

VOORWOORD

De inkomsten uit de grasland en rundvee-sector op het kleine bedrijf vormen dikwijls het hoofdbestanddeel van het totale gezinsinkomen. Juist op dit bedrijf is de veebezetting hoog opgevoerd, omdat het aantal ha's beperkt is. Dit betekent o.a., dat aan de ruwvoerwinning, het hooien, het kuilen en eventueel het drogen de nodige zorg moet kunnen worden besteed. Moderne technische hulpmiddelen zijn hierbij onmisbaar. De geringe omvang van het bedrijf maakt echter de toepassing van duurdere werktuigen moeilijk. Vele problemen vragen hierbij om een speciale oplossing.

Eén van de moderne systemen van hooien is die met behulp van ventilatie met koude lucht in de tas. De heren Corstiaensen en Martens hebben naar de mogelijkheden hiervan op een klein bedrijf een onderzoek ingesteld. Dit onderzoek is weliswaar nog lopende, doch aangezien de resultaten van het eerste jaar enige duidelijke aanwijzingen gaven, is besloten deze reeds nu te vermelden in de vorm van een gestencilde mededeling. Mogelijk geeft deze nog steun bij het werk in het huidige seizoen.

De Directeur

Ir. H.H. Postuma

I N H O U D

	<u>Blz.</u>
I Inleiding	1
II Enkele algemene aspecten van ventileren met koude lucht	3
III De veldbewerkingen en de benodigde inventaris	6
IV Het moment van inschuren	14
V De installatie voor de koude lucht ventilatie	16
VI Het inschuren	19
VII De verzorging en de contrôle van het ventileren in de schuur	21
VIII De kwaliteit van het geventileerde hooi	22
IX De kosten van de koude lucht ventilatie	25
X Conclusies en adviezen	26
XI Het ventileren van een voordroogkuil	27

I. Inleiding

Reeds enige jaren wordt het ventileren met koude lucht op grotere bedrijven toegepast. De resultaten waren van dien aard, dat, hoewel dit systeem van hooien nog niet geheel het experimentele stadium is ontgroeid, ook het kleinere bedrijf hiervoor belangstelling had. Veelal is men op deze bedrijven gereserveerder met nieuwe werkmethoden, maar in deze tijd, nu de techniek zich snel ontwikkelt, worden nieuwigheden ook eerder op de kleinere bedrijven bekend dan vroeger. Een andere oorzaak van het sneller toepassen van nieuwe werkmethoden spruit voort uit een sterke behoefte, speciaal in de hooitijd. Het hooien brengt nu eenmaal risico's mee. Men kent hooibroei en kwaliteitsverliezen door weersomstandigheden. Daarnaast is er behoefte aan een betere werkverdeling. Dit past ook bij de gewijzigde bedrijfseconomische omstandigheden, t.w. meer gras in kleinere quanta, ook in regenperiodes, verdeeld over een langere periode. Nu deze nieuwe hooimethode hiertoe perspectieven biedt is het begrijpelijk, dat ook op de kleinere bedrijven grote belangstelling bestaat.

Opzet van de proef

In 1958 besloten 7 bedrijfsleiders van de mechanisatiestudiebedrijven van het I.L.R. tot het ventileren met koude lucht over te gaan. Hiervan waren 4 graslandbedrijven en 3 gemengde bedrijven. Hierbij voegden zich nog 3 gemengde bedrijven in het Consulentenschap Hengelo, waarmede eveneens een overeenkomst inzake een proefneming werd gesloten. Op deze bedrijven werd de hooitas ingericht voor het nadrogen van het hooi met koude lucht. Daartoe moest een ventilator worden aangeschaft en luchttoevoerkanalen gebouwd. Van het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten werd advies verkregen omtrent de inrichting van de installatie, terwijl tevens van die zijde (Ir. P.J.J. Philipsen) aan de boeren advies werd gegeven over de mogelijkheden, enz.

Op enkele bedrijven is het hooi op de hildezolder opgeslagen, de rest heeft een hooiopslag in een hooitas of een hooiberg.

Daar de koude lucht ventilatie de bedrijfsvoering sterk kan beïnvloeden, was het gewenst, dat op de bedrijven nauwkeurige notities werden gemaakt van de bestede arbeidstijd. Op de 10 genoemde bedrijven werd een organisatieboek bijgehouden. Daardoor was het mogelijk na te gaan, hoeveel produkt op welke tijd werd verwerkt en hoe de organisatie van de arbeid daarbij verliep. Omdat het werk sterk afhankelijk is van de weersgesteldheid, werden eveneens gegevens verzameld omtrent regenval en luchtvochtigheid.

Voorts was het gewenst een inzicht te krijgen in de kwaliteit van het produkt. In samenwerking met de betreffende assistenten van de voorlichtingsdienst werden monsters genomen van het bewerkte produkt in 3 verschillende stadia van drogen en onderzocht in het bedrijfslaboratorium te Oosterbeek.

De 10 bedrijfsleiders hebben zich in het eerste proefjaar moeten omschakelen van de traditionele methode naar de nieuwe methode. Dit bracht met zich mee, dat de bedrijfsvoering veelal nog niet geheel was aangepast. Er moest eerst ervaring worden opgedaan. Zodoende is dit eerste jaar een overgangsjaar geweest, waarin nog vele onvolkomenheden voorkwamen. In het nu komende jaar is te verwachten, dat reeds vroegtijdig rekening kan worden gehouden met de eisen van dit nieuwe systeem.

Omdat de belangstelling voor deze hooimethode zo groot is, is het wenselijk, dat in dit verslag de overgangsmoeilijkheden speciaal in de werkmethoden, welke zich op de genoemde bedrijven voordeden, worden gerapporteerd en van commentaar voorzien. Uiteraard is het gemakkelijk achteraf critiek te leveren, maar we zijn ons bewust, dat juist deze critiek de opgedane ervaringen rijker maakt.

II. Enkele algemene aspecten van ventileren met koude lucht

1) De methode

Het ventileren met koude lucht is een hooimethode, waarbij het te hooien produkt op het veld minder ver wordt ingedroogd dan gebruikelijk, waarna in de schuur onder meer gecontroleerde omstandigheden wordt nagedroogd.

Het doel van deze methode is de tijd van het drogen op het veld te verkorten. Een voordeel hiervan zou zijn, dat de verliezen, welke op het veld plaats vinden, kunnen worden verminderd, omdat de weer-risico's geringer zijn.

Tevens mag men verwachten, dat de arbeidsorganisatie gemakkelijker komt te liggen. Wanneer de maaidata gespreid liggen over de hooi-periode dan zal het tevens mogelijk zijn een meer gelijkmatige arbeids-behoefte te scheppen.

2) De apparatuur

Reeds enkele jaren heeft men ervaringen opgedaan met het ventileren. Deze ervaringen zijn o.a. van I.B.V.L.-zijde gepubliceerd. Daarin kunnen we enige richtlijnen vinden, waaraan het ventileren moet voldoen wil het systeem effect hebben. Ten aanzien van de veldbewerkingen werd in deze verslagen opgemerkt, dat er naar gestreefd moet worden het gemaaide produkt zo homogeen mogelijk te drogen. Daartoe zou het gewenst zijn direct na het maaien intensief en herhaaldelijk het te drogen materiaal te schudden. Uit proeven was reeds gebleken, dat verliezen aan produkt ten gevolge van het schudden in stadia met een laag drogestofgehalte (in vochtige toestand dus) niet groot zijn.

Ten aanzien van het moment van inschuren en nadrogen van het produkt werd geadviseerd, dat het ingebrachte produkt een drogestofgehalte zou moeten hebben van minimaal 65% ofwel een vochtgehalte van maximaal 35%. Voorts was gebleken, dat het inschuren van de achter-eenvolgende partijen geleidelijk moet plaats vinden.

Dit inschuren dient zodanig plaats te vinden, dat de dichtheid van het gestapelde produkt zo homogeen mogelijk wordt.

Ten aanzien van de ventilator en de luchttoevoerkanalen werden in het algemeen de volgende normen gesteld. De ventilator moet bij een bepaalde tasvorm minstens 40 m³ lucht per min. per m³ tasruimte kunnen verplaatsen. Een andere norm geeft aan de hoeveelheid lucht per uur per m² tasoppervlak. Voor de proeven op deze bedrijven werd i.v.m. de dikwijls hoge stapeling de eerste norm aangehouden. De luchttoevoer moet zodanig zijn, dat er geen drukverliezen en lekken plaatsvinden. Verder moet elke plaats in het hooivak voldoende luchtdoorstroming krijgen.

Theoretisch zijn de eisen eenvoudig te stellen. In de praktijk zal men veelal met minder genoegen moeten nemen. Vooral op hildezolders t.a.v. het laatste punt. Ook daar is er naar gestreefd de eisen zoveel mogelijk te benaderen.

3) Invloed op de graslandexploitatie

De graslandexploitatie op de kleinere bedrijven is veelal intensief. De beperkte oppervlakte maakt het noodzakelijk de produktie per ha op te voeren. Men begint dan ook zo vroeg mogelijk. In grote lijnen wordt een weideplan en een maaiplan gemaakt. Al naar de groeiomstandigheden (gunstig of ongunstig) worden deze plannen telkens herzien.

In het algemeen mogen we bij een intensieve graslandexploitatie verwachten, dat reeds vroeg kan worden gemaaid. De eerst gemaaide percelen worden meestal bestemd voor één of meer graskuilen. Soms wordt er ook iets gedroogd. Daarna volgen de hooipercelen. Door een intensieve beweiding verkrijgt men een grote spreiding van de maaidata van de percelen bestemd voor hooiwinning. Is de grasgroei gunstig, dan kunnen meer percelen worden gemaaid, dan van het begin af waren bestemd voor het maaien. Zijn de omstandigheden ongunstiger dan zal dit aantal percelen minder zijn. Ook de maaidatum heeft invloed. Maait men in een jong stadium, zowel voor het kuilen als voor het hooien, dan heeft men weer vlugger magras en bij gevolg een nog rotere spreiding in de maaidata. Na het omweiden of het maaien moet de grasgroei zo spoedig mogelijk door bemesting en verzorging van de grasmat weer op gang worden gebracht. Dit bevordert een snelle roulatie en veel hoogwaardig voer per ha.

In de maanden mei en juni hebben we de grootste grasontwikkeling. Daarna wordt deze minder snel om vooral in de maanden september en oktober sterk te dalen. Dit teruglopen is sterk afhankelijk van de weersomstandigheden, maar vooral ook van de aandacht, welke de boer heeft om de grasgroei te stimuleren door bemesting.

Bij een intensieve graslandexploitatie kan de gemaaide oppervlakte 100% en meer zijn van de totale oppervlakte grasland. De maaidata zijn dan veelal gespreid van 15 mei tot 15 september. Van 15 mei - 15 juni liggen de maaidata van de verschillende percelen veel dichter bij elkaar dan in de overige maanden (Grafiek 1).

Wanneer we koude lucht ventilatie gaan invoeren op zo'n bedrijf, dan blijft de eerste gemaaide oppervlakte in mei bestemd voor het kuilen en eventueel drogen. Ook de laatste gemaaide oppervlakte wordt voor het kuilen of drogen bestemd. De buitenlucht is in deze periode meestal ook minder geschikt voor tasdrogen. De oppervlakte bestemd voor het hooien wordt dan meestal gemaaid in de periode van 1 juni tot 15 augustus. In deze periode van 11 à 12 weken wordt het hooien weliswaar uitgesmeerd, maar de dichtheid zal in de maand juni het grootst zijn. Gelukkig is deze maand in het algemeen zeer gunstig voor het hooien. Dit komt het werk en de risico's in deze periode zeer ten goede. Toch blijven bij een intensieve graslandexploitatie de weerrisico's groot, omdat men ook in minder gunstige perioden moet hooien. Door ruiten van het hooi kon vroeger in vele streken dit risico worden beperkt. Het ventileren met koude lucht bleek dit eveneens te kunnen doen, mits men er in slaagt het produkt geleidelijk in te brengen.

Een ander facet in dezen is het maaien in een jong stadium. Het korte malse produkt sluit in half droge toestand dicht in elkaar. De grotere dichtheid van de stapeling zou misschien daardoor aanleiding kunnen zijn om de gestelde norm voor de capaciteit van de ventilator iets te verruimen. Hiertegenover kan echter worden gesteld, dat het inschuren niet alleen geleidelijk, maar veelal ook met kleine partijen tegelijk zal plaats vinden. Het is daardoor mogelijk deze kleine partijen intensiever te ventileren. Dit kost natuurlijk meer energie. We kunnen dan ook verwachten, dat op de kleinere bedrijven waar de hoeveelheid produkt geringer is dan op de grotere bedrijven, de ventilatiekosten per ton hooi hoger zullen zijn, omdat de ventilator intensiever moet worden gebruikt.

Niet op alle kleinere bedrijven wordt een intensieve graslandexploitatie toegepast. Deze bedrijven gebruiken weliswaar veel stikstof om de grasproduktie te verhogen, maar hebben geen behoefte aan de grote spreiding van de arbeid bij het hooien, omdat het bouwland ook veel werk vraagt.

Op deze bedrijven zien we dan vaak, dat de maaidata snel op elkaar volgen, zo niet gelijktijdig zijn. Dikwijls wordt in een week tijd bijna alles gemaaid en eventueel de rest in de volgende week. Men is dan wel zeer afhankelijk van het komende hooiweer. Dit is dan ook veelal bepalend voor het slagen van de hooioogst. Op deze bedrijven heeft men in een korte periode een groot kwantum tegelijk te bewerken. Veelal is de hoeveelheid per ha groot, omdat een flinke N-gift werd gegeven. Wordt bij een dergelijke bedrijfsvoering het ventilatiesysteem toegepast, dan zullen andere normen moeten gelden dan bij het voorgaande systeem. Immers hier moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid, dat in een vrij korte tijd een groot kwantum zal worden ingeschuurd. Bovendien kunnen de verschillende partijen verschillend in kwaliteit zijn. Niet alleen wat het vochtgehalte betreft, maar in samenstelling. Heeft men goed hooiweer, dan verlopen de veldbewerkingen gunstig en zal het voor de boer gemakkelijker zijn een goede keuze te doen in de opeenvolging van de in te schuren partijen. Is het weer ongunstiger, en dat komt in ons land nogal eens voor, dan zal de keuze minder gemakkelijk zijn. De opéénvolgende partijen zullen juist dan sterk wisselen in vochtgehalte en afhankelijk van de aard van de partij zal de dichtheid van stapeling in de tas verschillend zijn, gepaard gaande met een meer of minder snel loslaten van het vocht. Worden nu deze verschillende partijen snel op elkaar gestapeld, dan zal de overcapaciteit van de ventilator een grote rol spelen bij het nadrogen van de verschillende partijen. Maar deze overwaarde kan niet alles opvangen. Men zou in staat moeten zijn bij zo'n snelle stapeling elke partij afzonderlijk te behandelen. Men moet dan de lucht in de opgaande koker zodanig kunnen geleiden, dat deze wordt doorgevoerd door de gewenste partij en niet teveel ontwijkt door een bovenliggende drogere en wat "hollere" partij via het toevoerkanaal. Momenteel is hiervoor nog geen afdoende technische oplossing. Men laat wel eens de koker, welke voor de afsluiting dient, zakken tot op de partij, welke de lucht nodig heeft. Maar dit zal pas effectief zijn, wanneer ook de verder onderliggende partij of partijen hooi niet als een lek kunnen fungeren. Men denkt ook reeds aan afsluiten van onderaf met kokers. Het gevaar bestaat, dat dit echter te ingewikkeld gaat worden.

Tussen deze beide uiterste vormen van graslandexploitatie treft men heel wat tussenvormen aan.

Hooibroei kan men met de ventilatie behoorlijk in de hand houden, maar of men de kwaliteitsverliezen te allen tijde kan beheersen is nog een vraag. De ervaring heeft geleerd dat lang vochtig blijven van een partij wel eens schimmelvorming tot gevolg kan hebben en dat toch lichte broei optreedt. Het nadrogen van het hooi in de tas zal dan ook niet direct altijd leiden tot beperking van de verliezen. De ervaring speelt in dezen een grote rol.

Waar het bij het kleinere bedrijf vooral gaat om het winnen van een hoogwaardig produkt van de beperkte oppervlakte zal een streven naar gespreide maaidatum gewenst zijn, zeker wanneer met koude lucht ventilatie in de schuur zal worden nagedroogd.

III. De veldbewerkingen en de benodigde inventaris

Na het maaien moet het gemaaid gras, dat bij het maaien een vochtgehalte heeft van 85% - 75% indrogen tot 35% vocht.

Uit proeven en ervaringen weet men, dat met herhaaldelijk schudden direkt na het maaien het vochtgehalte snel kan dalen, mits de weersomstandigheden meewerken. Wanneer men de bewerkingen in vochtig materiaal uitvoert behoeft men niet bang te zijn voor verliezen.

Uiteraard zal men bij ongunstig weer meer dagen nodig hebben om het produkt tot op 35% vocht in te drogen, dan bij goed weer. Soms lukt het dan in 2½ dag.

Ook is het gewenst voorzorgmaatregelen te nemen tegen extra bevochtiging door dauw in de nacht. Wordt dauw verwacht dan verdient het aanbeveling 's avonds tevoren het gewas op wiersen te brengen en deze 's morgens weer te spreiden.

Men moet dus over één of meer werktuigen beschikken, waarmee men kan schudden, harken en spreiden.

Wanneer deze bewerkingen in één machine zouden kunnen worden verenigd, zou het zeker de boer op het kleine bedrijf zeer aangenaam zijn. In de handel zijn vele typen hooibouwmachines, maar niet één, die al deze bewerkingen goed kan doen. In de praktijk zien we dan ook meestal, dat meerdere machines worden gebruikt. Bij het aanwenden van een enkele machine wordt steeds één van de bewerkingen minder gunstig uitgevoerd. Het harken en het schudden zijn in dezen de meest belangrijke werkzaamheden, zodat het begrip harkschudder o.i. voorop dient te komen bij nieuwoorkoop.

Het al of niet goed werken van een machine is ook afhankelijk van het te bewerken produkt. Heeft men met een zwaar en dicht gewas te maken, dan zullen hoge eisen gesteld moeten worden aan het schudden van de machine. De specifieke schudders, zoals de trommelschudders zullen dan het beste geschikt zijn. Deze machine schudt het gemaaid produkt zeer goed en kan ook de wiersen spreiden met een aangebracht spreidmechanisme. De trommelschudders werken zeer intensief en men verkrijgt daardoor een homogene partij. De vorkjesschudder voldoet niet aan deze eis.

Het wiersen maken moet bij de inzet van een trommelschudder door een tweede machine worden gedaan. Deze machine behoeft dan alleen maar te kunnen harken. Aan het keren van deze machine behoeven geen eisen te worden gesteld. De sleephark, een werktuig, dat op een aantal bedrijven nog aanwezig is, kan alleen harken, maar brengt het produkt in ongelijke wiersen, hetgeen niet gewenst is. Men zal daarom beter doen een type zijaanvoerhark te nemen.

Zal bij een zwaar en dicht gewas de boer veelal moeten uitzien naar een combinatie van twee machines, bij een lichter gewas zijn de bewerkingen gemakkelijker. De ervaring heeft geleerd, dat daar een harkschudder alle bewerkingen redelijk kan uitvoeren.

Deze machine kan dus harken en schudden. Het spreiden vanuit de wiers blijft vooral bij grote wiersen een probleem. Een robuuste machine is daar wel toe in staat, hoewel het spreiden niet zo effectief is als bij de schudder met spreidmechanisme.

Wanneer een kleine boer zich opnieuw moet installeren met hooibouwmachines, dan ligt het voor de hand, dat zijn keuze zal vallen op een harkschudder. De investering is dan het laagst. Hij kan echter minder gunstig werk verwachten bij een zwaar gewas. Voor het kleinere bedrijf past vooral in de eerste plaats de geringe investering, maar in de tweede plaats gaat dit gelukkig samen met een licht gewas, omdat de intensieve graslandexploitatie tot vroeg maaien noodzaakt.

Bij de omschakeling van het traditionele systeem van hooien naar de ventilatiemethode hebben we natuurlijk te maken met de aanwezige machines op de bedrijven. Het kan zo zijn, dat het aanwezige werktuigenpark geen aanvulling behoeft. Heeft men een harkmachine en een trommelschudder dan is nog slechts een spreidmechanisme op de trommelschudder nodig (f. 50.= - f. 80.=).

Heeft men slechts een harkmachine, dan is het noodzakelijk een schudder er bij te kopen met een spreidmechanisme (+ f. 1250.=). In dit geval kan men ook de harkmachine verkopen en een harkschudder aankopen. Voor trekkerbedrijven is het gewenst een robuuste machine te kopen (+ f. 1300.= - f. 1800.=). Voor paardebedrijven kan men volstaan met een eenvoudige harkschudder (+ f. 1000.= - f. 1100.=).

Het is enigszins voor de hand liggend, dat in het eerste jaar de boer afwacht en later zijn aanvullende bestedingen doet. Dit kan het systeem in gevaar brengen. Op de onderzochte bedrijven troffen we bij de aanvang een situatie, welke in tabel I is weergegeven, evenals het verloop van de eventuele omzetting in de inventaris. Op enkele bedrijven is reeds in dit eerste jaar een aanvullende aanschaffing gedaan (no's 2, 3, 4, 5). Eén bedrijf (no. 2) heeft gewerkt met de combinatie harkkeerder-trommelschudder. Vijf bedrijven hebben gewerkt met een harkschudder (McCormick FB 2 en Polyp).

Drie bedrijven hebben gewerkt met een harkkeerder (Vicon Lely). Eén bedrijf had een sleephark en een eenvoudige hooischudder (Nicholson type 3 Z).

De veldbewerkingen op de studiebedrijven (tabel 2)

Voor een goed overzicht van de bewerkingen op het veld hebben we de 10 bedrijven in 3 groepen ingedeeld:

1. een groep bedrijven, waar de nieuwe hooimethode vrijwel consequent is doorgevoerd en waarbij het resultaat, gemeten naar het aantal dagen tussen maaien en inschuren, gunstig was.
2. een groep waar de nieuwe hooimethode vrij goed werd toegepast en waarbij ook het type hooimachine(s) goed was, maar waar andere omstandigheden aanwezig waren, waardoor de tijd tussen maaien en inschuren langer is geworden.
3. een groep waar de nieuwe methode werd toegepast, maar kennelijk de hooimachine niet was aangepast en waardoor de tijd tussen maaien en inschuren ongunstig werd beïnvloed.

Hieraan kon nog een 4e groep worden toegevoegd, n.l. van gedeelten van de hooioogst op enkele bedrijven, waar de traditionele hooimethode werd gebezigd, veelal omdat de ventilator nog niet gereed was.

Groep 1

Op bedrijf 4 zijn de eerste twee voor hooi gemaaide percelen (2,40 ha) niet direct geschud, maar gekeerd. Na een week werd elke dag het drogende gras geschud. Het aantal dagen tussen maaien en inschuren werd zodoende hoog. Bij de volgende vijf partijen (6,58 ha) werd consequent elke dag na het maaien het hooi geschud, met uitzondering van één partij, welke werd gemaaid op een zaterdag. Bij 2 partijen werd zelfs de dag van het maaien geschud. Het resultaat zien we in de 2 bovenste regels van de tabel, waar bovengenoemde splitsing is doorgevoerd. De tijd voor het schudden is voor de tweede groep hoger dan voor

de eerste (vaker schudden). Met het zwelen is het omgekeerde het geval. Het verschil in het aantal dagen tussen maaien en inschuren van de 1e partij en van de tweede partij is wel groot, n.l. gemiddeld 5,1 dag.

Op dit bedrijf werd het werk vrijwel uitsluitend door 1 man alleen uitgevoerd. De totale tijd per ha (bij ± 3500 kg/ha) is door efficiënt werken zeer laag. Ook de cijfers voor de arbeid per 1000 kg hooi zijn zeer laag. Op dit bedrijf werd snel gewerkt met een trekker. Op dit bedrijf was reeds in het voorgaande jaar een proef genomen met koude lucht ventilatie met behulp van een blazer. De boer had dus reeds enige ervaring. Mede daardoor waren de maaidata zeer regelmatig verdeeld over het seizoen (grafiek 1).

Bedrijf 5

Ook op dit bedrijf werd zeer consequent de veldbewerking voor het ventilatiesysteem toegepast.

Door omstandigheden is de ventilator niet tijdig gereed gekomen. Hierdoor zijn de eerste partijen hooi 1 of 2 dagen te lang op het veld gebleven. Bij deze partijen werd het schudden niet tot de laatste dag voor het inschuren volgehouden. De volgende partijen werden elke dag geschud, met uitzondering van 2 partijen waar een zondag tussen viel. Eén partij werd ook op de dag van het maaien een keer geschud. Bij twee partijen was het weer zeer ongunstig. De boer besloot daarom zijn gemaaid produkt in oppers te zetten. Hierdoor is een partij 12 dagen onderweg geweest en een andere 6 dagen. Voor het opperen is vanzelfsprekend extra arbeid nodig geweest. De totale tijd voor de veldbewerking was gelijk aan de tijd van bedrijf 4. Op dit bedrijf heeft het inschuren meer tijd gevraagd, omdat veelal met 3 personen werd gewerkt. Evenals op bedrijf 4 werd op bedrijf 5 een blazer gebruikt bij het inschuren. De maaidat lagen in de eerste hooitijd zeer dicht bij elkaar. Van 27 mei tot en met 18 juni, dus in 23 dagen, werden 9 percelen gemaaid met een gezamenlijke oppervlakte van 6,10 ha.

Bedrijf 10

Op dit bedrijf werd een gedeelte van het hooigras gemaaid en gehooid volgens de ruitermethode, omdat de ventilator nog niet gereed was. De werkzaamheden hieraan verbonden zijn in tabel 2 onderaan vermeld in groep IV. De volgende partijen hooigras zijn volgens de ventilatiemethode verwerkt. Het verschil in tijd en het soort werk is duidelijk waar te nemen in de tabel.

De "ventilatie" partijen worden vrij regelmatig geschud, te beginnen direct na het maaien, uitgezonderd twee partijen, welke op een zaterdag werden gemaaid. Het laatste perceel hooi, gemaaid in augustus, is door ongunstige weersomstandigheden 8 dagen op het veld gebleven en gedurende deze periode slechts 2 maal bewerkt.

De maaidata van dit bedrijf liggen in groepen, verdeeld over een lange periode (grafiek 1).

Met de gegevens van dit bedrijf kan men het verschil constateren tussen de beide hooimethoden. Hoewel vergelijken altijd moeilijk is, omdat de omstandigheden veelal verschillen, kunnen we hier toch duidelijk zien, dat de hoeveelheid arbeid bij goede voorbereiding op het veld voor de koude lucht ventilatie veel geringer is dan bij het ruiteren, enz. Bovendien is het aantal dagen, dat het produkt op het veld behoeft te vertoeven aanzienlijk lager.

Het ruiteren heeft bij het eerste deel van de hooiwinning vooral veel tijd gevraagd. Het werd door 3-5 personen uitgevoerd. Bij het te ventileren hooi waren de veldbewerkingen in uren per ha zeer weinig tijdrovend. Er werd praktisch alleen maar geschud. Ook het inschuren vroeg weinig tijd per ha, maar de hoeveelheid hooi per ha was ook maar gering. Per ton hooi was het aantal uren, nodig voor het inschuren, ongeveer gelijk aan dat voor ruiterhooi. De totale arbeidsbesteding per 1000 kg bij de beide hooimethoden was zeer verschillend. De ventilatiemethode vroeg bijna de helft van de ruitermethode.

Groep 2

Op bedrijf no. 3 werd getracht de veldbewerkingen eveneens zo consequent mogelijk uit te voeren. Toch was er nogal verschil in de diverse partijen. In hoofdzaak kan men van het hooi nl. 6 maaidata onderkennen (grafiek 1), vrij regelmatig over het seizoen verdeeld. De eerste partij (slechts 1000 kg hooi), werd na het maaien elke dag regelmatig geschud tot aan het inschuren (uitgezonderd de tussenliggende zondag).

De tweede partij was zeer groot (5 ton van 1,41 ha), ook hier werd het schudden, het 's avonds dichtzwelen en het 's morgens uit elkaar halen regelmatig gedaan (uitgezonderd de zondag).

Het inschuren heeft lang geduurd. De grootte van de partij was mogelijk hiervan de oorzaak, samen met een tussenliggende zondag. Deze partij is dan ook lang onderweg geweest.

De derde partij hooi, eveneens een grote hoeveelheid (4,5 ton), heeft enige dagen onaangeroerd gelegen na het maaien, wegens een stoornis aan de trekker. Daarna werd regelmatig in het hooi gewerkt. De tijdsduur tussen maaien en inschuren was vrij lang.

De vierde partij werd op een zaterdag gemaaid en dinsdag daarop werd voor het eerst geschud. De partij werd vrij gauw geoopperd en na enige dagen ingeschuurd. Een intensieve bewerking met de hooimachine heeft deze partij niet gehad. De tijdsduur tussen maaien en inschuren was ook hier lang, namelijk 10 dagen.

De vijfde partij werd bij gedeelten gemaaid. Het weer was daarbij ongunstig, pas na het maaien van het laatste gedeelte werd het weer beter en konden de veldbewerkingen voortgang vinden. De tussentijd is daardoor iets langer geworden, maar steekt toch gunstig af bij de voorgaande partijen.

De zesde partij werd vlot afgewerkt. Het schudden werd regelmatig elke dag toegepast en na 3 dagen was de partij binnen.

De benodigde arbeid voor het hooien op dit bedrijf lag aan de hoge kant, maar zou bij de oude methode belangrijk hoger zijn geweest. Het aantal uren schudden per ha werd op dit bedrijf zeer hoog. Het vrij regelmatig schudden elke dag en soms meerdere malen per dag, gevoegd bij het groter aantal dagen dat het hooi op het veld lag, waren de voornaamste oorzaak van dit abnormaal hoog aantal uren. Ook de stoornis aan de trekker beïnvloedde dit cijfer ongunstig. Ook de overige bewerkingen vroegen meer tijd dan bij de voorgaande bedrijven. Dit was mede een gevolg van het feit, dat een oude schoonvader zich nuttig maakte bij het bijwerken op het veld. Het inschuren was vaak het werk van twee personen, soms werd nog hulp verleend door schoonvader en een kleine jongen.

Het werd met een blazer uitgevoerd. Het totaal aantal uren werd door de extra hulp uit het gezin: (vrouw, vader en zoon), zeer hoog.

Bedrijf 2 is wat groter van oppervlakte en heeft dan ook meer hooi kunnen en moeten maken. Er werden verschillende partijen gras gemaaid. Deze kunnen we in twee groepen indelen namelijk, die welke onder gunstige weersomstandigheden zijn verwerkt en die, toen het weer ongunstig was.

De eerste groep percelen werd snel achter elkaar gemaaid t.w. van 30 mei tot en met 13 juni, in 15 dagen dus, werden 8 percelen gemaaid met een oppervlakte van tezamen 9,25 ha. De tweede groep bestond uit 4 percelen, tezamen 4,60 ha. Deze werden gemaaid op 15 juli, 19 juli, 8 augustus en 11 augustus.

Bij de percelen van de eerste groep hebben we kunnen zien, dat na het maaien van de grote oppervlakten niet consequent elke dag werd geschud in het gemaaide produkt. Veelal werd pas na 2, 3 of 4 dagen hiermede begonnen en dan veelal regelmatig elke dag, maar ook werd wel eens 1 dag overgeslagen (o.a. de zondag).

De benodigde tijd voor het schudden werd daardoor niet hoog. Wel zien we, dat het hooi extra met de hand werd bewerkt. Dit moet ten dele worden toegeschreven aan het aanwezig zijn van twee man. De tweede persoon werkte natuurlijk ook mede in het hooi en bracht zijn arbeid ten nutte met het harken en schudden met de hand.

De tweede groep van gemaaide percelen werd later gemaaid. Toen waren de weersomstandigheden zoals gezegd minder gunstig. Hierdoor was het niet mogelijk elke dag te schudden. Ook werd evenals bij de vorige partijen niet direct na het maaien elke dag geschud. Vaak was dit om de andere dag, soms waren er ook 2 dagen tussen. Bij meerdere partijen waren de weersomstandigheden zo ongunstig, dat 5 en 6 dagen achtereenvolgend niet in het hooi kon worden gewerkt. Het gevolg was, dat soms moest worden geopperd, wat extra uren kostte.

Het aantal gebruiksuren van de hooischudder per ha werd door de langere periode tussen het maaien en inschuren van de tweede groep percelen wat groter dan bij de eerste groep, maar het bleef laag. Hoewel dus een goede schudmachine aanwezig was, werd dit werktuig niet intensief gebruikt.

Het aantal uren voor alle veldbewerkingen per ha is uiteraard voor beide groepen partijen verschillend geweest.

Bij het inschuren was vaak een derde man aanwezig. In de schuur werd met een grijper gewerkt. Het inschuren van de tweede groep percelen ging vrij snel. De eerste groep kostte iets meer tijd, omdat de hoeveelheid per ha groter was. Het totaal aantal uren per ton hooi was voor beide groepen verschillend. De weersomstandigheden waren hiervan hoofdzakelijk de oorzaak.

Op bedrijf 9 in deze groep kon men pas zeer laat beginnen met het ventilatiesysteem, omdat de plaatsing van de ventilator nogal lang op zich liet wachten. De eerst gemaaide percelen zijn volgens de oude methode gedroogd op het veld. Bij gunstig weer werd geopperd en bij ongunstige weersomstandigheden geruiterd. Het aantal dagen tussen het maaien en inschuren was daardoor groot (zie Groep IV onderaan tabel 2). Daarna werd voor 3 partijen het ventileren toegepast. De weersomstandigheden waren minder gunstig, maar toch kon praktisch elke dag na het maaien in het drogende produkt worden gewerkt. Ook hier zagen we, dat aanvankelijk na het maaien veelal enkele dagen werd gewacht met de hooibewerking (1 tot 3 dagen), daarna werd elke dag gehooid en dikwijls met de hand. Het aantal dagen tussen maaien en inschuren werd daardoor groter. Ook nu moest ten dele de boer zijn toevlucht nemen tot ruiteren. Dit vroeg extra tijd. Het inschuren heeft veel tijd gevraagd, deels door het

werken met twee personen, doels waren de ongunstige weersomstandigheden hiervan de oorzaak. In totaal heeft het veldwerk meer arbeidsuren gevraagd per ha en ook per 1000 kg dan de traditionele methode. Bij de eerste percelen voor de ventilatie moeten we nog vermelden, dat de maaidata zijn opgeschoven, omdat de boer wenste te wachten op het gereedkomen van de ventilator. De hoeveelheid hooi per ha werd daardoor tamelijk groot. De maaidata waren op dit bedrijf goed gespreid. De totale gemaaide oppervlakte was zeer gering.

Bedrijf 6 was uitgerust met een sleeophark en een schudder Nicholson type 37. Als tractie was hier een paard aanwezig. De hooiwinning op dit bedrijf kunnen we in tweeën splitsen, namelijk de eerste sneden met een zeer hoge opbrengst per ha en de latere sneden met een middelmatige opbrengst. De hooimachine heeft vooral in het zware gewas minder gunstig kunnen werken, omdat deze verouderde schudmachine dit werk niet aan kon. Veel handwerk was hiervan het gevolg. Er werd zoveel mogelijk in het gemaaide gewas gewerkt. Wel werd veelal weer 1 tot 3 dagen na het maaien gewacht en ook later zagen we dat er tussenruimten voorkwamen van 1, 2 en 3 dagen. Ook werd een toevlucht genomen tot het opperen. Geheel los van de traditionele methode kwam men dus niet. Toch werd snel gewerkt. Het gemiddeld aantal dagen tussen maaien en inschuren was vooral voor de later gemaaide percelen zelfs zeer klein. Op deze percelen, waar het gewas lichter was kon de machine het werk goed doen, maar er werd minder met de machine in het hooi gewerkt.

Op dit bedrijf werd in de hooitijd veelal met 2 man gewerkt. De tijd voor de totale veldbewerking per ha werd mede daardoor zeer hoog. Voor de eerste partijen hooi moest veel met de hand worden gehooid, omdat de hooimachine het niet kon doen en er geopperd werd. Bij de tweede partij werd ook wel geopperd, maar het handhooien behoeft niet te gebeuren, omdat de machine het lichtere gewas beter aan kon.

De tijd van het inschuren per ha liep zeer uiteen door het opbrengstverschil. Per 1000 kg omgerekend krijgt men echter ongeveer dezelfde tijd voor de beide partijen. Op dit bedrijf werd met netten gewerkt. De totale tijd per 1000 kg hooi viel erg mee en was voor beide partijen ongeveer gelijk.

De sleeophark, welke werd gebruikt voor het harken voldeed maar zeer matig.

Groep III

De derde groep bedrijven hadden voor de veldbewerking slechts de beschikking over een harkkeerder. Deze machine was geschikt voor de traditionele hooimethode en werd nu gebruikt voor het nieuwe systeem, waarbij het schudden, zoals we zagen, primair moet worden gesteld. De intensiteit van de bewerkingen zou meer afhankelijk worden van de aanwezige mankracht, omdat voor het schudden geen machine aanwezig was. De arbeidsvoorziening was meestal echter zeer beperkt. Het gevolg was, dat er een methode ontstond, welke veel overeenkomst had met de traditionele werkwijze, maar enigszins werd gericht naar sneller inschuren. Het homogeen maken van het drogende produkt moest met handwerk worden bereikt. Omdat de hoeveelheid hooi per ha bij al deze bedrijven zeer hoog was bestond dit voornamelijk uit het uiteen schudden van grote plukken.

Bedrijf no. 1 heeft zo veel mogelijk getracht met de harkkeerder de bewerkingen te verrichten, zodat het schudden werd benaderd. Het opzwelen en opperen moest nogal eens worden toegepast, maar in mindere

mate dan bij de traditionele werkmethode (vrijwel alles opperen). Met de trekker werd op dit éénmansbedrijf zeer vlot gewerkt. Men bereikte zeer korte tijden voor alle werkzaamheden. De benodigde arbeidstijd per ha en vooral per 1000 kg was zeer gunstig, maar het aantal dagen tussen het maaien en het inschuren was zeer hoog. Vaak zagen wij dat 2, 4, 5 en zelfs 8 dagen werd gewacht alvorens enige bewerking werd uitgevoerd. Ook na de eerste bewerking kwamen er wel eens enkele en meerdere dagen voor, dat het drogende produkt met rust werd gelaten. De maaidata lagen voor de eerst gemaaide percelen zeer dicht bijeen, te dicht voor het ventilatiesysteem. Het ligt in de bedoeling op dit bedrijf een schudmachine aan te schaffen en tevens dan de maaidata wat meer te spreiden. Dit is te bereiken door vroeg te maaien voor het kuilen en enkele percelen iets vroeger voor hooiwinning. Hierdoor zullen de kg-opbrengsten per ha weliswaar iets lager worden, maar de kwaliteit wellicht beter. De bewerkingen kunnen tevens vlotter en vaker gebeuren.

Samenvattend kan worden gezegd, dat het systeem van hooien met ventilatie hier werd belemmerd door de bewerkingen op het veld en deze waren het gevolg van het ontbreken van een geschikte hooimachine. De ventilatie moesten we in dit jaar meer zien als een beveiliging voor hooibroei, terwijl mogelijk het volgende jaar meer profijt kan worden getrokken van de mogelijkheden van de ventilator.

Op bedrijf no. 7 werd de harkkeerder door een paard getrokken. Deze boer trachtte met zwelen en keren zoveel mogelijk bewerkingen uit te voeren. Toch moest nog op één van de percelen worden geruiterd, welke partij daarna nog werd geventileerd. Het aantal dagen tussen maaien en inschuren was gemiddeld zeer groot. De geruiterde partij bleef 3 weken buiten staan. Een andere partij werd pas 6 dagen na het maaien voor het eerst bewerkt en na het opperen bleef het hooi nog 4 dagen buiten, terwijl een derde partij ongeveer om de andere dag werd bewerkt. Het inschuren werd geheel in handwerk gedaan en duurde zodoende zeer lang. Het totaal aantal uren per ha alsook het aantal uren per ton hooi werd door het vele handwerk hoog. De werkwijze op het veld was niet aangepast aan het nieuwe systeem, mede veroorzaakt door de harkkeerder.

Bij het geventileerde hooi werd een vochtige partij gestapeld op een droge partij en deze werd vrij snel weer gevolgd door een droge partij. De vochtige partij was daardoor moeilijk te drogen. Het zoveel mogelijk spreiden van de maaidatum en het op tijd inschuren zou beter geweest zijn.

Onder groep IV is in de tabel het hooien volgens de traditionele methode met ruiteren vermeld. Dit betreft dan een niet geventileerde partij. Het aantal uren is belangrijk hoger dan het gemiddelde van de "ventilatie-partijen". Laat in het najaar is nog een partij gehooid en te snel op een mijt gezet. Als nawerk kwam hier het omzotten wegens hooibroei. Van deze laatste partij hooi waren de tijden en het aantal dagen zeer gunstig, maar de kwaliteit is door hooibroei veel achteruitgegaan.

Bedrijf no. 8 is een trekkerbedrijf. Met de harkkeerder werd hier zoveel mogelijk gewerkt, als het kon elke dag. Dit heeft meer tijd gevraagd dan op andere bedrijven met een schudmachine. Daarnaast werd het hooien versneld door handwerk. Daarbij werd vaak een hulp ingeschakeld. Het aantal dagen tussen maaien en inschuren was, ondanks de minder geschikte machine, nog betrekkelijk laag.

De tas op dit bedrijf is de hildezolder, die verlaagd is, om meer ruimte te krijgen. Hoewel onder de gegeven omstandigheden aan de tas alle zorg werd besteed, werd plaatselijk enige broei geconstateerd. Dit

is vermoedelijk niet toe te schrijven aan de veldbewerking, maar waarschijnlijk aan het verdeelsysteem van de lucht op de zoldertas.

Conclusies uit de ervaringen met de veldbewerkingen

Uit de bovengenoemde praktijkervaringen menen we de volgende conclusies te moeten trekken:

1. Harkschudders en schudders passen voor de veldbewerkingen het beste bij koude lucht ventilatie, omdat men daarmee snel kan hooien.
2. Voor een goede bewerking op het veld moet elke dag na het maaien en zo mogelijk al op de dag van maaien zelf worden geschud. In verband hiermede moet met het maaien worden gelet op de zondagen.
3. De maaidata dient men zo veel mogelijk te spreiden, dit beperkt het risico verbonden aan de goede volgorde van inschuren.
4. De hoeveelheden droog hooi per ha zal men zo mogelijk moeten beperken tot 3500 - 4000 kg/ha. De machines werken dan gemakkelijker, het homogeen drogen kan beter worden bereikt en men kan een produkt van hoge kwaliteit verwachten.
5. Het is gewenst, om bij een snelle grasontwikkeling in het voorjaar eerst en vroeg te kuilen om mede daardoor een grotere spreiding te krijgen. Dit sluit aan bij het vorige punt, omdat men hierdoor wat vroeger zal kunnen maaien en meer hooi als tweede snede of van voorgeweid land krijgt.

Ter completering van de totale hooiwerkzaamheden werd het aantal uren maaien per ha opgenomen in tabel 2 (laatste kolom). Deze tijden zijn niet in de totalen opgenomen, omdat ze los staan van de verdere veldbewerkingen. In andere verslagen rekent men ze er echter wel eens bij, redenen waarom we ze kort zullen bespreken.

De bedrijven met een trekker hebben gemiddeld minder maaitijd dan de paardebedrijven. De éénmansbedrijven 4, 10, 1 en 8 hebben de laagste tijd per ha. Op de bedrijven waar bij het maaien hulp werd verleend, veelal kanten en hoeken maaien, werd de maaitijd bijna verdubbeld. Bedrijf 9 is een paardebedrijf. De boer heeft echter de beschikking gehad over een trekker om het gras te maaien. De maaitijden waren op dit bedrijf zeer hoog.

Op de paardebedrijven waren de arbeidsbehoeften voor het maaien, zeer gevarieerd. Bedrijf 5 was hiervan het laagste. Hier werd gemaaid met een maaimachine met opgebouwde motor en $4\frac{1}{2}$ vts. maai balk. Op bedrijf 6 waren de maaitijden langer. Het verschil in maaitijd van beide partijen hooi moet worden toegeschreven aan de hoeveelheid te maaien gras per ha. Op bedrijf 7 was de maaitijd zeer hoog. Hier werd zeer veel bijwerk uitgevoerd. Het kanten maaien vroeg zeer veel tijd. Een zeer slecht te maaien perceel werd door een loonwerker gemaaid.

IV. Het moment van inschuren

Het bepalen van het tijdstip van inschuren was in de praktijk niet eenvoudig. Men wilde gaarne het voorschrift nastreven: "inschuren wanneer het produkt op het veld 65% droge stof bevat". Niet elkeen was in de gelegenheid om een vochtbepaling te laten doen. Toch hebben velen bij de eerste keer inschuren zichzelf zoveel mogelijk gecontroleerd door bij een zuivelfabriek of een aankoopcoöperatie in de omgeving van een monster het vochtgehalte te laten bepalen. Later werd het vochtgehalte veelal op het gevoel beoordeeld. Al was het streven wel gericht naar een drogestofgehalte van 65% soms waren er omstandigheden, die het inschuren deden vervroegen of uitstellen. Zodoende is het drogestofgehalte bij het inschuren zeer verschillend geweest. Er zijn 24 monsters genomen, verdeeld over 8 bedrijven. (tabel 3). Deze zijn in het laboratorium te Oosterbeek onderzocht. Het drogestofgehalte hiervan varieerde van 54,4 tot 78,5%. 9 Monsters lagen beneden 65% droge stof.

Op één bedrijf (5) hadden alle bekende monsters een drogestofgehalte beneden 65%, één zelfs 54,4%. Op dit bedrijf hebben wij reeds gezien, dat de maaidata snel op elkaar volgden. Zeer waarschijnlijk was dit mede de oorzaak dat snel werd ingeschuurd. Op hetzelfde bedrijf was één partij zeer moeilijk droog te krijgen. Alle partijen hooi op dit bedrijf waren zeer jong gemaaid en zeer bladrijk. Later werd in de eerste ingebrachte partijen schimmel aangetroffen. De analyses van het proefstation geven een broeikleur aan. Dit zou erop wijzen dat de temperatuur te hoog is geweest. Zowel door het snelle inschuren, als door het inschuren met een te hoog vochtgehalte, is de ventilatie niet voldoende geweest.

Ook op bedrijf no. 6 was er een partij moeilijk droog te krijgen. Het droge stof gehalte van de partijen hooi waren ook hier zeer laag. De cijfers voor broeikleur wijzen erop dat ook hier de temperatuur te hoog is geweest.

Op bedrijf no. 2 was eveneens een partij hooi moeilijk droog te krijgen. De drogestofgehalten waren echter gemiddeld belangrijk hoger dan op de beide voorgaande bedrijven. Hier moeten we de oorzaak van het moeilijk drogen waarschijnlijk zoeken in de volgorde van inschuren. Een vochtige partij werd gevolgd door een droge partij hooi. De vochtige partij zat onvoldoende opgesloten en de lucht ontweek bovengangs. Deze partij hooi heeft eveneens licht gebroeid. Dit was echter te gering om een broeicijfer te vermelden. Deze opvolging van twee partijen was ten dele toe te schrijven aan de snel op elkaar volgende maaidata op dit bedrijf.

In het algemeen mag worden gezegd, dat het hooi op alle bedrijven goed droog is geworden. Toch waarschuwen ervaringen, welke nu bekend zijn geworden, dat het moment van inschuren ligt bij minimaal 65% droge stof. Het inschuren met lagere drogestofgehalten kan mogelijk min of meer worden opgedrongen door ongunstige weersomstandigheden, maar het levert risico op voor kwaliteitsverliezen. Deze zijn o.a. te beperken door ruimte te maken tussen de opeenvolgende partijen hooi, welke moesten worden ingeschuurd, d.w.z. gespreide maaidata.

Een partij met een laag drogestofgehalte behoeft niet steeds kwaliteitsverliezen met zich mee te brengen. Het zal vooral afhangen van de plaats van stapeling. Wordt zo'n partij als laatste gestapeld op een tas, dan zullen er minder moeilijkheden voorkomen dan wanneer zo'n partij midden in de stapeling voorkomt. Met aanzienlijk meer draaiuren krijgt men een bovenop liggende partij meestal nog wel droog.

In verband met de kosten voor het nadrogen en de zekerheid dat de partijen hooi behoorlijk snel te drogen zijn, zou het gewenst zijn om vooral in de eerste jaren, dat men met koude lucht ventileert, voor elke ingebrachte partij het vochtgehalte te kennen. Een vochtbepaling behoeft niet veel te kosten ($\pm$ f. 2.- per monster). De moeilijkheid zal voor velen echter zijn, dat er nogal wat tijd in gaat zitten om de monsters naar de plaats van de bepaling te brengen. Toch geloven we, dat het vochtmonster voor de boer van zoveel waarde is, dat hij vooral hieraan de nodige aandacht dient te besteden. Onder andere de zuivelfabrieken en mogelijk ook andere fabrieken in de omgeving beschikken meestal over droogapparaten en zij zullen de boer tegen betaling waarschijnlijk hun diensten wel willen verlenen.

V. De installatie voor de koude lucht ventilatie

Zoals reeds in de inleiding werd beschreven is advies ingewonnen bij deskundigen voor de installatie met ventilator in de schuur. De keuze van de ventilator werd veelal bepaald door de norm 40 m³ lucht per min per m³ tasruimte, bij een tegendruk van 40 mill. waterkolom (WK). Daarnaast hebben andere factoren mede een rol gespeeld, zoals de situatie van de tas in de boerderij en een eventueel gewenste overcapaciteit. We zullen onderstaand de installaties op de onderzochte bedrijven beschrijven, mede aan de hand van enkele technische gegevens vermeld in tabel 4.

Bedrijf no. 1

De bouw van het luchttoevoerkanaal onder de beide naast elkaar gelegen tassen en de plaatsing van de ventilator werd door de boer uitgevoerd met behulp van een metselaar en een timmerman. Op de bodem van elke tas werd een luchtkussen gemaakt van + 25 cm hoogte. Dit luchtkussen bestond uit opgestapeld hout. In elk vak werd in het midden een luchtkanaal uitgespaard. Dit kanaal werd afgesloten met een vierkante conische stop. Deze stop bleek wel eens de oorzaak van luchtlekken, door de minder goede aanligging vanwege de moeilijke vorm van het gat.

Bij één tas was een klein kolenhok in de tasruimte aanwezig. Hoewel vroeger met het oude systeem van hooien dit holenhok niet opviel, werd bij de ventilatie dit obstakel direct opgemerkt. De lucht, komende vanuit een centraal punt, volgt de weg van de minste weerstand. Daar de weg van dit kolenhok tot het midden van de tas korter is dan van de overige randen, zou de lucht langs dit hok gemakkelijker kunnen verdwijnen. Helaas is dit ook gebeurd; bij het kolenhok was de droging het snelst, terwijl op enige afstand hiervan de droging te langzaam verliep. Schade is er niet van ondervonden, maar het is een waarschuwing voor het volgende seizoen.

De ventilator werd in de schuur geplaatst aan het begin van het rechte luchttoevoerkanaal onder de beide tassen. Door kleppen werd de toevoer geregeld. Elke tas kon afzonderlijk worden doorgeblazen. Een korte ondergrondse aanzuigkoker mondde uit in de buitenmuur. De hooitassen werden goed en gescheiden gestapeld. De bijkomende kosten van de installatie waren gering (f. 370.-).

Bedrijf no. 2

Op dit bedrijf waren de twee hooitassen gescheiden door een deel. De luchtkanalen zouden zeer lang worden, wanneer voor deze beide tassen een centrale plaatsing van de ventilator werd aangehouden. De boer besloot mede in verband met de beperkte tijd, welke nog restte voor het hooien, een verplaatsbare ventilator te nemen en een kort kanaal in elke tas. De ventilator werd op de deel geplaatst. Dit is niet als ideaal te beschouwen, omdat bij gesloten deuren men een interne luchtcirculatie krijgt, hetgeen het drogend effect zou belemmeren. Bij het ventileren moest men de grote inrijdeuren openzetten evenals de koestaldeur, opdat voldoende buitenlucht kon worden aangetrokken.

De beide tassen waren 1 meter lager dan de vloer van de deel. De korte toevoerkanalen werden slechts gedeeltelijk in de bodem ingegraven, later werd de diepte aangevuld, waardoor geen last werd ondervonden van ongelijkmatig zakken van het hooi op de kanalen. Ook hier werd een houten luchtkussen als luchtverdeelsysteem op de bodem aangebracht.

Wanneer het besluit tot hooiventilatie eerder was genomen had men rustiger de tijd gehad om een betere oplossing te kiezen. Nu moest snel worden gehandeld en was men aan de aanvoer van de lucht uit de schuur gebonden. Enig kwaliteitsnadeel kon niet worden ervaren, mogelijk echter heeft het tot wat meer draaiuren geleid.

Bedrijf no. 3

In dit geval was de plaatsing van de ventilator met luchttoevoerkanaal zeer eenvoudig. De tas was gelegen achter in de schuur grenzend aan een houten buitenwand. De ventilator werd buiten opgesteld, afgedekt met een rooster en een regenkap. Het toevoerkanaal had slechts een lengte van de halve breedte van de hooitas. Het luchtkanaal is aangelegd met ronde rioolbuizen in de grond. Op de bodem werd een sterrooster aangebracht.

Bedrijf no. 4

Op dit bedrijf was het vorige jaar een hooiblazer gebruikt voor het madrogen. Voor dit seizoen werd een ventilator aangeschaft. Het eerste stuk ondergrondse afvoerkanaal van de blazer van het vorig jaar kon worden gebruikt als luchttoevoerkanaal voor de ventilator, die ondergronds werd geplaatst. De lucht werd via een opgaande koker aangezogen. Deze koker mondde uit in het dak. Door omstandigheden was het niet mogelijk het ondergrondse kanaal uit te breiden en te laten uitmonden buiten de buitenmuur. Hierdoor zou het toevoerkanaal wel iets korter zijn geworden en zou men de aanzuigkoker kunnen missen. De aanzuigkoker was echter nog aanwezig in verband met de ventilatie met de blazer in het voorgaande jaar. Bij gevolg was de bestaande investering bij deze overgang naar de ventilator het goedkoopst.

Vanaf de ventilator werd een luchtkanaal gemaakt met een aflopende doorsnede naar de twee luchtkanalen in de tas. Deze zaten zeer dicht bij elkaar. Mogelijk is deze afstand wat te kort geweest. Het hooi droogde in deze tussenruimte n.l. zeer snel. De afsluitkokers waren vierkant. Dit model kan ook hier luchtlekken hebben veroorzaakt.

Bedrijf no. 5

Hier kon de ventilator buiten worden geplaatst. Er werd een ruime kast om heen gebouwd, waardoor de ventilator een grote vrije aanzuigruimte kreeg en beschermd was tegen regen.

De ondergrondse toevoerkanaalen voor de 2 hooitassen konden in elkaars verlengde worden gelegd. Met een klep kon de luchtverdeling worden geregeld. De hooitassen waren gescheiden door een ruime doorloop. Op de bodem van elk was een eenvoudig luchtkussen aangebracht.

Bedrijf no. 6

De centrale hooitas van dit bedrijf was aan drie zijden ingesloten door een stenen muur. De ventilator werd in een bergplaats opgesteld, welke geen verbinding had met de schuur. Door het openzetten van de buitendeur kon de lucht vrij en voldoende toetreden. De ventilator werd aangeschaft in een bekisting, waardoor de mogelijkheid open werd gelaten het geheel weer te verplaatsen. Het luchttoevoerkanaal naar de tas werd bovengronds uitgevoerd. De hoeken gevormd door de wanden van dit kanaal en de bodem werden opgevuld met zand om luchtlekkage zoveel mogelijk te

voorkomen. Hetzelfde geschiedde onder bij de binnenmuren rond de tas en speciaal daar waar de koker lag. De aansluiting van het hooi op de koker en bij de binnenmuur werd hierdoor zo gunstig mogelijk. Op de bodem werd een eenvoudig luchtkussen aangebracht.

Bedrijf no. 7

Hier was eveneens een centrale tas aanwezig. De ventilator werd in de aangrenzende koestal geplaatst. De voergang werd ter plaatse uitgebroken, waardoor er ruimte werd geschapen voor de ventilator. Deze moest voor de stalperiode kunnen worden verwijderd. Het luchttoevoerkanaal kon zodoende zeer kort zijn. Enkele rioleringsbuizen werden aangekocht en aangesloten op de gemaakte opening voor de ventilator in de tussenmuur. De buizen werden aangesmeerd en met asfaltpapier afgedicht. Op de bodem van de tas werd een eenvoudig luchtkussen aangebracht.

Bedrijf no. 8

Dit bedrijf had als hooitas een hildezolder. Om de bergruimte op de hilde te vergroten heeft de boer de balklaag laten zakken. Deze balklaag werd afgedicht met planken en asfaltpapier. De ventilator werd aangebracht in de achterbuitenmuur boven de koestalzolder. Het luchttoevoerkanaal werd langs één kant over de zolder gelegd. Met 2 aftakkingen op dit kanaal werd de lucht geleid naar twee plaatsen in het midden van de langgerekte hooiberging. De luchtverdeling kon met kleppen worden geregeld. Het afdichten van de balklaag naar de stal en van de hoeken gevormd door het luchttoevoerkanaal betekende hier enige onzekerheden. Dat er luchtlekken zijn opgetreden was niet te verwonderen. Hier zal dan ook naarstig worden gezocht naar een redelijke oplossing. In meerdere streken komt de hildezolder in de Saksische boerderij voor, waarop het hooi wordt geborgen. De tas-hoogte en -vorm is bovendien afwijkend. Dit zal eveneens in dit onderzoek worden betrokken.

Bedrijf no. 9

Dit is het tweede bedrijf waar de ventilator in de schuur zelf is geplaatst evenals bij bedrijf no. 2. Hier is deze echter niet ingebouwd. De ventilator en de toevoerkoker zijn op de bodem van de tas geplaatst. De toevoerkoker is dus zeer kort geworden. Aan het einde hiervan zijn schuiven aangebracht om de lucht zijwaarts te kunnen laten uitstromen. Dit is vooral bij de eerste stapeling gunstig. De schuiven kunnen later dicht worden gezet. Een schuif aan de bovenzijde zorgde voor de verticale luchttoevoer. Boven in de tasruimte had men hinder van de aanwezige balken. Luchtlekken waren te verwachten via het op de bodem geplaatste luchttoevoerkanaal (de scherpe hoeken werden met grond afgevlakt) en langs de balken hoger in de tas.

Bedrijf no. 10

De ventilator werd hier ondergronds buiten de buitenmuur geplaatst. Het luchttoevoerkanaal bediende twee achter elkaar liggende hooitassen. Er werden verdeelkleppen in aangebracht. Dit kanaal werd gemaakt van betonnen platen en opgemetselde muren. De afwerking van deze installatie was zeer zorgvuldig.

VI. Het inschuren

Het inschuren was op de meeste bedrijven een vrij omslachtig werk. Het hooi werd met de hand geladen op de wagen, vervolgens getransporteerd naar de hooiberging en daar afgeladen in de tas met de vork.

Het hooi, dat bij ventilatie wordt ingeschuurd, is zwaarder dan het hooi, dat volgens de traditionele methode werd gehooïd. Veelal werd geladen vanuit de wiers. Op enkele trekkerbedrijven werd de wiers opgeschoven met een hooischuif. Het opladen werd hierdoor gemakkelijker. Op enkele paardebedrijven werd getiend, waardoor het hooi eveneens op hopen werd geschoven alvorens werd geladen. Na het transport naar de hooiberging moesten de vrachten hooi worden gelost in de hooitas. Van oudsher werd dit werk met de hand gedaan. Vanaf de wagen werd door één man het hooi afgestoken en aangegeven aan de persoon op de tas, die veelal dan op de rand van de tas stond. Al naar gelang de oppervlakte waren op de tas één of meerdere personen aanwezig die het opgebrachte hooi stapelden. Bij het lossen in handwerk staat veelal één persoon tijdens het lossen veel op dezelfde plaats, namelijk op de rand van de tas. Deze plek wordt dus vaster aangetrapt.

Het mechanisch transport van het hooi in de schuur was reeds op verschillende bedrijven in toepassing (Zie tabel 1). Op twee bedrijven was een transporteur in gebruik. Bij het gebruik van dit apparaat is gebleken, dat juist onder de transporteur een zeer vaste stapeling ontstaat veroorzaakt door het neervallen van het hooi. De luchtweerstand van het hooi wordt daardoor groter en daarmee de droging geringer. Dit openbaarde zich later bij het uithalen. Ter plaatse was het hooi stoffiger. Tijdens het ventileren was juist op deze plaats het hooi moeilijker op een lage temperatuur te houden. Men zal er dus bij het gebruik van een transporteur rekening mee moeten houden, dat de luchtweerstand in de tas ongelijk is en de drooglucht niet regelmatig wordt verdeeld. Een correctie hierop zou kunnen zijn, dat de luchtkoker uit het midden van de tas wordt geplaatst in de richting van de vastere stapeling ofwel dat er op bepaalde hoogten een extra rooster wordt gelegd in het stuk met de vaste stapeling.

Voorts moet men bij een transporteur rekening houden met het vochtiger materiaal dat nu moet worden verwerkt. De breedte van de transportband en de daarop geplaatste vorkjes hebben enige malen moeilijkheden opgeloverd bij het inschuren. Het vochtiger materiaal is gevoeliger voor wikkelen.

Op twee bedrijven werd een takel gebruikt. Het ene bedrijf had hierbij een grijper, het andere bedrijf werkte met netten. Het neerstorten van het hooi met deze installaties kan men vaak verdelen over een groot deel van de tas en voorts heeft de ontvanger op de tas het in de hand, dit storten zo geleidelijk mogelijk te doen plaatsvinden. Men kan dus met deze hulpmiddelen beter gelijkmatig stapelen dan bij gebruik van de transporteur.

Op drie bedrijven werd een blazer gebruikt. Het is opmerkelijk dat op deze bedrijven de verdeling van het hooi in de tas zeer gelijkmatig was. De hoeveelheden hooi, welke tegelijk uit de blazer kwamen waren belangrijk kleiner en vielen niet zo zwaar op de tas, dat plaatselijk een vaste stapeling kon worden verwacht. Wel werd de uitlaatkop regelmatig verplaatst. Dit bleek noodzakelijk.

Op drie bedrijven werd geen ander mechanisch hulpmiddel gebruikt dan de vork. Hoewel de personen op de tassen zich regelmatig konden verplaatsen over de breedte waarover werd geladen, werden toch deze kanten van de hooitas vaster gestapeld, mede door vasttrappen. Ook hier moet men derhalve rekening houden met een ongelijkmatige luchtweerstand. Bovengenoemde correctie is ook hier gewenst. Op één bedrijf waar een partij zeer vochtig materiaal werd ingeschuurd en de persoon op de rand van de tas bij het lossen steeds op dezelfde plaats had gestaan was het hooi daar ter plaatse wat schimmelig geworden.

Op al de onderzochte bedrijven bevinden zich de hooitassen in de schuur. Veelal is het dan zo, dat één of meerdere kanten van de hooitas uit een houten of stenen muur bestaat. Het hooi in de tas zakt veelal in de breedte uit en drukt zijdelings tegen deze wand(en). Bij deze vaste wanden zakt het vaak niet volledig door. Er ontstaat hier en daar wel eens een holle ruimte. Dit is vooral het geval, wanneer de wand ongelijk is, bijvoorbeeld, wanneer aan de kant van het hooi verbindingsbalken zijn aangebracht. Bij het doorblazen bestaat daardoor de mogelijkheid dat de met vocht verzadigde lucht niet voldoende ontwijken kan. De kwaliteit kan hierdoor bij deze wanden minder worden. Het is uiteraard het beste, dat de wanden zo glad mogelijk zijn afgewerkt. Hierdoor zal het hooi zo gunstig mogelijk nazakken. Beter nog is het de tas zelfstandig te stapelen. In de praktijk zal hier echter niet veel van terecht komen.

Dat elke wand invloed heeft, blijkt wel uit het feit, dat de randen van de hooitas meestal verkleurd waren. Op één bedrijf werden langs de vaste wand ruitersrokken gehangen. Waarschijnlijk is juist hierdoor het ontluhtingsproces gunstig geweest. De hooirand had hier geen verkleuring.

De vochtige lucht, welke door het hooi in de schuur wordt geblazen, moet kunnen ontwijken door het dak. Ook is het wenselijk voor het behoud van het houtwerk in de schuur, dat er luchtafvoer is. Men kan dit bereiken door uilepannen aan te brengen en/of dakramen te openen, ook plaatst men in rieten daken wel draineerbuizen.

Wanneer het eerste hooi wordt ingebracht is het gewenst om dit zo te doen, dat de weg welke de lucht door het hooi naar buiten moet maken ofwel via het centrale luchtkanaal ofwel via het aangebrachte luchtkussen of roosters overal hetzelfde is (dezelfde weerstand oplevert). Voor grote partijen zal dit minder bezwaar geven dan bij kleine partijen. Het is wenselijk hieraan de nodige aandacht te besteden.

VII. De verzorging en de controle van het ventileren in de schuur

De praktijkervaringen op de proefbedrijven hebben naast de reeds bekende gegevens geleid tot de volgende overwegingen.

Met het ventileren van pas ingebracht hooi moet zo vlug mogelijk worden begonnen. De relatieve luchtvochtigheid heeft een grote invloed op het drogend effect, maar in het begin van het drogen, vooral van een natte partij, kan men reeds vocht kwijt raken ook al is de luchtvochtigheid niet zo gunstig. Immers het eerste vocht kan men gemakkelijk uitblazen. Dit is bovendien gewenst, omdat, wanneer men zou wachten de ingebrachte partij snel tot een vaste partij bezakt, waardoor de luchtweerstand groter wordt, wat later het doorblazen bemoeilijkt.

Wanneer de relatieve luchtvochtigheid gunstig laag is, dient men hiervan natuurlijk te profiteren en de ventilator zolang te laten draaien tot het hooi droog is. Het regelmatig controleren van de luchtvochtigheid met een hygrometer is een zuivere methode om de gunstige ventilatieperiode te onderkennen.

Daarnaast is het noodzakelijk de hooitas te controleren op de temperatuur. Elke boer heeft daarvoor een steekthermometer nodig. Elkeen zal daarmee regelmatig zijn hooi moeten aftasten om te weten, wat er in het hooi gebeurt. Immers gaat men het nieuwe hooisysteem volgen, dan is het gewenst, dat de verliezen in de tas tot het uiterste worden beperkt. Men heeft dit nu eenmaal in de hand. Als algemene richtlijn kan men stellen, dat de temperatuur zeker niet mag stijgen boven 40°C.

Hoe sneller het droogproces afloopt hoe gunstiger het resultaat in het algemeen zal zijn. In ons land zijn er nu eenmaal niet veel dagen met een gunstige relatieve luchtvochtigheid. Deze komen nog het meest voor in de zogenaamde hooitijd. Dan kan men het soms riskeren een gunstige dag af te wachten. Het wachten op gunstiger omstandigheden zal helaas na half juli veelal geen succes hebben (grafiek 2). Vooral in die tijd zal men dus snel moeten werken om veilig te zijn voor de optredende verliezen in de tas. Daartij komt, dat enkele uren extra draaien met de ventilator praktisch geen extra kosten met zich meebrengt. Door in het begin enige uren extra te draaien voorkomt men veelal dat men later extra moet ventileren gedurende een langere periode.

Vooral dient men gewaarschuwd te worden voor het ventileren met lucht van lage temperatuur en hoge luchtvochtigheid. Immers hierdoor bestaat de kans, dat men vocht inbrengt in plaats van verwijdert. Er zal dan vocht in de tas kunnen neerslaan. Het oorspronkelijk gedroogde materiaal wordt dan vochtig gemaakt en kan gaan schimmelen.

VIII. De kwaliteit van het geventileerde hooi

Het hooien met koude lucht ventilatie heeft niet uitsluitend een arbeidstechnische zijde, ook de kwaliteit van het gewonnen produkt is van groot belang. In verband hiermede werd van verschillende gemaakte partijen gras een monster getrokken en onderzocht in het Bedrijfslaboratorium te Oosterbeek. Hierdoor werd een indruk verkregen van het uitgangsmateriaal. Van dezelfde partijen werd nog eens een groot monster genomen op het tijdstip van het inschuren. Hiervan werd een normaal monster opgestuurd naar Oosterbeek en het rostant in een net met de partij ingeschuurd. Bij het vervoederen kwamen deze netten successievelijk weer te voorschijn. Hieruit werd dan weer een monster genomen en opgestuurd naar Oosterbeek. De verkregen analyses kunnen dus een beeld geven van het verloop van de bewaring van het hooi. In deze paragraaf zullen aan de hand van de analyses de ervaringen van bedrijf tot bedrijf worden besproken (tabel 5, a.v.).

Bedrijf no. 1

Zoals reeds in het voorgaande is vermeld werd op dit bedrijf praktisch volgens de oude oppermethode gehooid. Eén partij hooi heeft zelfs een lichte broei gehad op het veld. Het gras werd vrij oud gemaaid. Van 2 partijen gras werden monsters onderzocht. Vooral bij de tweede partij is het opvallend, dat de V.C. (peps.), die toch al laag was, zeer sterk is teruggelopen tijdens de bewaring. Bij de vervoeding is deze partij overigens niet opgevallen.

Bedrijf no. 2

De eiwitgehalten van de twee eerste partijen waren belangrijk hoger dan van de beide laatste partijen. Parallel hiermede lagen de zetmeelwaarden, die ook bij de 3e en 4e partij nog hoog waren. Deze cijfers wijzen op een zeer typische samenstelling. De V.C. (peps.) was gemiddeld niet hoog. Deze daalde bij één partij aanzienlijk. De lage gehalten aan V.R.E. kloppen in het algemeen niet met de praktijk-ervaringen. De boer heeft de indruk dat de voederwaarde hoger lag dan deze cijfers aangeven. In het algemeen was op dit bedrijf het hooi op het oog en in het voeren zeer goed van kwaliteit. Slechts één partij had licht gebroeid. Deze partij werd minder graag gegeten door de dieren.

Bedrijf no. 3

Op dit bedrijf werden van één porceol slechts alle monsters onderzocht. De analyses hiervan waren zeer goed te noemen. De praktijk-ervaringen waren ook zeer gunstig. Er werden geen bepaalde afwijkingen waargenomen.

Bedrijf no. 4

De analyses van dit bedrijf geven zeer uitzonderlijke eiwitgehalten te zien. De V.C. (peps.) daalde bij bewaring wel iets, maar niet veel. De voederwaarde aan eiwit was derhalve zeer hoog. Ook de zetmeelwaarden waren hoog en zakten niet noemenswaard tijdens de ventilatie. Op dit bedrijf was het geventileerde produkt dan ook zeer hoogwaardig. De praktijkervaringen waren ook dienovereenkomstig.

Bedrijf no. 5

Bij de analyses van de percelen 1 en 3 doen zich merkwaardige stijgingen voor. Mogelijk zijn de analyses van het hooi na de ventilatie van deze percelen verwisseld bij de nummering. Nemen we dit aan, dan zijn de verschillen geringer en eventueel grotendeels te wijten aan toevallige afwijkingen, welke analyses nu eenmaal hebben.

Op dit bedrijf werd gemiddeld een hoogwaardig produkt gemaaid. De verliezen zijn door hooibroei aanzienlijk geweest, wat echter alleen tot uiting kwam in de zetmeelwaarde. Het hooi werd zeer vochtig ingeschuurd. In de tas zijn temperaturen van 40° en daarboven gemeten. Toch was het hooi over het algemeen nog goed, met uitzondering van enkele eerst ingeschuurde partijen. Deze waren moeilijk droog te blazen. Hier- van is reeds eerder melding gemaakt. Vermoedelijk is het aantal draai- uren aanvankelijk te gering geweest. Vaak werd niet direct bij het inschuren voldoende geventileerd. Het snel na elkaar inschuren in de eerste hooiperiode is waarschijnlijk ook mede van invloed geweest op het minder snel drogen. Er werd nog laat in het jaar geventileerd, namelijk in augustus en september. Waarschijnlijk werd in deze periode vocht ingebracht in plaats van verwijderd.

Bedrijf no. 6

Op dit bedrijf was het te hooien gras bij het maaien vrij lang. De eiwitgehalten wijzen hier wel op. De V.C. (peps.) daalde niet sterk na het ventileren. Toch zijn de zetmeelwaarden achteruit gelopen. Er werd hooibroei geconstateerd bij de analyse.

Vermoedelijk werd ook op dit bedrijf niet voldoende geventileerd direct na het inschuren. De temperatuur is ook hier te hoog geweest. De praktijkervaringen bij het vervoederen van dit hooi waren daaren- tegen zeer gunstig.

Bedrijf no. 7

Van dit bedrijf zijn geen monsters genomen. De praktijkervaringen van de laatst ingeschuurde partijen hooi waren gunstig. De eerst inge- schuurde hebben kwaliteitsverliezen geleden bij de bewaring. Deze konden worden toegeschreven aan de methode van lossen in de schuur. De persoon op de hooitas heeft een te dichte stapeling veroorzaakt. Voorts is vermoedelijk het hooi op het veld niet voldoende homogeen geschud. In de tas waren vele plukjes hooi te vinden, die een lichte broeikleur hadden en schimmel.

Bedrijf no. 8

Van bedrijf 8 werd één monster onderzocht. Het hooi was zeer hoogwaardig, hoewel het gras bij het maaien lang was. Bovendien is de temperatuur blijkbaar te hoog geweest. Er werd een broeikleur geconstateerd bij alle monsters. De praktijkervaringen bij het ver- voederen waren evenwel gunstig. Het nadrogen op zolder vraagt van de boer wel bijzondere aandacht, omdat luchtlokken zeer gemakkelijk kunnen optreden.

Bedrijf no. 9

Op dit bedrijf werd slechts een geringe hoeveelheid hooi nage- droogd met de koude lucht ventilatie. De partijen hooi werden niet bemonsterd. De praktijkervaringen waren gunstig.

Bedrijf no. 10

Op dit bedrijf werden de latere sneden gras nagedroogd met behulp van de ventilator. Het uitgangsmateriaal was hoogwaardig. De verliezen in de tas waren maar gering. Ook de praktijkervaringen met het voeren waren uitstekend.

IX. De kosten van de koudelucht ventilatie

Het is niet eenvoudig om alle kosten nauwkeurig te berekenen. Het is moeilijk om aan de daarvoor benodigde gegevens te komen, zoals draaiuren en stroomverbruik. Wel waren op alle bedrijven de investeringskosten bekend (tabel 6). Van 7 bedrijven waren de draaiuren bekend. Dit aantal werd omgerekend per 1000 kg droog hooi. Bedrijf no. 5 heeft het grootste aantal draaiuren per 1000 kg. Op dit bedrijf werd tot zeer laat in het najaar geventileerd. Ook werden op dit bedrijf dikwijls de beide hooitassen tegelijk doorgeblazen, hoewel de ventilator berekend was voor één. Daar beide tassen niet gelijkwaardig waren moet hierdoor het nadrogen minder effectief zijn geweest. Het aantal draaiuren zal derhalve onnodig hoog zijn opgelopen.

Ook bedrijf no. 3 heeft vele draaiuren. Vermoedelijk is de kleine hoeveelheid hooi, 16,8 ton, hiervan de oorzaak. Het stroomverbruik kon eveneens voor verschillende bedrijven per 1000 kg hooi worden berekend.

Bedrijf no. 8 had een zeer hoog verbruik. De luchtlekken bij de zolderbewaring waren hiervan waarschijnlijk de oorzaak.

Voor bedrijf no. 1 was het stroomverbruik per 1000 kg hooi extra laag. Het te drogen hooi op dit bedrijf was eigenlijk reeds bijna normaal hooi bij het inschuren. Het doel van de koude lucht ventilatie was hier meer de hooibroeibestrijding. Hiervoor heeft men minder stroom nodig. De totale kosten per 1000 kg hooi variëren van f. 6.= tot f. 10.= met uitzondering van bedrijf 8 met f. 19,76. Op bedrijf 8 werd de kleinste hoeveelheid hooi geventileerd. Dit heeft een zeer grote invloed gehad op de kosten. Overigens kan men concluderen, dat bij partijen hooi vanaf 15 ton het ventilatiesysteem verantwoord kan zijn, wanneer een ventilator wordt gebruikt, welke voor deze hoeveelheden van voldoende capaciteit is en het gebruik ervan oordeelkundig plaats vindt.

X. Conclusies en adviezen

De koude lucht ventilatie voor het nadrogen van hooi in de schuur is een hooimethode, welke perspectieven biedt. Echter moet de bedrijfsvoering worden aangepast en moet de boer leren met een ventilator om te gaan.

Reeds het eerste jaar gebruik van deze nieuwe methode heeft voor alle gebruikers diverse voordelen laten zien. Dit zijn:

1. Minder risico bij de hooiwinning.
2. Kans op betere arbeidsverdeling.
3. Meer machinaal werk en minder handwerk.
4. De kosten vallen mee, ook voor kleinere partijen hooi.
5. Gunstige graslandexploitatie.
6. Rust in het bedrijf (minder haastwerk).

Naast deze voordelen zijn echter vele voorzorgsmaatregelen en uitgangspunten nodig om de nieuwe hooimethode goed te doen slagen:

1. Reeds bij het begin van de graslandexploitatie zal men rekening moeten houden met deze nieuwe methode. Om het hooien te spreiden, zal bij een intensieve graslandexploitatie het vroege deel van de eerste snede moeten worden gekuild. De volgende partijen, welke worden gemaaid zullen dan meer gespreid kunnen worden ingeschuurd. Na half augustus moet men weer kuilen.
2. Na het maaien dient men direct en intensief te schudden. De zondag zal men in acht moeten nemen bij het bepalen van de maaidatum.
3. Voor de hooimachines is het onontbeerlijk, dat ze goed kunnen schudden en harken. Ook het spreiden van wiersen is belangrijk.
4. Het inschuren moet geleidelijk en regelmatig kunnen gebeuren. Een blazer dan wel een takel met netten of grijper zijn de beste werktuigen voor deze arbeid.
5. De installatie moet voldoen aan bepaalde normen. Dit is o.a. het geval met de capaciteit van de ventilator. Deze bepaalt soms de mogelijkheden in de methode.
6. Het in te schuren produkt moet een drogestofgehalte hebben van minstens 65%.
7. De tas mag geen luchtlekken vertonen.
8. Het ventileren moet direkt aanvangen, zodra wordt ingeschuurd.
9. Controleren van het hooi met steekthermometer is nodig.
10. Het ventileren mag niet te laat worden voortgezet, anders loopt men de kans vocht in de partij te brengen i.p.v. verwijderen.

XI. Het ventileren van een voordroogkuil

Tenslotte zij nog melding gemaakt van een experiment.

Inleiding

De toepassingsmogelijkheden van vele landbouwwerktuigen zijn zeer beperkt. Het zijn veelal specifieke werktuigen. Dit is één van de redenen waarom landbouwwerktuigen slechts een beperkt aantal werkuren hebben. Het zou te wensen zijn, dat men op een of andere manier het aantal werkuren zou kunnen vergroten. Met deze gedachte op de achtergrond en met de ervaring, dat doorblazen verlagings van de temperatuur van het materiaal betekent, werd door één der bedrijfs-leiderseen ventilator gebruikt bij het maken van een voordroogkuil.

De opstelling

Deze boer heeft een luchttoevoerkanaal gemaakt onder de bodem van een betonnen silo, welke in het midden hiervan uitmondt. Op de bodem heeft hij met takkenbossen een soort luchtkussen gemaakt.

De uitvoering van het kuilen

Op 15 juli werd gras voor een voordroogkuil gemaaid. Dit werd op 19 juli en 21 juli gekeerd.

Op 22 juli werd het zwad op wiersen gebracht en gedeeltelijk ingekuild. Door het slechte weer werd pas op 29 juli de rest van het perceel ingekuild. De ventilator werd bij het inkuilen aangezet en gedurende 7 achtereenvolgende dagen heeft deze in totaal 18 uur ge-draaid. Men heeft zo de kuil koud gehouden.

De kwaliteit

Er werden bij deze proef drie monsters genomen, t.w. één van het gemaaid produkt; één van het produkt dat het eerst werd inge-kuild en tenslotte één van de kuil bij vervoederen.

De analyses gaven de volgende uitslagen:

	drogestof- gehalte	p.H.	Gehalte in drogestof					
			ruw eiwit	V.C. (peps.)	VRE	ruwe celstof	As.	zetmeel- waarde
vers gras	22,3		21,4	81	15,5	23,9	10,1	61,0
bij inkuilen	55,6		19,3	74	12,4	28,1	9,5	44,0
bij vervoederen	55,2	5,8	20,3		14,7	28,9	7,1	54,0

Hieruit zien we, dat het materiaal zeer goed is bewaard gebleven.

Een volgend perceel werd op dezelfde wijze behandeld. Het gras werd 2 augustus gemaaid en 12 en 13 augustus ingekuild na en tijdens zeer slechte weersomstandigheden. Deze kuil werd gedurende één dag 4½ uur doorgeblazen.

Gezien de ongunstige weersomstandigheden welke zich tijdens het kuilen van bovengenoemde percelen heeft voorgedaan, menen we te moeten aannemen, dat door het gebruik van de ventilator de risico's bij het maken van deze voordroogkuilen in sterke mate zijn beperkt.

Een nader onderzoek zal worden uitgevoerd, hetgeen als zeer gewenst kan worden beschouwd.

Inventaris van hooibouwmachines

Tabel 1

Bedrijf	Hooimachines	Hooischuif	Wagens	Transport in de schuur	Seizoen 1958		Vóór seizoen 1959	
					Gekocht	Verkocht	Gekocht	Verkocht
1	4-bl. Vicon Lely	tr.-hooischuif	4-w. opsleep-wagen	staande transporteur			Polyp	4-bl. Vicon Lely
2	Nicholson + trommelschudder	tr.-hooischuif	4-w. wagen	takel + grijper	trommel-schudder			
3	PB 2	geen schuif	2-w. wagen	blazer Ideaal	PB 2	sleephark + harkkeerder Jarmain		
4	Polyp	tr.-hooischuif	2 x 2 w.-wagen	blazer Wilhelma	Polyp	6-bl. Vicon		
5	Eureka + Denning		4-w. wagen	blazer	Eureka + blazer			
6	sleephark schudder Nicholson Type 3 Z		4-w. wagen	takel + netten				
7	4-bl. Vicon	tiem	4-w. wagen	geen				
8	4-bl. Vicon op trekker		4-w. wagen	verrijdbaar transporteur				
9	PB 2 - paard		4-w. wagen	geen				
10	PB 2 - trekker		2-w. wagen	geen				

Bedrijfsgegevens van het veldwerk bij het hooien van het eerste jaar koude lucht ventilatie

Tabel 2

0 0 G S T 1958

nummer bedrijf	Gemaalde oppervl. in ha	Opbrengst hooi per ha in kg	Totale hoeveel- heid hooi in tonnen	Aantal uren per ha				Aantal dagen maaien/ inschuren	Inschu- ren in uren/ha	Totaal arbeid in uren per ha	Uren per 1000 kg hooi	Gebruikte hooimachine en tractie	Aantal uren per ha maaien
				schudden machi- naal	zwe- len/ keren machi- naal	schudden hand	hand						
Groep I	4	2,40	3958	3,13	2,30				7,30	15,02	3,79	Polyp (trekker)	2,15
	4	6,58	3343	4,60	1,03	0,15			6,69	14,63	4,38	Polyp (tr.)	3,38
	5	8,60	3770	4,72	1,93				13,90	21,87	5,78	Eureka + Denning (paard)	4,40
	10	4,20	2620	5,12				5,90	6,79	12,69	4,86	McCormick PB2 (trekker)	2,68
Groep II	3	5,80	2890	10,13	3,50	2,20	5,35		11,60	37,04	12,80	McCormick PB2 (trekker)	6,04
	2	9,25	3827	2,32	2,00				11,67	20,89	5,49	Nicholson keerder/trom- melschudder (trekker)	4,73
	2	4,60	2400	3,64	2,44				9,78	21,94	9,14		
	9	1,29	4000	3,30			13,97		25,00	50,76	12,69	McCormick PB2 (paard)	7,56
Groep III	6	3,70	5865	5,95	1,56	4,59			23,10	46,28	7,89	Nicholson schudder	6,50
	6	2,13	3256	2,92	1,99				13,10	23,87	7,33	sleeppark (paard)	5,25
	1	6,91	4620	2,68	3,04				9,77	16,80	3,64	Vicon Lely (trekker)	2,50
	7	3,10	5000		10,89				25,89	44,84	8,99	Vicon Lely (paard)	11,10
Groep IV	8	2,23	3590		7,51	4,38	3,25		10,76	28,03	7,81	Vicon Lely (trekker)	3,59
	10	2,52	3970	3,47					13,50	36,22	9,10	McCormick PB2 (trekker)	2,58
	9	1,98	4672	4,79	2,15		13,77		18,70	48,50	10,38	McCormick PB 2 (paard)	5,68
	7	0,45	4450		11,12				30,00	52,22	11,74	Vicon Lely (prd) idem	11,10
7	0,75	4000	3,0	3,43	3,43				6,67	20,77	5,19		7,67

Bedrijfsgegevens van de veldbewerkingen van de traditionele hooimethode in dezelfde periode

Tabel 3

Bedrijf	Partij	drogestof-gehalten				zandgehalten		
		vers gras	bij inschuren	na ventilatie	broei-kleur	vers gras	bij inschuren	na ventilatie
1	a	17,0	68,3	79,8		0,2	0,9	0,9
	b	48,0	62,7 ^o	82,2		6,2	0,3	2,2
2	a	17,7	65,4	78,1		0,3	1,3	
	b	21,0	64,0 ^o	80,0		0,7	0,3	
	c	14,6	71,5	77,7		0,2	0,2	0,5
	d	28,8	78,5			0,2	2,4	
3	a	28,1	69,0	81,7		0,2	0,6	1,1
	b	21,5	70,5					
	c	16,2	70,3					
4	a	21,0	71,3	83,3		0,2	1,0	1,0
	b	24,4	74,5 ^o			0,1	0,9	
	c	32,0	62,1 ^o	84,0		0,2	0,5	1,0
	d	24,4	60,1 ^o	83,3		0,2	0,7	0,7
	e		67,7	79,0			1,5	1,7
5	a	21,1	61,3 ^o	78,5	110	0,2	0,3	1,5
	b	14,9	54,4 ^o	77,2	142	0,1	0,5	1,7
	c	23,1	63,9 ^o	79,7	110	0,2	1,0	1,3
	d	29,6				0,6		
6	a	24,2	58,0 ^o			0,1	0,1	
	b	22,2	61,1 ^o	79,4	117	0,1	0,3	0,5
	c	28,5	65,7	72,4	129	0,1	0,3	0,6
8	a		72,7 ¹⁾	82,3	114		0,4	0,3
10	a	15,1	73,5			0,2	0,9	
	b	17,2	74,8			0,1	0,7	
	c	27,4	65,3			0,2	0,4	

^o = partijen met een vochtgehalte bij het inschuren van meer dan 35%.

1) broeikleur 109.

Tabel 4

Bedrijf	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Afmetingen } } hooftas(sen) in m }	6 x 6 en 6 x 5	6 x 6 en 6 x 6	6 x 6 hoog 4,25 m	6 x 7½	5 x 5 en 5 x 3	5½ x 8	4 x 5	5 x 3½ hoog 1½ (zolder)	6 x 7	4½ x 5½ en 4½ x 5½
Ventilator prijs (1958)	SMR 10-7 f. 730,-	IBE 8754 f. 893,-	SMR 10-3 f. 469,-	SMR 10-8 f. 1.004,-	SMR 10-3 f. 469,-	SMR 10-7 f. 730,-	SMR 10-3 f. 469,-	IBE 8684 f. 718,-	SMR 10-3 f. 469,-	SMR 10-7 f. 730,-
Installatiekosten	f. 370,-	f. 868,11	f. 666,28	f. 700,-	f. 531,-	f. 470,-	f. 431,-	f. 251,-	f. 119,39	f. 355,50
Afmetingen in cm en plaats aanzuig- en pers- kanalen	80 x 80 onder de bodem	80 x 80 onder de bodem	ronde buizen Ø 80 onder de bodem	80 x 80 onder de tas 80 x 100	70 x 70 onder de bodem	70 x 70 op de bodem	ronde buizen Ø 70 op de bodem	70 x 70 2 kanalen op de zolder	60 x 60 op de bodem	70 x 70 onder de bodem
Luchtverdeel- systeem	in het verleng- de met klep luchtkussens op de bodem	verplaatsing ventilator luchtkussens op de bodem	sterrooster op de bodem	luchtkussens op de bodem	in het ver- lengde met klep	luchtkussens op de bodem	sterrooster	sterrooster afsluitklep voor de kanalen	sterrooster	in het verleng- de met klep luchtkussens op de bodem met korte roosters
Afsluitkoker	vierkant 80 x 80 bij 200 lang	ronde taps Ø 90 Ø 80 200 lang	ronde taps Ø 81 Ø 70 145 lang	vierkant 70 taps 52 240 lang	ronde Ø 70 taps Ø 65	ronde Ø 70 taps Ø 65	ronde	ronde	ronde	ronde
Afmetingen							taps	vaten van 200 L.	vat van 200 L.	taps Ø 80 Ø 70 lang 1,75

Tabel 5

Kwaliteit van het geventileerde hooi
Analyse-resultaten van het Bedrijfslaboratorium te Oosterboek

	Vers materiaal		Gehalten in de droge stof					
	droge stof %	broei- kleur	ruw eiwit %	V.C. peps.	V.R.E. %	ruwe celstof %	As %	Zetmeel- waarde
<u>Bedrijf 1</u>								
Perceel 1								
vers gras	17,0		11,8	81	7,8	33,8	5,9	46,0
hooi bij inschuren	68,3		12,6	78	8,0	34,9	6,7	35,0
hooi na ventilatio	79,8		12,9	72	7,5	36,8	7,7	31,0
Perceel 14								
vers gras	48,0		11,7	72	6,6	31,0	9,7	45,0
hooi bij inschuren	62,7		10,2	75	5,9	29,0	6,6	45,0
hooi na ventilatie	82,2		10,9	57	4,4	37,1	8,4	29,0
<u>Bedrijf 2</u>								
Achter huis								
vers gras	17,7	168	15,7	75	10,0	23,9	8,1	65,0
hooi bij inschuren	65,4		17,3	74	11,1	27,1	8,1	47,0
hooi na ventilatie	83,6		20,0	64	9,2	28,6	8,6	42,0
Perceel 2								
vers gras	21,0		13,9	74	8,5	25,5	8,6	61,0
hooi bij inschuren	64,0		14,0	63	7,0	27,5	8,0	45,0
hooi na ventilatie	80,0		16,1	63	8,4	28,9	9,7	40,0
Westenbrink								
vers gras	14,6		10,9	75	6,4	32,0	6,9	51,0
hooi bij inschuren	71,5		9,0	76	5,1	33,4	6,2	39,0
hooi na ventilatie	77,7		9,8	76	5,6	33,5	7,1	38,0
Achterste akkers								
vers gras	28,8		10,4	78	6,3	29,0	7,7	53,0
hooi bij inschuren	78,5		9,6	83	6,1	29,3	6,1	45,0
<u>Bedrijf 3</u>								
Perceel 12								
vers gras	16,2							
hooi bij inschuren	70,3							
Perceel 11								
(geen verdore gegevens beschikbaar)								
vers gras	21,5							
hooi bij inschuren	70,5							
Perceel 7								
vers gras	28,1		14,3	74	8,8	26,3	8,0	58,0
hooi bij inschuren	69,0		14,1	77	9,1	24,7	7,2	51,0
hooi na ventilatie	81,7		14,9	71	8,7	26,1	8,0	47,0

Tabel 5 (vervolg)

	Vers materiaal			Gehalten in de droge stof				
	droge stof %	broei- kleur	ruw eiwit %	V.C. peps.	V.R.E. %	ruwe celstof %	As %	zetmeel- waarde
<u>Bedrijf 4</u>								
Perceel S								
vers gras	21,0		17,5	81	12,4	28,3	6,3	57,0
hooi bij inschuren	71,3		15,4	80	10,5	32,3	5,8	40,0
hooi na ventilatie	84,8		16,8	80	11,6	33,8	6,4	38,0
Perceel E								
vers gras	24,4		15,3	82	10,7	29,8	6,4	53,0
hooi bij inschuren	74,5		13,9	81	9,4	30,6	5,5	44,0
hooi na ventilatie	84,4		16,9	78	11,4	32,8	6,0	39,0
Perceel W								
vers gras	32,0		19,0	83	14,0	24,7	6,9	63,0
hooi bij inschuren	62,1		18,8	83	13,8	26,0	6,6	50,0
hooi na ventilatie	84,0		19,2	77	12,9	27,3	6,9	48,0
Perceel P								
vers gras	24,4		20,1	79	14,1	29,7	8,0	51,0
hooi bij inschuren	60,1		18,1	78	12,3	28,1	7,3	47,0
hooi na ventilatie	83,3		19,1	75	12,5	32,7	8,5	38,0
Perceel T								
hooi bij inschuren	67,7		22,6	78	15,8	24,2	9,2	49,0
hooi na ventilatie	79,0		24,7	71	15,8	24,9	8,6	48,0
<u>Bedrijf 5</u>								
Perceel 1								
vers gras	21,1		11,6	78	7,3	29,3	7,0	55,0
hooi bij inschuren	61,3		12,3	84	8,5	28,7	7,3	46,0
hooi na ventilatie	78,5	110	17,2		11,9	33,8	9,3	35,0
Perceel 2								
vers gras	14,9		12,3	84	8,5	30,6	7,9	52,0
hooi bij inschuren	54,4		13,7	80	9,2	32,8	7,0	43,0
hooi na ventilatie	77,2	142	15,9	69	9,1	34,4	8,9	33,0
Perceel 3								
vers gras	23,1		15,1	79	10,2	30,7	9,4	49,0
hooi bij inschuren	63,9		16,1	77	10,6	31,7	6,9	41,0
hooi na ventilatie	79,7	110	13,2	72	7,7	34,4	7,9	35,0
Perceel 4								
vers gras	29,6		20,1	78	14,0	26,8	10,2	54,0

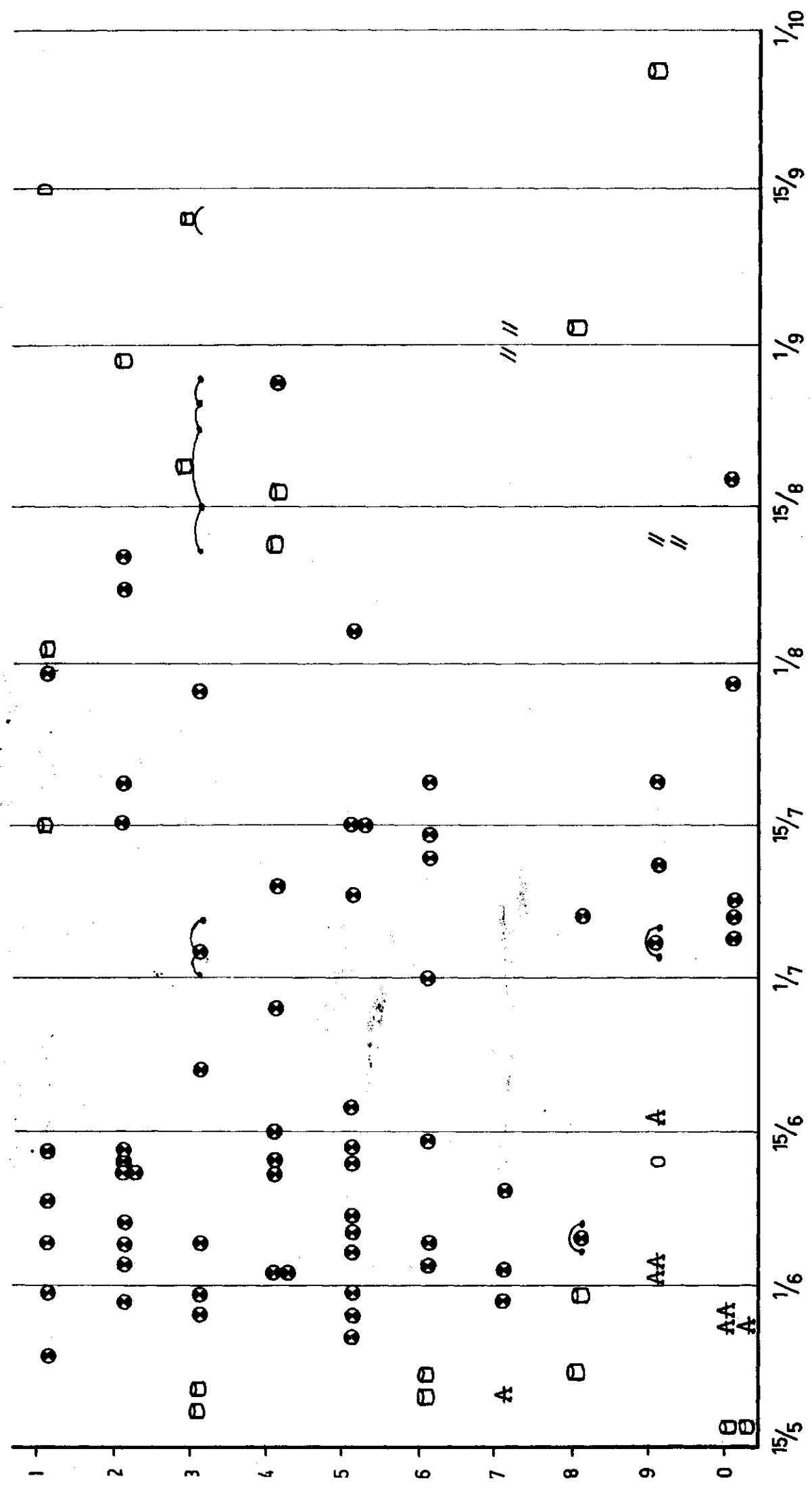
Tabel 5 (vervolg)

	Vers materiaal		Gehalten in de droge stof					
	droge stof %	broei- kleur	ruw eiwit %	V.C. peps.	V.R.E. %	ruwe celstof %	As %	Zetmeel- waarde
<u>Bedrijf 6</u>								
<u>Perceel 1</u>								
vers gras	24,2	111	12,1	86	8,6	30,3	7,1	52,0
hooi bij inschuren	58,0		10,3	86	7,0	32,4	6,8	39,0
hooi na ventilatie	82,0		11,7	81	7,7	34,2	7,9	36,0
<u>Perceel 2</u>								
vers gras	22,2	117	11,6	81	7,5	33,6	8,0	43,0
hooi bij inschuren	61,1		9,9	81	6,2	37,4	6,8	31,0
hooi na ventilatie	79,4		13,1	60	6,1	33,6	7,9	37,0
<u>Perceel 3</u>								
vers gras	28,5	129	12,4	84	8,7	30,0	7,5	51,0
hooi bij inschuren	65,7		12,5	84	8,7	30,1	7,5	43,0
hooi na ventilatie	72,4		13,2	77	8,4	29,7	7,9	43,0
<u>Bedrijf 8</u>								
hooi bij inschuren	72,7	109	18,6	84	13,9	28,0	9,2	45,0
hooi na ventilatie	82,3	114	18,4	78	12,6	29,2	9,6	42,0
<u>Bedrijf 10</u>								
<u>Perceel B 1</u>								
vers gras	15,1		22,2	83	16,5	25,2	10,5	60,0
hooi bij inschuren	73,5		19,1	78	13,0	25,1	9,5	49,0
hooi na ventilatie	80,7		13,7		8,9	25,5	9,4	57,0
<u>Perceel C 1</u>								
vers gras	17,2		17,9	82	12,9	25,4	10,1	60,0
hooi bij inschuren	74,8		14,7	81	10,1	25,5	8,6	49,0
hooi na ventilatie	81,8		17,3		12,3	26,0	10,4	54,0
<u>Perceel D 2</u>								
vers gras	27,4		15,7	86	11,7	29,1	9,6	51,0
hooi bij inschuren	65,3		13,0	84	9,1	30,8	8,2	41,0
hooi na ventilatie	81,3		13,0		8,1	27,5	7,6	55,0

Tabel 6

Bedrijf	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Draaiuren ventilator	306		261	223½	791	339		92½		96
Stroomverbruik in k.w.	416	1000		707		745,9	373	271	30	250
Hoeveelheid hooi in tonnen	31,8	46,4	16,8	31,5	32,4	30,0	15,5	8	5,15	11,0
Draaiuren per ton hooi	9,7		15,5	7,1	24,4	11,3		11,5		8,7
kw/ton hooi	13,1	21,6		22,5		24,9	24,2	33,9	niet te berekenen	22,7
Totale kosten per ton hooi	f. 6,90	f. 6,40		f. 8,60	f. 5,90	f. 6,90	f. 6,40	f. 19,76	niet te berekenen	f. 7,70

maaidata oogst 1958

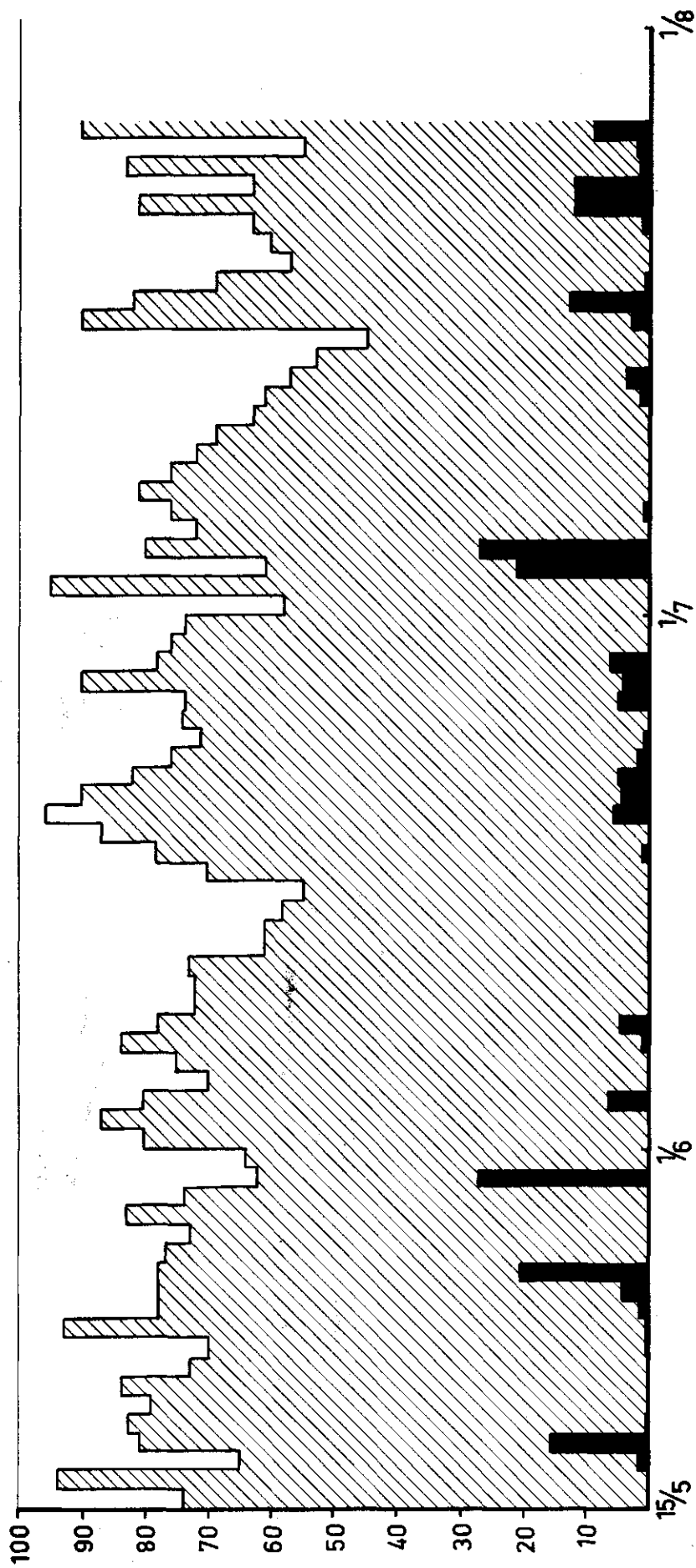


● = kuilen
● = ventileren
A = ruiteren
O = opperen

// = in het zwad hooien
D = drogen
~ = gespreide maaidatum

grafiek 1

 regenval in mm
 relatieve luchtvochtigheid in %



grafiek 2

