, anderen hebben geen ongewenste ophoping van stro geconstateerd bij jaarlijkse strogiften.

De losse grond kan gedeeltelijk worden voorkomen door het stro reeds voor de winter te laten verteren. De verteringssnelheid van de verschillende strosoorten neemt toe in de volgende volgorde: wintertarwe

- winterrogge - wintergerst - zomertarwe - haver - zomergerst - koolzaad. Deze volgorde is vooral een kwestie van het meer of minder aanwezig zijn van moeilijk afbreekbare verbindingen (Titulaer 1974). Op een bedrijf in de omgeving van Kiel (West-Duitsland) is 20 jaar geleden begonnen met een intensieve strobemesting op zware leemgrond. Thans wordt daar het graanstro hoofdzakelijk geperst en afgevoerd: door de zware strobemesting werd de grond op den duur erg los voor het verbouwen van granen. Alleen het stro van koolzaad en van gras voor zaadwinning dient nog volledig voor organische bemesting. Op een zandgrond in de omgeving van Nordhorn (West-Duitsland) is in het verleden ook een zware stro- en groenbemesting toegepast. Om een voldoende vaste bouwvoor te houden, is steeds dieper geploegd. In 1966 was de ploegdiepte toegenomen tot 35 cm. Na 1966 wordt het stro echter hoofdzakelijk verbrand en wordt minder diep geploegd (Titulaer en Te Velde 1973).

Op de proefboerderij "Ebelsheerd" te Nieuw Beerta is in de herfst van 1972 een proef aangelegd met continueelt van tarwe om het effect van de strofrequentie vast te stellen. Deze proef zal waarschijnlijk 8 à 10 jaar duren (Ridder 1973).

Alhoewel hierover verschillen in opvatting bestaan, zal in deze studie worden aangenomen dat de grond een groot aantal jaren strobemesting kan verdragen.

5. UITGANGSPUNTEN VOOR DE BEDRIJFSECONOMISCHE BEGROTINGEN.

In de voorgaande hoofdstukken is op basis van literatuurstudie een aantal punten bij het niet oogsten van stro beschreven. In dit hoofdstuk zullen de uitgangspunten voor de bedrijfseconomische berekeningen worden gegeven. Het aantal gewassen is beperkt tot wintertarwe, zomertarwe, wintergerst, zomergerst, haver, koolzaad en suikerbieten.

5.1. Saldo per gewas bij eigen mechanisatie.

Bij de opbrengsten en de toegerekende kosten van de gewassen is uitgegaan van een goede bedrijfsvoering onder goede omstandigheden. In bijlage 9.1.1. zijn de opbrengsten, de prijzen en het saldo van de gekozen gewassen gegeven. Hierbij is aangenomen dat de produkten direct na de oogst worden afgezet.

Het saldo van de gewassen is berekend bij het persen en bij het hakselen van het graanstro. Indien het stro gehakseld wordt, is de waarde van de minerale bestanddelen bij de brutogeldopbrengst geteld. De toevoer van K_2O die boven de behoefte van het betreffende gewas uitgaat, is niet gewaardeerd. De toevoer van CaO en MgO is niet als opbrengst gerekend, omdat is aangenomen dat stro, evenals stalmest, ten aanzien van de pH ongeveer neutraal werkt.

De werkingscoëfficiënt van de stikstof uit stro is gesteld op 70% en uit de suikerbietenkoppen en -blad op 20%.

In bijlage 9.1.1. is bij het stro hakselen en bij de suikerbietenkoppen de droge organische stof van het oogstbare bijproduct gegeven. De saldi liggen bij het persen van stro bij tarwe en gerst ca.

f 49,- per ton stro hoger dan bij het hakselen. Bij de haver is dit f 43,- omdat de waarde van dit stro f 5,- per ton lager is gesteld.

In bijlage 9.1.2. is een specificatie per gewas gegeven van de hoeveelheid zaaizaad, kunstmest en de droge organische stof uit wortels, stro- en bladresten.

In bijlage 9.1.3. zijn de toegerekende kosten nader gespecificeerd. Deze kosten zijn berekend bij eigen mechanisatie.

De verschillen in de toegerekende kosten tussen stro persen en stro hakselen bestaan uitsluitend uit de kosten van het perstouw.

De onkruidbestrijdingsmiddelen bestaan bij de suikerbieten uit een

bespuiting met pyramin en een bespuiting met betanal.

5.2. Teeltfrequentie en vruchtopvolging.

Tabel 7 geeft de maximum oppervlakte van de gewassen en van de combinaties van gewassen weer in procenten van de oppervlakte cultuurgrond.

Tabel 7. Beperkingen voor de teeltfrequenties.

gewassen	max. opp. in %	gewassen	max. opp. in %
tarwe	50	wintergraan	50
gerst	50	zomergraan	50
haver	50	tarwe en gerst	66,7
koolzaad	25	haver en gerst	66,7
suikerbieten	25	graan	83,3
koolzaad + suikerbieten	37,5		

Voor de beperkingen in de vruchtopvolging is uitgegaan van het vruchtwisselingsschema in het Handboek voor de Akkerbouw Deel II. De aangehouden beperkingen zijn:

- geen wintertarwe na zomertarwe en wintergerst;
- geen wintergerst na zomergerst en suikerbieten;
- geen koolzaad en groenbemesting na zomertarwe en suikerbieten.

Bovendien worden bij voorkeur niet dezelfde gewassen direct na elkaar verbouwd.

De teeltfrequentie is in de regel bij de gekozen gewassen een grotere beperking dan de vruchtopvolging.

5.3. Werktuigen, taaktijden, loonwerk en gebouwen.

5.3.1. Werktuigen.

In het algemeen zijn voor het berekenen van de arbeidsbehoefte van de gewassen werktuigen gekozen met een grote werkbreedte. In bijlage 9.2. zijn de werkbreedte of capaciteit en de vervangingswaarde per werktuig gegeven. In de programmering zijn voor het maaidorsen

twee werkbreedtes opgenomen. De computer kan dan in de berekeningen de voordeligste werkbreedte kiezen.

Aangenomen is dat het maaidorsen en hakselen in één werkgang gebeuren. Per voet werkbreedte is voor het hakselen een vermogen van ca. 2 pk nodig. Het hakselen van stro in een afzonderlijke werkgang komt niet in aanmerking, omdat dit te veel tijd per ha kost.

5.3.2. Taaktijd en mogelijke knelperioden.

Op basis van de werkbreedte of capaciteit van de werktuigen is de taaktijd in manuren per ha gewas berekend. De taaktijd is de tijd, die nodig is voor het uitvoeren van de werkzaamheden met toeslagen voor rust en persoonlijke verzorging, storing, aan- en aflooptijd en transporttijd. Deze tijden zijn berekend voor een perceel van 200 m breed en 600 m lang.

In bijlage 9.3. zijn de taaktijden voor de gewassen gegeven en in bijlage 9.4. is de verdeling van de tijden per ha gewas per halve maand gegeven. Hierin zijn tevens de mogelijke knelperioden aangegeven.

5.3.3. Loonwerk.

Het zwadmaaien van koolzaad en het spuiten met het vliegtuig worden in loonwerk uitgevoerd. De werkzaamheden die zowel in eigen mechanisatie als in loonwerk kunnen worden verricht zijn:

precisiezaaien	à f 80,- per ha;
opraapdorsen koolzaad	à f 230,- per ha;
maaidorsen graan	à f 230,- per ha;
bietenrooien en afvoer	à f 600,- per ha;
stro persen (incl. touw)	à f 34,- per ton;
stro persen (excl. touw)	à f 27,- per ton.

De tarieven zijn inclusief B.T.W.

5.3.4. Gebouwen.

Aangenomen is dat de produkten direct na de oogst worden afgezet. De gebouwen kunnen dus beperkt blijven tot een werktuigenberging, opslagruimte voor kunstmest, etc.

Bij het bepalen van de oppervlakte van de gebouwen is uitgegaan van de benodigde vloeroppervlakte per werktuig. De oppervlakte van de werkplaats is op 100 m² gesteld. Daarnaast is rekening gehouden

met enige ruimte voor de opslag van kunstmest en zaaizaad.

De vervangingswaarde is op f 200,- per m² gesteld.

5.4. Niet-toegerekende kosten.

5.4.1. Grond en kavelwegverharding.

De kosten van de gebouwen en 50% van de grond zijn bepaald op basis van eigendom. De waarde van de grond in eigendom is zonder drainage op f 9.000,- per ha cultuurgrond geschat. De vervangingswaarde van de drainage is f 2.000,- per ha. De grondrente is gesteld op 9% van de waarde en de grond- en waterschapslasten op f 100,- per ha per jaar. De afschrijving, rente en onderhoud van de drainage is respectievelijk bepaald op 3%, 4½% (9% van de helft van de vervangingswaarde) en 1% van de vervangingswaarde. In totaal zijn de jaarlijkse kosten van de grond in eigendom f 1.080,- per ha.

De helft van de cultuurgrond is gepacht. De pacht van de grond is op f 380,- per ha gesteld en het onderhoud van de drainage op de gepachte grond op f 20,- per ha.

In totaal zijn de kosten van de gepachte grond f 400,- per ha.

De oppervlakte cultuurgrond is in het zeekleigebied van Groningen ca. 96% van de kadastrale oppervlakte. Met dit verschil is bij de bepaling van de kosten per ha cultuurgrond rekening gehouden.

De vervangingswaarde van de kavelwegverharding hangt af van het bouwlandgebruik. Bij een bouwplan zonder bieten is geen kavelwegverharding verondersteld, bij de bouwplannen met bieten is de vervangingswaarde f 75,- per strekkende meter en f 6.000,- per ha suikerbieten. De jaarlijkse kosten zijn gelijkgesteld aan de kosten van drainage, dus 8,5% van de vervangingswaarde.

5.4.2. Gebouwen, werktuigen, loonwerk.

De jaarlijkse kosten van de werktuigenberging, de werkplaats en de opslag van kunstmest en zaaizaad zijn bepaald op 3% afschrijving, 4½% rente en 1% onderhoud. In totaal is dit 8½% van de vervangingswaarde.

De jaarlijkse kosten van de werktuigen zijn in bijlage 9.2. per werktuig gegeven. Deze kosten zijn voor de basisinventaris, uitge-

zonderd de trekkers, 18% van de vervangingswaarde, waarvan $7\frac{1}{2}\%$ afschrijving, 5,4% rente (9% van 60% van de vervangingswaarde) en 5,1% onderhoud en verzekering.

De jaarlijkse kosten van de trekkers en de oogstmachines bedragen gemiddeld 23% van de vervangingswaarde, waarvan 5,4% rente, 11% afschrijving en 6,6% onderhoud en verzekering.

De kosten aan brandstof en smeermiddelen zijn op f 0,05 per pk per toegerekend trekkeruur geschat.

Het niet-toegerekende loonwerk zoals slootonderhoud is op f 10,- per ha gesteld.

5.4.3. Arbeidsloon en algemene kosten.

De arbeidskosten, inclusief sociale lasten, vakantietoeslag en vergoeding voor overuren, zijn berekend op f 32.000,- per arbeidskracht. Hierbij is nauwelijks rekening gehouden met de ontwikkeling van de lonen. De kosten per arbeidskracht stijgen met ca. 13% per jaar. Dit betekent een verdubbeling van de arbeidskosten in een periode van 6 jaar.

De kosten van water, electriciteit, telefoon, auto, administratie, contributies, abonnementen, advertenties, heffing landbouwschap, w.a.-verzekering bedrijf, vergaderingen, marktbezoek, grondonderzoek, bedrijfskleding, etc. zijn bepaald op f 6.000,- per bedrijf + f 30,- per ha.

5.5. Indeling begintableau lineaire programmering.

De voorgaande uitgangspunten zijn in het begintableau van de lineaire programmering verwerkt. De berekening is uitgevoerd volgens de methode van de gemengd-geheeltallige lineaire programmering, waardoor een simultane optimalisatie van bouwplan, arbeidsbezetting, werktuigen en gebouwen wordt verkregen (Cevaal 1973).

Als geheeltallige variabelen zijn het aantal arbeidskrachten, het totaal aantal trekkers, het aantal zware trekkers, een precisie-zaaimachine, een bietenrooier, een bietenlader, een maaidorser met een werkbreedte van 3.40 m en 4.80 m, een opraappers met verzamelwagen en een klauwvork met wagens opgenomen. Indien het voordeliger is, kan de loonwerker zaaien en oogsten.

Op grond van tussentijdse uitkomsten zijn de volgende arbeidsbezet-

tingen en bedrijfsoppervlakten gekozen:

- arbeidsbezetting 1 man en 30, 60 en 90 ha cultuurgrond;
- arbeidsbezetting 2 man en 90, 120, 150 en 180 ha cultuurgrond;
- arbeidsbezetting 3 man en 150, 180, 210 en 240 ha cultuurgrond.

Voor de bedrijfsopzetten die het stro persen, is nagegaan hoever de stroprijs mag dalen om hakselen aantrekkelijk te maken en voor de bedrijfsopzetten die het stro hakselen, is nagegaan hoever de prijs per ton stro moet stijgen om het persen aantrekkelijk te maken.

6. BEDRIJFSPLANNEN EN RESULTATEN.

6.1. Bedrijfsplannen en bruto-geldopbrengsten.

De prijs van het stro is voor tarwe en gerst op f 65,- per ton gesteld en voor de haver op f 60,-. Door de prijs van het stro te variëren, is voor elke oppervlakte en elke arbeidsbezetting een bedrijfsopzet berekend met uitsluitend stro hakselen en een bedrijfsopzet met zo mogelijk uitsluitend persen.

In tabel 8 zijn de bedrijfsplannen en bruto-geldopbrengsten van deze reeksen gegeven. In bijlage 9.5 en 9.6 is een samenvatting van de bedrijfsbegrotingen opgenomen.

Uit tabel 8 blijkt dat in alle bouwplannen de maximum oppervlakte suikerbieten voorkomt. Hetzelfde geldt voor het koolzaad met uitzondering van het bedrijf van 90 ha met een arbeidsbezetting van 1 man en overwegend stro persen.

De bedrijven met een oppervlakte van 150 ha en minder hebben 40 à 50% tarwe in het bouwplan. Op de bedrijven van 180 ha en meer is het percentage tarwe lager, omdat o.a. wegens het zelf uitvoeren van de bietenoogst er meer behoefte is aan gewassen die vroeger in het seizoen worden geoogst.

Groenbemesting in de vorm van Italiaans raaigras is niet opgenomen in de plannen, omdat de verbouwde gewassen in de behoefte aan organische stof kunnen voorzien.

Bij een oppervlakte van 80 à 90 ha per man is het wegens een beperkt arbeidsaanbod ook bij een hoge prijs per ton stro niet voordelig of mogelijk om al het stro te oogsten. Het maaidorsen met een eigen maaidorser is bij ongeveer 70 ha graan of koolzaad voordeliger dan het maaidorsen in loonwerk. Hierbij zijn de arbeidskosten van het eigen bedrijf niet in de beschouwing betrokken. De maaidorser is bij de plannen met het hakselen van stro bij de bedrijven van 120 ha en groter in alle plannen opgenomen. Bij het persen van stro geldt dit alleen voor de bedrijven met een arbeidsbezetting van drie man. In het tableau is een keuzemogelijkheid opgenomen van een maaidorser met een effectieve werkbreedte van 3.40 m en 4.80 m. In de optimale plannen is steeds een werkbreedte van 3.40 m gekozen. De kosten van de maaidorser van 4.80 m waren te hoog, zodat het in bepaalde situaties voordeliger was om te kiezen voor een maaidorser van 3.40 m en voor een gedeelte van de oogst de loonwerker in te

Tabel 8. Bedrijfsplannen en bruto-geldopbrengsten.

opp. in ha	aantal arbeids- krachten	stro- ver- wer- king ¹	gewassen in % van cultuurgrond			stro persen		aantal werktuigen	brutogeld- opbrengst in gld/ha
			tarwe	gerst	haver	in % van opp.graan	in tonnen		
30	1	h	50,0		12,5	0	0		2850
30	1	p	50,0		12,5	100	81		3000
60	1	h	50,0		12,5	0	0		2850
60	1	p	50,0	12,5	12,5	100	154		2970
90	1	h	43,5	19,0	12,5	0	0		2800
90	1	p	44,5	22,0	8,5	70	150		2870
90	2	h	50,0		12,5	0	0		2850
90	2	p	50,0		12,5	100	244	1	3000
120	2	h	50,0	12,5	12,5	0	0	1	2840
120	2	p	50,0		12,5	100	324	1	3000
150	2	h	44,0	18,5	12,5	0	0	1	2770
150	2	p	49,5	13,0	12,5	100	372	1	2930
150	3	h	50,0		12,5	0	0	1	2850
150	3	p	50,0	10,0	12,5	100	390	1	2980
180	2	h	38,0	24,5	12,5	0	0	1	2770
180	2	p	42,0	20,5	12,5	66	266	1	2870
180	3	h	38,5	15,5	12,5	0	0	1	2780
180	3	p	36,0	26,5	12,5	100	428	1	2900
210	3	h	18,5	23,0	12,5	0	0	1	2680
210	3	p	26,5	36,0	12,5	100	445	1	2800
240	3	h	10,5	37,5	12,5	0	0	1	2630
240	3	p	27,5	35,0	12,5	81	359	1	2730

¹h=hakselen; p=persen.

schakelen.

Voor het opraappersen is in bijna alle gevallen voor loonwerk gekozen. Voor het bedrijf van 30 ha is o.a. wat betreft de klauwvork samenwerking verondersteld.

De bruto-geldopbrengst per ha varieert van f 2.630,- tot f 3.000,- per ha. De variatie ontstaat door de samenstelling van het bouwplan en door het hakselen of persen van het stro. De bruto-geldopbrengst per ha moet als een gemiddelde van een aantal jaren worden gezien.

6.2. Bedrijfsuitkomsten.

In tabel 9 is een samenvatting van de bedrijfsuitkomsten gegeven. Een specificatie van deze uitkomsten is in bijlage 9.5 en 9.6 te vinden.

Uit tabel 9 blijkt dat de kosten van het loonwerk variëren van f 20,- tot f 440,- per ha. Deze kosten zijn op de bedrijven met een arbeidsbezetting van drie man het laagste omdat de bieten daar met eigen machines worden geoogst. Het saldo na aftrek van loonwerk ligt tussen f 2.060,- en f 1.640,- per ha.

Vooraf de bewerkingkosten, de som van de kosten van loonwerk, werktuigen en arbeid, verschillen per ha sterk. De laagste kosten heeft het bedrijf van 240 ha met een arbeidsbezetting van 3 man en stro hakselen. Op dit bedrijf bedragen de bewerkingkosten f 800,- per ha. Mede door de hoge arbeidskosten per ha ligt dit bedrag op het bedrijf van 30 ha met een arbeidsbezetting van 1 man en stro persen op f 2100,- per ha.

De kosten van de grond (inclusief drainage en kavelwegverharding) en gebouwen bedragen ca. f 900,- per ha. Mede door de hoge kosten van grond en gebouwen hebben alleen de grotere bedrijven een positief ondernemersoverschot. De rentabiliteit van het gemiddeld geïnvesteerde vermogen ligt voor de bedrijven van 60 ha en groter tussen 3,2 en 10,9%.

In figuur 5 is het arbeidsinkomen in guldens per ondernemer grafisch weergegeven. In deze figuur zijn de reeksen met een gelijke arbeidsbezetting en onderscheiden naar stro hakselen en persen met elkaar verbonden.

Tabel 9. Samenvatting bedrijfsuitkomsten.

opp. in ha	aantal in arbeids- krachten	stro- ver- wer- king ¹	in gld per ha							arbeids- inkomen ondernemer in gld	renta- bili- teit in %
			saldo eigen mach.	loon- werk	saldo loon- werk	niet-toegerekende grond en geb.	werk- tuigen	ar- beid	over- rig		
30	1	h	2040	360	1680	980	550	1070	240	-2700	-4,0
30	1	p	2170	440	1730	1000	600	1070	240	-3400	-3,8
60	1	h	2040	360	1680	930	550	530	140	3600	3,5
60	1	p	2140	430	1710	940	610	530	140	1400	3,2
90	1	h	2010	370	1640	910	370	360	110	22100	7,6
90	1	p	2060	400	1660	920	400	360	110	20000	7,4
90	2	h	2040	360	1680	910	380	710	110	-6500	3,6
90	2	p	2170	360	1810	930	470	710	110	-5200	4,1
120	2	h	2030	180	1850	910	460	530	90	15500	7,3
120	2	p	2170	420	1750	910	340	530	90	18000	7,5
150	2	h	1990	180	1810	910	360	430	80	36400	9,4
150	2	p	2120	420	1700	910	260	430	80	34800	9,2
150	3	h	2040	20	2020	910	560	640	80	5900	6,9
150	3	p	2160	100	2060	920	580	640	80	8200	7,1
180	2	h	1990	220	1770	900	310	360	70	55700	10,7
180	2	p	2070	390	1680	900	220	360	70	54100	10,6
180	3	h	2000	20	1980	910	480	530	70	30000	8,7
180	3	p	2100	90	2010	910	500	530	70	32300	9,0
210	3	h	1950	30	1920	900	400	460	70	50300	10,1
210	3	p	2030	80	1950	910	400	460	70	54700	10,4
240	3	h	1920	50	1870	900	350	400	70	66900	10,9
240	3	p	1990	100	1890	900	370	400	70	68200	10,9

¹h=hakselen; p=persen.

arbeidsinkomen per
ondernemer (x1000 gld.)

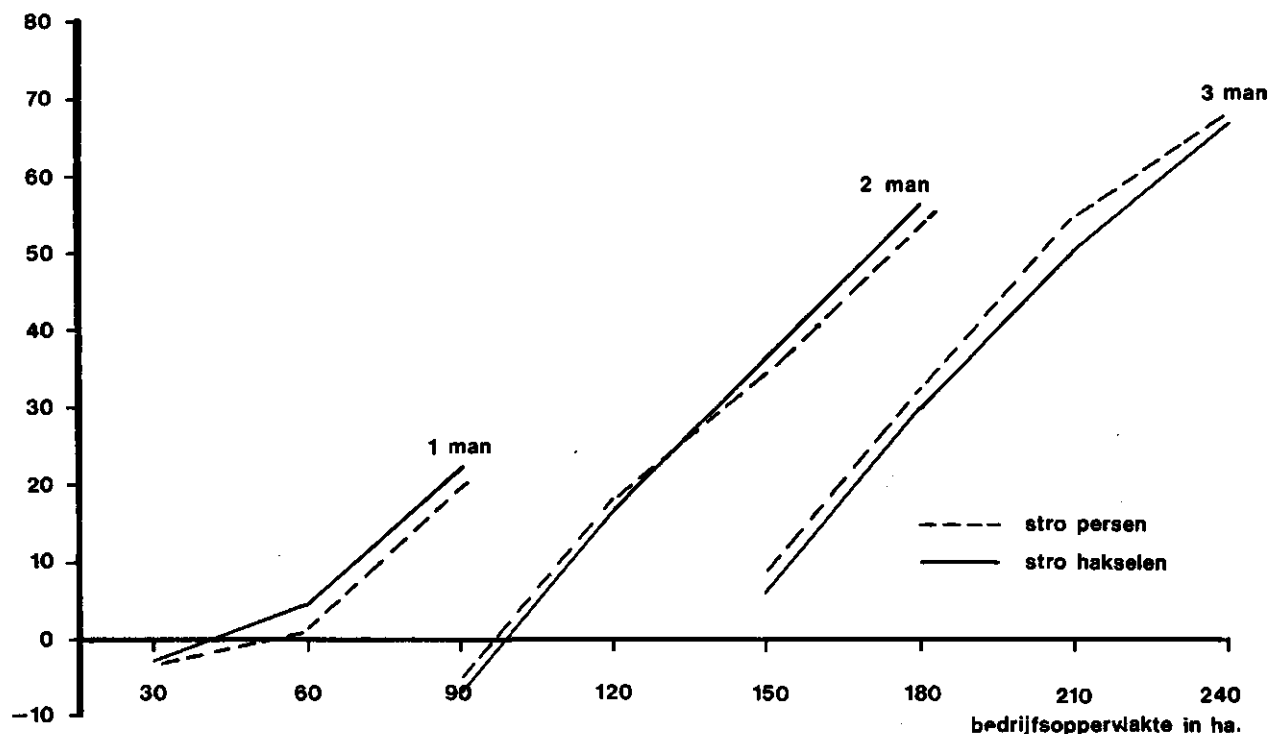


Fig. 5. Arbeidsinkomen in gld. en bedrijfsoppervlakte ha. bij stro hakselen en bij stro persen.

Uit figuur 5 blijkt dat bij de gekozen uitgangspunten de grootste oppervlakte per man bij de verschillende arbeidsbezettingen de beste resultaten geeft. De intensiteit van het grondgebruik is in alle plannen gelijk. De kleinere bedrijven zijn hierdoor in het nadeel, omdat zij een kleinere oppervlakte per man niet kunnen compenseren door een intensiever grondgebruik. De grotere bedrijven hebben de intensiteit kunnen handhaven door het inschakelen van de loonwerker en verschuivingen in het bouwplan door het vervangen van tarwe en haver door gerst.

Voorts blijkt dat op de bedrijven met een arbeidsbezetting van 1 man het arbeidsinkomen bij het hakselen van stro hoger is dan bij het persen van stro. De aangehouden prijs voor het stro van tarwe en gerst van f 65,- per ton stro is hier te laag om het persen aantrekkelijk te maken.

Op de bedrijven met een arbeidsbezetting van 2 man is het bij een oppervlakte van 90 en 120 ha voordeliger om het stro te persen. Bij een oppervlakte van 150 en 180 ha geeft het hakselen van het stro een hoger inkomen.

Op de bedrijven met een arbeidsbezetting van 3 man geeft het persen van stro een hoger arbeidsinkomen dan het hakselen van het stro. De prijs van het stro kan hier lager zijn dan f 65,- voordat het hakselen voordeliger wordt.

6.3. Prijs per ton stro voor gelijke bedrijfsuitkomsten.

In tabel 10 is een nadere berekening gegeven van de prijs per ton stro, waarbij hakselen of persen tot hetzelfde resultaat leidt. Deze berekening geldt op basis van de vervangingswaarde. Op basis van de directe opbrengstwaarde in het geval van een aanwezige uitrusting voor het oogsten van stro kan de noodzakelijke prijs per ton stro belangrijk lager liggen.

Tabel 10. Evenwichtsprijs in gld per ton stro voor een gelijk arbeidsinkomen van de ondernemer bij stro hakselen en stro persen.

opp. in ha	aantal arbeids- krachten	arbeidsinkomen ondernemer bij:		verschil in arbeidsin- komen haks.-persen	hoeveel- heid stro in tonnen	ver- schil per ton stro	prijs per ton stro bij gelijke uit- komsten bij stro- hakselen of persen
		strohak- selen	stro- persen				
30	1	-2700	-3400	700	81	9	74
60	1	3600	1400	2200	154	14	79
90	1	22100	20000	2100	150	14	79
90	2	-6500	-5200	-1300	244	-5	60
120	2	15500	18000	-2500	324	-8	57
150	2	36400	34800	1600	372	4	69
150	3	5900	8200	-2300	390	-6	59
180	2	55700	54100	1600	266	6	71
180	3	30000	32300	-2300	428	-5	60
210	3	50300	54700	-4400	445	-10	55
240	3	66900	68200	-1300	359	-4	61

Uit tabel 10 blijkt dat indien de prijs van het stro voor de bedrijven met een arbeidsbezetting van 1 man ligt tussen f 74,- en f 79,-, stro hakselen of persen eenzelfde arbeidsinkomen tot gevolg heeft. Voor de bedrijven met een arbeidsbezetting van 2 man ligt de prijs tussen f 57,- en f 71,- en voor de bedrijven met 3 man tussen f 55,- en f 61,-.

De variabele kosten per ton stro bedragen bij het persen in loonwerk ca. f 45,- per ton stro. Het is samengesteld uit f 9,- besparing op bemestingskosten, f 34,- voor het persen (inclusief touw) en f 2,- voor de kosten van brandstof en smeermiddelen voor de afvoer van het stro. De kosten van de klauwvork, voorlader, wagens en de kosten van de stalling hiervan variëren, afhankelijk van de hoeveelheid te oogsten stro, van f 25,- tot f 10,- per ton stro. De totale kosten, uitgezonderd de arbeidskosten van het bedrijf liggen dus tussen f 55,- en f 70,- per ton stro.

De prijs per ton stro kan, om gelijke bedrijfsuitkomsten te geven als bij het hakselen van stro, bij de berekende hoeveelheid stro niet lager zijn dan f 55,-. Dit geldt alleen voor het stropersen in loonwerk. Het persen met een eigen opraappers komt, wegens de knelperiode bij de graanoogst, alleen voor bij de bedrijfsopzet van 90 ha met een arbeidsbezetting van 2 man.

Een hogere prijs dan de berekende f 55,- à f 70,- per ton is soms nodig om de kosten van veranderingen in het bouwplan en/of verschuivingen tussen eigen mechanisatie en loonwerk te vergoeden. Op de bedrijven met een geringere oppervlakte per man, waar de arbeid geen knelpunt is, komen nauwelijks veranderingen voor en is daardoor geen hogere prijs per ton nodig dan de variabele kosten. Op de bedrijven met een optimale man/grond-verhouding is dit ca. f 12,- per ton stro. Uit hoofdstuk 2 bleek, dat bij een telersprijs van f 65,- per ton stro bijna al het stro werd geoogst en bij een prijs van f 50,- per ton een belangrijke hoeveelheid niet werd geoogst. De berekende prijzen in tabel 10 geven vrijwel hetzelfde beeld.

In de berekeningen is uitgegaan van een aanbouwhakselaar aan de maaidorser. Indien een loonwerker het stro in een afzonderlijke werkgang moet hakselen, kost dit f 15,- per ton stro. De prijs per ton stro bij stro persen moet dan, om gelijke bedrijfsuitkomsten te behalen, met dit bedrag worden verlaagd.

6.4. Prijs per ton stro bij wijziging van de gewasopbrengsten.

De voorgaande prijzen gelden alleen als het onderwerken van stro geen verandering in de opbrengst van de gewassen geeft. In paragraaf 3.3. is aangegeven dat ten opzichte van een groenbemestingsobject het hakselen van stro waarschijnlijk geen verhoging van de opbrengsten

zal geven.

In de bedrijfsbegrotingen met het hakselen van stro is er tengevolge van het onderploegen van suikerbietenkoppen en -blad een gezamenlijk effect van groenbemesting en strobemesting. Deze combinatie kan gunstig werken (De la Lande Cremer 1970). De waarde van een opbrengstvermeerdering van 1% van de bruto-geldopbrengst is ca. f 11,- per ton stro. Dit bedrag is berekend uit een bruto-geldopbrengst van f 2.800,- per ha cultuurgrond en een hoeveelheid gehakseld stro van 2,5 ton per ha cultuurgrond.

De opbrengstverhoging van de gewassen door uitsluitend strobemesting is te onzeker om hiermee rekening te houden bij de waardering van het te hakselen stro.

7. CONCLUSIES.

- Het aanbod van graanstro is in de periode 1961-1975 belangrijk verminderd. De vermindering van het aanbod is bijna volledig het gevolg van de afnemings van het graanareaal. De schommelingen in het jaarlijkse aanbod worden veroorzaakt door de fluctuaties van de graanstroproduktie tussen 3000 en 4000 kg per ha.
- De vraag naar graanstro is in de periode 1961-1975 eveneens belangrijk gedaald. Vooral de rundveehouderij en de strokarton- en stro-papierindustrie vragen minder stro.
- Vooral in de jaren 1972 t/m 1974 is een belangrijk deel van de graanstroproduktie niet geoogst. Dit bedroeg achtereenvolgens 8%, 20% en 5% van de totale graanstroproduktie.
- De invoer van graanstro neemt enigszins toe, de uitvoer is van zeer weinig betekenis.
- Destroprijzen per ton zijn gemiddeld het hoogste in het centrale kleigebied.
- De prijs van haverstro is gemiddeld lager dan van tarwe- en gerststro.
- De stroprijzen in de maanden november t/m april houden verband met de stroproduktie per ha.
- De prijzen van het stro in augustus zijn in sterke mate bepalend voor de hoeveelheid niet geoogst stro.
- De waarde van de minerale bestanddelen in het stro bij het hak-sen is afhankelijk van de behoefte van de grond aan meststoffen.
- Op basis van meerjarige proefveldresultaten mag van een regelma-tige strobemesting t.o.v. groenbemesting geen verhoging van de opbrengsten van de gewassen worden verwacht.
- In de uitkomsten van de gemengd-geheeltallige lineaire program-mering komt in vrijwel alle bedrijfsopzetten de maximaal toege-stane oppervlakte suikerbieten en koolzaad voor (resp. 25 en 12,5%).
- Bij de gekozen uitgangspunten geeft een bedrijfsoppervlakte van 80 à 90 ha per man de beste bedrijfsresultaten. De uitkomsten zijn bij deze oppervlakte per man het hoogst op het bedrijf met een arbeidsbezetting van drie man.
- Indien de kosten op basis van de vervangingswaarde van de werk-tuigen worden berekend, moet voor gelijke bedrijfsuitkomsten bij het hakselen en het persen van stro de prijs per ton stro liggen

tussen f 55,- en f 79,-. Voor de bedrijven met een arbeidsbezetting van 1 man ligt deze prijs tussen f 74,- en f 79,-, van 2 man tussen f 57,- en f 71,- en van 3 man tussen f 55,- en f 61,-. De oorzaken van deze variatie liggen ten dele bij een betere benutting van de bedrijfsuitrusting op de grotere bedrijven en ten dele bij de kosten van veranderingen in het bouwplan en/of verschuivingen tussen eigen mechanisatie en loonwerk bij een grotere oppervlakte per man.

- Indien de combinatie van groenbemesting in de vorm van het onderploegen van de suikerbietenkoppen en -blad en strobemesting leidt tot 1% verhoging van de brutogeldopbrengst, dan is de waarde hiervan f 11,- per ton stro. De opbrengstverhoging van de gewassen is echter te onzeker om hiermee bij de waardering van het te hakselen stro rekening te houden.

8. LITERATUUR.

- Cevaal, P.K. 1973. Nieuwe mogelijkheden voor het programmeren van akkerbouwbedrijven. Landbouwkundig Tijdschrift 85 nr. 10, blz. 347-353, Den Haag.
- C.B.S. Statistiek van de land- en tuinbouw, diverse jaargangen, Den Haag.
- C.B.S. Statistisch zakboek, diverse jaargangen, Den Haag.
- C.B.S. 1968. Strokartonindustrie 1967, Den Haag.
- C.B.S. 1973. Papier- en kartonindustrie 1971, Den Haag.
- Consulentschap Akkerbouw 1975. Alternatieven voor de stro-oogst. Vlugschrift voor de Landbouw nr. 220, Groningen.
- Janse, J.D. 1975. Ruwvoerders voor rundvee in Nederland. Proefstation voor de Rundveehouderij, Rapport nr. 30, Lelystad.
- Kolenbrander, G.J. 1974. Efficiency of organic manure in increasing soil organic matter content. I.B.-overdruk, Haren (Gr).
- Lande Cremer, L.C.N. de la, e.a. 1966a. Ervaringen met het onderwerken van stro. I.B.-rapport nr. 3, Haren (Gr).
- Lande Cremer, L.C.N. de la, 1966b. Bemestingswaarde van stro in de landbouw. Landbouwvoorlichting 23 juli/aug., Den Haag.
- Lande Cremer, L.C.N. de la, 1966c. Richtlijnen voor het onderwerken van stro. Landbouwvoorlichting 23 juli/aug., Den Haag.
- Lande Cremer, L.C.N. de la, 1970. Einige Versuchsergebnisse über das Einarbeiten von Stroh und anderen organischen Düngern auf Ton-, Sand- und anmoorigen Böden der Niederlande. Sonderh. Landw.forsch. 25/II.
- Lande Cremer, L.C.N. de la, 1975. Gevolgen van de vertering van stro voor het gebruik als organisch bodemverbeterend middel. Landbouwkundig Tijdschrift 87, nr. 5, blz. 116-119, Den Haag.
- Lubbers, J., 1974. Invloed van bemesting met stro op de opbrengsten van aardappelen, bieten en granen op het proefveld P.Lov.2b. Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Haren (Gr).
- Lumkes, L.M. 1973. Het inwerken van stro. Jaarverslag Proefstation voor de Akkerbouw, publikatie nr. 14, blz. 54-56, Lelystad.

- Lumkes, L.M. 1974. Systemen van grondbewerking bij het inwerken van graanstro op zware kleigrond. Bedrijfsontwikkeling 5 nr. 6, blz. 535-543, Den Haag.
- Ministerie van Landbouw en Visserij 1974. Jaarstatistiek van de veevoeders, 1972/1973, Den Haag.
- Noordam, W.P. 1975. Kwantitatieve akkerbouwinformatie 1975-1976. Proefstation voor de Akkerbouw, Publikatie nr. 20, Lelystad.
- Produktschap voor Veevoeder. Jaarverslagen, Den Haag.
- Proefstation voor de Akkerbouw 1973. Handboek voor de Akkerbouw Deel II Publikatie nr. 10, Lelystad.
- Ridder, J.K. 1973. Nieuwe stroproblemen. De Akkerbouw in Noord-Groningen, blz. 78, Groningen.
- Scheer, A.F. van der, 1951. Het strovraagstuk. Landbouwkundig Tijdschrift 63 nr. 3, blz. 154-163, Den Haag.
- Schipper, D. en C. Mulder. Verslagen van de proefvelden. Stichting Proefboerderij "De Prof.Dr.J.M. van Bemmelenhoeve", Wieringermeer.
- Titulaer, H.H.H. en H.A. te Velde 1973. Verslag van een reis naar Schleswig-Holstein en Weser-Ems. Proefstation voor de Akkerbouw, Lelystad.
- Titulaer, H.H.H. 1974. Landbouwkundige waarde van graanstro. Bedrijfsontwikkeling 5 nr. 6, blz. 531-534, Den Haag.

9. BIJLAGEN.

9.1. Opbrengsten, toegerekende kosten en saldo van de gewassen.

9.1.1. Opbrengsten, prijzen en saldo van de gewassen.

omschrijving	opbrengsten in kg per ha		prijs in gld per kg		in gld per ha				
	hoofd- pro- dukt	bij- pro- dukt	hoofd- pro- dukt	bij- pro- dukt	hoofd- pro- dukt	bij- pro- dukt	totaal	toe- gere- kende kos- ten	saldo bij eigen mecha- nisatie
wintertarwe stro persen	5400	4500	0,43	0,06 ⁵	2322	293	2615	824	1791
wintertarwe stro haks.	5400	3825 ¹	0,43	0,01	2322	40	2362	792	1570
zomertarwe stro persen	4600	3800	0,43	0,06 ⁵	1978	247	2225	704	1521
zomertarwe stro haks.	4600	3230 ¹	0,43	0,01	1978	35	2013	677	1336
wintergerst stro persen	4800	3300	0,39	0,06 ⁵	1872	215	2087	650	1437
wintergerst stro haks.	4800	2805 ¹	0,39	0,01	1872	29	1901	627	1274
zomergerst stro persen	4500	2600	0,39	0,06 ⁵	1755	169	1924	560	1364
zomergerst stro haks.	4500	2210 ¹	0,39	0,01	1755	24	1779	542	1237
haver stro persen	5000	3600	0,37	0,06	1850	216	2066	542	1524
haver stro haks.	5000	3060 ¹	0,37	0,01 ²	1850	38	1888	517	1371
koolzaad stro haks.	2900	1700 ¹	0,85	0,01 ⁵	2465	26	2491	623	1868
suikerbieten K.onderpl.	45000	6000 ¹	0,10	0,02 ⁶	4500	154	4654	1237	3417
groenbemesting	5000 ¹	---	0,03 ⁴	-,--	23 ²	--	23	192	-169

¹droge organische stof ²nawerking N

Bron: Kwantitatieve Akkerbouwinformatie Bedrijfssynthese 1975-1976.

9.1.2. Zaaizaad, kunstmest en droge organische stof uit wortels, stro- en blad- resten in kg per ha.

omschrijving	zaaizaad of pootgoed	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	schuim- aarde	droge organi- sche stof
wintertarwe	180	110	40	20	2000	5200
zomertarwe	180	100	40	20	2000	5200
wintergerst	140	70	60	20	2000	5000
zomergerst	130	70	60	20	2000	4200
haver	140	90	40	20	2000	5000
koolzaad	8	140	40	20	2000	3000
suikerbieten	1,7 eenh.	160	100	80	2000	1500

9.1.3. Specificatie van de toegerekende kosten in gld per ha.

omschrijving	zaai- zaad of pootgoed	be- mes- ting	bestrijd.midd.		ver- zeke- ring	ren- te	drogen en schonen	afle- veren, touw	to- taal
			ziekten enz.	onkruid					
wintertarwe	162	232	105	112	5	68	108	32	824
zomertarwe	171	221	70	33	4	68	110	27	704
wintergerst	119	217	32	112	5	68	74	23	650
zomergerst	117	217	32	33	5	68	70	18	560
haver	126	210	-	26	7	68	80	25	542
koolzaad	40	267	108	66	25	68	49	-	623
suikerbieten	133	411	24	410	31	129	-	99	1237

9.2. Werkbreedte of capaciteit, vervangingswaarde en jaarlijkse kosten per werk-
tuig.

werktuig	werkbr. (in m) of cap.	vervang- ings- waarde in gld.	jaarl. kosten in % v. verv.- waarde	werktuig	werkbr. (in m) of cap.	vervang- ings- waarde in gld.	jaarl. kosten in % v. verv.- waarde
trekker	70 pk	30000	22	prec. zaaimachine	6,00	11000	19
trekker	100 pk	50000	22	schoffelmachine	3,00	3500	15
kipwagen	8 ton	12000	16	rooimachine			
diepploeg	1,40	8000	20	(2 fasen)	3,00	30000	30
cult.(vastet.)	4,00	4000	17	bietenlader	3,00	20000	30
cult.(trilt.)	5,00	5000	17	verspreider	3,00	1000	20
eggen	5,00	8000	17	zaaimachine	6,00	9000	15
kunstmeststr.	12,00	4000	19	maaidorser+haks.	3,40	70000	22
sputmachine	21,00	6000	17	maaidorser+haks.	4,80	115000	22
voorlader	-	3500	22	opraappers	3,40	18000	21
cirkelmaaier	1,50	3500	28	verzamelwagen	-	8000	21
messeneg	3,00	3000	26	klauwvork	-	3000	22
klein gereedschap	-	5% v.v.w.	20	landbouwwagen	4 ton	6000	15

Bron: Kwantitatieve Akkerbouwinformatie Bedrijfssynthese 1975-1976.

9.3. Taaktijden in manuren per ha.

	ploe- gen ¹	zaaibed- berei- ding	zaaien, kunstm. str., spuiten	schof- felen en hand- werk	dorsen, rooien en afv.	per- sen en afv.	stoppel bew. verspr.	to- taal
wintertarwe stro persen	1,81	0,72	2,68	1,00 ²	2,39	2,93	1,44	12,97
wintertarwe stro haks.	1,81	0,72	2,68	1,00	2,39	-	1,89	10,49
zomertarwe stro persen	1,81	0,98	1,86	1,00	2,29	2,63	1,44	12,01
zomertarwe stro haks.	1,81	0,98	1,86	1,00	2,29	-	1,89	9,83
wintergerst stro persen	1,81	0,72	2,43	1,00	2,21	2,25	1,44	11,86
wintergerst stro haks.	1,81	0,72	2,43	1,00	2,21	-	1,89	10,06
zomergerst stro persen	1,81	0,98	1,86	1,00	1,90	1,95	1,44	10,94
zomergerst stro haks.	1,81	0,98	1,86	1,00	1,90	-	1,89	9,44
haver stro persen	1,81	0,98	1,61	1,00	2,51	2,63	1,44	11,98
haver stro hakselen	1,81	0,98	1,61	1,00	2,51	-	1,89	9,80
koolzaad na stro persen	0,37	0,49	1,96	-	2,37	-	1,89	7,08
koolzaad na stro haks.	-0,08	0,49	1,96	-	2,37	-	1,89	6,63
suikerbieten	1,81	0,50	2,63	10,40	6,25	-	0,40	21,99
groenbem.na stro persen	-1,44	-	1,28	-	-	-	-	-0,16
groenbem.na stro haks.	-1,89	-	1,28	-	-	-	-	-0,61

¹ minus besparing op taaktijd stoppelbewerking voorgaand gewas.

² bestrijding wilde haver.

taak- tijd in man- uren	taaktijden in manuren per halve maand											
	feb. 2	maart 1 2	april 1 2	mei 1 2	juni 1 2	juli 1 2	augustus 1 2	september 1 2	oktober 1 2	nov. 1		
wintertarwe stro persen	12,97	0,39	0,39	0,25	0,75	0,50	2,67	3,37	1,62	1,72	1,06	
wintertarwe stro haks.	10,49	0,39	0,39	0,25	0,75	0,50	1,20	1,91	2,07	1,72	1,06	
zomertarwe stro persen	12,01	0,35	1,17	0,82	0,75	0,50		3,19	3,17	0,91	0,90	
zomertarwe stro haks.	9,83	0,35	1,17	0,82	0,75	0,50		1,87	2,31	0,91	0,90	
wintergerst stro persen	11,86	0,39	0,39	0,25	0,50	0,50	2,94	0,91	1,71	0,81	0,25	
wintergerst stro haks.	10,06	0,39	0,39	0,25	0,50	0,50	1,82	1,36	1,71	0,81	0,25	
zomergerst stro persen	10,94	0,35	1,17	0,82	0,50	0,50	2,65			0,91	0,90	
zomergerst stro haks.	9,44	0,35	1,17	0,82	0,50	0,50	1,67	0,45		0,91	0,90	
haver stro persen	11,98	0,35	1,17	0,82	0,50	0,50	2,58	3,28	0,72	0,91	0,90	
haver stro hakselen	9,80	0,35	1,17	0,82	0,50	0,50	1,26	1,97	1,17	0,91	0,90	
koolzaad na wt/h. en gr.stro persen	7,08	0,39				1,19	1,18	2,33	0,12	0,25		
koolzaad na gerst en gr.stro persen	7,08	0,39				1,19	1,37	1,55	0,84	0,25		
koolzaad na wt/h. en gr.stro hakselen	6,63	0,39				1,19	1,18	2,33	-0,33	0,25		
koolzaad na gerst en gr.stro hakselen	6,63	0,39				1,19	1,37	1,10	0,84	0,25		
suikerbieten	21,99	0,40	1,20	0,78	1,05	2,13	2,12	2,00	2,20	2,23	3,13	
groenbem. na wt/h. en gr.stro persen	-0,16							-0,33	-0,47			
groenbem. na gerst en gr.stro persen	-0,16						-0,33	-0,72	0,25			
groenbem. na wt/h. en gr.stro hakselen	-0,61							-0,33	-0,92			
groenbem. na gerst en gr.stro hakselen	-0,61						-0,33	-0,72	-0,20			
mogelijke knelperioden I		←	→	←	←	→	→	→	→	→	→	
II						←	→	→	→	→	→	

9.5. Samenvatting bedrijfsbegrotingen bij stro hakselen.

	oppervlakte in ha en arbeidsbezetting										
	30	60	90	90	120	150	150	180	180	210	240
	1 man	1 man	1 man	2 man	2 man	2 man	3 man	2 man	3 man	3 man	3 man
wintertarwe	15,00	30,00	39,25	45,00	60,00	52,50	75,00	68,50	69,50	39,00	24,75
zomertarwe						13,50					
wintergerst											22,25
zomergerst			17,00		15,00	27,75		44,00	28,00	48,75	68,00
haver	3,75	7,50		11,25			18,75		15,00	43,50	35,00
koolzaad	3,75	7,50	11,25	11,25	15,00	18,75	18,75	22,50	22,50	26,25	30,00
suikerbieten	7,50	15,00	22,50	22,50	30,00	37,50	37,50	45,00	45,00	52,50	60,00
<u>tot.cult.grond (ha)</u>	30,00	60,00	90,00	90,00	120,00	150,00	150,00	180,00	180,00	210,00	240,00
<u>hoeveelheid in tonnen</u>											
stro hakselen	81	162	221	244	309	359	406	422	440	460	487
<u>werktuigen</u>											
precisiezaaimachine					1	1	1	1	1	1	1
bietenrooier en -lader							1		1	1	1
maaidorser 3.40 m					1	1	1	1	1	1	1
<u>inkomen (f)</u>											
bruto-geldopbrengst	85500	171000	251900	256500	340400	415500	427500	498000	500300	561900	631800
toegerekende kosten	24200	48400	71400	72500	97100	117600	120900	140200	140200	152300	171400
saldo eigen mach.	61300	122600	180500	184000	243300	297900	306600	357800	360100	409600	460400
loonwerk	11000	22000	33100	33200	21100	26300	3800	38500	4600	5400	11200
saldo loonwerk	50300	100600	147400	150800	222200	271600	302800	319300	355500	404200	449200
niet-toeger. kosten											
gepachte grond	5700	11400	17100	17100	22800	28500	28500	34200	34200	39900	45600
grond- en watersch.l.	1500	3000	4500	4500	6000	7500	7500	9000	9000	10500	12000
grondrente	12200	24300	36500	36500	48600	60800	60800	72900	72900	85100	97200
drainage	2800	5700	8500	8500	11400	14200	14200	17100	17100	19900	22800
kavelwegverharding	3800	7700	11500	11500	15300	19100	19100	23000	23000	26800	30600
gebouwen	3500	3800	4100	4100	5400	5700	6700	6000	7000	7100	7300
werktuigen	15400	30900	30900	30900	50300	50300	78000	50300	77900	77900	78000
brandstof en smeerm.	900	1800	2600	2600	4100	5100	6100	5900	7200	8300	9200
niet-toeger.loonwerk	300	600	900	900	1200	1500	1500	1800	1800	2100	2400
te betalen loon				32000	32000	32000	64000	32000	64000	64000	64000
algemene kosten	6900	7800	8700	8700	9600	10500	10500	11400	11400	12300	13200
tot.niet-toeger.kosten	53000	97000	125300	157300	206700	235200	296900	263600	325500	353900	382300
arbeidsink.ondernemer	-2700	3600	-22100	-6500	15500	36400	5900	55700	30000	50300	66900
arbeidsloon ondern.	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000
ondernemersoverschot	-34700	-28400	-9900	-38500	-16500	4400	-26100	23700	-2000	18300	34900
<u>gemiddeld geïnvesteerd</u>											
vermogen x f 1000,-	267	515	717	717	981	1183	1254	1385	1455	1657	1858
rentabiliteit in %	-4,0	3,5	7,6	3,6	7,3	9,4	6,9	10,7	8,7	10,1	10,9

9.6. Samenvatting bedrijfsbegrotingen bij stro persen.

	oppervlakte in ha en arbeidsbezetting										
	30	60	90	90	120	150	150	180	180	210	240
	1 man	1 man	1 man	2 man	2 man	2 man	3 man	2 man	3 man	3 man	3 man
wintertarwe	15,00	25,75	40,00	45,00	60,00	56,25	75,00	75,25	65,00	37,75	29,00
zomertarwe		4,25				18,00				17,50	36,75
wintergerst		4,25							15,00	13,50	
zomergerst		3,25	20,00			19,50	14,75	37,25	32,50	62,50	84,25
haver	3,75			11,25	15,00		4,00				
koolzaad	3,75	7,50	7,50	11,25	15,00	18,75	18,75	22,50	22,50	26,25	30,00
suikerbieten	7,50	15,00	22,50	22,50	30,00	37,50	37,50	45,00	45,00	52,50	60,00
tot.cult.grond(ha)	30,00	60,00	90,00	90,00	120,00	150,00	150,00	180,00	180,00	210,00	240,00
<u>opp. stro hakselen</u>											
wintertarwe			18,25					37,75			29,00
in % van opp.graan	0	0	30	0	0	0	0	34	0	0	19
<u>hoeveelheid in tonnen</u>											
stro persen	81	154	150	244	324	372	390	266	428	445	359
stro hakselen	-	-	82	-	-	-	-	170	-	-	131
<u>werktuigen</u>											
precisiezaaimachine					1	1	1	1	1	1	1
bietenrooier en -lader							1		1	1	1
maaidorser 3.40 m							1		1	1	1
opraappers/verz.wagen				1							
klaauwvork/wagens	1/2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<u>inkomen (f)</u>											
bruto-geldopbrengst	90000	177900	258200	269900	359900	439600	447700	516900	521800	587000	656300
toegerekende kosten	24800	49500	72400	74300	99000	121700	124000	143900	143700	159700	178900
saldo eigen mech.	65200	128400	185800	195600	260900	317900	323700	373000	378100	427300	477400
loonwerk	13200	26000	36400	33100	50500	62300	14300	69800	16100	17300	22600
saldo loonwerk	52000	102400	149400	162500	210400	255600	309400	303200	362000	410000	454800
niet-toeger.kosten											
gepachte grond	5700	11400	17100	17100	22800	28500	28500	34200	34200	39900	45600
grond- en watersch.l.	1500	3000	4500	4500	6000	7500	7500	9000	9000	10500	12000
grondrente	12200	24300	36500	36500	48600	60800	60800	72900	72900	85100	97200
drainage	2800	5700	8500	8500	11400	14200	14200	17100	17100	19900	22800
kavelwegverharding	3800	7700	11500	11500	15300	19100	19100	23000	23000	26800	30600
gebouwen	4100	4400	4700	5200	5300	5600	7300	5900	7500	7900	8100
werktuigen	17100	34100	34200	39600	36300	36200	81200	36200	81200	77900	81200
brandstof en smeerm.	1000	2000	2800	3200	3900	4900	6600	5700	7700	8900	9500
niet-toeger. loonwerk	300	600	900	900	1200	1500	1500	1800	1800	2100	2400
te betalen loon				32000	32000	32000	64000	32000	64000	64000	64000
algemene kosten	6900	7800	8700	8700	9600	10500	10500	11400	11400	12300	13200
tot.niet-toeger.k.	55400	101000	129400	167700	192400	220800	301200	249200	329800	355300	386600
arbeidsink.ondernemer	-3400	1400	20000	-5200	18000	34800	8200	54100	32300	54700	68200
arbeidsloon ondern.	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000
ondernemersoverschot	-35400	-30600	-12000	-37200	-14000	2800	-23800	22100	300	22700	36200
<u>gemiddeld geïnvesteerd</u>											
vermogen x f 1000,-	276	530	732	751	942	1144	1268	1346	1470	1672	1874
rentabiliteit in %	-3,8	3,2	7,4	4,1	7,5	9,2	7,1	10,6	9,0	10,4	10,9