

PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDBOUW
WAGENINGEN

Gestencilde verslagen van interprovinciale proeven nr.88

HET DROGEN VAN HOOI IN DE TAS

Verslag over 1960 van de interprovinciale serie 78

door

Ir. P.J.J. Philipsen, H.J. Wentinck en Q.P.M. van Bijsterveldt
Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten

INLEIDING

In 1961 verscheen van deze interprovinciale proef, als eerste uit een serie van drie achtereenvolgende jaren, het verslag over 1959. (Gestencild Verslag nr. 83/1961).

Als doel van deze proef wordt in de inleiding van dat verslag genoemd het uit de praktijk verzamelen van gegevens over factoren, die bij het nadrogen van hooi in de tas een rol spelen.

In het thans verschijnende verslag wordt een overzicht gegeven van de voornaamste resultaten over 1960.

Om de vergelijkbaarheid zoveel mogelijk te bevorderen werd het cijfermateriaal, dat in 1960 bij deze proef werd verkregen, op dezelfde wijze verwerkt als in 1959. Het cijfermateriaal zoals dat in de verschillende tabellen van dit verslag werd ondergebracht, is dus rechtstreeks vergelijkbaar met dat van de overeenkomstige tabellen uit het verslag over 1959.

In 1960 werd door 13 consultantschappen met in totaal 50 bedrijven aan deze proef deelgenomen. Achter in het verslag is een lijst opgenomen van de bedrijven die bij deze proef betrokken zijn geweest.

Aan allen die door hun medewerking, de organisatie en uitvoering van deze proef hebben mogelijk gemaakt, wordt door de schrijvers hun welgemeende dank betuigd.

DE WEERKUNDIGE GEGEVENS

Voor de maanden mei t/m september werden de belangrijkste weerkundige gegevens samengevat in de figuren 1 t/m 5. Alle gegevens zijn ontleend aan "Maandelijks Overzicht der Weersgesteldheid in Nederland" van het K.N.M.I. te De Bilt.

Naast het landsgemiddelde werden de gegevens van de stations Hoorn (N.H.), Joure en De Bilt afzonderlijk opgenomen. Dit om eventuele regionale verschillen tot hun recht te doen komen. In de figuren werden de gegevens opgenomen betreffende de temperatuur, de relatieve vochtigheid van de lucht, de hoeveelheid neerslag, de duur van de zonneshijn en de bewolingsgraad. In alle figuren werden de gemiddelden of totalen zowel per decade als per maand opgenomen. Bovendien werd het gemiddelde - of het gemiddeld totaal van de desbetreffende maand over een periode van 30 jaar weergegeven.

Uit de figuren 1 t/m 5 blijkt dat de maand mei iets warmer en droger was dan normaal. Door het wat lagere percentage zonneshijn had het weer in deze maand echter een wat somber karakter.

Hoewel juni warmer, droger en zonniger was dan normaal, geeft dit gemiddeld beeld toch wel een te eenzijdige voorstelling van het weer. De eerste dagen van juni waren warm en droog. Na de 6e juni werd het weer echter wisselvalliger. Hogedrukgebieden, af en toe onderbroken door onweersbuien, werden afgewisseld door depressies.

De maanden juli en augustus zijn koud en zeer nat geweest. De temperatuur en het percentage zonneshijn waren beneden normaal. De hoeveelheid neerslag, de R.V. en de bewolingsgraad waren daarentegen belangrijk hoger dan normaal.

In september weken de hoeveelheid neerslag en de bewolingsgraad slechts weinig af van het normale. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de hoeveelheid neerslag van gebied tot gebied sterk uiteenliep. Terwijl in het midden en noorden op verschillende stations slechts 40-50 mm neerslag werd gemeten waren er in het zuiden van het land stations met wel 160 mm. Zowel de temperatuur als het percentage zonneshijn lagen deze maand iets beneden het gemiddelde. De R.V. daarentegen was nogal wat hoger dan normaal.

Over het geheel genomen zien we dus dat de zomer van 1960, met uitzondering van de maand mei, de eerste week van juni en een enkele korte periode in september, belangrijk natter en kouder is geweest dan normaal.

Van de bij deze proef betrokken hooi was voor 7 juni nog geen 30 % ingeschuurd. Ruim 70 % van het hooi moest dus onder minder gunstige omstandigheden worden gewonnen.

Samenvattend kan dus worden gezegd dat de weersomstandigheden in 1960, zowel tijdens de veld- als ventilatieperiode, over het algemeen ongunstig zijn geweest.

DE VELDBEWERKING VAN HET HOOI

In tabel 1 wordt een overzicht van de behandeling van het hooi gegeven tussen het tijdstip van maaien en dat van inschuren.

Evenals in 1959 blijkt ook nu weer het schudden de belangrijkste veldbewerking te zijn geweest. Op 46 van de 49 bedrijven werd machinaal geschud, terwijl op de 3 overige bedrijven uitsluitend werd gekeerd.

Op deze laatste bedrijven bedroeg de periode tussen maaien en 1e bewerking 4,3, tussen maaien en verzamelen 9,0 en tussen maaien en inschuren 10,8 dagen. Bij vergelijking hiervan met de overeenkomstige gegevens uit tabel 1 blijkt dat bij uitsluitend keren gecombineerd met het later uitvoeren van de 1e bewerking, de gehele veldperiode wat wordt verlengd.

Tabel 1. Overzicht van de veldbewerking van alle partijen hooi, die bij 49 proefhouders in de proeven waren betrokken.

Gem. aantal bewerkingen			Gem. aantal dagen waarop in het hooi werd gewerkt.	Gem. aantal dagen tussen maaien en		
Schudden	Keren	Opperen		1e Keer bewerken	Verzamelen	Inschuren
2,7	0,6	0,05	3,0	2,6	7,9	9,3

Op 27 bedrijven werden schudden en keren gecombineerd toegepast. Op 13 van deze bedrijven werd keren incidenteel (0,2 - 0,9 x per partij)-, op de andere meer systematisch (1 - 2,1 x per partij) toegepast.

Uit tabel 1 blijkt dat opperen, ondanks de minder gunstige weersomstandigheden, bijna niet meer werd toegepast. Onder opperen wordt in dit verband verstaan, het maken van oppers die daarna niet meer werden verspreid. Werd het hooi rechtstreeks vanuit de opper ingeschuurd dan werd dit opperen als verzamelen aangemerkt.

Het aantal bewerkingen en daardoor ook het aantal dagen waarop in het hooi moest worden gewerkt, was in 1960 als gevolg van de ongunstige weersomstandigheden groter dan in 1959. Het gemiddelde aantal dagen waarop in het hooi moest worden gewerkt bedroeg in 1960 3,0 tegenover 2,5 in 1959.

Mede onder invloed van het minder gunstige weer is de periode tussen maaien en 1e bewerking gemiddeld vrij lang geweest (1959 - 1,0 dag, 1960 - 2,6 dagen). De lengte van deze periode liep van bedrijf tot bedrijf sterk uiteen. Deze grote spreiding van 0 - 7,1 dagen wettigt de veronderstelling, dat deze vrij lange periode zeker niet in alle gevallen aan de weersomstandigheden mag worden toegeschreven. Het moet op meerdere bedrijven mogelijk zijn, de periode tussen het tijdstip van maaien en het tijdstip waarop de 1e bewerking plaats vindt, te verkorten. Hierdoor zou in vele gevallen ook de gehele veldperiode korter kunnen worden. Ter illustratie hiervan wordt een voorbeeld gegeven van twee bedrijven uit dezelfde omgeving.

Op bedrijf A werd in de periode van 30 mei t/m 22 juni gemaaid, op bedrijf B van 3 t/m 17 juni. De weersomstandigheden zullen in beide gevallen dus vrijwel gelijk zijn geweest.

Op bedrijf A was de lengte van de periode tussen maaien en 1e bewerking, maaien en verzamelen en maaien en inschuren respectievelijk 0,5 -, 6,5-, en 7,3 dagen. Voor bedrijf B bedroeg dit voor de overeenkomstige perioden 7,1-, 10,1- en 12,9 dagen.

Het gemiddeld ds-gehalte bij inschuren bedroeg op bedrijf A 74,6 % en op bedrijf B 72,2 %.

Het bleek dus op bedrijf A mogelijk te zijn om bij een aanzienlijk

Fig.1 Mei 1960

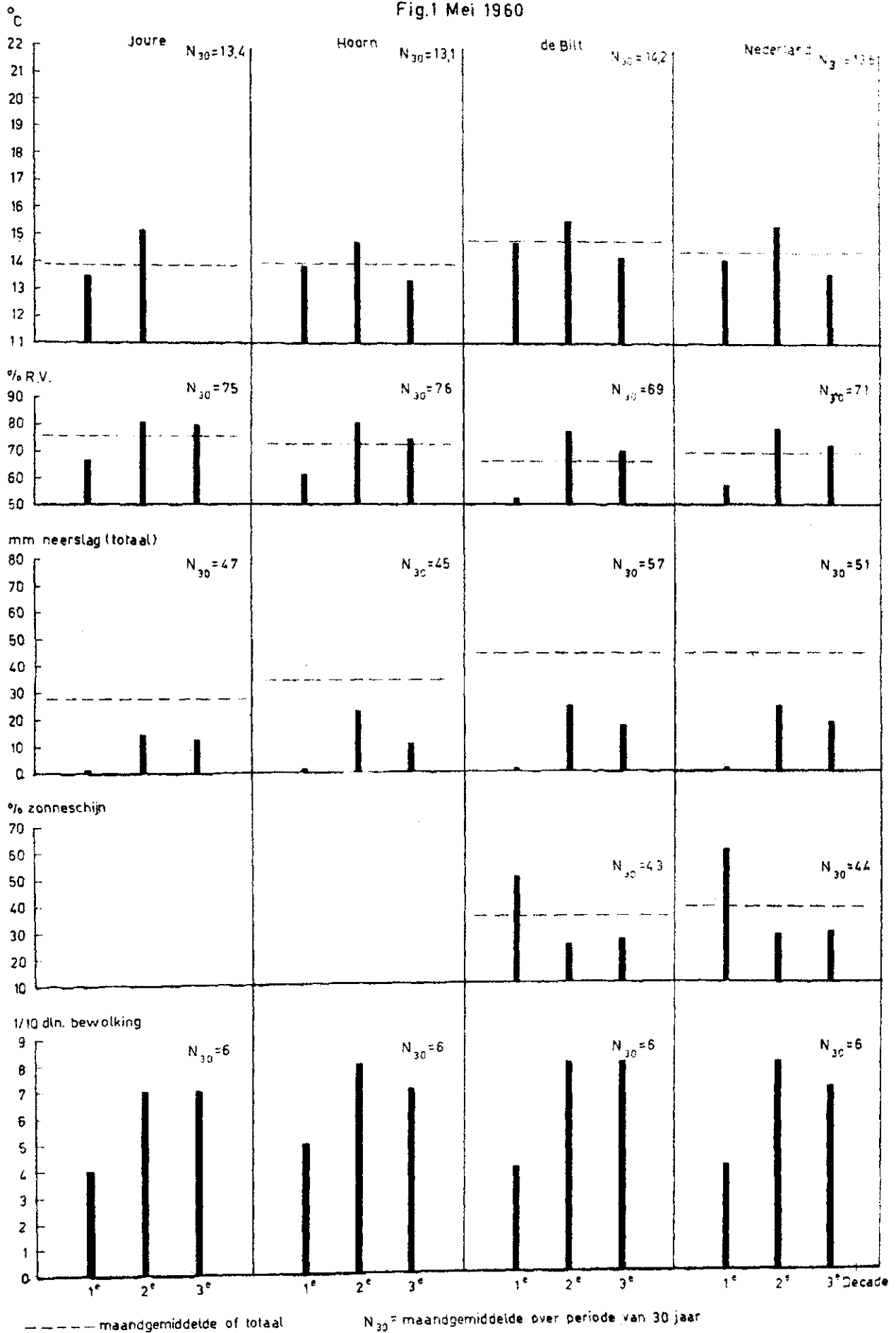


Figure 1

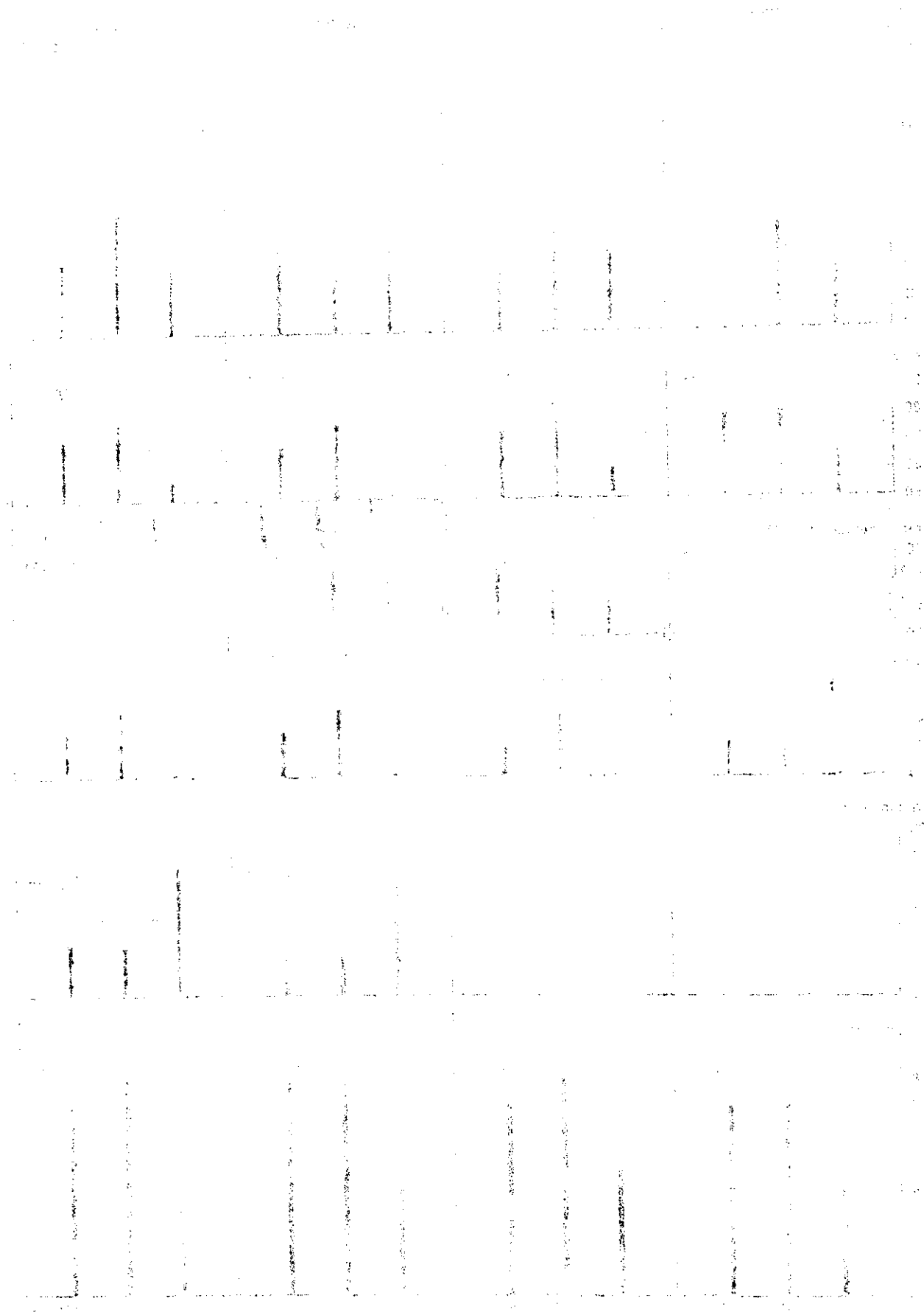
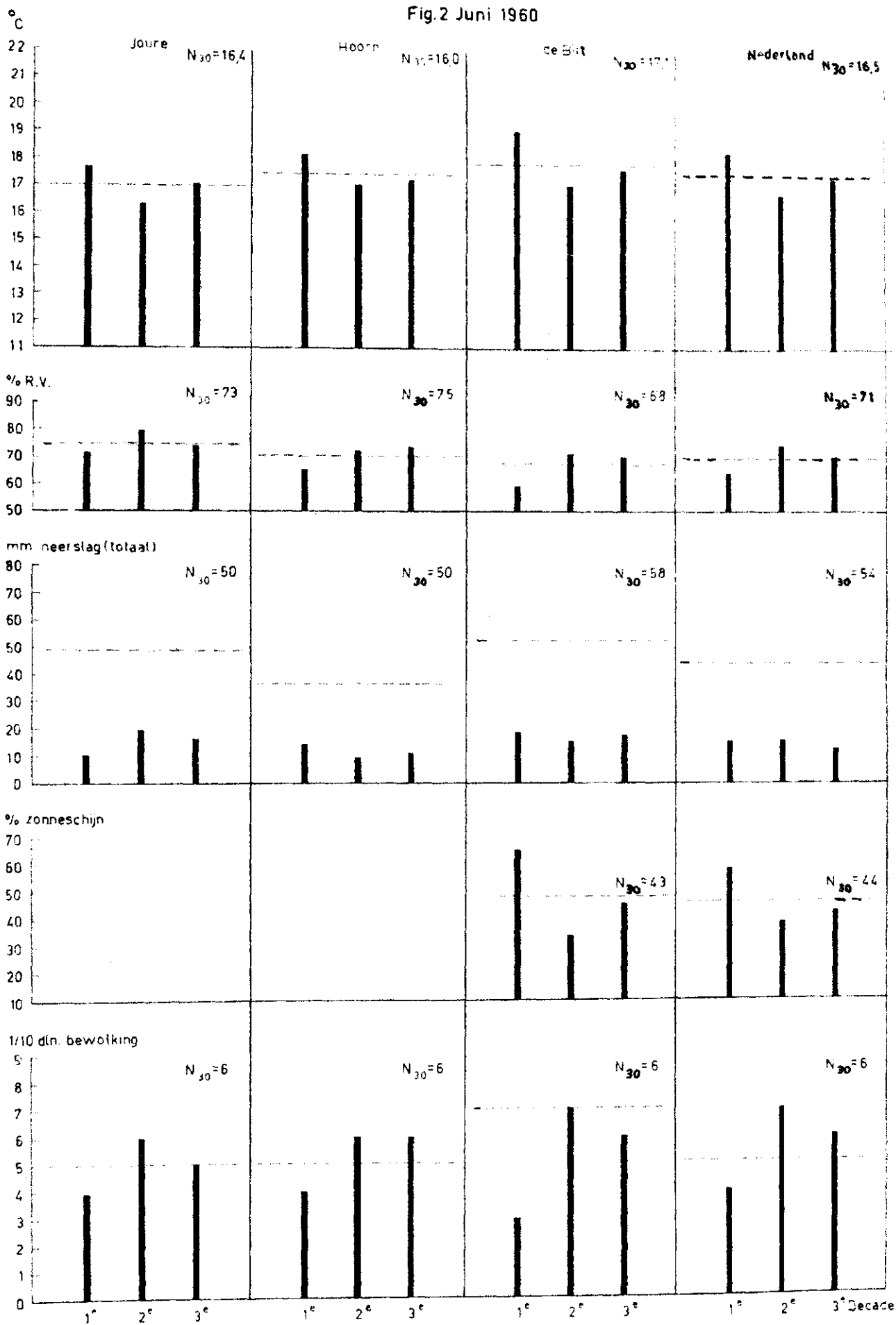


Figure 1: Vertical profiles of data points across 12 plots.

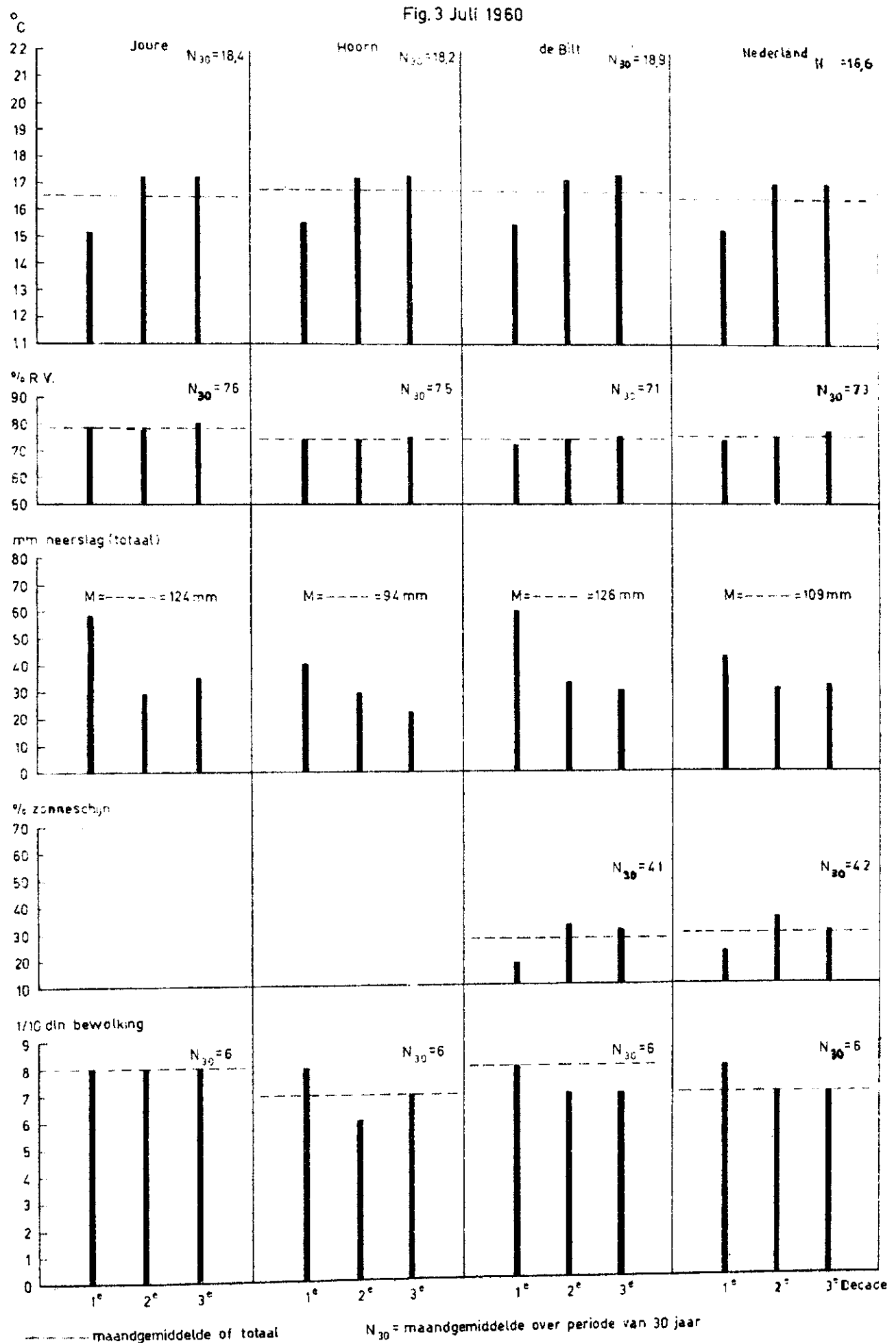
Fig.2 Juni 1960



..... maandgemiddelde of totaal

N₃₀ = maandgemiddelde over periode van 30 jaar

Fig. 3 Juli 1960

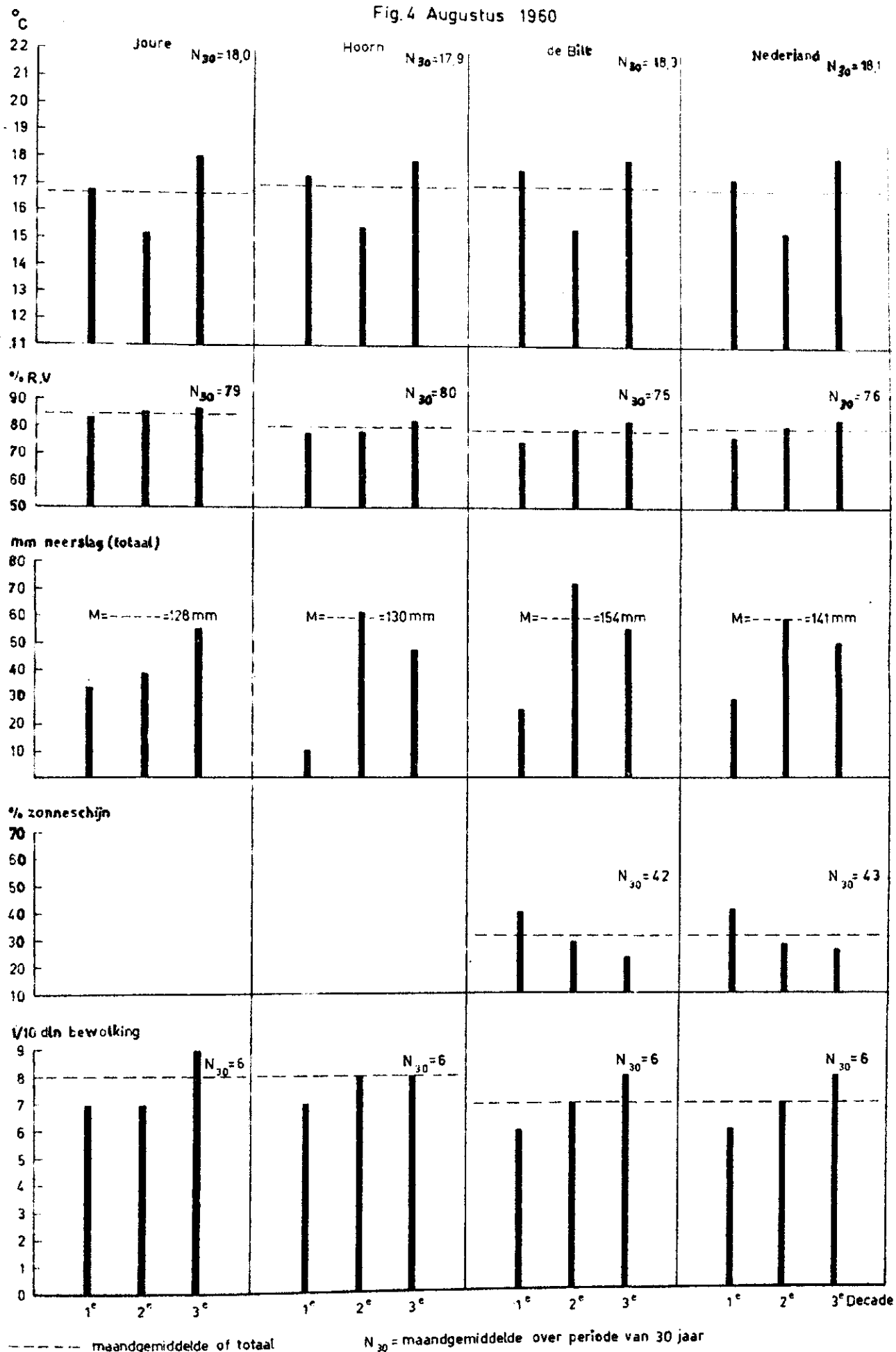


----- maandgemiddelde of totaal

N₃₀ = maandgemiddelde over periode van 30 jaar

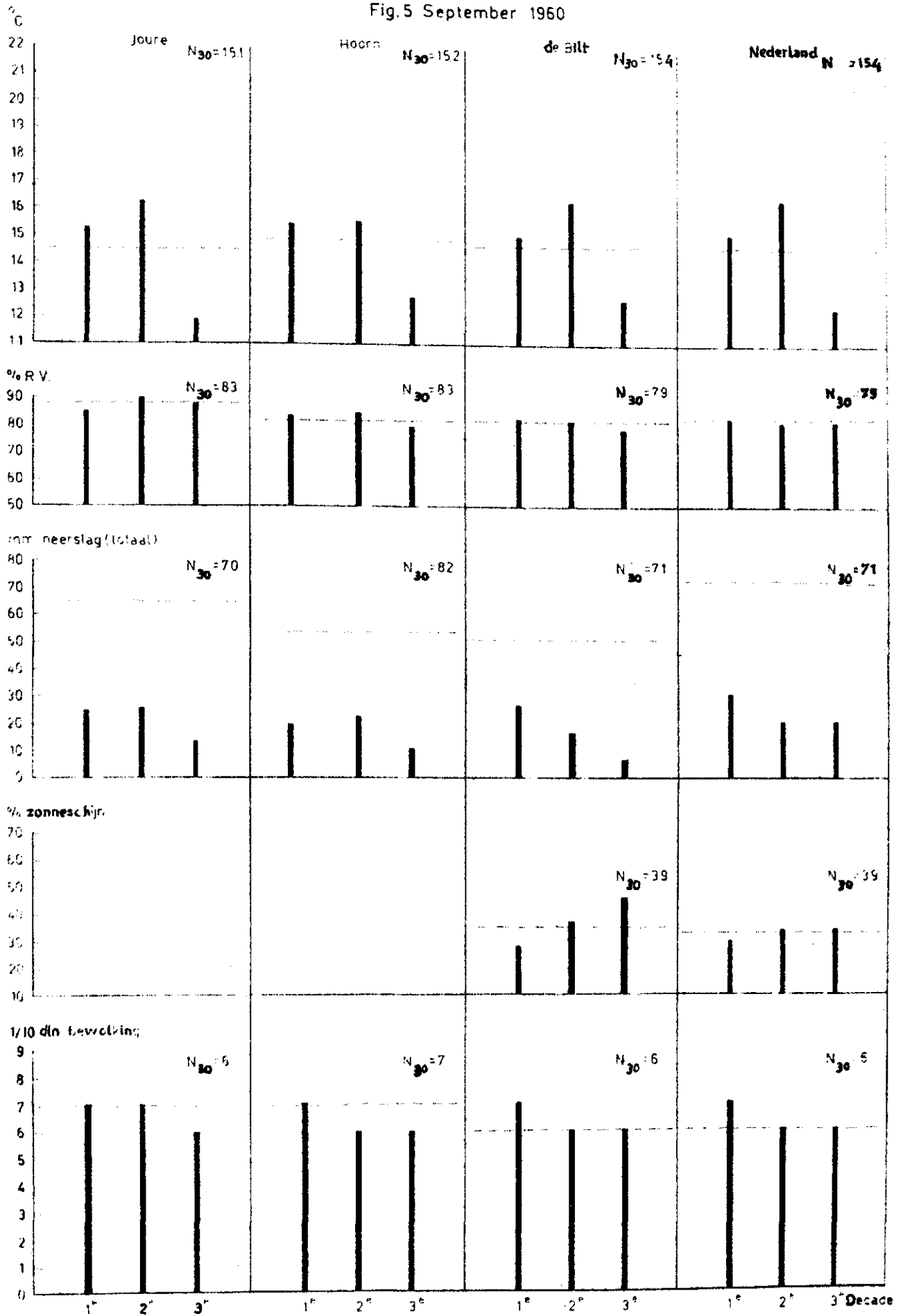
Item No.	Description	Quantity	Unit	Rate	Total
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Fig. 4 Augustus 1960



Item No.	Description	Quantity	Unit Price	Total Price
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Fig.5 September 1960



..... maandgemiddelde of totaal

N₃₀ = maandgemiddelde over periode van 30 jaar

kortere veldperiode, het hooi nog iets droger in te schuren dan op bedrijf B.

Evenals in 1959 moet het verschil in het gemiddeld aantal dagen, verlopen tussen verzamelen en inschuren, verklaard worden uit het feit dat op sommige bedrijven het hooi aan grote oppers wordt gebracht. Deze worden eerst ingeschuurd wanneer dit om bedrijfsorganisatorische redenen het beste uitkomt.

In tabel 1a worden de gegevens van de veldbewerkingen per consultantschap vermeld. Ook tussen de verschillende consultantschappen blijkt er nogal verschil te bestaan in de lengte van de veldperiode. De gemiddeld kortere veldperiode van enkele consultantschappen werd evenwel ook nog wel eens veroorzaakt, doordat op verschillende bedrijven het hooi met zeer lage ds-gehalten werd ingeschuurd.

Samengevat zien we dus dat er betrekkelijk veel in het hooi moest worden gewerkt. Zowel de periode tussen maaien en 1e bewerking als de gehele veldperiode waren vrij lang. De voornaamste oorzaak hiervan moet wel in de slechte weersomstandigheden worden gezocht. Toch moet het, door de 1e bewerking eerder te gaan toepassen mogelijk zijn om op meerdere bedrijven de veldperiode te verkorten. Dit mag evenwel niet leiden tot een inschuren bij een te laag ds-gehalte .

Tabel 1a. Gegevens van het hooi op het veld.
Onderstaande gegevens zijn gemiddelden per Rijkslandbouwconsulentschap.

R.L.C.	Gem. aantal bewerkingen			Gem. aantal dagen waar- op in het hooi werd gewerkt.	Gem. aantal dagen tussen maaien en:		
	Schudden	Keren	Opperen		1e keer bewerken	Verzamelen	Inschuren
Groningen	1,4	0,6	0,2	2,1	4,0	10,3	13,1
Veendam	11,0	0	0	5,0	0	7,0	7,0
Leeuwarden	3,3	0,3	0,1	3,4	3,2	8,1	10,4
Sneek	1,7	0,2	0	1,9	3,1	6,7	8,0
Assen	3,2	0,4	0	3,5	1,7	7,9	8,9
Zwolle	2,4	0,7	0	2,9	2,5	6,8	8,4
Emmeloord	4,7	0,2	0	4,8	1,4	8,1	8,7
Doetinchem	2,9	1,0	0,2	3,3	0	4,2	4,3
Arnhem	2,7	0,9	0	3,1	2,4	6,5	7,8
Utrecht	1,8	0,7	0	2,5	3,6	8,8	9,3
Purmerend	1,6	1,1	0	2,4	2,6	7,5	9,6
Horst	4,5	0,3	0	4,8	0	5,8	6,3
Tilburg	0	2,3	0	2,3	5,8	14,0	14,0

HET DROGE-STOFGEHALTE BIJ HET INSCHUREN

In tabel 2 wordt van alle consultantschappen het gemiddelde ds-gehalte bij inschuren weergegeven. De in deze tabel opgenomen gemiddelden zijn rekenkundige gemiddelden. In 1959 is gebleken dat het rekenkundige- en gewogen gemiddelde slechts weinig van elkaar afweken. Bovendien waren van lang niet alle bedrijven voldoende betrouwbare gegevens bekend voor berekening van het gewogen gemiddelde. Er moest daarom volstaan worden met uitsluitend het rekenkundige gemiddelde te vermelden.

Tabel 2. Het gemiddelde droge-stofgehalte van het hooi bij het inschuren per Rijkslandbouwconsulentschap.

R.L.C.	aantal partijen	droge-stofgehalte
Groningen	32	70,8
Veendam	1	55,0
Leeuwarden	27	73,2
Sneek	36	73,5
Assen	30	66,6
Zwolle	39	69,6
Emmeloord	15	69,2
Arnhem	54	65,9
Doetinchem	10	63,6
Utrecht	64	65,2
Purmerend	15	68,4
Tilburg	8	71,0
Horst	4	64,8
Landelijk	335	68,3

Gezien de ongunstige weersomstandigheden tijdens de veldperiode, mogen de gemiddelde ds-gehalten per consulentschap zeker niet ongunstig worden genoemd. Ook het landelijk gemiddelde geeft aan dat de voordelen van het ventilatiesysteem goed werden benut. Anders wordt het evenwel als men van ieder bedrijf de ds-gehalten van alle ingeschuorde partijen afzonderlijk beschouwt. Tijdens het inschuren werden bij deze proef 335 partijen hooi bemonsterd voor onderzoek op ds-gehalte. Hiervan hadden 103 partijen een ds-gehalte dat lager was dan de als norm gestelde 65 %. Hieruit blijkt duidelijk dat op vrij veel bedrijven beneden de norm werd ingeschuurd. Dergelijk te vochtig ingeschuurd materiaal vraagt niet alleen veel draaiuren, maar kan ook vaak tot behoorlijke kwaliteitsverliezen leiden. Vaak vindt men in deze partijen stof en schimmel, of in ergere gevallen broeiplekken.

HET VENTILEREN

Bij het nadrogen van hooi met buitenlucht is het noodzakelijk dat er, vooral in de beginperiode, regelmatig en dagelijks wordt geventileerd. Om na te gaan hoe de praktijk deze algemene richtlijn toepast, werd het aantal ventilatie-uren en de verdeling ervan over de ventilatieperiode berekend. De resultaten hiervan worden in tabel 3 weergegeven.

Tabel 3. Overzicht van het gemiddelde aantal ventilatie-uren en de verdeling daarvan over de dagen van de droogperiode vanaf de 1e dag van inschuren. De inschuurperiode bedroeg gem. 27 dagen. De gegevens hebben uitsluitend betrekking op de proeftassen.

1e week		2e week		3e week		4e week		5e week		na 5e week		totaal	
uren	dagen	uren	dagen	uren	dagen	uren	dagen	uren	dagen	uren	dagen	uren	dagen
46	6,4	44	6,1	49	6,1	41	5,7	30	5,1	95	18,0	304	47,5

Uit deze tabel blijkt dus dat in de 3e week van de ventilatieperiode het grootste aantal draaiuren werd gemaakt. Het grootste aantal dagen waarop werd geventileerd viel in de 1e week. Ondanks het iets kleinere aantal draaiuren per dag tijdens laatstgenoemde periode, kan hieruit dus wel worden geconcludeerd, dat er gedurende de 1e week van de ventilatieperiode het meest regelmatig werd geventileerd. Dit in tegenstelling met hetgeen in 1959 werd gevonden. Men bleek toen over het algemeen niet genegen te zijn om in de 1e week, voor een betrekkelijk geringe hoeveelheid hooi, veel en regelmatig te ventileren. De oorzaak zal vermoedelijk wel moeten worden gezocht in het lagere ds-gehalte bij inschuren in 1960.

Bij het binnenhalen van vrij vochtig materiaal ziet men wellicht eerder de noodzaak in van het tijdig en regelmatig ventileren dan bij wat droger ingeschuurd materiaal.

Overigens werd er gedurende de eerste 3 weken behoorlijk regelmatig geventileerd. In de 4e en 5e week neemt het aantal dagen, waarop werd geventileerd en het aantal ventilatie-uren geleidelijk af. Na de 5e week nemen beide sterk af. Kennelijk werd toen alleen nog geventileerd tijdens perioden met een lage relatieve luchtvochtigheid. In 1959 bedroeg het aantal dagen waarop werd geventileerd 41,8 en het aantal ventilatie-uren 283.

Vergeleken met de gegevens van 1960 blijkt er dus in het laatste jaar iets meer te zijn geventileerd dan in 1959. Gezien de grotere hoeveelheden hooi, het lagere ds-gehalte bij inschuren en het slechtere weer tijdens de ventilatieperiode in 1960, was dit ook wel te verwachten. Behalve dat er in 1960 iets meer werd geventileerd, is er t.o.v. 1959 ook een verschuiving opgetreden in de verdeling van het aantal dagen en ventilatie-uren over de ventilatieperiode. In beide jaren was het aantal dagen en uren tijdens de eerste 3 weken vrijwel gelijk. Verhoudingsgewijze werd er in 1960 dus vooral later in het seizoen wat meer geventileerd dan in 1959.

Evenals in 1959 werd er ook nu geen verband gevonden tussen de lengte van de inschuurperiode en het aantal ventilatie-uren. Ook het ds-gehalte bij inschuren bleek zeer weinig of geen invloed te hebben op het aantal ventilatie-uren.

Evenals in 1959 werd ook nu weer voor het samenstellen van tabel 4, de tasinhoud als maatstaf voor de hoeveelheid hooi aangehouden.

Tabel 3a. Aantal ventilatie-uren en de verdeling daarvan over de ventilatieperiode per Rijkslanbou-
consulentschap

R.I.C.	G e v e n t i l e e r d i n :																	
	1e week		2e week		3e week		4e week		5e week		na 5e week		Totaal					
	uren	dagen	uren	dagen	uren	dagen	uren	dagen	uren	dagen	uren	dagen	uren	dagen				
Groningen	26	6,0	36	6,6	38	5,6	20	4,9	16	5,4	35	9,6	171	38,0				
Veendam	71	7,0	62	7,0	78	7,0	29½	6,0	19	5,0	105	14,0	364½	46,0				
Leeuwarden	61	7,0	55	6,2	38	5,8	30	5,4	20	4,2	41	11,0	245	39,6				
Sneek	51	6,2	30	5,0	53	6,0	46	6,6	34	5,6	132	24,8	345	54,4				
Assen	45	6,6	38	5,8	42	5,8	29	5,0	19	4,0	34	9,4	207	36,6				
Zwolle	63	7,0	54	6,8	61	6,8	59	7,0	30	5,8	85	18,6	351	52,0				
Emmeloord	43	6,3	32	5,3	33	4,8	16	3,3	13	3,3	19	4,5	156	27,3				
Doetinchem	36	6,0	16	5,0	39	7,0	33	6,0	23	5,0	9	3,0	156	32,0				
Arnhem	46	6,6	50	6,6	60	6,8	50	6,6	45	6,6	165	31,4	416	64,6				
Utrecht	53	6,7	57	6,7	57	6,5	65	6,7	50	6,0	203	33,3	483	65,7				
Purmerend	35	5,0	43	6,0	54	6,0	49	4,7	43	5,3	148	25,3	373	52,0				
Horst	31	5,0	35	5,0	65	7,0	106	7,0	78	7,0	284	29,0	599	60,0				
Tilburg	33	7,0	41	7,0	31	7,0	26½	5,0	6½	1,0	0	0	138	27,0				

Tabel 4. Overzicht van de gemiddelde per bedrijf bij de proeven betrokken hoeveelheid hooi, het gemiddelde aantal draaiuren van de ventilator, het gemiddelde stroomverbruik en de kosten van elektriciteit. (49 bedrijven) (1 kWh à f 0,10)

Gemidd. m ³ hooi	Gem. motorvermogen in kW.	Vent. uren per m ³ hooi	kWh/m ³ hooi	Kosten m ³ /hooi 1 kWh = f 0,10	Totaal kWh.verbr.
324	3,26	0,94	3,08	0,31	997

In het abnormaal droge jaar 1959 bedroeg de bij de proeven betrokken hoeveelheid hooi per bedrijf 271 m³. Zoals was te verwachten en uit tabel 4 ook blijkt, was deze hoeveelheid in 1960 nogal wat groter. Eerder werd reeds vermeld dat het totaal aantal ventilatie-uren per bedrijf, in 1960 hoger was dan in 1959. De grotere hoeveelheid hooi van 1960 had evenwel tot gevolg, dat er per m³ hooi in dat jaar gemiddeld 0,1 uur per m³ hooi minder werd geventileerd dan in 1959. Aannemend dat een m³ hooi ongeveer 100 kg zal wegen, komt dit neer op ca. 1 uur per ton hooi.

Ondanks het gemiddeld grotere motorvermogen in 1960, was hierdoor ook het stroomverbruik per m³ hooi maar weinig hoger dan in 1959. Bij de gestelde prijs van f 0,10 per kW, waren de kosten voor elektriciteit in 1960 daardoor slechts f 0,01 per m³, of ongeveer f 0,10 per ton hooi hoger dan in 1959.

In de jaren 1959 en 1960 hebben bij deze proeven, de weersomstandigheden tijdens de ventilatieperiode, dus geen invloed gehad op het aantal ventilatie-uren per m³, of per ton hooi.

Uit andere proeven en de resultaten van deze proef in 1959 was reeds gebleken, dat onder praktijkomstandigheden een grote spreiding in het aantal ventilatie-uren per m³ hooi vrij normaal is. Ditzelfde geldt ook voor het stroomverbruik. Ook in 1960 was deze spreiding in beide gevallen zeer groot. De ventilatietijd liep uiteen van 0,19 tot 3,42 uur per m³ hooi. Het laagste stroomverbruik bedroeg 0,65 en het hoogste 8,21 kWh per m³ hooi.

In de tabellen 3a en 4a worden de gegevens betreffende het ventileren voor de verschillende consulentenschappen weergegeven.

Tabel 4a. Overzicht van de bij de proeven betrokken hoeveelheid hooi, het aantal draaiuren van de ventilator en het stroomverbruik alsmede de kosten van elektriciteit (1 kWh à f 0,10). Alle cijfers geven gemiddelden over het betrokken aantal proefbedrijven.

R.L.C.	m ³ hooi	Verbruik ventilator in kWh.	Totaal kWh.	Per m ³ hooi ventilatie-uren	Stroomverbruik in kWh. per m ³ hooi	Stroomkosten per m ³ hooi
Groningen	211	3,48	593	0,81	2,80	0,28
Veendam	220	1,88	685	1,66	3,11	0,31
Leeuwarden	341	3,28	805	0,72	2,36	0,24
Sneek	415	3,50	1325	0,83	3,08	0,31
Assen	201	2,50	517	1,03	2,57	0,26
Zwolle	311	3,46	1216	1,13	3,90	0,39
Emmeloord	227	2,32	361	0,69	1,60	0,16
Doetinchem	181	3,75	585	0,86	3,23	0,32
Arnhem	387	4,00	1664	1,07	4,30	0,43
Utrecht	483	3,74	1808	1,00	3,74	0,37
Purmerend	518	2,22	827	0,73	1,60	0,16
Herst	175	1,88	1126	3,42	6,43	0,64
Tilburg	180	1,88	259	0,77	1,44	0,14

DE CONSERVERINGSRESULTATEN

Het bepalen van de kwantitatieve verliezen tijdens de conserveringsperiode, is bij praktijkproeven vrijwel onuitvoerbaar. Er moest bij deze proeven daarom worden volstaan met het vaststellen van de kwalitatieve veranderingen in het hooi.

Naast de chemische veranderingen zijn bij de kwalitatieve beoordeling van het hooi ook de broeikleur en het eventueel voorkomen van stof en schimmel van belang.

De verandering van de chemische samenstelling van het hooi.

A. In netmonsters.

Om een indruk te verkrijgen over de veranderingen in de chemische samenstelling van het hooi werden bij deze proeven tijdens het inschuren de z.g. netmonsters ingelegd; als regel in iedere proef-tas 4 paren. Hierbij werd de volgende methodiek van bemonstering toegepast.

Wenste men in een bepaalde partij hooi een paar netmonsters te leggen, dan werd uit deze partij een hoeveelheid van ca. 10 kg hooi genomen. Deze hoeveelheid werd daarna in drie gelijke delen gesplitst. Het eerste deel werd direct bemonsterd voor chemische analyse. De beide andere delen werden ieder afzonderlijk in een net gebracht met een maaswijdte van ongeveer 2 x 2 cm. Vervolgens werden deze netten op een afstand van 0,5 en 1,5 m vanuit een hoek van de tas in de oorspronkelijke partij gelegd. Hoewel de keuze van de plaatsen arbitrair is, moet een 0,5 m vanuit de hoek conserveringstechnisch gezien wel als een ongunstige plaats worden beschouwd. Kwamen deze netten tijdens het vervoederen van het hooi weer vrij, dan werden beide netten uit iedere partij afzonderlijk bemonsterd. Deze monsters werden dan ook weer opgezonden voor chemische analyse. Hoewel deze monsters niet representatief mogen worden geacht voor de gehele partij, werden op deze wijze wel vergelijkbare begin- en eindmonsters verkregen.

In tabel 5 wordt de gemiddelde samenstelling en de gemiddelde voederwaarde van de monsters voor en na het drogen weergegeven.

Tabel 5. Samenstelling van het materiaal in de netten. Gemiddelde begin- en eindanalyse van de netmonsters van 153 partijen. (Netten niet representatief voor partijen).

Omschrijving tijdstip	ds %	zand %	Zandvrije droge stof					ZW
			re %	Verterings- coeff. peps. HCl.	vre %	rc %	as %	
inschuren	67,0	1,1	14,3	79	9,5	30,6	7,9	42
uithalen $\frac{1}{2}$ *)	80,3	1,3	14,2	74	8,7	33,0	8,1	37
uithalen $\frac{1}{2}$ **)	80,5	1,4	14,3	75	8,9	32,6	8,0	38
uithalen gem.	80,4	1,4	14,3	75	8,8	32,8	8,1	38

*) net op $\frac{1}{2}$ m uit de hoek

***) net op $\frac{1}{2}$ m uit de hoek

Het ds-gehalte is van 67,0 % gestegen tot gemiddeld 80,4 %. In 1959 bedroeg het uiteindelijke ds-gehalte 83,1 %. In verband met het veel gunstiger weer tijdens de ventilatieperiode in 1959 is dit laatste evenwel zeer aannemelijk. Het verschil in ds-gehalte tussen de netmonsters op 0,5 en 1,5 m was gelijk aan dat van 1959. Het bedroeg slechts 0,2 % ten gunste van de netmonsters op 1,5 m.

Evenals in 1959 valt het ook dus nu weer op, dat een dergelijk klein verschil zich na zo'n lange bewaarperiode nog steeds heeft kunnen handhaven. In tegenstelling tot 1959 toen het zandgehalte vrijwel gelijk is gebleven, vermoedelijk door verlies bij bemonstering van het droge materiaal, vertoont het in 1960 een stijging. Daar het zandgehalte in procenten van het materiaal wordt opgegeven en de hoeveelheid zand tijdens de bewaring ook niet aan wijzigingen onderhevig is, moet normaal bij een toenemend ds-gehalte ook een stijging van het zandgehalte worden verwacht.

Het gehalte aan re bleef gemiddeld gelijk. Daar de verteringscoëfficiënt pepsine HCl met gemiddeld 4 eenheden terugliep, daalde ook het gehalte aan vre enigszins.

Het rc-gehalte steeg gemiddeld met 2,2 %. Daar het asgehalte slechts weinig is toegenomen, moet de daling van de ZW met gemiddeld 4 eenheden, hoofdzakelijk aan de stijging van het rc-gehalte worden toegeschreven.

In 1959 bleef het gehalte aan vre vrijwel gelijk en daalde de ZW met 2 eenheden. In 1960 waren de verliezen aan voëderwaarde dus iets groter dan in 1959. Gezien het verschil in weersomstandigheden ligt een dergelijk verschil in de lijn der verwachting. Ook de betrekkelijk geringe veranderingen in het re-, rc- en asgehalte duiden er op dat de verliezen aan droge-stof niet erg groot zijn geweest.

B. Volgens de maandelijkse bemonstering

Bij proeven in 1956 en 1957 was reeds gebleken, dat de verteringscoëfficiënt pepsine HCl een goede waardemeter is voor de kwalitatieve beoordeling, speciaal wat de conservering van het eiwit betreft. Hoewel bij de netmonsters ook de verteringscoëfficiënt pepsine HCl wordt bepaald, geven deze slechts een indruk van een klein aantal partijen. Bovendien is het met deze methode niet mogelijk om na te gaan wanneer eventuele veranderingen in kwaliteit hebben plaatsgevonden. Om hierover voor alle materiaal in de proeftassen inlichtingen te verkrijgen, werd met een interval van één maand op 3 verschillende tijdstippen een monster uit de tas genomen. Bij deze bemonstering werd steeds op 1 m vanuit dezelfde hoek van boven naar beneden door de tas geboord. Om vergelijkbare monsters te verkrijgen mocht het eerste monster niet worden genomen, voordat de gehele tas was gevuld. Deze monsters werden onderzocht op droge stof, ruw eiwit en verteringscoëfficiënt pepsine HCl. In tabel 6 worden de gemiddelde resultaten van de analyses weergegeven.

Tabel 6. Overzicht resultaten van de maandelijkse bemonstering.

(Het verloop ds, re, vre en vc peps.) Gem. over 47 bedrijven

Maand	ds %	In zand houdende ds		
		re %	Vert.coëff.peps.HCl	vre %
1e bem. juli	76,4	14,1	75	8,9
2e bem. aug.	79,8	13,5	74	8,3
3e bem. sept.	81,2	13,7	74	8,3

Uit nevenstaande tabel blijkt dat de verteringscoëfficiënt tijdens de periode waarin de maandelijkse bemonsteringen plaatsvonden, weinig of niets is gedaald. Dit duidt er op dat de verliezen aan eiwit tijdens deze periode slechts zeer klein zijn geweest. Eerder werd reeds gezegd dat de netmonsters niet geheel representatief zijn voor de partijen waaruit ze afkomstig zijn. Door hun grote aantal zal de gemiddelde analyse evenwel een vrij behoorlijk beeld geven van de samenstelling van het hooi in dat gedeelte van de proeftassen, waarin de netten werden gelegd: Op een vergelijkbare plaats werden ook de maandmonsters genomen. Conserveringstechnisch gezien zal het hooi van de net- en maandmonsters dus onder vrijwel dezelfde omstandigheden hebben verkeerd, zodat deze monsters behoorlijk vergelijkbaar zijn.

Bij vergelijking van de gemiddelde verteringscoëfficiënt van de eerste maandelijkse bemonsteringen (tabel 6), met de gemiddelde verteringscoëfficiënt van de netmonsters bij uithalen (tabel 5), zien we dat deze zich in de tussenliggende periode op hetzelfde niveau wist te handhaven. Vergelijken we de gemiddelde verteringscoëfficiënt van de netmonsters bij inschuren uit tabel 5, met die van de eerste maandelijkse bemonsteringen uit tabel 6, dan blijkt deze nu met 4 eenheden te zijn gedaald. Dit wijst er op dat het verlies aan eiwit hoofdzakelijk in het begin van de ventilatieperiode is opgetreden. Deze achteruitgang had dus reeds plaatsgehad voordat het eerste maandmonster werd getrokken. Hiermee wordt tevens zeer duidelijk aangetoond hoe noodzakelijk het is om direct na het inschuren van het eerste hooi, veel en regelmatig te ventileren.

In de tabel 7 en 8 worden de gemiddelde resultaten van de net- en maandmonsters per consulentschap weergegeven .

Tabel 7. Gemiddelde samenstelling van materiaal in netten, berekend per Rijkslandbouwconsulentenschap.

aantal partijen	aantal bedrijven	R.L.C.	tijdstip bemonstering	ds %	zand %	O p z a n d v r i j e d s .					
						re %	verterings c.peps. HCl.	vre %	rc %	as %	ZW
22	7	Groningen	inschuren *) uithalen **)	67,7 80,7 81,9	1,4 1,2 1,2	14,5 14,2 14,5	78 73 74	9,6 8,6 9,0	31,3 33,4 33,8	8,0 8,6 8,7	41 36 36
1	1	Veendam	inschuren *) uithalen **)	54,0 77,0 79,8	0,8 0,8 0,8	16,1 17,7 17,8	83 81 82	11,6 12,5 12,7	24,8 25,6 26,0	7,4 8,7 8,6	52 49 48
14	4	Leeuwarden	inschuren *) uithalen **)	72,3 80,3 80,0	1,7 1,9 2,0	14,2 14,7 14,5	77 75 75	9,1 9,2 8,7	27,3 29,7 29,0	8,2 8,0 7,8	47 43 44
16	5	Sneek	inschuren *) uithalen **)	70,5 80,9 80,3	1,5 1,6 1,7	14,7 14,4 14,5	78 75 75	9,8 9,0 9,1	29,9 31,8 31,8	8,6 8,7 8,4	42 39 39
17	5	Assen	inschuren *) uithalen **)	66,8 80,9 80,8	0,8 1,0 1,0	15,2 15,3 15,4	79 74 76	10,1 9,6 10,0	29,6 31,7 31,3	7,5 7,9 7,8	43 40 41
16	5	Zwolle	inschuren *) uithalen **)	68,6 80,6 81,3	0,7 0,8 0,8	14,2 14,3 14,4	80 76 77	9,6 9,1 9,3	30,3 32,3 32,0	7,3 7,4 7,4	43 39 40
12	4	Emmeloord	inschuren *) uithalen **)	67,3 81,4 81,7	0,9 1,0 0,9	12,8 12,6 12,8	80 75 78	8,5 7,7 8,2	31,5 34,2 33,6	7,5 7,7 7,8	42 36 37
6	2	Doetinchem	inschuren *) uithalen **)	64,5 78,9 79,7	0,5 0,6 0,8	15,2 14,6 14,9	84 78 75	10,9 9,7 9,3	31,9 33,8 33,5	8,8 9,1 9,7	39 35 35
16	5	Arnhem	inschuren *) uithalen **)	63,3 80,0 79,4	1,0 1,3 2,1	13,9 13,7 13,9	79 70 72	9,2 7,9 8,3	31,2 34,2 33,6	7,6 7,8 7,6	41 36 37
19	6	Utrecht	inschuren *) uithalen **)	63,3 80,3 80,6	1,1 1,4 1,6	14,6 14,0 14,4	78 73 73	9,7 8,5 8,9	31,8 35,0 34,0	8,0 8,0 8,0	40 34 35
10	3	Purmerend	inschuren *) uithalen **)	65,7 77,8 77,7	1,9 1,9 1,8	14,5 14,1 13,9	78 73 74	9,4 8,5 8,4	31,4 33,6 33,2	8,8 8,7 8,4	39 36 36
3	1	Horst	inschuren *) uithalen **)	63,7 79,9 79,2	0,5 0,7 0,9	12,2 11,6 11,7	79 69 72	7,8 6,2 6,3	33,9 36,8 36,0	7,3 7,5 7,1	37 32 34
1	1	Tilburg	inschuren *) uithalen **)	73,0 79,1 82,8	1,4 0,8 1,1	12,6 12,5 12,8	75 79 74	7,7 8,1 7,7	29,6 34,0 34,4	6,8 5,1 7,3	44 38 36

*) net op 1/2 m uit de hoek

**) net op 1/2 m uit de hoek

Tabel 8. Verandering van materiaal in de proeftas volgens de drie maandelijke bemonsteringen berekend per Rijkslandbouwconsulentenschap.

Aan- tal bedrij- ven.	R.L.C.	G e m i d d e l d											
		ds %			In zandhoudende ds.								
					re %			Vert.coëff. peps. HCl.			vre %		
		1e	2e	3e	1e	2e	3e	1e	2e	3e	1e	2e	3e
7	Groningen	79,4	80,7	80,9	13,6	13,4	14,0	75	75	72	8,5	8,2	8,4
1	Veendam	78,3	81,3	82,0	14,7	14,1	13,8	79	79	78	9,8	9,3	9,0
5	Leeuwarden	77,2	78,8	80,3	14,1	13,6	13,9	76	75	74	8,9	8,5	8,5
5	Sneek	80,3	81,8	81,9	14,2	13,5	13,6	74	75	73	8,6	8,3	8,1
5	Assen	75,8	80,5	81,8	14,4	14,1	14,1	73	74	73	8,7	8,6	8,5
5	Zwolle	79,5	79,3	81,8	14,8	13,7	14,0	76	74	75	9,4	8,3	8,8
4	Emmeloord	80,2	82,6	83,7	10,2	12,5	12,6	80	77	78	8,4	7,8	8,0
2	Doetinchem	78,5	79,9	81,0	17,3	15,5	16,3	82	81	81	12,4	10,8	11,4
5	Arnhem	68,0	78,3	81,1	13,9	13,1	12,9	74	73	71	8,5	7,7	7,5
4	Utrecht	70,8	77,5	80,4	13,3	13,2	13,6	73	67	70	7,9	7,1	7,8
3	Purmerend	72,8	76,0	78,8	14,7	13,8	14,0	79	73	69	9,8	8,3	7,9
1	Horst	73,1	80,4	80,2	11,3	12,3	12,0	79	76	79	7,1	7,6	7,7
0	Tilburg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

BROEI, SCHIMMEL EN STOF

Tijdens de stalperiode werden 46 van de 50 bedrijven bezocht om een indruk te verkrijgen van de visuele kwaliteit van het hooi. Doordat bij deze bezoeken alleen het hooi kon worden beoordeeld waarvan op dat moment werd gevoerd, werd slechts een momentopname verkregen. Bovendien zijn deze beoordelingen zeer subjectief. Ze werden steeds door 1 man uitgevoerd.

Op 41 van de 46 bezochte bedrijven werd tijdens het bezoek gevoerd van het hooi uit de proeftas. Op 7 van deze bedrijven werd plaatselijk een verkleuring door broei in het hooi geconstateerd samengaan met een lichte broeigeur. Op 1 bedrijf kon de broei duidelijk worden toegeschreven aan het slechte luchtverdeelstelsel. Op een ander bedrijf werd broei waargenomen in een partij die te nat was ingeschuurd. In de overige gevallen zal de oorzaak waarschijnlijk wel moeten worden gezocht in het onvoldoende en onregelmatig ventileren of een te geringe capaciteit van de ventilator.

Op 2 bedrijven werd schimmel in het hooi gevonden. Op beide bedrijven werd te weinig geventileerd waarbij in het ene geval het hooi tevens te nat was ingeschuurd.

Op 12 bedrijven kwam stof in het hooi voor. In de meeste gevallen bleef dit beperkt tot de kanten en hoeken van de tas.

Kleurverlies kwam vooral voor op bedrijven waar te weinig of onregelmatig werd geventileerd. Ook op bedrijven met een te geringe capaciteit van de ventilator of een gebrekkig luchtverdeelstelsel werd nog al eens kleurverlies waargenomen.

Uit het voorgaande blijkt dus wel dat broei, stof en schimmel een duidelijke waarschuwing inhouden tegen het gebruik van een gebrekkig luchtverdeelstelsel en het te weinig of onregelmatig ventileren.

Aansluitend op de resultaten van 1959 werd ook in 1960 weer de indruk verkregen dat de norm van $40 \text{ m}^3 \text{ lucht/uur/m}^3$ hooi van de eerste snede, zeker niet verlaagd kan worden.

DE LUCHTTECHNISCHE METINGEN

In het verslag over 1959 wordt zeer duidelijk gesteld dat voor het kiezen van de juiste ventilator, een goed inzicht in het verband tussen ventilatiecapaciteit en tegendruk noodzakelijk is. Naar aanleiding van proeven op het proefbedrijf "De Ossekampen" te Wageningen worden in dat verslag enkele factoren genoemd die dit verband kunnen beïnvloeden.

Om hierover gegevens uit de praktijk te verkrijgen werden bij deze interprovinciale serie luchttechnische waarnemingen verricht. Deze luchttechnische metingen werden in 1960 op dezelfde wijze en met dezelfde apparatuur uitgevoerd als in 1959. Daar zowel methodiek als apparatuur reeds uitvoerig werden behandeld in het verslag van 1959, wordt hierop nu niet verder ingegaan.

In tabel 9 wordt het resultaat weergegeven van de metingen aan de ventilatoren, die door het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie en het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten werden getest.

Tabel 9. Gemeten ventilatorcapaciteiten uitgedrukt in % van de capaciteit volgens de karakteristieken verstrekt door de fabrikanten.

V e n t i l a t o r		Cap. in % %	Aantal metingen
Serie	Fabrikaat		
SLR 8-	Asselberg	98	6
CR 2-	Asselberg	114	6
EMI DRA	E.M.I.	92	6
KRHB	Kiekens	102	5
CNH 3	Nauta	91	3
Modesta	Modesta	95	7
KLOR	Siemens	102	1

De gemeten capaciteit van de verschillende typen ventilatoren is hierbij uitgedrukt in procenten van de capaciteit zoals die door de fabrikant bij de gemeten tegendruk wordt opgegeven.

Uit tabel 9 blijkt, dat zowel de druk- als volumemetingen vrij nauwkeurig zijn geweest. Rekening houdend met het feit dat bij de hier gevolgde methode van meten een afwijking van 10% als normaal mag worden beschouwd, kan worden geconcludeerd dat de toegepaste meetmethodiek ook nu weer goed heeft voldaan.

Bij de ventilatoren zonder beproevingsrapport bleken er meerdere te zijn, waarbij de gemeten capaciteit belangrijk beneden de door de fabrikant opgegeven capaciteit lag. Zo behaalden 3 verschillende typen ventilatoren zonder beproevingsrapport respectievelijk slechts 76-, 80- en 80 % van de door de fabrikant opgegeven capaciteit.

In 1959 kon uit de resultaten van de luchttechnische metingen geen verband worden gevonden tussen ventilatiecapaciteit en tegendruk. In tabel 10 worden de resultaten van de luchttechnische metingen in 1960 weergegeven.

Tabel 10. Overzicht ventilatiecapaciteit en tegendruk.

Aantal tassen	Luchthoeveelheid m ³ /m ³ /uur		Gem. tegendruk mm. W.K.	Tegendruk in mm. W.K. tussen 10-20-30-40-50-60-70-80-90						
		Gem.								
6	< 35	31	40	1	2	3				
5	35 - 45	40	39		3	2				
13	> 45	57	42	1	6	3	1	2		
Totaal 24				2	11	8	1	2		
5 zolders	(hoogte 4½m)	76	39	1	1	2		1		

Voor het samenstellen van deze tabel werd alleen gebruik gemaakt van de gegevens van die bedrijven, waar geen luchtlekkage kon worden geconstateerd. Tot de zolders werden ook de tassen gerekend met een hoogte van minder dan 4½ meter.

Uit tabel 10 blijkt wel dat ook nu niet kan worden geconstateerd, dat op bedrijven met een grote ventilatiecapaciteit een hogere tegendruk werd gemeten dan op bedrijven met een lage ventilatiecapaciteit.

Uit de resultaten van de luchttechnische waarnemingen in 1960, kunnen dan ook dezelfde conclusies worden getrokken als in 1959.

Op bedrijven waar tegendrukken van 60 mm W.K. en hoger voorkomen zal men moeten streven naar uitbreiding van het luchtverdeelsysteem. Bij zeer lage tegendrukken zal men moeten trachten om luchtlekkage zoveel mogelijk te voorkomen.

SAMENVATTING

Door de ongunstige weersomstandigheden was de veldperiode over het algemeen vrij lang. Door eerder en intensiever in het hooi te gaan werken zou de veldperiode op verschillende bedrijven nog belangrijker korter kunnen worden.

Hoewel het gemiddeld ds-gehalte bij inschuren voor de meeste consulentenschappen gunstig mag worden genoemd, bleken er toch nog vrij veel bedrijven te zijn waar het hooi te vochtig werd ingeschuurd.

Door het lagere ds-gehalte bij inschuren en het slechte weer tijdens de ventilatieperiode werden er t.o.v. 1959, vooral later in het seizoen wat meer draaiuren gemaakt. Dit had evenwel niet het gevolg dat het aantal ventilatieuren per m³ hooi hoger was dan normaal.

Gezien de ongunstige weersomstandigheden mag het resultaat van de conservering gunstig worden genoemd. De kwaliteit van hooi liep na het inschuren slechts weinig terug en was over het algemeen goed.

Uit de resultaten van de visuele beoordeling kon ook in 1960 weer worden geconcludeerd, dat er zeker geen aanleiding bestaat om de thans geldende norm van 40 m³ lucht/uur/m³ hooi van de eerste snede te verlagen.

De gegevens van de luchttechnische metingen bleken weer voldoende betrouwbaar te zijn en leidden tot dezelfde conclusies als in 1959. Het op de proefboerderij "De Ossekampen" gevonden verband tussen ventilatiecapaciteit en tegendruk kon ook nu niet worden

gereconstrueerd uit de verkregen gegevens. Ook in 1960 bleken andere, van bedrijf tot bedrijf wisselende factoren, dit effect te vertroebelen.

De resultaten van de luchttechnische metingen in 1960 bevestigen eveneens weer zeer duidelijk, dat het raadzaam is om slechts die ventilatoren aan te bevelen of te kopen, waarvan een bulletin is verschenen.

S 3445
460 ex.
Ho/EH
9-10-1962.

OVERZICHT VAN DE UITGEVOERDE PROEVEN PER CONSULENTSCHAP

R.L.C. Groningen

1. J. Berends, Onnen
2. R. de Boer, Lettelbert
3. M. Steenstra, Doezum
4. J. Themmen, Noordhorn
5. H.H. Veenstra, Nuis
6. W. Westerhof, Lutjegast
7. Gebr. de Wit, Oosterhogebrug

R.L.C. Veendam

8. Proefb. "Borgercompagnie", Borgercompagnie

R.L.C. Leeuwarden

9. O. Faber, Hijlaard
10. M. Fokkema, Ternaard
11. E. Hoekstra, Wartena
12. J. Nauta, Wartena
13. T. Lameyer, Grouw

R.L.C. Sneek

14. M. Groen, Follega
15. M. Jansma, IJlst
16. H.R. Schaap, Deersum
17. R.v.d. Velden, Wommels
18. F.F. Wind en Zn., Akkrum

R.L.C. Assen

19. W. Gelderman, Meppel
20. W. Houwing, Vries
21. Proefb. "Kooyenburg", Rolde
22. F. Kremer, Alteveer
23. L. Wiggerik, Laaghalen

R.L.C. Emmeloord

24. P.H. de Jonghe, Emmeloord
25. J. Oosterveld, Emmeloord
26. W. Vermeulen, Emmeloord
27. Proefb. "De Waag", Emmeloord.

R.L.C. Zwolle

28. K. Bouman, Rouveen
29. H. Kouwen, Nieuwleusen
30. B.H. Lankhorst, Wijhe
31. Z. v.d. Weerd, Welsum
32. Gebr. Stuitje, Ossenzijl

R.L.C. Doetinchem

33. J.B. Nijenhuis, Lintvelde
34. J.W. Pasman, Beltrum

R.L.C. Arnhem

- 35. E. van Dasselaar, Putten
- 36. A. Hilhorst, Achterveld
- 37. Gebr. Kamphorst, Nijkerk
- 38. J.W. van Norel, Oosterwolde
- 39. L. van Staalduinen, Staverden

R.L.C. Utrecht

- 40. K. ter Beek, Spakenburg
- 41. J.C. de Groot, Westbroek
- 42. T. Oudshoorn, Mijdrecht
- 43. T. de Pater, Polsbroek
- 44. H. Winkel, Nieuwersluis
- 45. Proefb. "Zegveld", Zegveld.

R.L.C. Purmerend

- 46. H. de Graaf, Naarden
- 47. Th. Groenendaal, Nederhorst den Berg
- 48. J. Stoker, Nederhorst den Berg

R.L.C. Tilburg

- 49. St. Franciscusstichting, Baarle Nassau

R.L.C. Horst

- 50. J. Leën, Ospel