VII
2.

INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK EN RATIONALISATIE
WAGENINGEN

★

GESTENCILDE MEDEDELINGEN

JAARGANG 1952 - No 1

MECHANISATIE IN DE HOOIOOGST

DOOR

IR P. WIERTSEMA

E - 43816

VOORWOORD

In Juni 1950 werd te Krimpen aan de Lek een demonstratie van hooiladers en hooipersen gehouden. De resultaten van deze demonstratie zijn vermeld in publicatie no. 6, Hooiladers en opraappersen door Ir J.Chr.Glerum, van het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie.

Tijdens een bespreking van dit rapport bleek, dat de werktuigen - commissie van de Stichting voor de Landbouw in Zuid-Holland veel prijs stelde op een voortzetting van het onderzoek van het hooipersen. Het gevolg hiervan was, dat in samenwerking met het Rijkslandbouwconsulentschap te Rotterdan een plan voor een in 1951 in te stellen onderzoek werd opgesteld.

De heer Ir P. Wiertsema zette dit plan om in een daadwerkelijk onderzoek, waarvan U op de navolgende bladzijden de resultaten aantreft.

Vanzelfsprekend legde hij in sterke mate de nadruk op de mogelijkheid van het hooipersen onder de Nederlandse klimatologische omstandigheden. Het onderzoek was zonder medewerking van de betrokken landbouwers niet mogelijk geweest. Een speciaal woord van dank aan de heren J. Biemond en I.P. Biemond is hier daarom op zijn plaats. Ook het C.I.L.O. te Wageningen, het Rijkslandbouwconsulent te Rotterdam en de heren Dr H. ten Kate, Drs G.A.Lenstra en C.A. de Vries van het K.N.M.I. te De Bilt komt een woord van dank toe. Zonder een behoorlijk overzicht van verschillende meteorologische gegevens is een onderzoek als hier, waarbij het oogstrisico zo'n grote rol speelt, niet wel mogelijk.

De resultaten van het onderzoek zijn niet erg hoopvol. Toch ligt het in de bedoeling het onderzoek het volgend jaar met een ander type pers te herhalen.

Wageningen,
Maart 1952.

Ir H.H. Postuma,
Directeur van het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie.

MECHANISATIE IN DE HOOIOOGST

Bij het onderzoek naar de mogelijkheden van de mechanisatie in de hooioogst komen voornamelijk drie factoren voor nadere bestudering in aanmerking:

1) Welke is de invloed, die een bepaalde vorm van mechanisatie op het oogstrisico heeft?
2) Welke invloed heeft deze mechanisatie op de voederwaarde van het gewonnen product?
3) Welke is de arbeidsbesparing die door de mechanisatie wordt verkregen?

Wanneer een bepaalde vorm van mechanisatie het oogstrisico doet afnemen, wanneer de voederwaarde van het gewonnen product stijgt en indien bovendien nog een arbeidsbesparing wordt verkregen, moet worden overwogen hoe deze nieuwe werkmethode in het practische weidebouwbedrijf kan worden toegepast.

Welke mogelijkheden zijn er momenteel bij het mechaniseren van de hooioogst?

Naast de traditionele wijze van hooien, welke in verschillende streken van ons land nogal iets uiteenloopt, hebben we de laatste tiental jaren het ruiteren als nieuwe werkmethode op de graslandbedrijven ingang zien vinden. Het dakruiteren is een variatie op deze methode. Zowel uit het oogpunt van risicobesparing als wat betreft de kwaliteit van het gewonnen product, verdient deze werkmethode aanbeveling. Het enige bezwaar tegen het gebruik van ruiters - door de practijk steeds weer naar voren gebracht - is het hoge aantal arbeidsuren dat voor het ruiteren van 1 ha hooi is vereist.

Gelukkig zijn er ook bij deze werkmethode enkele mechanische hulpmiddelen, o.a. de ruiterslee en hooischuif, die beide een aanzienlijke arbeidsbesparing opleveren. Toch blijft ruiteren een arbeidsintensieve methode en is daarom slechts mogelijk op een relatief kleine oppervlakte van ons totale grasland areaal.

In Amerika kent men, evenals trouwens ook in enkele Europese landen, vol-mechanische werkmethoden bij het winnen van hooi. Deze vol-mechanische werkwijzen leveren een aanzienlijke arbeidsbesparing op, zoals uit tabel 1 blijkt.

In het algemeen is de verkaveling op onze graslandbedrijven niet al te gunstig. Een gevolg hiervan is, dat dikwijls het hooiland niet dicht bij huis ligt. De methode van het hooi transporteren met behulp van een hooischuif (Buckrake) zal onder onze omstandigheden als regel dan ook niet mogelijk zijn.

Het persen en het hooihakselen geven volgens Amerikaanse cijfers de grootste arbeidsbesparing. Beide methoden zijn ook onder onze omstandigheden technisch uitvoerbaar, al moeten er moeilijkheden worden gevreesd door de begreppeling, slappe bomen en dikwijls slechte bereikbaarheid en verkaveling der percelen.

Het onderzoek naar de mechanisatiemogelijkheden in de hooioogst richt zich dan ook voornamelijk op deze twee werkmethoden. Daar wij in ons land reeds verschillende vol-automatische opraappersen kennen, is het afgelopen seizoen nagegaan of deze persen ook voor het persen van ons weidehooi te gebruiken zijn.

Tabel 1 (overgenomen uit Hay Harvesting Methods and Cost.Circ. 868 U.S.Dep.of Agr.)

Werkwijze	Aantal manuren per ton hooi	Aantal tonnen per uur	Grootte van de personeelsbezetting
1) Laden en lossen met de hand	4.5	0.7	3
2) Laden met hooilader, lossen met de hand	3.5	0.6	2
3) Laden met de hand, Lossen met hooigrijper	4.0	0.7	3
4) Laden met hooilader lossen met hooigrijper	2.8	1.1	3
5) Met hooischuif naar boerderij transporteren,lossen met grijper	1.8	1.6	3
6) Met hooischuif naar stationnaire pers rijden	3.5 + 1.1* =4.6	1.7	6
7) Vol-automatische pers	0.5 + 1.5* =2.0	2.6	1
8) Pers met 3-mans bediening	1.2 + 1.5* =2.7	2.4	3
9) Stationnaire hooihakselmachine	2.1	1.0	2
10) Opraap hooihakselmachine	1.1	3.5	4

*) is het aantal uren nodig voor het opladen en lossen.

Welk oogstrisico hebben wij in ons klimaat?

Het oogstrisico wordt bepaald door:

1) het aantal droge dagen in de oogsttijd
2) de lengte en de veelvuldigheid van de droogteperioden gedurende de oogsttijd
3) het aantal uren zonneschijn, de relatieve vochtigheid en de windkracht.

Wanneer alle dagen waarop 0.1 mm neerslag of minder werd afgetapt, als droge dagen worden gekenmerkt, waren er gedurende de afgelopen 30 jaren (van 1920 t/m 1949) in de maanden Juni en Juli te de Bilt 1003 droge dagen. Dit is 54.8% van het totaal.

In tabel II is weergegeven het aantal opeenvolgende dagen droog weer, en het aantal keren dat deze droogteperioden in 30 jaar voorkwamen.

Tabel II: Droogteperioden en hun veelvuldigheid over een periode van 30 jaren. 1)

Aantal opeenvolgende dagen droog.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	16	19
Aantal keren dat deze perioden voorkwamen.	113x	59x	38x	18x	18x	5x	6x	5x	8x	7x	7x	2x	4x	2x	3x

Gegevens afkomstig van de heer Lenstra, hoofd afdeling meteorologie te Schiphol

Hieruit kan tabel III worden afgeleid, waarin is weergegeven het aantal dagen droog weer boven een periode van één, twee, drie .... 16 dagen. (zie ook grafiek 1).

Tabel III.

Aantal dagen droog boven een periode van één dag	idem 1	idem 2	idem 3	idem 4	idem 5	idem 6	idem 7	idem 8	idem 9	idem 10	idem 11	idem 12	idem 13	idem 16
per 30 jaar	708	526	403	318	251	202	158	120	87	62	44	33	24	9
per jaar	23.6	17.5	13.4	10.6	8.4	6.7	5.3	4.0	2.9	2.1	1.5	1.1	0.8	0.3

De gegevens van tabel III (grafiek 1) zijn vooral van belang bij de hooioogst. Nemen we aan dat voor een bepaalde werkmethode, b.v. hooiruiteren, gemiddeld een droogteperiode van minstens 2 dagen is vereist tussen het maaien en het opruiteren. Het blijkt nu, dat er gemiddeld per jaar 17½ dag in de maanden Juni en Juli kan worden geruiterd.

Tevens blijkt uit deze tabel dat er onder onze klimatologische omstandigheden zo gewerkt moet worden, dat het hooi spoedig gevrijwaard is van schade veroorzaakt door regen. Vandaar dat in ons klimaat hooiruiteren een bedrijfszekere wijze van hooiwinning is.

Tenslotte is aan de hand van deze tabel na te gaan hoe groot de gemiddelde jaarcapaciteit van een bepaalde machine zal zijn. Een hooipers zal, zoals uit het onderstaande zal blijken, per dag ± 5 ha hooi kunnen persen.

Alvorens hooi kan worden geperst, moet er minstens een droogteperiode van 4 dagen aan vooraf zijn gegaan, waarin het gras lag gemaaid.

De gemiddelde jaarcapaciteit van een hooipers zal dus maximaal 10.6 x 5 = 53 ha. zijn.

Het aantal uren zonneschijn, de relatieve vochtigheid en de windkracht bepalen de snelheid, waarmede het gemaaide product zijn vocht afstaat.

Gegevens hieromtrent zijn bij onze proefnemingen niet verzameld, daar wij tot dusver nog geen betrouwbare methode konnen om een snelle vochtigheidsbepaling op het veld te kunnen verrichten.

Er valt echter wel aan te nemen dat het vochtgehalte van het gewonnen product op en neer gaat met de relatieve vochtigheid van de lucht. Duitse publicaties[2] wijzen in deze richting. Dit zal dus inhouden, dat in de nacht het vochtge-

2) Segler. Landtechnik Jan. '51.

halte in het hooi weer stijgt. Waarschijnlijk kan deze stijging gedeeltelijk worden voorkomen door 's avonds het hooi op wiersen te brengen en het 's morgens weer uit elkaar te schudden. Met de mechanische hulpmiddelen (harkkeerder, vorkjesschudder en trommelschudder) welke de boer thans ten dienste staan, is dit in de practijk uit te voeren

Een andere mogelijkheid om het vocht van het gemaaide product sneller kwijt te raken, ligt in het kneuzen van het gemaaide materiaal, onmiddellijk na het maaien. In Amerika en ook enkele Europese landen heeft men met het kneuzen, vooral van Lucerne, zeer goede ervaringen.

In grafiek 2[1] is weergegeven de waargenomen zgn. droogkromme bij Luzerne.

De gestippelde lijn geeft aan het verloop van het vochtgehalte in het ongekneusde materiaal, de getrokken lijn geeft het vochtverloop in het ongekneusde materiaal. De risicovermindering bij deze werkmethode is duidelijk.

Proefnemingen met een dergelijk kneusapparaat zullen waarschijnlijk in het volgende seizoen worden ondernomen,

De botanische samenstelling, vooral van onze blijvende weilanden, wijkt in belangrijke mate af van de samenstelling die in het buitenland wordt aangetroffen.

Ten aanzien van een snelle droging van het product, heeft onze grasmatsamenstelling beslist nadelen. Vooral de zgn. weidetypen van de verschillende grassoorten zijn fijne grassen en drogen daardoor moeilijk.

Ook met het kneuzen van het gemaaide product mag daarom zeker niet op die snelle droging worden gerekend, welke men volgens buitenlandse publicaties heeft aangetroffen. Wel is het wenselijk de mogelijkheden na te gaan welke liggen in het kunstmatig nadrogen van het hooi. De enkele proefnemingen die hiermede zijn genomen, wijze er op dat voor het nadrogen waarschijnlijk verwarmde lucht nodig zal zijn.

Proefnemingen met het persen van weidehooi:

Bedrijf I:

Werkschema.

31 Mei	:	maaien
1 Juni	:	keren
2 Juni	:	opzwelen
3 Juni	:	op zwelen blijven liggen
4 juni	:	10 uur. zwelen uit elkaar
		13 uur. schudden
		14 uur. zwelen, persen en ruiteren.

Bijzonderheden:

In het te persen hooi kwamen nog vrij veel natte dotten en biezen voor. Het persen ging zwaar. Er werd een Allis Chalmers Rotobaler gebruikt, welke werd aangedreven via de aftakas. De zwelen waren vrij dik en mede door de hoge rijsnel-

1) Landtechnik Jan. '51.

heid van de trekker (Fordson Major) op de 1e versnelling, kon de pers het nog vochtige hooi niet goed verwerken.

Wikkeling trad in ernstige mate op. In totaal zijn ongeveer 60 baaltjes geperst. Bij het persen met de Allis Chalmers Rotobaler moet het zwad niet te zwaar zijn, maar het dient wel breed te zijn, daar anders de ronde baal hooi in twee punten uitloopt.

De baaltjes zijn op het veld blijven staan. De rest van het perceel werd dezelfde middag opgeruiterd, gedeeltelijk op driepoot- en gedeeltelijk op dakruiters.

Temperatuursverloop en broei.

6 Juni: temperatuur in enkele baaltje opgelopen tot 32° C. De distels en paardebloemen waren iets bruin gebroeid.

8 Juni : Temperatuur varieert van 19 - 22° C.

10 Juni: Alle baaltjes op reuk gecontroleerd. Slechts 1 baaltje rook broeierig.

12 Juni: In meerdere baaltjes treedt sterke broeilucht op.

13 Juni: Temperatuur varieert van 27 - 44° C. Bij 27° C treedt reeds een sterke bruinkleuring op en een duidelijke broeireuk. Alle baaltjes zijn uit elkaar gehaald, waarbij bleek dat ongeveer 1/3 van het hooi bruin was verkleurd. Ook kwamen grote schimmeldotten voor.
Twee pakjes zijn blijven staan. 19 Juni was de temperatuur hierin 38 en 40° C.

Tabel IV:

Analyses van het monsteronderzoek bij het persen en ruiteren.

	D.s.	r.e	Vert.coëff.	berekend vert.ruw eiwit
	63.4	13.0	82	8.8
	58.9	13.0	64	6.5
Gemidd.	61.1	13.0	73	7.6

Analyses van dakruiters en driepootruiters bij het binnenhalen (14 Juli).

Driepootruiters

d.s	ruw eiwit	vert.coëff.	caroline mg/kg	berekend vert. ruw eiwit
79.7	12.6	76	45	7.8

Dakruiters

77.7	12.0	77	67	7.5

Het eiwitgehalte in de droge stof is, in procenten van de droge stof uitgedrukt, practisch gelijk gebleven. Ook hieruit blijkt weer dat ruiteren, vooral bij slechte weersomstandigheden (zie grafiek 3 tussen 20 en 30 Juni) een bedrijfszekere methode is, waarbij geringe verliezen optreden.

Weersomstandigheden tijdens het drogen, tussen maaien en persen.
(tussen haakjes de maandnormalen over 40 jaar te Naaldwijk).

Tijdsduur : vier dagen, waarvan het hooi 1½ dag op zweel lag.
Regenval : niets (56.2 mm)
gemiddelde relatieve vochtigheid in %: 73% (74%)
Gemiddelde overdag temperatuur : 14.8° C (16.1° C)
Totaal aantal uren zon : 45.1 uren.

Conclusie:

Onder deze omstandigheden was het persen met een Rotobaler nog niet mogelijk. Hierbij moet er op worden gewezen, dat het vochtgehalte van het geperste hooi bijna 39% bedroeg.

Bedrijf II

Werkschema:

5 Juni	:	's morgens gemaaid
6 Juni	:	in zwad blijven liggen
7 Juni	:	gekeerd
8 Juni	:	geschud 's morgens om 9 uur
		idem 's middags om 3 uur
9 Juni	:	9 uur geschud, 13 uur geperst
3 Juli	:	baaltjes in huis gehaald.

Bijzonderheden:

Er werd 1½ ha geperst, in totaal 341 baaltjes. Tijdens het persen was het hooi door de felle zonneschijn en de lage relatieve luchtvochtigheid erg bros. Er werd gewerkt met een Cormick T 50 opraappers met opgebouwde motor, getrokken door een Ford Dearborn.

Het hooi wordt bij deze pers door middel van een worm in het perskanaal gedrukt. Het wagentje heeft een scherpe zijkant en snijdt bij het naar voren gaan de rol hooi door. Hierbij trad bij dit brosse product enig verlies op.

Ondanks het feit dat het hooi zeer droog aanvoelde, was het op de knopen nog taai en niet te breken.

Aanvankelijk waren de zwelen zeer dik. Ze lagen 4.20 m. uit elkaar. In deze dikke zwelen sloeg de pers één keer vast, terwijl het hooi ook niet volledig werd opgeraapt. Dit verbeterde aanzienlijk toen de wiersen dunner waren, de onderlinge afstand was toen nog ruim 2 meter.

Daar de pers uitgerust was met een opgebouwde motor, was het mogelijk zeer langzaam met de trekker te rijden op ongeveer half gas. De bediening bestond uit twee man.

De opbrengst aan hooi bedroeg ruim 6 ton geperst product. De baaltjes zijn tot 3 Juli vier aan vier op het land blijven staan. Een enkele keer omzetten was noodzakelijk. Dertig baaltjes zijn dadelijk in de berg gereden.

Aantal arbeidsuren.

Van het persen zelf werd een arbeidsstudie gemaakt over 1½ ha.

zuivere tijd voor persen	120.18 min.
tijd voor draaien	6.71 min.
storingen + oponthoud	12.26 min.
contrôle	3.96 min.
Totaal	143.11 min.

Totaaltijd per ha 1 u. 35 minuten.

De baaltjes werden vier aan vier geplaatst dit vraagt ± 1 m.u. per ha. Het opladen en lossen der baaltjes vraagt ± 4 m.u. per ha. De totaaltijd voor het persen, naar huis brengen en lossen zal dus volgens deze methode ongeveer 8 manuren per ha. bedragen.

Bij het ophokken en laden is nog een arbeidsbesparing te bereiken door achter de pers een schutting of rek te laten slepen waarop de balen worden geperst. Door deze dan per omgang één of twee keer te lossen, heeft men de hooibaaltjes dadelijk bij elkaar. Wanneer het wenselijk is hen nog een tijdlang op het veld te laten nadrogen, is het waarschijnlijk het beste hen dan meteen tegen een dakruiter op te stapelen.

Het gewicht der hooibaaltjes.

Tijdens het persen bedroeg het gemiddelde gewicht der gewogen baaltjes 28½ kg. Er werd een variatie geconstateerd van 22½ - 35 kg. Bij de wegingen bleek het gewicht der baaltjes verband te houden met de dikte en zwaarte van de geperste zweel.

Van zeven baaltjes werd het gewicht nog enkele keren bepaald. Op 18 Juni bleek dit met 6½% te zijn gedaald.

Ook de baaltjes, welke onmiddellijk in de berg zijn gebracht, zijn nog enkele keren gewogen.

Op 17 Juni was het gewicht van deze baaltjes met 6.4% afgenomen.

Het temperatuursverloop en broei in de baaltjes.

Aanvankelijk trad in geen enkel baaltje temperatuursverhoging of broei op.

De eerste broei werd pas geconstateerd de 18e Juli, dus 10 dagen na het persen. Vanaf die dag zijn regelmatig van 23 baaltjes de temperaturen bepaald. Hiervoor werden steeds dezelfde baaltjes genomen.

Het temperatuursverloop was als volgt (tabel V)

TABEL V. Temperatuursgemiddelde van enkele baaltjes in °C.

Datum	aantal baaltjes	gem.temp.	Variatie	Overdag temp.buitenlucht
19/6	25	19.8	16-36	15.3
20/6	23	22.1	17-36	16.8
22/6	23	25.0	21-40	19.3
23/6	23	23.1	18-33	14.8
27/6	18	25.9	16-39	13.2

Op 22/6 werd van 296 baaltjes de temperatuur bepaald. 36 hadden een temperatuur boven 24° C, waarvan 20 baaltjes voor op het perceel voorkwamen. Daar ook de regelmatige temperatuurscontrôle op de voorste helft van het perceel plaats vond, valt het te verklaren, dat de gemiddelde temperatuur op 22/6 hoger was dan de gemiddelde temperatuur van alle baaltjes op het perceel.

Toch blijkt uit tabel V dat er enige broei optrad. Bij een temperatuur van ± 25° C trad reeds verkleuring op van het hooi.

Zoals uit de bespreking van de analysecijfers zal blijken, was het ruw eiwitgehalte in de gebroeide baaltjes ruim 2% hoger dan in de niet gebroeide.

Waarschijnlijk Heeft dit hogere eiwitgehalte de broei dus veroorzaakt.

Het verschil in het gehalte aan ruw eiwit van het hooi op één perceel is zeer waarschijnlijk toe te schrijven aan de dagrantsoenbeweiding, welke op dit perceel wordt toegepast. Tengevolge daarvan komt het grootste gedeelte van de mest der koeien vóór op het perceel terecht.

Invloed van de regen op de baaltjes.

Op 27 Juni was de regen nog absoluut niet de hooibaaltjes binnen gedrongen, alhoewel de totale neerslag toen reeds 59.9 mm. bedroeg, verdeeld over zeven regendagen.

Bij het opnemen van de temperatuur werd steeds eerst een gat in het hooi gestoken om daar de thermometer in te kunnen plaatsen. Voorzover deze gaten op plaatsen waren gestoken waar het water niet voldoende kon aflopen, waren hier verschijnselen van inlekken waar te nemen. De 1e Juli gingen verschillende balen dan ook weer broeien. Deze zijn toen uit elkaar gehaald om na te drogen. Voorzover de hooibaaltjes echter recht waren en er geen gaten aanwezig waren waar het water naar binnen kon lekken, zijn als gevolg van de regen geen nadelige verschijnselen geconstateerd.

Analyses van het hooi:

A. tijdens het persen 9/6.

	ds	ruw eiwit	vert. coëff.	berekend vert. ruw eiwit
	69.5	11.6	77	7.1
	73.5	10.1	77	6.0
	74.1	10.7	76	6.3
Gemiddeld	72.4	10.8	77	6.5

Het lagere gehalte aan vre is vermoedelijk mede het gevolg van de langere periode tussen maaien en persen.

B. Analyses op 27/6

	ds	ruw eiwit	vert. Coëff.	Berekend vert. ruw eiwit
bruin gebroeid 34° C	76.1	11.6	77	7.1
bruin gebroeid 43° C	75.1	12.9	72	7.5
Gemiddeld	75.6	12.3	74	7.3
niet gebroeid	63.2	10.8	73	6.1
Gemiddeld	65.3	10.8	74	6.3

Het verschil in de analyses van het wèl- en het niet gebroeide hooi zit voornamelijk in het gehalte aan ruw eiwit. Het verschil in het gehalte aan droge stof is waarschijnlijk te wijten aan de temperatuursverhoging, waardoor de baaltjes zijn droog gebroeid. In vergelijking met de analyses van 9/6 is het droge stof gehalte in de niet gebroeide baaltjes met 7% afgenomen. Wij hebben niet de indruk gekregen dat dit is veroorzaakt door de regenval. Tijdens het persen was het hooi, zoals reeds is opgemerkt, nog niet voldoende dood. Toen enige dagen later de luchtvochtigheid weer was toegenomen, voelde het hooi reeds zeer spoedig iets vochtig (klam) aan. Zeer waarschijnlijk heeft het, nog vrijwel groene hooi dus vocht uit de lucht aangetrokken.

C. Analyses op 14/7.

	ds	ruw eiwit	vert.coëff.	carotine mg/kg	berekend vert. ruw eiwit
Gebroeid, geperst	79.6	10.3	73	44	5.7
Niet gebroeid, geperst	79.5	9.5	78	46	5.6
Gemiddeld	79.5	9.9	76	45	5.7

Zoals ook reeds uit de analyses onder B blijkt, is door de broei de verteerbaarheid van het ruw eiwit niet sterk teruggelopen. Waarschijnlijk is dit te verklaren doordat geen hoge temperaturen zijn voorgekomen. Wel is het opvallend, dat ondanks de bruinkleuring van het hooi - als gevolg van de temperatuursstijgingen, het gehalte aan carotine ook practisch niet is gedaald.

Wanneer we de cijfers van deze analyses vergelijken met die van het uitgangsmateriaal onder A, blijkt, dat het gehalte aan ruw eiwit in de droge stof met slechts 0.% is afgenomen, terwijl de verteerbaarheid practisch gelijk is gebleven.

Hieruit mag worden geconcludeerd, dat onder de gunstige omstandigheden, waaronder werd gewerkt, bij gebruik van een hooipers slechts een geringe achteruitgang van de voederwaarde van het gewonnen product werd geconstateerd.

Weersomstandigheden tijdens het drogen tussen maaien en persen (tussen haakjes de maandnormalen over Juni)

Tijdsduur: vier dagen		
Regenval: niets		(56.2 mm)
Gemiddelde relatieve vochtigheid in %:	71%	(74°)
Gemiddelde overdag temperatuur:	14.4%	(16.1°)
Totaal aantal uren zon:	55.7	

Bedrijf III.
Werkschema.

15 Juni - 's Avonds gras gemaaid. De twee avonden tevoren ook reeds een gedeelte gemaaid.
16 Juni)
17 Juni) in zwad blijven liggen.
18 Juni)
19 Juni geschud en met de hand nagelopen
20 Juni geperst
21 Juni in de berg gereden

Bijzonderheden.
Het hooi werd met een Cormick T 50 opraappers geperst. Waarnemingen tijdens het persen en tijdens het drogen werden niet verricht. Broei is ook in de berg niet opgetreden.

Analyse van het hooi in de berg, 14 Juli

ds	ruw eiwit	vert.Coëff.	berekend vert.ruw eiwit
80.8	10.1	73	5.6

Weersomstandigheden tijdens het drogen tussen maaien en persen.
(Tussen haakjes de maandnormalen over Juni)

Tijdsduur: vijf dagen		
Regenval: 0.8 mm, vier dagen voor het persen		(56.2 mm)
Gemiddelde relatieve vochtigheid in %:	64%	(74%)
Gemiddelde overdag temperatuur:	16.7° C	(16.1° C)
Totaal aantal uren zonneschijn:	54.7 uren	

Conclusie: Bij de gunstige omstandigheden waaronder werd gewerkt, was het gebruik van een hooipers met goed resultaat mogelijk.

Bedrijf IV.
Werkschema:
11 Juni - gemaaid
12 Juni - gekeerd, 12.6 mm regen.
13 Juni - gekeerd
14 Juni - gekeerd
15 Juni - blijven liggen, 0.8 mm regen
16 Juni - geperst.

Bijzonderheden:
Ofschoon het hooi nog niet voldoende droog was om te persen, ging betrokken landbouwer toch tot persen over, daar er met een gehuurde pers werd gewerkt en niet persen kosten met zich meebracht.

Temperatuursverloop en broei:

18 Juni traden reeds ernstige broeiverschijnselen op. Bij 27 baaltjes varieerde de temperatuur van 21-35° C, terwijl 13 reeds een temperatuur boven 24° C hadden. De baaltjes zijn 18 Juni uit elkaar gehaald en op dakruiters geplaatst, uitgezonderd 14 baaltjes welke een temperatuur hadden beneden 24° C. Op 27 Juni was de temperatuur van deze baaltjes 35-40° C. Ze waren allen bruin gebroeid en vrij ernstig verschimmeld.

Weersomstandigheden tijdens het drogen tussen maaien en persen.

Tijdsduur:	5 dagen	
Regenval:	13.4 mm (vier en één dag voor het persen)	(56.2 mm)
Gemiddelde relatieve vochtigheid:	73%	(74%)
Gemiddelde overdag temperatuur:	17.6° C	(16.1° C)
Totaal aantal uren zonneschijn:	43 uren	

Conclusie: Onder deze ongunstige omstandigheden (regenval) was het niet mogelijk geperst hooi zonder hevige broei te bewaren.

Bedrijf V.

Werkschema:

8 Juni - gemaaid
9 Juni, 10 Juni, 11 Juni, 12 Juni, 13 Juni, 14 Juni - in zwad blijven liggen
15 Juni - gekeerd
16 Juni, 17 Juni - blijven liggen
18 Juni - geschud
19 Juni - geperst
20 Juni - in de schuur gereden.

Bijzonderheden:

Het betrof hier een perceel hooiland ca 8 km van huis gelegen. Als gevolg hiervan is er in het hooi weinig gewerkt en was de tijd tussen maaien en persen zeer lang.

In de schuur werden de baaltjes hooi tegen elkaar opgestapeld zonder tussengangen. Bovenin trad enige broei op, terwijl de bovenste laag baaltjes iets vochtig was door uitzweten. Bruinkleuring van het hooi trad niet op, de temperatuur was maximaal 32° C.

Het hooi was zeer los geperst, zodat de baaltjes erg slap waren.

Analyse:	ds	ruw eiwit	vert. coëff.	berekend verteerbaar ruw eiwit
	81.2	11.1	71	6.1

Conclusie: Onder deze omstandigheden was het persen van weidehooi goed mogelijk. De tijd tussen maaien en persen van 11 dagen lijkt met het oog op het oogstrisico echter ongewenst.

Samenvatting:

1) Op vijf bedrijven werd een proef genomen met het persen van normaal weidehooi, op drie bedrijven (II, III en V) met goed resultaat.

2(De tijdsduur tussen het maaien en het persen bleek onder gunstige omstandigheden (zie grafiek 3) minstens 4 dagen te moeten bedragen. Indien in deze periode regen valt, moet de droog weer periode tussen de regenval en het persen waarschijnlijk ook 4 dagen bedragen (zie bedrijf III en V). Het droge stof gehalte van te persen hooi moet minstens 75% bedragen om optreden van broei te voorkomen.

3) Op de drie bedrijven, waar het hooipersen goede resultaten opleverde, waren tijdens de droogperiode tussen maaien en persen de weersomstandigheden gunstig te noemen.

4) Het bleek, dat het gehalte aan ruw eiwit van het hooi van invloed is op het optreden van broei.

5) Onder gunstige omstandigheden bleek met deze mechanische wijze van hooiwinning een product van redelijk goede samenstelling verkregen te worden.

6) Dagrantsoenbeweiding geeft aanleiding tot een verschil in eiwitgehalte van het hooi op één perceel. Hiermede moet bij het persen rekening worden gehouden.

7) Bruinkleuring van het hooi, dat geperst is, treedt reeds op bij een temperatuur van 25° C. Volgens de analyses blijkt deze broei geen invloed te hebben op de verteerbaarheid van het ruw eiwit, terwijl ook het gehalte aan carotine er practisch geen daling van ondervindt.

8) Er zijn aanwijzingen dat geperst hooi, dat nog niet voldoende is afgestorven, bij toenemende luchtvochtigheid, waterdamp uit de lucht opneemt, waardoor het gehalte aan droge stof na het persen nog weer kan dalen.

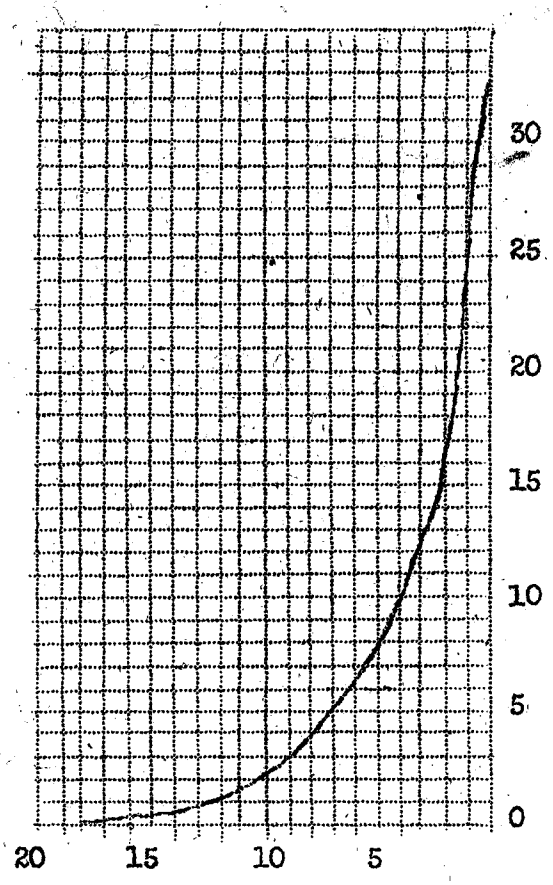
9) Regen bleek in geperste balen, zo lang ze goed recht zijn, in het geheel niet binnen te dringen.

10) Het totaal aantal manuren bij het persen van 1 ha hooi + het opladen en lossen is ± 8. Dit komt neer op 1.4 manuren per ton hooi.

11) Daar de tijdsduur voor het persen van 1 ha hooi ruim 1½ uur is, zal de dagcapaciteit van een hooipers ± 5 ha bedragen.

12) De gemiddelde jaarcapaciteit van een hooipers zal gedurnede de maanden Juni en Juli ruim 50 ha kunnen bedragen (grafiek 1).

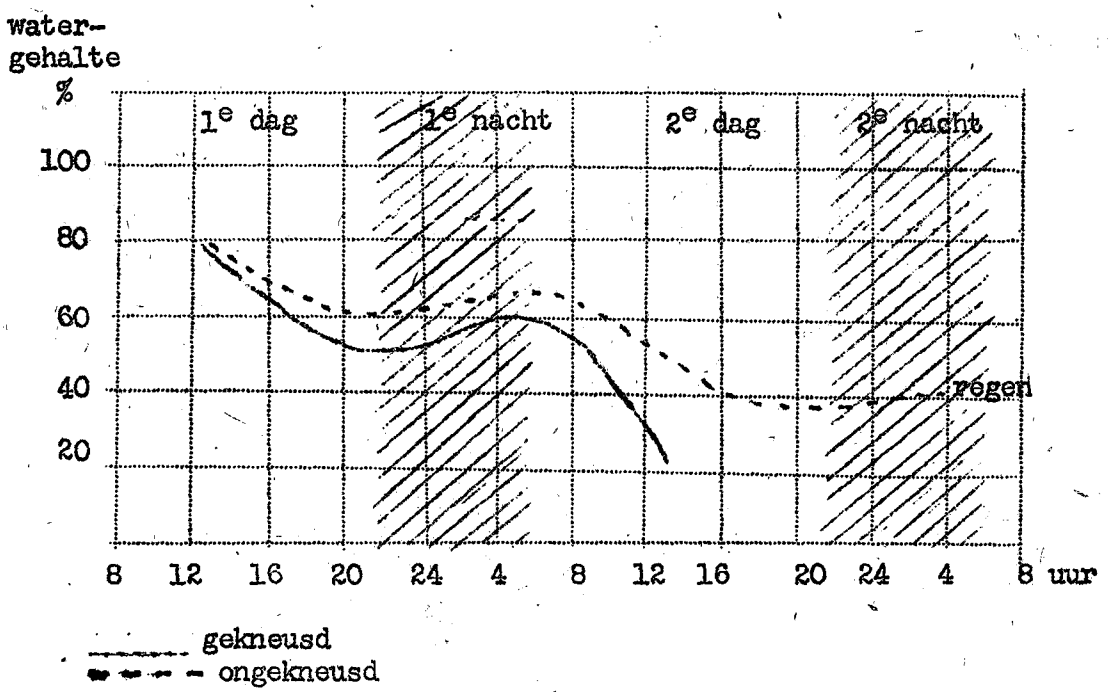
Grafiek I

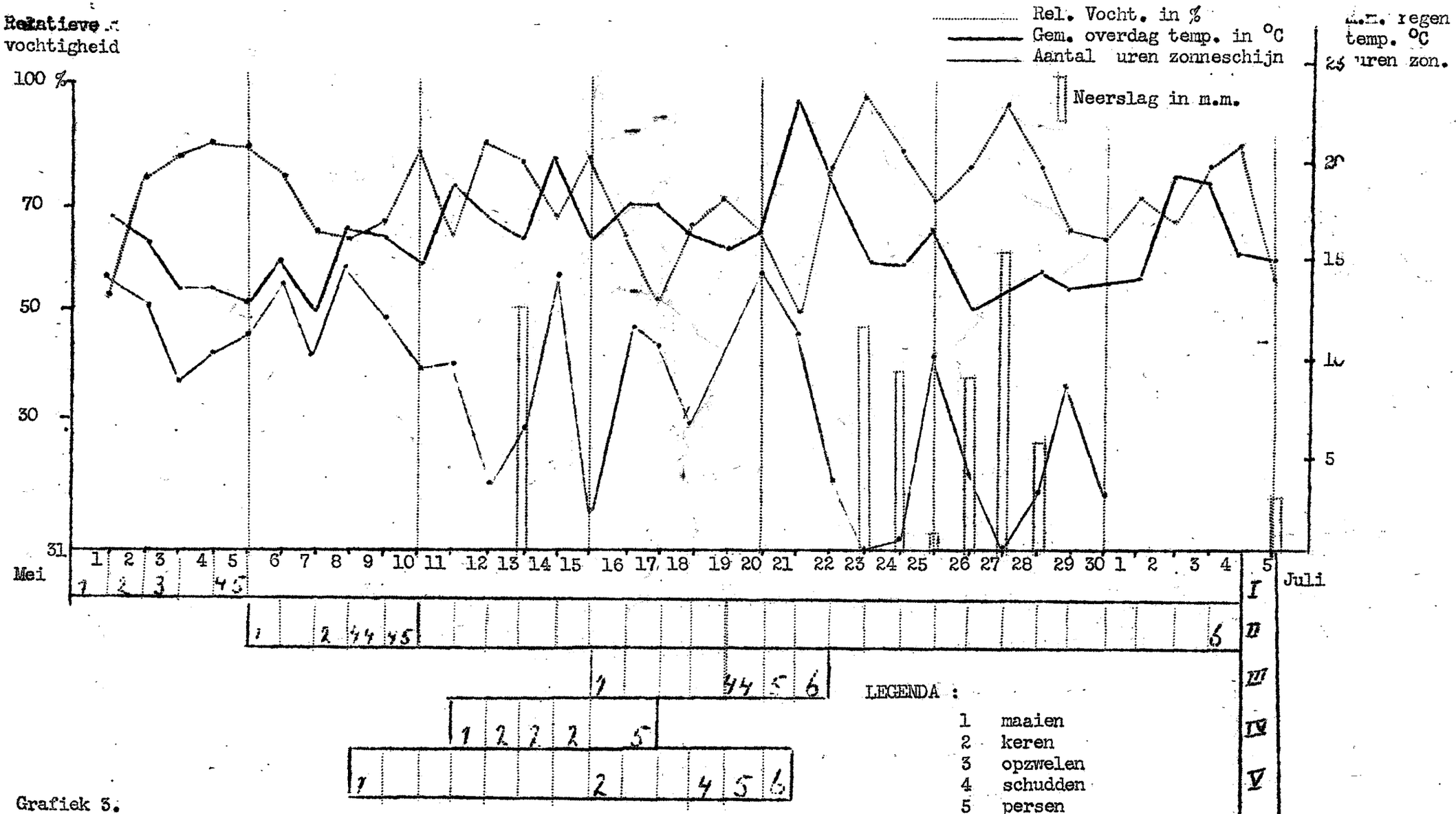


Verticaal:
Aantal opeenvolgende dagen droog weer.

Horizontaal:
Gemiddeld per jaar in de maanden Juni en Juli.

Grafiek II





Grafiek 5.

Grafische voorstelling van de klimaats omstandigheden waaronder de proeven werden genomen.

De Maandnormalen over 40 jaren te Naaldwijk zijn :

neerslag 56.2 m.m.
temperatuur 16.1 °C
Rel. Vochtigheid 74 %
} voor Juni.

I, II enz. zijn de bedragen