

PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDEBOUW
WAGENINGEN

DE RIETBUNDELMACHINE

Een nieuw werktuig als sluitstuk van een onderzoekprogramma
van het PAW tot mechanisatie van de rietoogst

door

L.M. Lumkes Ing.

Type-, stencil- en bindwerk
Stichting Bureau voor Gemeenschappelijke Diensten
Bornsesteeg 53 - Wageningen

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
I. Woord vooraf, door dr. J.H. Voorburg	5
II. Inleiding	6
III. Betekenis van het riet in Nederland	7
IV. Mechanisatie van de oogst	8
a. Vaststelling behoefte aan mechanisatie	8
b. Oogstmachines	8
c. Beperkttere oogstperiode mogelijk	11
V. Traditionele bewerkingsmethode dekriet en bezwaren hiervan	12
a. Traditionele bewerkingsmethode dekriet	12
b. Bezwaren tegen de traditionele bewerkingsmethode	13
VI. Perspectief voor het gebruik van een rietbundelmaschine	14
VII. Ontwikkeling van de PAW-rietbundelmaschine	15
a. Beschrijving dekriet	15
b. Ontwikkeling van de rietbundelmaschine	15
1. Vooronderzoek	15
2. Beschrijving van de ontwikkeling van de machine	17
3. Toebehoren (kammachine, bindmachine)	21
4. Keuze van bindtouw	23
VIII. Belangrijkste onderdelen en capaciteit van deze rietbundel-machine	26
a. Beschrijving machine	26
b. Capaciteit rietbundelmaschine	28
IX. Prijs en kostenberekening rietbundelmaschine	30
X. Octrooi-aanvraag, demonstratie en praktijkervaring	33
XI. Opzet volgende exemplaren van de PAW-rietbundelmaschine	34
XII. Werkorganisatie	36
a. Werkruimte	36
b. Regeling van het werk	36
1. Bediening machine	36
2. Aan- en afvoer produkt	37
3. Persen afval	
XIII. Samenvatting	39
XIV. Summary	41

I. WOORD VOORAF

Het in kaart brengen van witte vlekken is ongetwijfeld een boeiende bezigheid, een voorrecht dat slechts aan enkelen is gegund. Gewoonlijk is zo'n vlek niet per ongeluk wit gebleven, maar moet men beseffen dat de slechte toegankelijkheid en de geringe aantrekkelijkheid van het gebied velen hebben weerhouden van exploitatie.

Zo'n witte vlek was de volledige mechanisatie van de rietoogst. Nadat, door de introductie en aanpassing van zelfbinders dit terrein wat meer toegankelijk werd gemaakt, bleef als flink brok over de verdere bewerking van het gemaaide riet om het geschikt te maken voor gebruik door de rietdekker. Men kan zich afvragen of het verantwoord was dat ons proefstation dit probleem aanpakte. Zoals uit de paragraaf over de betekenis van het riet in Nederland blijkt, mag de economische betekenis van dit gewas beslist niet helemaal verwaarloosd worden. Bovendien levert de rieteler, meer nog dan de andere landbouwers, een belangrijke bijdrage aan het onderhoud van het landschap. Een landschap dat bovendien gesierd wordt doordat hier en daar het rieten dak zich nog altijd niet helemaal heeft laten verdringen door goedkopere dakbedekking.

Deze publikatie vormt het sluitstuk van of liever nog de kroon op het werk dat het PAW aan de mechanisatie van de rietoogst heeft gedaan. De hierin beschreven rietbundelmaschine is geen primitief werktuig maar een machine die aan vele en hoge eisen voldoet. Dit is alleen bereikt kunnen worden doordat de heer Lumkes van de afdeling Griendhout- en rietteelt van het PAW de machine heeft weten te voltooien, waarvan het ontwerp te danken is aan de samenwerking tussen bedrijfsleven en verschillende rijksdiensten. Van hen allen zou ik alleen de heer Spijkers van het Rijksnijverheidsconsulentschap Tilburg met name willen noemen.

Wageningen, 21 maart 1969

De directeur van het
Proefstation voor de
Akker- en Weidebouw,

Ir. J.H. Voorburg

II. INLEIDING

De winning van riet ondergaat de laatste jaren grote veranderingen. Zo kon de oogst door toepassing van zelfbinders bijna volledig worden gemechaniseerd. Het bewerken van het veldgewas dekriet tot handzame bossen voor de rietdekker bleef echter nog een tijdrovend en kostbaar handwerk. Dit was voor het PAW aanleiding een rietbundelmachine te doen ontwerpen en te ontwikkelen. Een en ander geschiedde in overleg met het bedrijfsleven en in samenwerking met andere rijksdiensten.

Zomer 1968 was het zover dat de eerste machine kon worden gedemonstreerd en verkocht. De volgende exemplaren van de PAW-rietbundelmachine zullen - gebaseerd op de offerte-prijzen van eind 1968 - omstreeks f 47 500 kosten. Ondanks deze hoge prijs hebben zich reeds de eerste gegadigden gemeld.

Met de ontwikkeling van deze rietbundelmachine is de positie van onze rietcultuur weer enigszins versterkt.

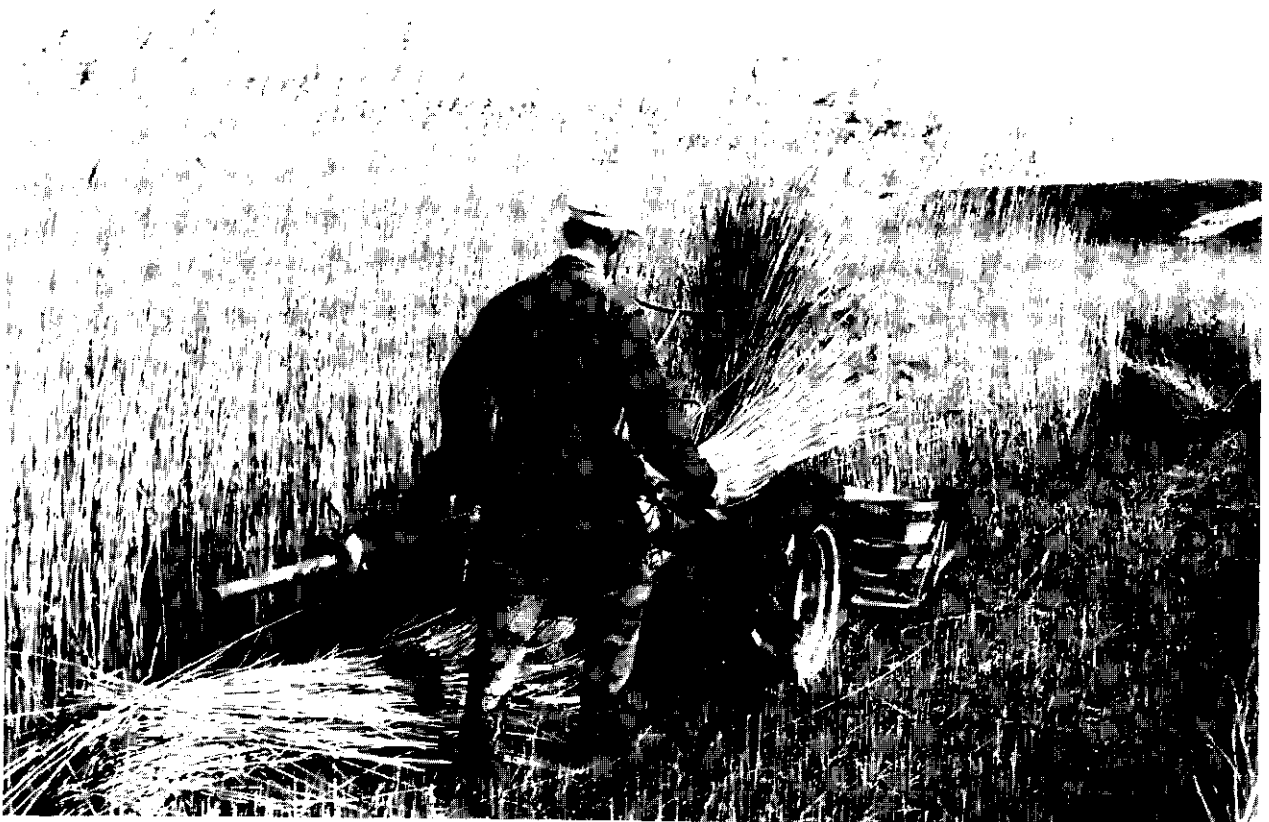
In deze publikatie wordt, nadat met enkele woorden de betekenis van het riet is aangegeven, eerst in het kort de moderne oogsttechniek van het gewas beschreven. Dit laatste omdat de directe aanleiding tot het mechaniseren van de op de oogst volgende bewerking van het veldgewas dekriet, in feite was gelegen in de introductie door het PAW van de speciale zelfbinders voor de oogst van riet. De veranderde oogsttechniek en de schaalvergroting maakten aanpassing van de verdere bewerking gewenst. Techniek en capaciteit van de oogst en van de verdere bewerking van het veldgewas behoren immers op elkaar te zijn afgestemd.

De uitgave van deze Mededeling sluit een meerjarig onderzoek af. Dit onderzoek is begonnen met verbetering van rietoogstmachines, -apparatuur en -methoden en bestudering in het buitenland van mogelijk geschikte oogstmachines en moerasvoertuigen. De volgende stap was de beproeving, de introductie en de begeleiding van het gebruik ervan in ons land. Het sluitstuk betreft de ontwikkeling door het PAW van het nieuwe werktuig, de rietbundelmachine.

Op deze plaats dient de bijzonder goede samenwerking die er bij dit alles met andere rijksdiensten als de Rijksnijverheidsdienst, het Rijksnijverheidslaboratorium, het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie, de Afdeling Landbouwwerktuigkunde van de Landbouwhogeschool, de Technische en Fysische Dienst voor de Landbouw en andere is geweest, gememoreerd te worden.



1. De rietvelden, gelegen op de grens tussen water en land, vormen altijd een mooie omzoming van het waterlandschap (foto F. de Kaper, Zwolle).



2. Het oogsten van het dekriet kan pas beginnen als in december het rietblad is gevallen. Wordt reeds in de herfst riet geoogst, dan gaat het om bladriet, dat in grote hoeveelheden toepassing vindt bij het afdekken van percelen bloembollen tegen wind (geestgronden) en vorst.

III. BETEKENIS VAN HET RIET IN NEDERLAND

De moerasplant riet (*Phragmites communis*) heeft erkende betekenis voor de landschapstoftering. Evenals de bossen, de heidevelden en de zandverstuivingen hebben ook de rietkragen en de rietvelden aldus hun aandeel in de schoonheid van het landschap en hun betekenis voor de recreatie.

Een ieder kent dan ook het riet zoals het door omlijsting van kreken, meren en kanalen deze verfraait. Het belang van het riet ligt echter ook in een ander, zakelijker vlak, te weten in de cultuur van riet als landbouwgewas. Nederland bezit, buiten de IJsselmeerpolders, volgens berekening van het PAW, namelijk 10 000 ha overwegend natuurlijk gevormde rietvelden. Deze geven - weer volgens eigen gegevens, aangevuld met informatie van derden - aan ongeveer 700 personen een directe werkgelegenheid. Te bedenken valt dat de rietvelden binnen de dijken als regel een - zo mogelijk kunstmatig verlengde - verlandingsfase zijn tussen open water en land. Buitendijks kunnen de rietvelden ontstaan door het met riet begroeid geraken van opgeslibde grondplaten. Ook daar hebben ze een tijdelijk karakter. Door verregaande verlanding daalt de rietproduktie.

Bij de rietcultuur gaat het om de winning van de rietstengels, die als zodanig allerlei toepassingen vinden. De oogst vindt plaats in de herfst of winter. Als een in de herfst geoogst produkt, is het onder de naam bladriet een moeilijk vervangbaar afdek materiaal, nodig bij de belangrijke teelt van bloembollen op de geestgronden. In een aantal van een twee miljoen bossen haalt dit bladriet een omzetwaarde van omstreeks $1\frac{3}{4}$ miljoen gulden.

's Winters wordt het bladloze riet geoogst, waaronder het dekriet. Van de totale rietproduktie is dit dekriet het artikel met de grootste omzet. Genoemd wordt hiervan wel een jaaromzet van ruim drie miljoen bosjes met een waarde van omstreeks f 4 000 000.

Voor de riethandel valt de jaaromzet van alle artikelen samen te stellen op een bedrag van ruim f 6 000 000. Daarbij beloopt de export een f 2 000 000.

IV. MECHANISATIE VAN DE OOGST

a. Vaststelling behoefte aan mechanisatie

Vóór 1960 was de rietoogst in het algemeen bijzonder arbeidsintensief. Zelfs van noodzakelijke investeringen was nauwelijks sprake. Het bleef beperkt tot het toenemend gebruik van de motormaaier. Door de stijging van de arbeidskosten ten gevolge van loonsverhogingen en de schaarste aan vakmensen voor de zware werkzaamheden bij de rietoogst, gingen de rietprijzen tot welhaast onaanvaardbare hoogte stijgen.

Langzamerhand ging men zich bovendien veroorloven de oogstperiode tot een ongunstig tijdstip voor het winnen van kwaliteitsriet en het verkrijgen van een goed gewas in het volgende seizoen, te verlengen.

Van mogelijkheden tot een moderne, arbeidsbesparende mechanisatie was hier te lande, ook bij de riettelers, echter nauwelijks iets bekend. Na 1960 is er door de afdeling Griendhout en Riet van het PAW nagegaan in wat voor richting gemechaniseerd kon worden, en zijn daartoe voor rekening van de overheid onderzoeken begonnen. Uitgangspunt is voor het PAW geweest te komen tot zelfbinders voor de oogst van het riet en rietbundelmachines voor de verdere bewerking van het dekriet.

Via de inbreng van allerlei specialisten, o.a. van het ILR, van het RLC voor Landbouwwerktuigen en van de Rijksnijverheidsdienst, is in goede samenwerking het gewenste doel bereikt. Doordat thans de genoemde machines in de praktijk in gebruik zijn en het gebruik ervan toeneemt, kan stellig van een geslaagde omwenteling van de werkmethoden worden gesproken.

Door de moderne oogst- en bewerkingsmethoden van het riet verdween de romantiek van de oude werkwijzen, doch steeg de prestatie per man en per hoeveelheid geïnvesteerd kapitaal aanzienlijk. Thans kan in korte tijd en met weinig mensen een grote hoeveelheid veldgewas worden bijeengebracht en in vrijwel hetzelfde tempo verder worden bewerkt tot dekriet.

b. Oogstmachines¹⁾

Het voornaamste struikelblok voor een noodzakelijke mechanisatie van de rietoogst was niet het werken in een ongunstig jaargetijde (oogst in herfst en winter), maar de geringe draagkracht van de grond op de rietvelden. Zowel op de moerassige rietvelden in de veengebieden en de aanwasen langs meren, als op de slappe, buitendijkse rietgorzen is het gebruik

¹⁾ Van de studiereizen, o.a. naar rietgebieden elders in Europa en over de mechanisatiemogelijkheden in verschillende rietgebieden in ons land, zijn de publikaties uitverkocht. Uitleenexemplaren zijn echter beschikbaar. Het voornemen bestaat om over de mogelijkheden inzake de mechanisatie van het oogsten van riet een "Handboek voor de rietoogst" uit te geven.

van graanbinders, wieltrekkers en landbouwwagens vrijwel uitgesloten. Volgens ons meerjarig onderzoek dient een bodemdruk van 50 g/cm^2 als geschikt te worden beschouwd, terwijl 200 g/cm^2 in het algemeen als meer dan de maximaal toelaatbare druk op de grond kan worden aangemerkt. Daardoor worden speciale oogst- en transportwerktuigen nodig.

Een machinale bewerking van het geoogste veldgewas tot verkoopbaar dekriet kan niet in het veld en zeker niet tegelijk met het oogsten plaatsvinden. Dit vooral door de zwaarte van de gewenste bewerkingsmachine.

In de laatste jaren is een onderzoekprogramma afgewerkt waarbij de rietoogst grondig is bestudeerd, zowel in Nederland als daarbuiten. Daarbij zijn allerlei machines in binnen- en buitenland, ook machines vervaardigd voor de oogst van andere gewassen, beoordeeld op hun geschiktheid voor de rietoogst. Na talrijke voor en/of door het PAW uitgevoerde proefnemingen, ook inhoudend constructiewijzigingen, konden geschikte machines aan de rietoogsters worden aanbevolen. In plaats van het riet oogsten met behulp van een motormaaier met een verzamelbak achter boven de maaibalk en in handwerk bundelen van het riet, vind de zelfbinder steeds meer ingang¹⁾.

De sprekende voordelen van de daarmee gepaard gaande moderne oogstmethoden zijn als volgt samen te vatten:

1. Te berekenen valt dat een rietmaaier/zelfbinder een omstreeks drievoudige verhoging geeft van de arbeidsprestatie. Dit in vergelijking met de vroeger algemene werkwijze met de motormaaier.
2. De verhoging van de oogstcapaciteit per oogstapparaat neemt toe in een verhouding tot maximaal een op tien, weer in vergelijking met de motormaaier. Deze winst is bijzonder van belang voor een optimale benutting van het weinig voorkomend geschikte oogstweer (oogst in herfst en winter).
3. Uit de onderzoeken blijkt bovendien dat, mits op genoegzaam grote schaal wordt gewerkt, verhoudingsgewijs het in oogstmachines te investeren kapitaal nauwelijks toeneemt. Het grote verschil zit derhalve in een sterke daling van de loonkosten.
4. De oogstkosten zijn volgens onderzoek en praktijk in vele gevallen te halveren.

¹⁾ Aanvankelijk zijn meerdere proefnemingen uitgevoerd om met een doorrijdende maaismachine het riet in ongebonden hoeveelheden neer te leggen. Daartoe werden speciale aflegapparaten ontwikkeld of aangepast. Naast constructiemoeilijkheden leverde een en ander maaitechnisch bezwaren, beide berustend op de grote lengte van het riet, gekoppeld aan de dichte stand. Het nadien nog moeten opbossen van het riet maakt deze methode bovendien zeer weinig aantrekkelijk. De resultaten van dit onderzoek toonden de belanghebbenden de noodzaak over te gaan op het gebruik van zelfbindende oogstvoertuigen.

Mede door de introductie via het PAW wordt inmiddels voor de rietoogst in ons land gebruik gemaakt:

1. van een aantal typen Deense rietoogstwerktuigen van het fabrikaat Seiga, te weten:
 - a. de aanbouw rietmaaier/zelfbinder. (Deze is in enkele gevallen bruikbaar, mits uitgegaan wordt van een combinatie met speciale rupsvoertuigen of -trekkers (zie ook bij II.b.);
 - b. de met zeer grote banden uitgeruste zelfrijdende (en in het water drijvende) rietmaaier/zelfbinder;
 - c. de eveneens met grote banden uitgeruste zelfrijdende -lossende wagen voor de afvoer van het riet.
2. van de Italiaanse Laverda tweewielige portaaltrekker, uitgerust met een Laverda frontmaaier/zelfbinder.

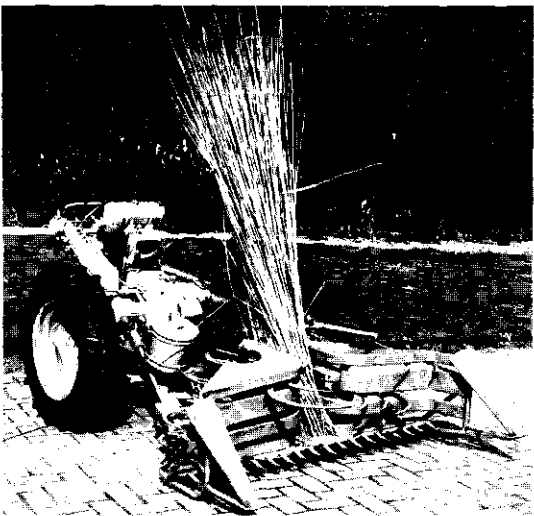
De Deense rietoogstmachines zijn vooral bedoeld voor de grotere bedrijven. Ze komen uitstekend tot hun recht op grote percelen. Voor het kleinere bedrijf, of op het grotere bedrijf als aanvulling van de apparatuur, blijkt ook buiten de veengebieden de Italiaanse combinatie bepaald in trek.

Niet ongenoemd moge blijven de hier te lande benutte mogelijkheden om bij het transport van riet gebruik te maken van speciale moerasvoertuigen, zoals

- a. met grote ballonbanden uitgeruste wagens. Vooral de reeds genoemde Seiga-wagen. Speciale voertuigen van andere merken zijn hier echter ook bekend. Ook het gebruik van zelf vervaardigde constructies blijkt redelijk goed mogelijk.
- b. rupsvoertuigen met een eveneens bijzonder lage bodemdruk. Van een dergelijk moerasrupswerktuig wordt, voor zover bekend, ten minste in één bedrijf gebruik gemaakt voor de afvoer van het riet. Er zijn een aantal merken en typen geschikte moerasrupsvoertuigen, waaronder die een Seiga aanbouwrietmaai-binder kunnen dragen, met handhaving van een aanvaardbare bodemdruk, gelegen omstreeks de 100 g/cm^2 .

Op grote Nederlandse bedrijven blijken met deze moderne mechanisatiemogelijkheden op de oogstkosten besparingen van meerdere tienduizenden guldens haalbaar. In vergelijking met buitenlandse rietbedrijven van eenzelfde omvang loopt de Nederlandse riettelers zeker niet achter.

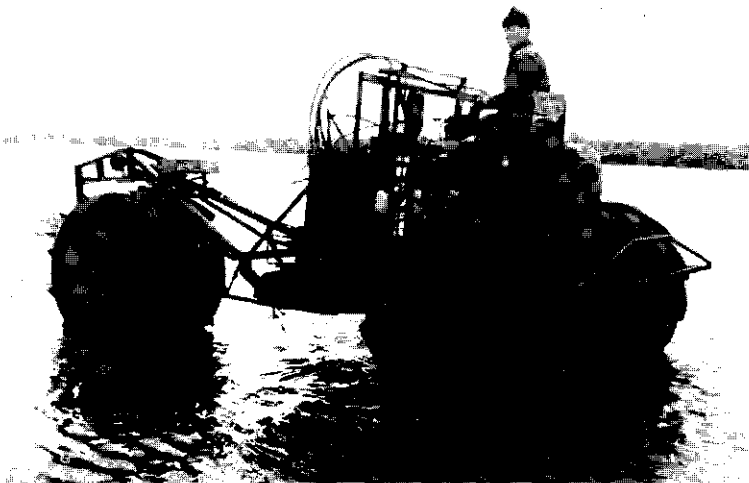
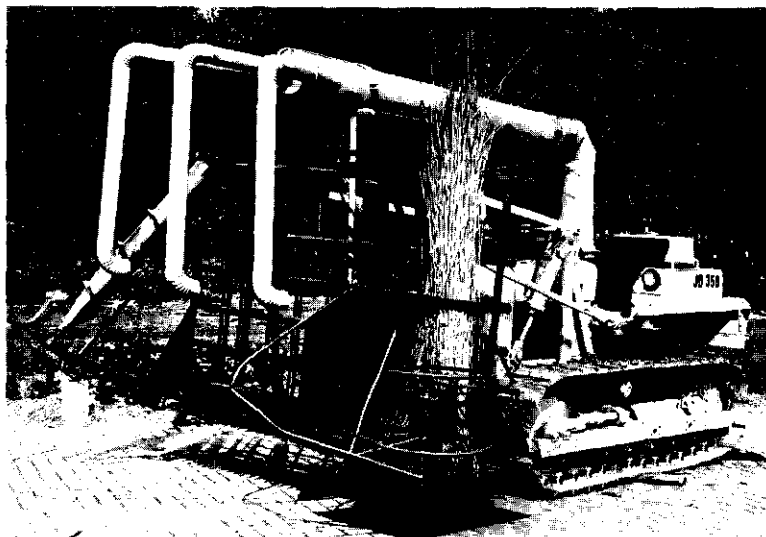
Ook het vervoer van het riet in grote eenheden vindt in ons land al ingang. Ontmoette deze gedachte enkele jaren geleden nog bezwaren, thans wordt het uitgangspunt - minder handelingen door grotere eenheden - reeds op vele plaatsen in ons land bij het transport van riet toegepast. Ook daar-



Rietoogstmachines in Nederland

3. De zelfbinder heeft definitief zijn intrede gedaan bij de oogst van riet. Hier de Italiaanse Laverda zelfbinder aan een portaalmotormaaiër van hetzelfde merk. Dit type machine maait zijn eigen pad.

4. De Deense Seiga rietmaaier/zelfbinder gebouwd aan een rupstrekker. Bij langzaam rijden met de wind in de rug is een blaasinstallatie, zoals afgebeeld, nuttig om het riet tegen de transportkettingen staande te houden.



5. De zelfrijdende rietoogstmachine van Seiga is met zijn grote ballonbanden op het slapste rietveld nog geschikt. In deze machine is eenzelfde rietmaaier/zelfbinder gebouwd als op foto 4 wordt weergegeven.

6. Ook voor het transport van het riet uit het veld is er nu een oplossing die geen insporingschade aan de grond op het rietveld berokkent. Hetzelfde type banden als van foto 5 draagt een zelfrijdende zelflossende wagen, weer van het Deense merk Seiga.



in lijkt het Nederlandse particuliere rietbedrijf zich te kunnen meten met rietvelden exploiterende staatsbedrijven in Oost-Europa.

c. Beperkttere oogstperiode mogelijk

De mechanisatie van de oogst geeft door de prestatieverhoging per man en per machine mogelijkheden om goed oogstweeër meer uit te buiten. De veranderde werkwijze doet de oogsters ook minder met het gewas in aanraking komen. Vastgesteld is dat daardoor na dauw en na regen het werk eerder kan worden hervat.

Een en ander biedt mogelijkheden om in een korter oogstseizoen het veldwerk te voltooien. Dit blijkt toch wel een bijzonder belangrijk aspect van de mechanisatie te zijn, speciaal voor de oogst van dekriet. Vooral na een zachte winter gaat van op stam staand dekriet de kwaliteit in de nawinter sterk achteruit. Het is daarom zaak de oogst tijdig gereed te hebben en niet in maart of april nog daarmee bezig te zijn. Vooral in april begint men door het berijden van het terrein bovendien schade te berokkenen aan de boven de grond komende scheuten van het volgende gewas.

Proefondervindelijk is bewezen dat de oogst van dekriet en ander in de winter geoogst riet kan beginnen direct na de bladval die veelal in december plaatsvindt, doch om wille van de kwaliteit van het oogstprodukt eind februari klaar dient te zijn.

Het tijdig beëindigen van de oogst kan zeer nauw samenhangen met de wijze van exploitatie van de rietbundelmachine. Door de oogstperiode flink te bekorten zal het in de meeste gevallen namelijk mogelijk worden het gebruik van de rietbundelmachine tijdens de oogstperiode te onderbreken. Aldus kan veelal het aanwerven van tijdelijke, ongeschoolde arbeidskrachten worden vermeden.

Het tijdig gereedkomen met de oogst biedt ook gunstige perspectieven voor de handel. Door het direct na de oogst intensief benutten van de rietbundelmachine, wordt immers het aanbieden in het vroege voorjaar van grote partijen dekriet mogelijk gemaakt.

V. TRADITIONELE BEWERKINGSMETHODE DEKRIET EN BEZWAREN HIERVAN

a. Traditionele bewerkingsmethode dekriet

Voor het dekriet, een belangrijk exportartikel, is men met maaien, binden en uit het veld halen niet klaar. Het veldgewas dekriet vraagt om een verdere bewerking, waarbij het gewas van onkruiden wordt gezuiverd en in keurige handelsmaat bosjes dekriet wordt gebonden. De veldgewas bossen zitten vrij los in de band en zijn groter van omvang dan de zeer strak in de band horende bosjes voor de rietdekker. Tot voor kort gebeurde het voor de rietdekker klaarmaken van het dekriet vrijwel algemeen met de hand en wel door vaklieden, "schoonmakers" genoemd. De daarbij te behalen prestatie uitgedrukt in bossen dekriet van 55 cm bandomvang (standaard-handelsmaat) loopt gemiddeld uiteen van niet meer dan 100 bossen per man per dag voor sterk met onkruiden vermengd riet tot omstreeks 200 bossen per man per dag indien van vrij schoon veldgewas wordt uitgegaan.

Het arbeidsproces, dat ook kan worden omschreven als schonen en overbinden, bevat als handelingen:

1. het ontbinden van een bos veldgewas
2. daaruit een, door ervaring bekende, hoeveelheid nemen
3. hieruit met een harkje of met de hand het korte riet en het onkruid verwijderen
4. het gelijk stoten van de onderereinden van de bos, en
5. tot slot, het strak omsnoeren van de bos.

Als bindmateriaal benut men vrij algemeen wilgentenen, zogenaamd band. Dit natuurprodukt uit onze snijgrienden kost de rietbewerker aan aanschaf veelal ruim twee cent per stuk. Minder algemeen is het gebruik van touw of draad. Van vroeger kent men echter wel de toepassing van tot dit doel gedroogde stengels van de egelskop (pampel).

Enkele riethandelaren hebben gepoogd de zojuist beschreven methode van het dekriet bewerken te mechaniseren. Ze bezitten een zogenaamde kam-machine - principe vlasrepelaar - waarin het onkruid uit het riet wordt gekamd. Een enkeling is ook in het bezit van een draadbinder van eigen ontwerp. Kamapparaat en draadbinder werken als losse eenheden en gescheiden van elkaar. Deze apparatuur, aldus gebruikt, heeft evenwel de arbeidsprestatie niet merkbaar gunstig beïnvloed.

Riet in handwerk schonen en binden

Bij de handel in dekriet wordt gewerkt met bossen van een bepaalde omvang. Op de foto's 7, 8 en 9 het met de hand bewerken van het veldgewas riet tot bosjes dekriet voor de rietdekker. Bij het op deze wijze werken komt men in een redelijke prestatie nog slechts tot een 200 bossen per dag.



7. Van de losgemaakte bos veldgewas wordt een nauwkeurig afgemeten hoeveelheid riet genomen, net zoveel als nodig is om precies een maatbos te krijgen.

8. Een eenvoudige kam dient als hulpmiddel bij de volgende handeling, het verwijderen van onkruiden en te kort riet. Faalt de kam, dan wordt het werk met de hand aangevuld. In riet dat sterk met onkruiden is vermengd, gebeurt het verwijderen daarvan veelal geheel zonder hulpmiddelen.



9. Vervolgens worden de ondereinden van de rietstengels in de bos tegen een plank of plaat gelijk gestoten. Als laatste handeling wordt daarna de bos met een wilgenteen, of ander materiaal, strak omsnoerd.



b. Bezwaren tegen de traditionele bewerkingsmethode

Tegen deze bewerkingsmethode van het dekriet bestaan meerdere bezwaren. Zo heeft de wens tot het behalen van een hoger aantal bossen per dag ertoe geleid dat de nagestreefde omvang niet altijd werd bereikt. Bovendien liet ook het verwijderen van onkruiden vaak te wensen over. Door een en ander ontstonden klachten bij de afnemers.

Bij de oude oogstmethoden van het riet moest het gewas met de hand in het veld in bossen worden gebonden. Veelal was - en is hier en daar nog - de werkwijze aldus dat dan in het rietveld al een eerste scheiding van riet en meegemaaide onkruiden plaatsheeft, reeds vóór het opbossen van het riet. Dit wordt echter dezerzijds als een onjuiste handelwijze beoordeeld:

- a. omdat dit tijdrovende werk de oogstcapaciteit sterk drukt en de gewenste spreiding van werkzaamheden naar buiten het oogstseizoen vermindert,
- b. omdat hierdoor onkruiden in het rietveld worden achtergelaten, veelal in hopen, wat de ophoging van het rietveld en de ongewenste verdere verlanding bevordert.

In punten samengevat zijn de voornaamste bezwaren tegen de traditionele wijze van het riet schoonmaken en het overbinden:

1. De kwaliteit van het werk laat te wensen over
2. De capaciteit is gering (200 bossen à 55 cm bandomvang per man per dag)
3. De kosten voor dit met de hand uitgevoerde werk zijn te hoog. Veelal dient men daarvoor op ten minste ca. 20 à 25 cent per bosje riet te rekenen
4. Het is niet aantrekkelijk na de gemechaniseerde oogst een bewerkingsfase te hebben, die doordat ze niet gemechaniseerd is, een toenemende invloed op de prijs zal hebben.
5. Dit werk is zo weinig aantrekkelijk dat vakmensen schaars zijn en uitsterven.

VI. PERSPECTIEF VOOR HET GEBRUIK VAN EEN RIETBUNDELMACHINE

Gezien de zojuist beschreven bezwaren was er dus grote behoefte aan een machine die een flinke capaciteitsverhoging per man van het bewerken van het veldgewas tot gebruiksklare bossen dekriet mogelijk zou maken. Overigens biedt een dergelijke machine slechts voordeel als het gebruik ervan geen (verkapte) seizoenwerkloosheid tot gevolg heeft. Enkele belangrijke punten van het werken met een rietbundelmachine zijn voorts:

De samentrekking van arbeid die men bereikt door het rondom deze machine bijeenbrengen van vroeger afzonderlijk werkende mensen. Ook het onder dak werken op zich garandeert een flinke prestatiewinst.

De automatisering van het te verrichten werk. Dit geeft kansen op grote uniformiteit in de bewerkingswijze en de daarmee samenhangende kwaliteit van het eindprodukt. Ook de regelmaat van de juiste bosinhoud geeft voordeel. De klacht die bij het handwerk nogal eens werd gehoord, nl. dat de bandomvang (ver) beneden de afspraak ligt, is bij deze machine uitgesloten.

Het werken met één bosomvangsmaat wordt aantrekkelijk bij machinale bewerking. Dit leidt tot normalisering van de bosomvang. Deze verschilden tot dusver nogal per streek.

VII. ONTWIKKELING VAN DE PAW-RIETBUNDELMACHINE

a. Beschrijving dekriet

Zoals reeds werd genoemd is dekriet een van de rietvelden gewonnen natuurprodukt dat in bossen wordt verhandeld. De gebruiker van het dekriet is de rietdekker. Zijn grondstof, het dekriet, komt in de natuur in allerlei lengtes en diktes voor. Zo spreekt men van kort of lang riet, doch ook van grof (stengelig) en fijn (stengelig) riet. Van fijn riet gaan er verhoudingsgewijs een groter aantal stengels in een bos dan van grof riet.

In lengte kan het dekriet verschillen tussen nauwelijks 1 meter en ruim 2 meter. De meest gewenste lengte van dekriet ligt tussen de 1,60 en 2 m. In stengeldoorsnede valt een variatie van 3 tot 15 mm te noemen. De gemiddeld gewenste en veel voorkomende stengeldoorsnede is 5-10 mm, gemeenten aan de stengelvoet.

Met fijn riet kan de rietdekker werkstukken maken die met grof riet niet mogelijk zijn. Fijn riet kan voor de rietdekker van voordeel zijn, doch is veelal duurder in gebruik.

Als regel werkt de handelaar zo dat bij eenzelfde dekker nu eens het fijnere riet en dan eens het grovere riet wordt geleverd. Zo levert de rietteler ook het riet aan de handelaar die naast het fijne riet ook het grove riet - veelal afkomstig van de randen van de rietvelden - moet accepteren.

b. Ontwikkeling van de rietbundelmachine

1. Vooronderzoek

Uit onderzoek bleek dat riet en onkruid ook lange tijd na de oogst nog gemakkelijk zijn te scheiden. Dit in tegenstelling tot de veronderstelling van vele practici.

Broei in riet dat sterk met onkruiden vermengd in zelfbinderbossen zat opgeslagen, is nooit geconstateerd, evenmin als schimmelvorming. Wel is het voor een goede bewaring voorwaarde dat de rietschelven op de juiste wijze zijn opgezet. Zoals in de praktijk gebruikelijk is, dient te worden gezorgd voor een luchtige ligging van de bossen en dient de schelf niet in te wateren.

Op grond van deze waarnemingen kon het "schonen" van het veldgewas dekriet, d.i. het van onkruid ontdoen, over een grotere periode worden gespreid dan tot dusver veelal gebeurde.

Gezien deze mogelijkheden en de bezwaren i.v.m. de bestaande bewerkingsmethoden van het dekriet, was er zeker de behoefte om het riet schonen en bundelen te mechaniseren. De directe aanleiding tot het ontwikkelen van de rietbundelmaschine is, zoals reeds is opgemerkt, echter gelegen in de toepassing van zelfbinders voor de oogst van riet. Dit vroeg om een daarbij aangepaste techniek voor de verdere bewerking van het veldgewas.

Volgens goed gebruik is begonnen met een literatuurstudie en een verkenning van allerlei technische mogelijkheden. Met de riettelers, de riethandelaren en de rietdekkers, zijn de uitgangspunten besproken zodat een formulering en later een standaardisering van de wensen mogelijk werd.

Uit onderzoek, dat met het ILR is uitgevoerd, bleek na een tijd dat eenvoudige en goedkope mogelijkheden geen oplossing inhielden. Aanvankelijk is gedacht aan een combinatie van de kammachine met een bindtafel zoals graanmaaiers/zelfbinders bezitten. In dit bindgedeelte worden de onder-einden van de graanstengels zoveel mogelijk gelijk gestoten, "gestuikt" en wordt het gewas in bossen gedoseerd, waarna deze met touw worden gebonden. De resultaten met de beproeving hiervan vielen tegen: het voor de rietdekker zo belangrijke in de bos zeer gelijk liggen van de onder-einden van de rietstengels, werd niet bereikt. De regelmaat van de bosomvang was eveneens onvoldoende. Het strak omsnoeren van de bundel rietstengels gaf de meeste problemen. Ook van het gebruik van de zelfbinders voor de rietoogst in het veld is dit vraagstuk bekend. Twee opvallende oorzaken zijn te noemen:

1. in tegenstelling tot de granen heeft uitgerijpt riet, zoals dat o.a. voor dekriet wordt geoogst, een zodanig harde stengelwand dat een bundel stengels moeilijk ineen is te knijpen. Dit geldt uiteraard niet in die mate voor het reeds genoemde, nog groen geoogste bladriet.
2. naast het gemis van een inrichting die de bundel in de machine voldoende strak voorklemt, viel bij de zelfbinder in verband met het knoopapparaat nog een ander feit op: de knoop in het touw wordt in het algemeen gelegd op een afstand van ca. 3 cm van de bundel vandaan. Dit doordat het knoopapparaat enigszins verzonken is ingebouwd, waarschijnlijk om daardoor de bedrijfszekerheid te verhogen (een naald brengt het touw om de bundel heen en in het knoopapparaat). In de beoordeelde machines met deze constructie, lopen er tijdens het bundelproces twee touweindjes van elk veelal ruim 3 cm onder een geringe hoek van de bundel vandaan naar het knoopapparaat. Na het omsnoeren en knopen komt dit loze touweind, samen een 6 cm, bij de omtrek van het touw om de bundel. Een normale zelfbinderbos riet heeft een omvang van 75-80 cm. Een bos dekriet

voor de rietdekker heeft maximaal een omvang van 60 cm. Hieraan de ca. 6 cm touw van het hiervoor genoemde loze touweind toegevoegd, geeft een verlenging van het om de bos liggende touw met 10 %.

En doordat de bundel riet zich moeilijk laat samenknijpen én doordat aan het touw om de bundel na het binden, zoals zojuist omschreven, enkele centimeters touwlengte uit het knoopapparaat worden toegevoegd, is de bindinrichting volgens het principe van de graanmaaier/zelfbinder, voor het beoogde doel minder geschikt geacht.

2. Beschrijving van de ontwikkeling van de machine

De diverse te verrichten handelingen, namelijk onkruid uit het riet kammen, vervolgens het riet uitschudden, met de onderkanten van de stengels gelijk stuiken, in bundels doseren en deze bundels stijf binden, kunnen volgens de conclusies uit het zojuist beschreven onderzoek en allerlei daarnaast verrichte studies, slechts worden geautomatiseerd in een meer gecompliceerde machine. Zie de beschrijving op pag. 26 e.v. Een dergelijke dekrietbewerkingsmachine, die mogelijk aan alle wensen ter zake kon voldoen, zou echter groot en duur worden. Op grond van deze verwachting heeft, dit ter vermindering van grote risico's, de ontwikkeling van de gereedgekomen rietbundelmaschine in fasen plaatsgevonden.

Het was het PAW mogelijk, mede door overleg met het bedrijfsleven, de verlangens voor de opzet van deze machine nauwkeurig te formuleren. Hieruit is door de heer A.M. Spijkers Ing. van de Rijksnijverheidsdienst, kantoor Tilburg, op het tekenbord een ontwerp gemaakt. Nagenoeg geheel volgens dit ontwerp is de machine onder verantwoordelijkheid en ten laste van het PAW vervolgens gebouwd. Echter niet dan nadat met allerlei deskundigen de ontwerpen uitvoerig waren besproken.

De bouw volgens tekening vond in hoofdzaak plaats op het Rijksnijverheidslaboratorium te Delft, onder begeleiding van genoemde heer Spijkers en het PAW. Met de bouw werd in 1964 begonnen.

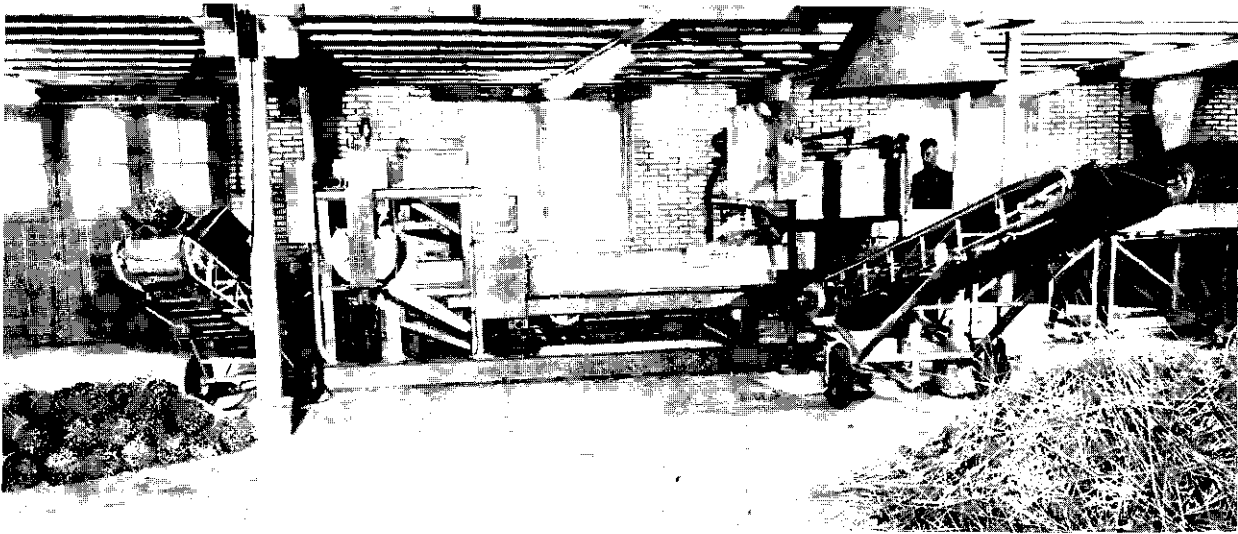
Tijdens de bouw is door en voor het PAW allerlei aanvullend onderzoek verricht, o.a. in verband met de oplossing van detailmoeilijkheden. Zo werd in proefopstellingen nagegaan of de gedachte-opzet voor het stuiken en het transporteren juist was. Het bleek mogelijk horizontaal liggend riet zodanig in een zwevende toestand en tegen een stuikinrichting te brengen dat de onderkanten van de stengels in één lijn gelegd worden.

Bij het transport door de machine wordt het riet op enkele plaatsen over geleideplaten of afdekplaten gevoerd. Gebleken is dat het riet daarbij geen enkele remming in het transport verdraagt. Roestend plaatwerk, wat men b.v. door vochtig riet kan krijgen, is dan ook onbruikbaar. Proefsgewijs is de beplating waarmee het riet in aanraking komt, uitgevoerd in roestvrij staal, hetgeen inmiddels uitstekend blijkt te voldoen.

Voor het doseren van de bundels zijn - weer in proefopstellingen - ronde dubbelwandige schijven met daarin vier vulgaten voor bundels riet, in het vervolg genoemd doseerschijven en het vullen daarvan, beproefd. Alras bleek dat een aangeduwde stroom riet niet de gehele ruimte van een vulgat van de doseerschijf vulde. Dit onafhankelijk van het feit of de onderzijde van het vulgat in één lijn met de onderzijde van de aanvoertafel, dan wel lager lag. De toepassing van meenemerarmen die telkens een groepje rietstengels in het te vullen gat van de doseerschijf brengen, bleek noodzakelijk. De vorm en de werkwijze van deze uit de aanvoertafel opduikende meenemerarmen waren een punt van langdurige studie, mede in verband met het volgende. Voor het brengen van de gedoseerde hoeveelheid riet naar de bindmachine wordt de doseerschijf doorgeschakeld. Tussen de gedoseerde hoeveelheid riet en de aanvoer van het riet is dan een scheiding noodzakelijk. Ook dit was een oorzaak van grote moeilijkheden, die inmiddels eveneens zijn opgelost. De meenemerarmen schermen het vulgat van de doseerschijf vóór de doorschakeling af, daarnaast werden enkele andere voorzieningen getroffen.

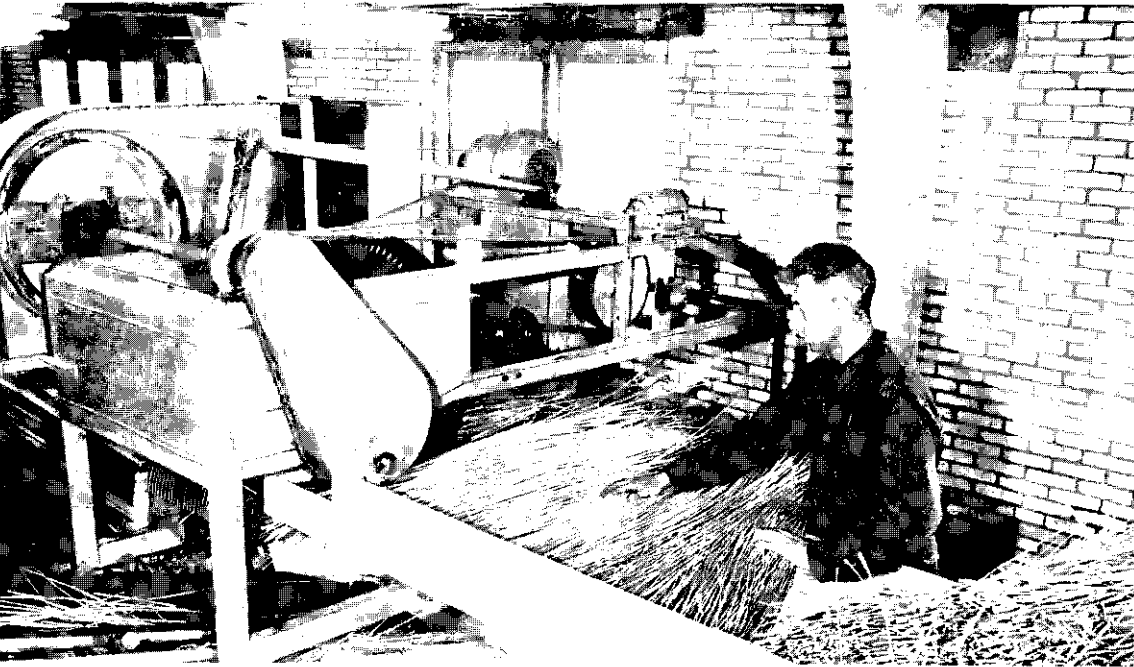
Na het drietal jaren dat de bouw van de rietbundelmachine op het Rijksnijverheidslaboratorium te Delft door de bouw in fasen en allerlei experimenten, in beslag heeft genomen, kon in april 1967 een volledige machine naar Wageningen worden overgebracht. Hier is de machine, in een anderhalf jaar vergende beproeving met verwerking van riet op semi-praktijkschaal, afgebouwd. In deze periode zijn, zoals viel te verwachten, in vrijwel de gehele machine meer of minder belangrijke verbeteringen aangebracht. Het principe bleef echter nagenoeg ongewijzigd.

Door meerdere voorzieningen is het uiteindelijk gelukt om met een uiterst geringe spreiding bundels van steeds eenzelfde omvang en inhoud, uit de machine te krijgen. Dit bij een eenvoudige instelbaarheid van de dosering op de gewenste bosomvang. Echter moest wel de inrichting voor het verkrijgen van op omvang en inhoud gedoseerde hoeveelheden riet worden aangevuld. Ondanks de meenemerarmen die groepjes rietstengels in het U-vormige vulgat van de doseerschijf brengen, werd dit gat veelal nog onvoldoende gevuld. Dit gold vooral voor de ruimte boven in het gat. De hoeveelheid riet werd in het gat van de doseerschijf nog te weinig in een spiraalvormig rollende beweging gebracht. Deze beweging is noodzakelijk om een maximale vulling van het gat, en mede daardoor een uniforme bosomvang te krijgen. Door toepassing van zgn. invoerrollen die ter weerszijden van de doseerschijf geplaatst zijn, wordt nu het riet in het vulgat van de doseer-



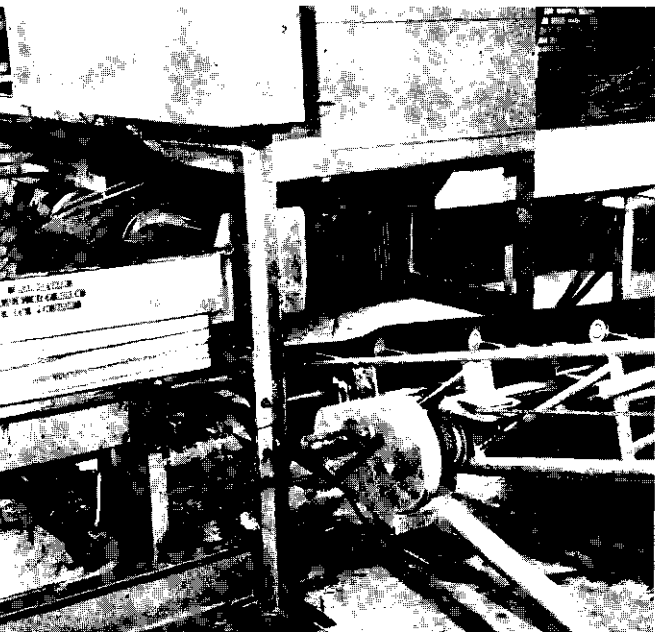
10. De PAW-rietbundelmachine verricht de volgende bewerkingen: kammen, stuiken, doseren en binden. Ze is in totaal 8 à 10 meter lang, bij een breedte in werkopstelling van ruim 3 meter. Het is een stationaire, elektrisch aangedreven machine, die

onderdak hoort te worden gebruikt. Bij de machine kan men, zoals de foto weergeeft, transportbanden voor de automatische afvoer van het onkruid en het riet gebruiken.



11. Op de invoertafel worden de bossen veldgewas losgesneden. Vervolgens schuift de bedieningsman het riet in een dunne laag op de transportband van de kaminrichting.

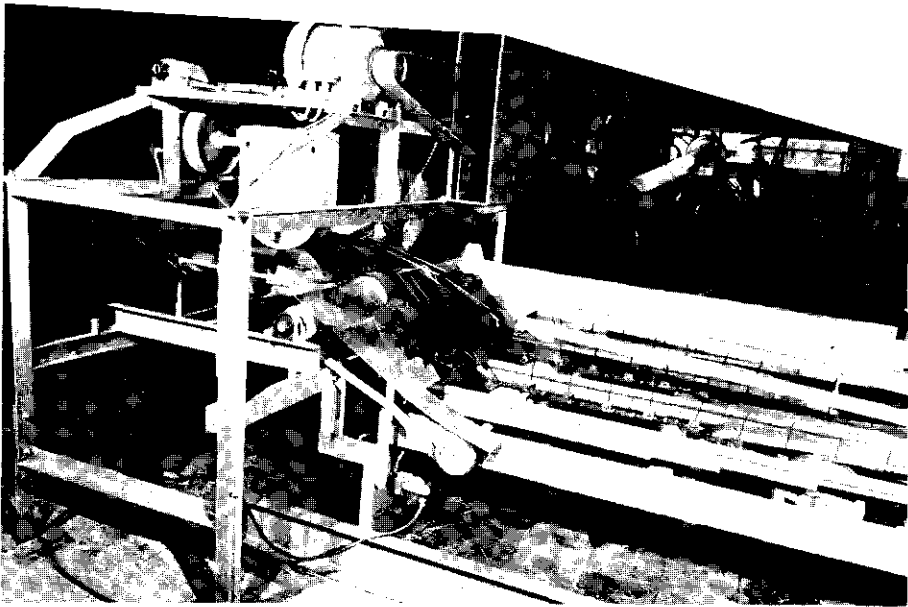
12. In het midden van de foto is de door een excentriek-arm aangedreven kam te zien. Deze kam maakt een vrijwel horizontale beweging door het riet. Tijdens het kammen zit het riet, op ruim 50 cm van het ondereind van de stengels, geklemd tussen een luchtband om een wiel en de transportband.



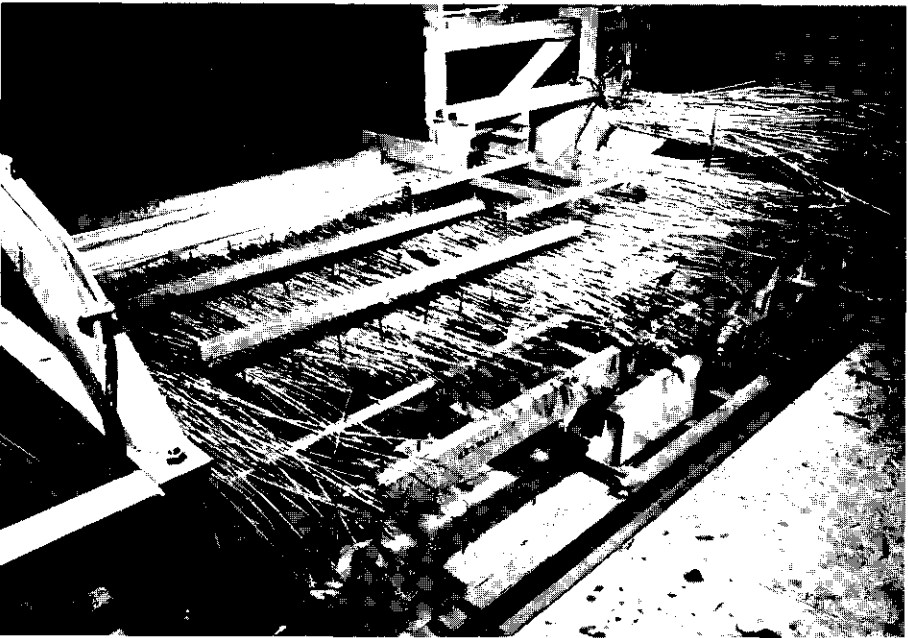
Riet machinaal schonen en binden

Hierbij wordt uitgegaan van de onlangs gereed gekomen PAW-rietbundelmachine. Deze machine bewerkt het riet geheel automatisch, waarbij een bedieningsman zorg moet dragen dat het riet in de machine komt. Volgens inmiddels beschikbare praktijkgegevens heeft deze machine een capaciteit van 200 rietdekkersbossen per uur. Dit tegenover de prestatie met de hand, die een 200 bossen per mandag bedraagt.

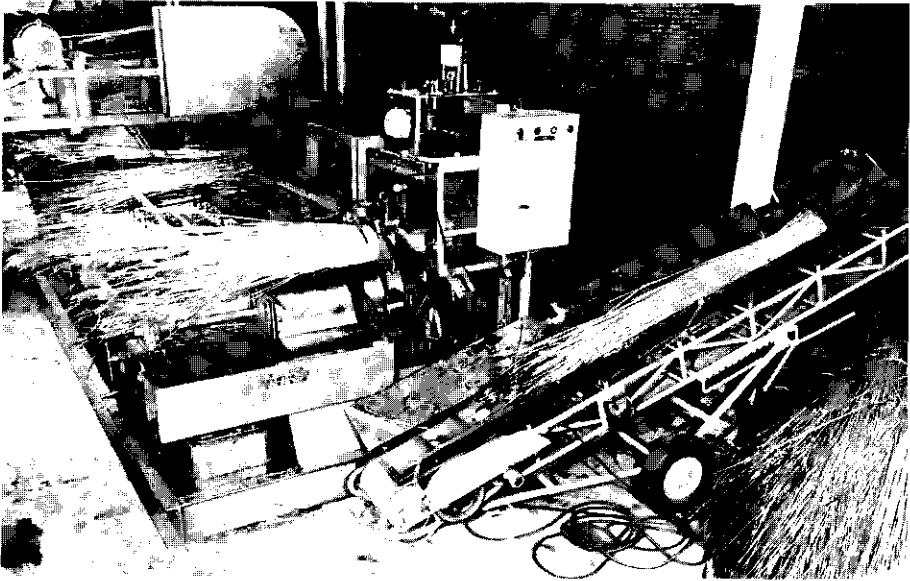
13. Vanuit de kaminrichting komt het riet via een overdraagplaat terecht tussen pen-
nen van enige langzaam lopende transport-
kettingen. Tijdens het transport wordt het
riet telkens opgeschud in de richting van
de ondereinden van de stengels. Daarbij
worden de stengels met de ondereinden vol-
komen gelijkgelegd. Dit mede door de wer-
king van een bewegende stuikplank.



14. Riemen nemen het riet van de trans-
portkettingen over en brengen het naar de
bundeldoseerinrichting. Deze doseerinrich-
ting bestaat o. m. uit een doseerschijf met
vier U-vormige vulgaten, waarvan er tel-
kens één gevuld wordt.



15. De gedoseerde hoeveelheid riet wordt
in een volgende positie van de doseerschijf
voorgeklemd en strak omsnoerd. De daar-
op volgende schakeling van de doseerschijf
brengt de bundel riet uit de machine en des-
gewenst op een transportband.



schijf naar wens in een draaiende beweging gebracht. Constructief leverde een en ander grote problemen op. Enerzijds omdat de werking van de genoemde invoerrollen moest plaatshebben op het achter in het vulgat, dus in de ronde zijde van het U-vormige gat, gebrachte riet. Anderzijds omdat de rollen het riet en de doseerschijf bij doorschakeling van de schijf niet mochten hinderen.

Zoals op allerlei wijzen bij de ontwikkeling van de rietbundelmachine nog eens werd ervaren, is het riet een natuurprodukt met variaties in stengellengte en -dikte. De uitrusting van de machine werd daarop aangepast. Zo moest ook met het verschil in gewicht tussen de bovineinden en de zwaardere ondereinden voor de rietstengels rekening worden gehouden, en dit niet alleen op de plaats waar het riet over een hellende plaat naar beneden glijdt.

Voor al aan de top van de stengels, doch enigermate langs de gehele stengellengte, heeft een bundel rietstengels een konische vorm. Speciaal bij kort riet kan deze konische vorm op een 50 cm uit de stengelvoet al opvallend zijn. Bij het vullen van de gaten van de doseerschijf speelt dit een rol. De mate waarin de meenemerarmen het riet in de doseerschijf drukken en doen rollen tegen de eerdergenoemde invoerrollen, kan dan aan de topzijde van de rietstengels te wensen overlaten. Dit uit zich in enige onregelmatigheid van bosomvang. Met afneembare opvulstukken op de betreffende meenemerarmen bleek het euvel te verhelpen.

Een vraagstuk dat langdurige studie vergde was de keuze van het bindmechanisme en het -materiaal. Voor en tegen van vrijwel alle mogelijkheden kwamen aan de orde, ook d.m.v. een patentenstudie.

Terecht is meermalen de vraag gesteld waarom geen metaaldraadbinder in de rietbundelmachine wordt toegepast. Immers zou, naar men veelal veronderstelt, met draad gemakkelijker strak zijn te binden. Voor al staaldraad rekt bij de hier optredende krachten in vergelijking met touw niet of nauwelijks. Het strak binden is met draad des te meer verzekerd wanneer wordt uitgegaan van het principe van het torderen van twee naast elkaar liggende draadeinden.

Bekend is ook dat voor het met de hand bundelen van dekriet wél draad wordt gebruikt. Men kiest dan een goedkope draadsoort, die het dure teenhout als bindmateriaal vervangt. De rietdekker verkiest echter touw of teenhout boven draad, onder andere omdat hij op het dak toch steeds een scherp mes bij de hand heeft. Een volgende praktische reden is dat de rietdekker,

die zo'n 8-15 bossen riet per vierkante meter dak verwerkt, met een grote partij draden blijft zitten. Een bezwaar van metaaldraad is voorts dat de goedkope soorten vooral op buigplekken (torderen) gauw doorroesten.

Hoewel er enige typen redelijk geschikte metaaldraadbinders bekend zijn, werd bovendien geen aantrekkelijke uitvoering gevonden voor combinatie met de rietbundelmachine.

Ondanks de in het voorgaande hoofdstuk genoemde bezwaren tegen bepaalde touwbinders, is toch de keuze gevallen op een bepaald soort touwbinder en op het touw als bindmateriaal; echter niet op sisal of een ander natuurprodukt, maar op kunststof-touw. Behalve overwegingen van andere aard, was mede de prijs van de bindmachine en van het -materiaal beslissend. Het bruikbare kunststof-touw is goedkoper - tot zelfs een zesde deel van de kosten van het gebruik van teenhout - en in het algemeen zeker niet duurder dan draad.

Als bindmachine is een uit de handel te betrekken apparaat gekozen. Met de keuze van deze bindmachine is geen gebruik gemaakt van het ontwerp van de Rijksnijverheidsdienst voor een speciaal touwbindapparaat met touw-aanvoer door een kleminrichting. Volgens dit ontwerp zouden na de omsnoering de twee naast elkaar gelegde touweindjes niet worden geknoopt, doch door middel van een soort plombeerzegel van een metaal vast tegen elkaar worden geklemd. Hoewel dit ontwerp van een bindapparaat bijzonder veelbelovend leek, is omwille van tijdwinst een handelsapparaat gekozen, dat wel allerlei aanvullingen vergde. De keuze van het bindapparaat vond plaats in de periode dat de PAW-rietbundelmachine nog in Delft in aanbouw was.

Om het riet strak gebonden te krijgen bleek, zoals werd verwacht, een voorkleminrichting nodig. De voorkleminrichting wordt gebruikt nadat de gedoseerde hoeveelheid riet in de doseerschijf naar de bindmachine is gebracht. Ze bestaat uit een bek, waarvan de twee helften zich om de gedoseerde hoeveelheid riet klemmen, doch deze niet geheel omsluiten.

Na langdurig onderzoek in Wageningen bleek een hydraulische aandrijving van de kleminrichting gewenst, hetgeen werd gerealiseerd door de montage van een dubbelwerkende hydraulische cylinder. Een mechanische aandrijving van de kleminrichting stuit in deze machine op een aantal constructieve bezwaren. Ook een pneumatische aandrijving is minder geschikt, daar de machine veelal niet in verwarmde ruimten zal werken.

Waar proefondervindelijk gewenst en mogelijk bleek, zijn in de rietbundelmachine elektrische of mechanische veiligheden aangebracht die een goede werking redelijkerwijs verzekeren.

Tot de rietbundelmachine behoren de reeds genoemde bindmachine en de eveneens van derden betrokken kammachine. Beiden komen in het volgend hoofdstuk nader aan de orde.

In dit hoofdstuk zijn verschillende details van de ontwikkeling van de rietbundelmachine besproken. Het ontwikkelen van deze machine is al met al een zeer tijdrovende zaak geweest. Najaar 1968 is de machine gereedgekomen. Bij de nieuwe eigenaar heeft hij tot dusver zonder storing gewerkt.

3. Toebehoren (kammachine, bindmachine)

Tot de rietbundelmachine behoren enkele van derden betrokken machines en apparaten. Slechts de kammachine en de bindmachine zullen hier nader worden gesproken, daar in de periode van de praktijkvoltooiing van de rietbundelmachine in Wageningen, in beide machines nogal wat werd aangevuld en aangepast.

De kammachine is de eerste bewerkingseenheid in de rietbundelmachine. Ze wordt, zoals reeds eerder is genoemd, ook wel als losse eenheid gebruikt voor het uit het riet kammen van onkruiden en te kort riet. De kammachine is afgeleid van de vlasrepelaar. Ze is als losse eenheid, compleet met elektromotor, te koop voor een richtprijs van omstreeks f 6000. Voor combinatie met de rietbundelmachine is een wijziging van enkele details, zowel aan de invoerzijde van het riet, als aan de uitvoerzijde, nodig. Aan de invoerzijde van het riet bleek een 2 m lange en 1 m brede tafel op 1 m boven de grond gewenst om een constante doorvoer in een dunne laag riet door de gehele machine te waarborgen. Op deze tafel worden de veldbossen riet los gesneden, uitgespreid en op een invoerband zonder eind van de kammachine geschoven.

Om een goede geleiding van het in de kammachine uitgekamde riet op het lager staande stuik- en schudgedeelte van de rietbundelmachine te krijgen, bleek een hulprol nodig als steun voor de bovineinden van de stengels. Over deze rol en het bovenliggende eind van de aldaar door een rol gesteunde en weer hoger liggende band zonder eind, worden nu de rietstengels haaks op de transportinrichting op een hellende plaat gebracht. Over deze plaat glijdt het riet tussen de transportkettingen in het stuik- en schudgedeelte van de rietbundelmachine. De vorm en de uitvoering van deze plaat vergden langdurige studie. Mede door het op bepaalde wijze afremmen van de val van de rietstengels is thans een goede overgang tussen kamgedeelte en stuik-plus schudgedeelte van de machine verkregen.

De bindmachine van de rietbundelmachine wordt gebruikt in combinatie met de ter aanvulling speciaal voor dit doel ontworpen en ontwikkelde voorklemapparatuur. Vanzelfsprekend is deze inrichting ook opgenomen in de octrooi-aanvraag die voor de machine etc., werd ingediend.

De gebruikte bindmachine is een met touw werkende bindmachine voor dubbele omsnoering. Het is een halfautomatische machine met een werkvlak op tafelhoogte. De prijs van het gebruikte model, exclusief voorklemapparaat, doch inclusief elektromotor, zwenkwielen, voetpedaal, beschermkap en tafelbladen, ligt op omstreekt f 5000.

Dit type bindmachine wordt vooral gebruikt bij de omsnoering van diverse colli. Ze is als zodanig een hulpmiddel bij de verpakking van allerlei te verzenden stukgoederen, zoals pakken, dozen, stapels kranten en tijdschriften, stapels post, etc. In het normale gebruik worden de omsnoeringen haaks op elkaar gelegd, hetgeen op eenvoudige wijze mogelijk is, doordat de machine dan niet automatisch, doch met de hand of de voet wordt ingeschakeld.

Op verpakkingsbeurzen treft men sedert kort een aantal merken en typen van dit soort omsnoeringsmachines aan. Daaronder zijn er enkele welke reeds langer bekend zijn. Deze machines zijn in landbouwkringen vrij onbekend. Er zou enige toepassing zijn voor de verpakking van rozen. Onze keuze is op het zojuist genoemde type bindmachine gevallen:

- a. omdat voor het riet, in verband met de kans op storingen door vervuiling, bepaalde bind- en plombeermachines weinig geschikt lijken;
- b. omdat machines, waarvan het knoopmechanisme enkele centimeters diep in de bindtafel ligt, minder aantrekkelijk zijn. De in de bindtafel naar het knoopmechanisme meegenomen touweinden komen immers na het knopen vrij en worden dan toegevoegd aan het touw dat om de bundel zit. Het gekozen type bindmachine daarentegen heeft een zeer ondiep in de bindtafel liggend knoopmechanisme en bovendien gaat het touw twee keer om de bundel alvorens te knopen. De geringe verlenging van het touw na het knopen wordt daardoor verdeeld over twee keer de omtrek van de bos.

In de rietbundelmachine is de bindmachine op de kop geplaatst. Hierdoor blijkt de vervuiling met riet aanzienlijk te worden beperkt. Het op de kop plaatsen is dus mogelijk, maar wel dienen t.a.v. de smering van de machine bepaalde voorzieningen te worden getroffen. Hetzelfde geldt voor de touwaanvoer. Door gebruik te maken van een uit breimachines bekende draadwachter wordt een eventuele onderbreking van de touwaanvoer gesignaleerd.

Veel studie werd gemaakt van de mogelijkheden tot het verkrijgen van een strak omsnoerde bundel riet. Zowel aan, als bij de bindmachine werden

voorzieningen getroffen. Ook werden o.a. bepaalde onderdelen van de touwhouder en de touwaanbrenger gewijzigd. Met het oog op vermindering van de vervuiling van de touwhouder - dit door rafelrestjes van touw - werd ook de touwhouder voor dat doel gewijzigd. Voor normaal gebruik van de omsnoeringsmachines zullen deze veranderingen niet nodig blijken.

Het zal duidelijk zijn dat de invloed van de meeste wijzigingen, die alle proefsgewijs werden aangebracht, veelal slechts na langdurig werken met de machine konden worden geconstateerd. Om wille van de experimenteer-mogelijkheden werden bepaalde onderdelen beter instelbaar gemaakt.

Uiteindelijk waren aldus alle oorzaken van storingen bij het automa-tisch gebruik van een zo belangrijk hulpmiddel als de bindmachine weggenomen.

Bij het praktijkgebruik van het prototype van de PAW-rietbundelmachi-ne blijkt deze ingebouwde en voor het doel aangepaste omsnoeringsmachine uitstekend te voldoen.

4. Keuze van bindtouw¹⁾

Door de aanschaf van een touwbinder wordt de keuze van het bindmate-riaal beperkt tot voor omsnoering geschikt touw. Het normaal in de aange-schafte bindmachine gebruikte katoentouw bleek én door een te grote rek in vochtige omstandigheden én door het te snel weggroten bij aanraking met b.v. vochtige grond, weinig geschikt voor dit speciale doel: het strak omsnoe-ren van bundels riet. Alras werd duidelijk dat het PAW zelf door onderzoek zou moeten vaststellen welke touwsoorten hier geschikt zijn en dat aller-lei natuur- en kunsttouwsoorten een beproeving verdienden. Op verregaande details van dit onderzoek zal hier niet worden ingegaan, dit gezien het vertrouwelijk karakter daarvan en tevens omdat:

1. het onderzoek slechts een oriënterend karakter droeg;
2. ook allerlei voor andere doeleinden vervaardigde, doch om bepaalde re-denen voor ons doel interessante, touwsoorten werden beproefd;
3. het onderzoek beperkt is gebleven doordat in de machine een vrij dunne touwsoort thuishoort, met een van het materiaal afhankelijke loopleng-te van omstreeks 1000-2000 meter per kg touw;
4. bepaalde touwsoorten slechts door één fabriek worden gefabriceerd en soms speciaal voor de beproeving in kwestie werden aangemaakt. Dit is een prijzenswaardige samenwerking.

¹⁾ Ter zake zal in een Intern Rapport van het PAW een vertrouwelijk verslag van het onderzoek worden gegeven

Vele touwsoorten zijn nog zo nieuw dat er weinig pasklare voorlichting over beschikbaar is. Om bepaalde, wel bekende eigenschappen, waren ze voor het bundelen van riet echter aantrekkelijk genoeg om ze te beproeven.

Vergelijkingen zijn uitgevoerd tussen verschillende uitvoeringen van onder meer katoentouw, sisaltouw, henneptouw en allerlei kunststof touwsoorten, o.a. op basis van nylon, rayon, polyethyleen en polypropyleen. Ook zijn met deze materialen duurzaamheids-, elasticiteits-, rek-, lichtgevoeligheds- en andere bruikbaarheidsproeven gedaan.

In het algemeen verdienen kunststoffen voor het omsnoeren van bundels riet de voorkeur. Dit omdat de natuurprodukten veelal gemakkelijker rotten en rekken onder de ongunstige omstandigheden waarin het dekriet wel wordt opgeslagen. Touw van natuurvezels staat in een aantal eigenschappen tussen metaaldraad en kunststoffen in. De natuurvezel wordt wel een levend garen genoemd. Het reageert als zodanig op de natuurlijke omstandigheden.

Ook binnen de kunststoffen blijkt nog een grote variatie te zijn in de geschiktheid voor het gestelde doel. De duurzaamheid van nylon is groot, doch afgezien van zijn hoge prijs, is nylon in het algemeen minder aantrekkelijk, omdat het veel vocht op kan nemen. Doordat het water als weekmaker fungeert, wordt de kruip groter. Rayon dat ook sterk en duurzaam is, rot gauwer; het is nog enigszins een natuurprodukt.

Alvorens op het gebruik van plastics in te gaan, zal het nuttig zijn een kenmerk van enkele plastic-soorten te noemen. Dit gegeven is overgenomen uit de Tuinbouwgids 1967, pag. 40 en 41.

Polyvinylchloride is zwaarder dan water en ruikt bij verbranding naar chloor.

Polyoethyleen drijft op water en geeft bij verbranding een kaarslucht.

Polypropyleen drijft op water en wordt bij koken niet zacht.

Hoewel daarmee niets ten nadele van andere plastics als bindmateriaal gezegd wil zijn, wordt thans in de rietbundelmachine kunststof touw op basis van het zogenaamde polypropyleen gebruikt. Van polypropyleen gemaakt touw en weefsel wordt in de Tuinbouwgids sterk en licht, niet rottend en weinig water opnemend genoemd. Bovendien ligt de prijs relatief laag.

Het polypropyleen heeft in beginsel een sterk thermoplastisch karakter. Bij dit kunststof touw ligt, door warm voorrekken direct bij de produktie daarvan, de rek later in het algemeen echter binnen aanvaardbare grenzen voor het strak omsnoeren van bundels riet.

Bij het onderzoek bleek een belasting van 1,25 kg voldoende om de dubbele omsnoering van een standaardmaat bundel rietstengels op strakte te houden, dit uitgaande van overigens geschikt bindmateriaal.

Bij de rekproeven met de diverse touwsoorten kwam veelal een duidelijk effect aan het licht van de mechanische of constructierek, dat is het gelijk trekken van alle oneffenheden door spannen van het touw. In deze rekproeven blijkt dit effect, ook bij bovengenoemde geringe belastingen, veelal binnen één à twee dagen uitgewerkt te zijn. Door bepaalde voorzieningen aan het omsnoeringsapparaat, dat als bindmachine in de rietbundelmachine wordt gebruikt, lijkt deze constructierek bij het omsnoeren grotendeels zodanig te worden ondervangen dat ze geen invloed meer heeft op het latere bindresultaat. Er wordt daarbij uitgegaan van een materiaal met een vrij lage breeksterkte. Deze breeksterkte die vastgesteld wordt door aan een bepaald eind touw met een bepaalde kracht te trekken, ligt echter uiteraard hoger dan de kracht die bij de omsnoering in de machine op het touw wordt uitgeoefend.

Nadat op een met gewicht belast stuk touw het effect van de constructierek is uitgewerkt, is er nog sprake van materiaalrek. In beginsel zou deze bij vele materialen doorgaan tot een breuk of evenwichtstoestand. Uit onze proeven blijkt dat deze materiaalrek zo gering is, dat ze bij de voor ons doel overigens ook geschikte kunststof bindmateriaalsoorten, zonder meer valt te verwaarlozen.

Het verrichte uitvoerige onderzoek heeft aangetoond dat met gebruikmaking van een voorkleminrichting en bepaalde voorzieningen aan het bindmechanisme, bundels riet van een strakke omsnoering met bepaalde kunststof-touwsoorten zijn te voorzien. Ook na langdurige bewaarproeven blijven bepaalde kunststof-touwsoorten geschikt.

Ten aanzien van de vorm waarin het materiaal wordt geleverd, dient te worden opgemerkt dat ineengevlochten materialen in nauwkeurig af te stellen machines als het gebruikte omsnoeringsapparaat, bezwaren kunnen hebben. Dit getwijnde materiaal kan, zo bleek in de proefnemingen, opstropen en heeft nogal eens onregelmatige diktes. Ook gemakkelijk vezelende materialen kunnen leiden tot verstopping.

Met het oog op de bestendigheid tegen de ultra-violette stralen in het zonlicht dient bij plastic touw voor langdurige opslag buiten, bij voorkeur geen wit of kleurloos materiaal te worden gekozen. Beter is zwart of een andere kleur, waarvan de geringe(re) gevoeligheid voor ultra-violet licht bekend is.

Op grond van de tot dusverre verkregen kennis is thans voor het omsnoeren van bundels riet voorlopig als bindmateriaal gekozen een gladde polypropyleensnoer - bestaande uit een omgevouwen film, waarin versterkingsdraden - in een looplengte van 1500 meter kg per touw. De prijs van dit materiaal is ca. 0,5 cent per meter looplengte. Per rietbundel is ongeveer 1,20 meter touwlengte nodig.

VIII. BELANGRIJKSTE ONDERDELEN EN CAPACITEIT VAN DEZE RIETBUNDELMACHINE

a. Beschrijving machine

De rietbundelmachine dient om langs machinale en grotendeels automatische weg veldgewas dekriet van onkruiden en kort riet te ontdoen, de ondereinden van de rietstengels gelijk te stoten, het eindprodukt in gelijke hoeveelheden te doseren en deze bundels strak te omsnoeren.

Het is een stationaire machine met maximum-afmetingen van ongeveer 3 x 10 meter. De aandrijving vindt plaats door middel van een aantal elektromotoren, verbonden met het krachtstroomnet. De regeling van de diverse handelingen door de machine geschiedt eveneens elektrisch.

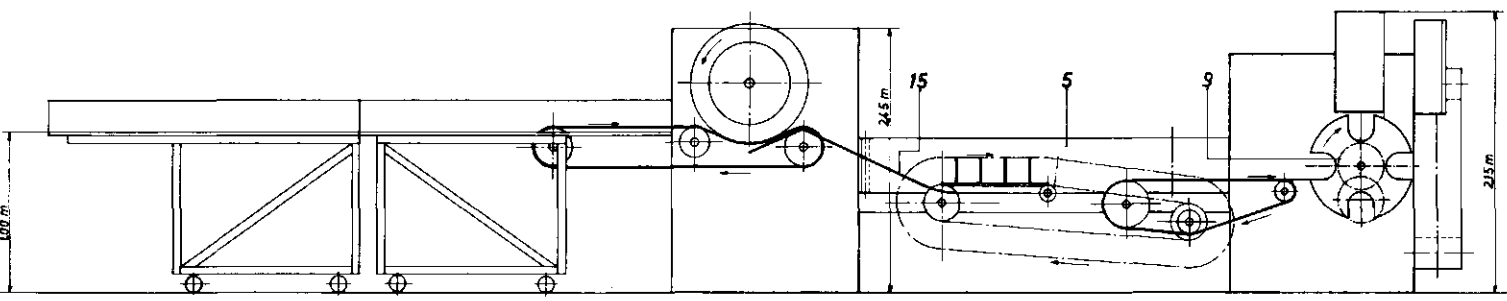
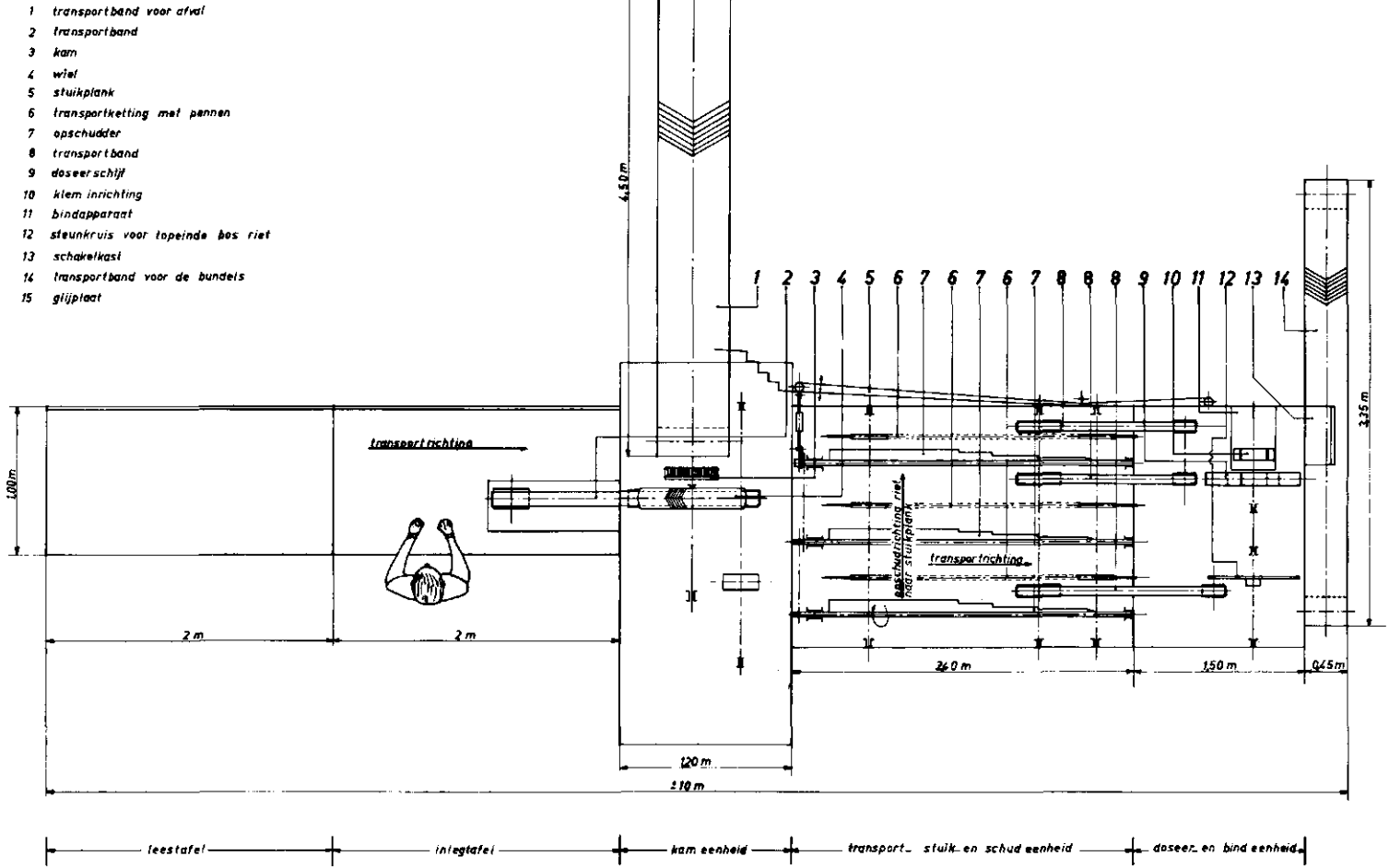
Tot de rietbundelmachine behoort de reeds ter sprake gekomen kammachine. Hierin vindt de eerste machinale bewerking van het riet plaats. Om het riet in de kammachine te kunnen brengen wordt het op een daarmee verbonden inlegtafel gelegd en uitgespreid. (Zonodig komt het riet eerst op een leestafel die in het verlengde voor de inlegtafel is geplaatst. Deze leestafel dient om eventuele lange onkruiden uit het riet te kunnen pakken.)

De bedieningsman van de rietbundelmachine schuift het riet op een in de inlegtafel draaiende transportband. Op deze rubberband gaat het riet in een laag van enkele centimeters dik door de kammachine. Daarbij komt het onder een grote maat luchtband om een wiel die dan tegen de bovenzijde van de laag riet drukt. Aldus wordt het riet door het centrale deel van de machine gevoerd. Gedurende de tijd dat het riet geklemd zit tussen de luchtband en de rubberband, wordt door één of meer zich daarbij vrijwel horizontaal verplaatsende kammen, deze rietstengelmassa enkele keren naar de stengelondereinden toe uitgekamd. Het niet geklemd zittende onkruid en te kort riet is aldus van het riet te scheiden. Eventueel met behulp van een transportband wordt het schoonsel op een hoop verzameld en bij voldoende hoeveelheid in balen geperst en als kort rietstro afgezet, o.a. voor strooisel.

De bedieningsman van de rietbundelmachine kan het riet op verschillende stengelhoogte op de invoerband van de kammachine deponeren. Daardoor wordt het riet op een door het inleggen verstelbare hoogte geklemd en dientengevolge over een korter of langer deel van de stengels uitgekamd. (In de oorspronkelijke eenvoudige uitvoering van de kammachine werd het aldus geschoonde riet in een vergaarbak opgevangen.)

Via een roestvrijstalen overdraagplaat komt het riet uit het zojuist beschreven kamgedeelte van de rietbundelmachine terecht in het transport-, schud- en stuikgedeelte. Van deze overdraagplaat glijden de stengels tussen pennen van transportkettingen. Daarbij is deze plaat zo gevormd dat de

RIETBUNDELMACHINE



stengels, waar nodig, in hun val worden geremd, waardoor de boven- en de onder-einden van de stengels, haaks op de transportrichting gezien, tussen eenzelfde serie pennen geraken.

Tijdens het transport van de stengels door dit deel van de machine wordt door dwars, op de transportrichting werkende schudplaten het riet regelmatig opgeschud. Eventueel nog aanwezige korte stukjes riet en onkruid komen daarbij onder de machine terecht.

Hoofddoel van het opschudden is echter om de rietstengels met de onderkant tegen een stuikplank te werken. Door de combinatie van de beweging van deze stuikplank en de opschudplaten worden de stengelondereinden gelijk gelegd en door de afnemende werking van beide gelijk gehouden. De stuikplank is voorzien van een met de transportrichting van het riet meedraaiend doek.

Na de zojuist omschreven verrichtingen komt het gelijkgestoten en evenwijdig aan elkaar liggende riet van de transportkettingen terecht op transportbanden welke het riet over een roestvrijstalen tafel naar de automatische bundel-doseerinrichting brengen. Deze inrichting bestaat onder meer uit een doseerschijf met een viertal U-vormige holten. De doseerschijf ziet er uit als een groot wiel. Ze is om een as draaibaar en kent vier schakelstanden, waarvan twee hier nader te noemen:

1. De vulstand, waarin de doseerschijfholte aansluit op het aangevoerde riet.
2. De bindstand, waarin de bundel wordt omklemd en omsnoerd.

Tijdens de daaropvolgende schakeling wordt de bundel riet uit de machine gebracht.

Door deze, op zichzelf vrij unieke scheiding der diverse handelingen die tot het bundelen en omsnoeren behoren, is een meervoudige capaciteitsverhoging mogelijk. Dit in vergelijking met doseren en omsnoeren op één plaats.

Tot het op de juiste wijze vullen van de holten van de doseerschijf dragen pakkers en invoegrollen bij. De pakkers brengen telkens een klein aantal stengels in de holte. De van uitsteeksels voorziene invoegrollen dienen om een maximale vulling van de holte te bevorderen, dit zonder het riet te beschadigen.

Als een holte van de doseerschijf is gevuld, wordt de verkregen bundel riet in opwaartse richting in een volgende stand van de doseerschijf gebracht. Dit is de eerder genoemde bindstand. In deze stand zit de bundel in de hoogste positie. Met behulp van een van beneden komende hydraulisch aangedreven klemminrichting wordt de bundel nauwelijks veerkrachtig riet, zon-

der het riet te kneuzen, zo klein mogelijk van omvang gemaakt. Direct daarna legt een arm van een bindmachine twee keer een kunststof touw op dezelfde plaats om de bundel en wordt vervolgens dit touw in de bindmachine geknoopt.

De combinatie van de klem met de werkwijze van de bindmachine en de plaatsing van de bindmachine t.o.v. de doseerschijf, garanderen onder normale omstandigheden een strak omsnoerde bos riet.

Tijdens het doorschakelen naar een volgende positie van de doseerschijf verlaat de bos riet de rietbundelmaschine in een gedwongen beweging. Het is mogelijk deze bos op een transportband op te vangen. Dit o.a. voor transport over enige afstand.

Pas nu is er, achter de machine of aan het eind van de transportband nog een man nodig, namelijk om de aldus verkregen bossen voor verder transport op te laden of op te schelven. Uiteraard is hier de toepassing van grotere eenheden te benutten. Men kan bijvoorbeeld meerdere bossen tot een pakket bijeenbinden of in een of andere vorm van laadkisten verpakken.

Vanzelfsprekend is de machine uitgerust met een veiligheidssysteem. Dit is zodanig geconstrueerd, dat zowel elektrische en mechanische overbelasting van het geheel of een gedeelte van de machine, als draadbreuk van het kunststof touw en het uitwerpen van een niet omsnoerde bundel, direct kunnen worden signaleerd.

b. Capaciteit rietbundelmaschine

De capaciteit van de rietbundelmaschine bedraagt theoretisch het tienvoudige van handwerk. In theorie is het produktietempo namelijk slechts afhankelijk van de schakelsnelheid van het mechanisme dat voor de doorschakeling van de doseerschijf en de daaraan gekoppelde bewegingen zorgdraagt.

Opgemerkt dient te worden dat bij het schrijven van dit verslag nog slechts één kwartaal praktijkervaring is opgedaan met het eerste exemplaar van de rietbundelmaschine. De volgende cijfers hebben dan ook slechts een betrekkelijke waarde. In de praktijk blijkt tot dusver de arbeidsprestatie met de rietbundelmaschine reeds op ongeveer het vijfvoudige van het oude handwerk te liggen. De uurcapaciteit van de machine bedraagt 200 bundels schoon riet. Dit zeker onder normale omstandigheden, d.w.z. in weinig met onkruid vermengd riet, en in riet van goede kwaliteit. Maar b.v. erg met onkruid vermengd riet of krom riet wordt aanzienlijk moeilijker in de machine verwerkt, alhoewel dit ook bij handwerk het geval is. De praktijk ziet hierin overigens geen probleem, liever wordt in dit soort - uitzon-

derlijke - gevallen, de automatisch werkende machine door handwerk wat geholpen, dan dat men op het ambachtelijke bewerken met de hand terugvalt.

Per achturige werkdag lijkt bij eerste indruk de prestatie met geschikt riet en bij een volledige benutting van de machine, ruim boven de 1200 bandmaat bundels dekriet te liggen. De rekensom, 200 bossen per uur maal 8 uren per werkdag = 1600 bossen per achturige werkdag gaat, zoals dit ook bekend is van andere tijdstudies, niet op. Zulks vanwege allerlei in de praktijk optredend tijdverlies. Verwacht mag worden dat men met de rietbundelmaschine in het algemeen in staat zal zijn de hoeveelheid riet die met één moderne zelfbindende oogstmachine in het oogstseizoen wordt gemaaid, in vrijwel dezelfde tijd te bewerken.

De jaarcapaciteit van de rietbundelmaschine wordt, uitgaande van een achturige werkdag en normale omstandigheden, op omstreeks een 500 ha veldgewas geraamd. Overigens kan door te gaan werken in een ploegenstelsel de machine nog beter worden benut.

Tot slot zij nog gewezen op de betrekkelijke waarde van de bovengenoemde cijfers.

IX. PRIJS EN KOSTENBEREKENING RIETBUNDELMACHINE

Van verschillende zijden is in 1968 een vrijblijvende offerte opgesteld voor de bouw in licentie van de PAW-rietbundelmachine. Daarbij is uitgegaan van de huidige (1968) lonen en prijzen. Voorts is aangenomen dat er gebouwd zal worden in stuksfabrikage, niet in serieproductie.

De meest interessante begroting voor een complete rietbundelmachine, kwam op een richtprijs van f 47 500. Deze offerte omvat alle bouw- en materiaalkosten, inclusief de eventuele aanschaf van een kamapparaat ad plm. f 6500, en de aanschaf van een bindapparaat ad f 5000 en gaat uit van levering onder garantie van goede werking. Niet onder de offerte vallen de transportbanden voor de aan- en/of afvoer van de bundels riet en het verzamelen van het uitgekamde afval. Ook bevat de offerte niet de installatiekosten van de machine op de leveringsplaats.

Met het eerste exemplaar van de PAW-rietbundelmachine is, zoals gezegd, nog maar een kwartaal praktijkervaring opgedaan. In deze periode heeft men dus wel met de machine leren werken, doch vooral de werkorganisatie rondom de machine is men nog aan het opbouwen. Jaarkosten en -capaciteitscijfers zijn daardoor slechts uit begrotingen en schattingen beschikbaar. De navolgende ramingen hebben niet meer waarde dan dat zij enigszins kunnen aanduiden in welke richting gedacht dient te worden.

Ook uit overleg met anderen komt naar voren dat het gewenst is voor afschrijving, renteverlies, onderhoud, grondstoffen, verzekeringen, etc. in de eerste drie gebruiksjaren een bedrag van ongeveer f 20 000 per jaar te begroten. Dit althans wanneer wordt uitgegaan van een (aanbevelenswaardige) afschrijving in ongeveer drie jaar. Nadrukkelijk dient hier voor de toekomstige gebruikers te worden opgemerkt dat deze snelle afschrijving niet samenhangt met de eventuele slijtage van de machine. Men mag verwachten dat de technische levensduur van de machine bijzonder gunstig zal zijn. Een snelle afschrijving berust op economische en fiscale overwegingen. Er wordt daarbij uitgegaan van de kans op moeilijkheden in de rietmarkt.

Naast de machinekosten als zodanig spelen de kosten van de bediening van de machine een grote rol. In het hoofdstuk "Werkorganisatie" wordt op deze bediening nader ingegaan. Als wordt uitgegaan van één man voor de bediening van de machine en één man voor o.a. het opschelven of opladen van het riet, moet bij benutting gedurende het gehele jaar gerekend worden met tweemaal ca. f 15 000 = f 30 000 per jaar aan bruto-salariskosten.

Zoals ook uit de tabel en het onderstaande zal blijken, is de machine bedoeld voor bedrijven of combinaties van bedrijven met een grote omzet.

De uurcapaciteit van de machine is, gebaseerd op praktijkcijfers, 200 bundels dekriet. De jaarcapaciteit hangt nauw samen met het aantal draai-uren van de machine. Beschikt de gebruiker van de machine over voldoende riet, dan kan aan het werken in een ploegenstelsel worden gedacht.

Uitgaande van 250 werkdagen per jaar en ten minste 1200 bossen dekriet per werkdag van acht uur, komt men aan een jaarproductie van omstreeks 300 000 bossen dekriet. Een en ander in tabelvorm samengevat geeft het volgende overzicht van de raming van de kosten:

Tabel 1. RAMING KOSTEN RIET SCHONEN EN BUNDELEN PER BOS AFLEVERINGSKLAAR DEKRIET

Afschrijving, renteverlies, onderhoud, grondstoffen, verzekering, etc.	Bedieningskosten machine etc.	Totaalkosten	Kostprijs per bos riet
<u>Bij 200 000 bossen per jaar:</u>			
f 20 000	f 20 000	f 40 000	20 cent
<u>Bij 300 000 bossen per jaar:</u>			
f 20 000	f 30 000	f 50 000	<u>16,6 cent</u>
<u>Bij 600 000 bossen per jaar (ploegenstelsel):</u>			
f 30 000	f 60 000	f 90 000	15 cent

Met nadruk zij hier gewezen op het gevaar van een te lage kostprijsberekening. Slechts wanneer een groot quantum riet met de machine bewerkt wordt, mag men uitgaan van geringe machinekosten per bos riet. Zonder de cijfers in tabel 1 als juist te beschouwen - ze dienen slechts als begrotings-oriëntatie - moet toch de conclusie zijn dat de rietbundel-machine bestemd is voor bedrijven of combinaties van bedrijven met een omzet van minstens 200 000 bossen dekriet per jaar.

Het is onjuist de bedragen uit tabel 1 zonder meer te vergelijken met de kosten van het met de hand schonen van riet. Dit omdat daarbij geheel anders, doch beslist minder voordelig, wordt gewerkt. (Zo werkt bijvoorbeeld elke vakman-rietschoonmaker zelfstandig aan een partij of een schelf riet. Daarbij verricht hij ook alle bijkomende handelingen zoals het opnieuw opschelven. Door de geringe capaciteit van het werk met de hand heeft de

rietschoonmaker aan één schelf riet geruime tijd werk. De geringe capaciteit van het werk met de hand maakt de inschakeling van transportbanden of verzamelkisten, dan wel het direct op de vrachtauto laden van het geschoonde riet, niet rendabel.)

Een voor de gebruikers van de rietbundelmachine gunstige bijkomstigheid is dat het thans bij het werk met de hand veelal gebruikte teenhout-bindmateriaal duurder is dan touw. Als het teenhout-bindmateriaal gebruiksklaar, d.w.z. met een lus erin gelegd en eventueel eerst, voor het herkrijgen van de taaiheid, voorgeweekt, ruim 3 cent per bos dekriet kost en het in de rietbundelmachine gebruikte bindmateriaal ruim 0,5 cent per bos dekriet, levert dat per bos dekriet een besparing van 2,5 cent. Bij 300 000 bossen per jaar geeft dat op zich zelf al een besparing van f 7500.

Uit de praktijk blijkt dat de in het hoofdstuk "Perspectief voor het gebruik van een rietbundelmachine" genoemde voordelen, zoals vooral de capaciteitsverhoging, de uniformiteitsgarantie, het onder dak werken en het zonder vakmensen kunnen werken, beslissend voor de koop zijn. Ook de koper rekent echter uiteraard. De conclusie daaruit luidt steeds weer dat de aanschaf van de machine slechts wordt overwogen indien men kans ziet daardoor jaarlijks ten minste enkele arbeidskrachten minder in dienst te houden, dan wel tot bedrijfsvergroting, hier dus omzetvergroting, te komen.

Zowel uit andere overwegingen als uit kostprijsberekeningen moet worden geconcludeerd dat deze kostbare rietbundelmachine naar verwachting slechts voordeel zal geven op bedrijven of combinaties van bedrijven met een grote omzet.

X. OCTROOI-AANVRAGE, DEMONSTRATIE EN PRAKTIJKERVARING

Zoals reeds terloops is opgemerkt, werd ter zake van de rietbundelmachine een octrooi-aanvraag ingediend. Dit om de bouw van deze machine aantrekkelijker te maken voor een fabrikant, die daartoe dan het uitsluitend recht voor verdere produktie krijgt.

Alle aan het PAW bekende geïnteresseerden in deze rietbundelmachine zijn uitgenodigd tot het bijwonen van een der demonstraties die eind augustus 1968 in Wageningen zijn gehouden. In totaal hebben een 500 à 700 personen aan deze uitnodiging gevolg gegeven.

Zowel de leden van de Studiegroep Arbeidsorganisatie Rietoogst als vele andere genodigden hebben hun gunstig oordeel over het bereikte resultaat uitgesproken.

Het eerste exemplaar van de PAW-rietbundelmachine is verkocht en kon direct na de demonstraties worden overgedragen aan de nieuwe eigenaar. Contractueel is met hem vastgelegd dat adspirant-kopers van een dergelijke machine dat eerste exemplaar in werking mogen zien.

De praktijkervaringen met de eerste machine zijn gunstig. Ondanks dagelijks gebruik, gedurende inmiddels ongeveer een viertal maanden, heeft zich geen belangrijk feilen in de constructie getoond.

Mede omdat zich kopers voor een volgend exemplaar van deze machine hebben gemeld, is nagegaan in welk opzicht de opzet van de volgende machines van het (in fasen gebouwde) eerste exemplaar dient af te wijken. Zie het volgende hoofdstuk.

XI. OPZET VOLGENDE EXEMPLAREN VAN DE PAW-RIETBUNDELMACHINE

Zowel vanuit het oogpunt van de behandeling van het gewas, als ten aanzien van de werking in constructief opzicht, is de huidige uitvoering van de PAW-rietbundelmachine, zoals die in het prototype is gerealiseerd, naar wens. Dit is inmiddels ook door het gebruik van deze machine in de praktijk bevestigd.

Dit neemt echter niet weg dat in de volgende machines wijzigingen zullen moeten worden aangebracht. Immers, door de bouw van het prototype in fasen werd geen gebruikelijke bouwwijze toegepast. Zo is het frame met de bouw in fasen uitgegroeid. Ook in de inbouw en in de opbouw van de aandrijvingen komt deze trapsgewijze bouw tot uiting. Te voorzien is dan ook dat voor volgende machines een algehele wijziging van het frame nodig is. Daarbij is de plaatsing in een raam met poten uitgangspunt. Het onkruid en ander afval moet eenvoudig onder de machine weg zijn te halen. Het frame dient te kunnen worden uitgerust met wegneembare transportwielen. Deze wielen mogen tijdens het in werking zijn van de machine geen deel uitmaken van de dragende constructie. Met speciale voorzieningen lijkt dit wel aanvaardbaar.

Het heeft voordelen de verwerking van het gewas in de gehele machine op plm. 1 m hoogte boven de grond plaats te doen vinden. De overgang tussen het kamapparaat en het transport-, stuik- en schudgedeelte van de machine zal dan horizontaal gebeuren. Dit is mogelijk door het gewas op twee riemen door het kamapparaat te voeren en het vanaf deze riemen op te pakken tussen pennen op transportkettingen.

Als kamapparaat lijkt een driekams excentriek beter dan een eenkams-machine. De slag van de kammen door het riet dient zonder speciale voorzieningen ruim 70 cm te kunnen zijn. Daarbij mogen de rietstengels niet tegen het frame van de kammachine kunnen geraken. Aan die zijde van het klemwiel waar de ondereinden van de rietstengels passeren, dient daartoe in het frame een vrije ruimte van minstens 1 m te zijn.

Ook overigens dient de plaatsing van het frame van de kammachine tegen het aansluitende gedeelte van de rietbundelmachine, te veranderen. Ze moet 15 cm verder in de richting van de topeinden van de rietstengels liggen dan thans het geval is. Daarbij moet ze dan nog ruim 10 cm in dezelfde richting en het liefst ook in tegengestelde richting kunnen worden verplaatst. Begrensde verstelmogelijkheden zijn dan realiseerbaar. Te zorgen valt aldus dat het riet op de meest ideale plaats op het transport-, stuik- en schudgedeelte kan worden gebracht. Aldus kan steeds het grootste effect van het stuiken en schudden worden verkregen. Dit, ongeacht over welke stengel-lengte men het riet wil uitkammen.

De hiervoor beschreven wijzigingen zijn niet gebaseerd op een geconstateerd euvel in de rietbundelmachine of moeilijkheden in het verwerkingsproces. Het uitgangspunt is alleen een grotere benutting van het kamapparaat.

Ook in het bundelmechanisme zijn naast een gewijzigde opzet van het frame en de opzet en/of plaatsing van de aandrijvingen, enkele andere wijzigingen aan te bevelen. Zo zal er voor alle kettingen en riemen een afzonderlijke nastelinrichting gewenst zijn. Ook de toepassing van riemen zonder eind is wenselijk.

Naar de richting van de doseerschijf kan de band van de klopplank 10 cm worden verlengd; dit houdt naar verwachting haar effect nog beter in stand. Ook een 10 cm verbreding van de band en de klopplank, zodanig dat deze stuikinrichting tevens wat lager werkt, verdient aanbeveling. Dit, omdat thans soms rietstengels tussen de klopplank en het frame van de machine schieten.

Het eerder genoemde hoger plaatsen van het frame, namelijk door in de gehele machine een transporthoogte van het gewas op 1 m boven de grond te realiseren, schept de gelegenheid de doseerschijf in doorsnede te vergroten. Dit biedt mogelijkheden tot het desgewenst overgaan naar een grotere omvangsmaat van de bundels en het aanpassen van de hydraulisch aangedreven klemminrichting.

Vanzelfsprekend is ook na deze wijzigingen de machine nog niet volmaakt. Verwacht wordt dat in het verdere praktijkgebruik van de PAW-rietbundelmachines deze nog wel nieuwe verbeteringen zullen ondergaan. De inventiviteit van de kopers staat daarvoor wel garant.

XII WERKORGANISATIE

a. Werkruimte

Ten behoeve van de machine is een geaarde aansluiting op het elektrisch krachtstroomnet nodig (380 V.). De machine hoort onder dak te staan. Ook de vloer dient droog te zijn en te blijven.

Om goed met de machine te kunnen werken is een vrije en dus niet voor opslag te benutten ruimte nodig van ongeveer 15 x 15 meter. De minimale plaatsruimte die de gehele rietbundelmachine vraagt is ca. 3 x 8 meter. (Voor transport vraagt de machine een laadvloerbreedte van 2,10 m.)

In verband met de weersomstandigheden die meermalen het buiten werken beletten, is enige opslagruimte voor veldgewas riet en voor de uit de machine verkregen bundels dekriet, bijzonder gewenst. De werkruimte is als regel niet gauw te groot.

Het is bijzonder praktisch de werkruimte zowel vanaf de weg als vanuit het water te kunnen bereiken. Vele rietvelden liggen zodanig dat men er slechts varende kan komen.

b. Regeling van het werk

1. Bediening machine

De rietbundelmachine werkt zodanig dat alle na de invoer van het riet gewenste handelingen onder normale omstandigheden automatisch worden verricht. Voor het in de machine voeren van de grondstof - het ongeschoonde veldgewas dekriet - is in de huidige constructie van de machine nog een bedieningsman nodig. Deze overziet de functionering van de gehele machine.

Het is de taak van de bedieningsman het veldgewas vanaf de inlegtafel op de transportband van de kammachine te spreiden. De bedieningsman zal, afhankelijk van de omstandigheden, de bossen veldgewas op de inlegtafel gebracht krijgen of ze zelf op deze tafel moeten leggen. Op de transportband van de kammachine dient het riet in een dunne laag te worden gespreid. Een laagdikte van ongeveer 2 cm wordt geschikt geacht. Mits de aanvoer constant blijft, is er dan een capaciteit van omstreeks 200 bandmaatbossen per uur te bereiken.

Gaat men het riet in een te dikke laag invoeren, dan geeft dit aanleiding tot een onregelmatige bosomvang. Onderbreking van de aanvoer bevordert het verschuiven van de rietstengels t.o.v. elkaar, hetgeen minder fraaie bundels inhoudt.

De bedieningsman van de machine dient een vakman te zijn die zijn werk verstaat. Zo zal hij ook moeten beslissen op welke hoogte het riet in de kammachine wordt geklemd, en uit welk stengeltraject dientengevolge onkruid en te kort riet wordt gekamd.

Heeft de bedieningsman te maken met riet waarin nagenoeg even lange, verhoude onkruidstengels zitten, of lange andere onkruiden zoals de lis-dodde, dan zal het veldgewas veelal eerst "gelezen" moeten worden; d.w.z. met de hand moeten deze stengels tussen het riet worden uitgezocht en verwijderd. (Er wordt gezocht naar mogelijkheden ook dit selecteren machinaal te verrichten, zo bijvoorbeeld door beproeving van bepaalde types van kamtanden in de kammachine.)

Het hangt van de mate van voorkomen van deze lange onkruiden af, of de bedieningsman dit met de hand verwijderen zelf aankan, of daartoe hulp aan een "leestafel" nodig heeft. Er kan daartoe een leestafel voor de inlegtafel worden gezet.

2. Aan- en afvoer produkt

Uit de rietvelden dient het veldgewas naar de op een gunstige centrale plaats opgestelde rietbundelmachine te worden gebracht. Afhankelijk van het geval zal men overwegen om het veldgewas rechtstreeks uit het schip of van de auto in de rietbundelmachine te verwerken, dan wel het eerst in de nabijheid van de rietbundelmachine op te slaan. Het is uiteraard het voordeligst het aantal handelingen - in dit geval het aantal keren dat de bundels riet in de hand worden genomen - te beperken. Terecht gaan dan ook de gedachten uit naar vervoer en eventueel opslag in grotere eenheden dan één enkele bundel. Als realiseerbaar einddoel zien sommigen daarbij pakketten van ca. 1 ton riet.

Zowel voor de afvoer van de oogst uit het veld als voor alle verdere transport van het riet is van PAW-zijde voortdurend aangedrongen op het toepassen van methoden voor vervoer in grotere eenheden. Belangrijk is in dit verband dat het onderzoek leerde dat het nog met onkruiden vermengde en pas geoogste veldgewas luchtig gestapeld dient te zijn. Dus mogen eventuele pakketten veldgewas niet strak omsnoerd blijven. Dit ter voorkoming van o.a. schimmelvorming en broei.

Omwille van de optimale benutting van de rietbundelmachine is het gewenst dat de bedieningsman de bossen met veldgewas riet op of vlak bij de inlegtafel geleverd krijgt. Eventueel kan dit met behulp van transportbanden vanaf rietschelven op het terrein gebeuren.

Hoeveel extra mensen in totaal voor de aanvoer van het riet naar de machine nodig zijn, is van meerdere factoren afhankelijk. Hetzelfde geldt voor de afvoer van de bundels dekriet. In het bijzonder hier kan het rendement van grote eenheden hoog zijn. Ofschoon de bundels stuk voor stuk strak omsnoerd zijn en dit dus geen reden is ze bijeen te voegen, blijkt het in de praktijk al ingang te hebben gevonden enkele bundels samen te voegen. Dit direct nadat de bundels uit de machine komen. Interessant is dat het samenvoegen van een viertal dekrietbandmaatbossen precies een eenheid geeft die nog als zodanig tot bij de rietdekker op het dak kan worden gebracht. Voor dit eventueel samenvoegen tot eenheden van vier bundels lijkt bij de machine één man nodig te zijn.

Worden de bundels uit de machine los opgestapeld, dan is daarmee één man in het algemeen niet maximaal benut, zodat deze man daarnaast enig verzorgend werk rondom de machine kan doen.

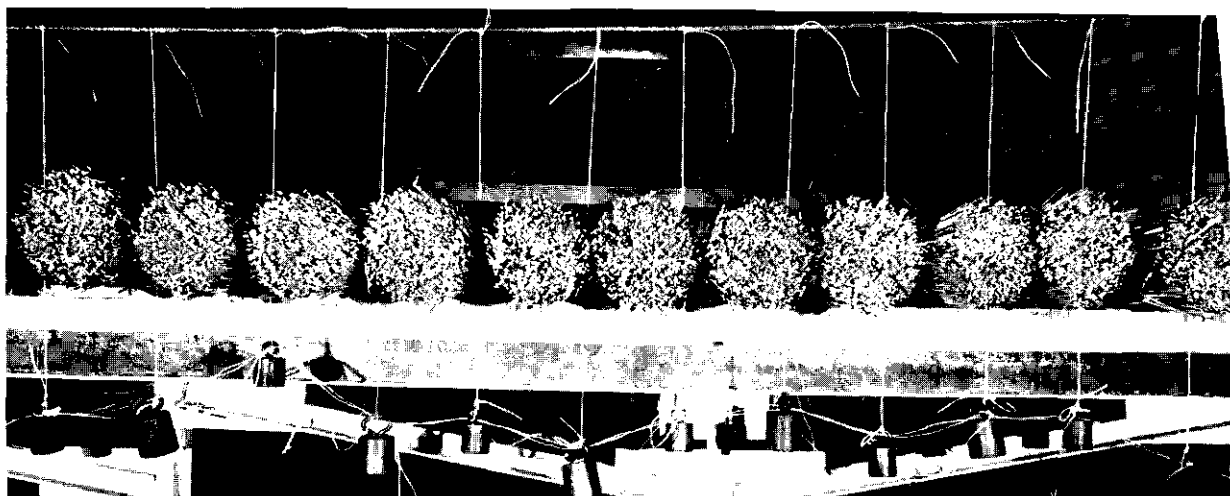
De rietbundelmaschine is zodanig geconstrueerd dat de uit de machine komende bundels automatisch op een transportband kunnen worden gedeponseed. Dit houdt ook in dat eventueel rechtstreeks op een auto kan worden geleverd.

Samenvattend is de werkorganisatie rondom de rietbundelmaschine aldus dat, met benutting van transportbanden voor de aanvoer en de afvoer van het riet, slechts één man voor de directe bediening ervan bij de rietbundelmaschine nodig is. Dit bij een capaciteit van omstreeks 200 bandmaatbossen per uur. Afhankelijk van de werkwijze zijn voor de aan- en afvoer van de produkten verschillende aantallen mensen nodig, doch minimaal is dit één man die de verkregen bundels ergens stapelt.

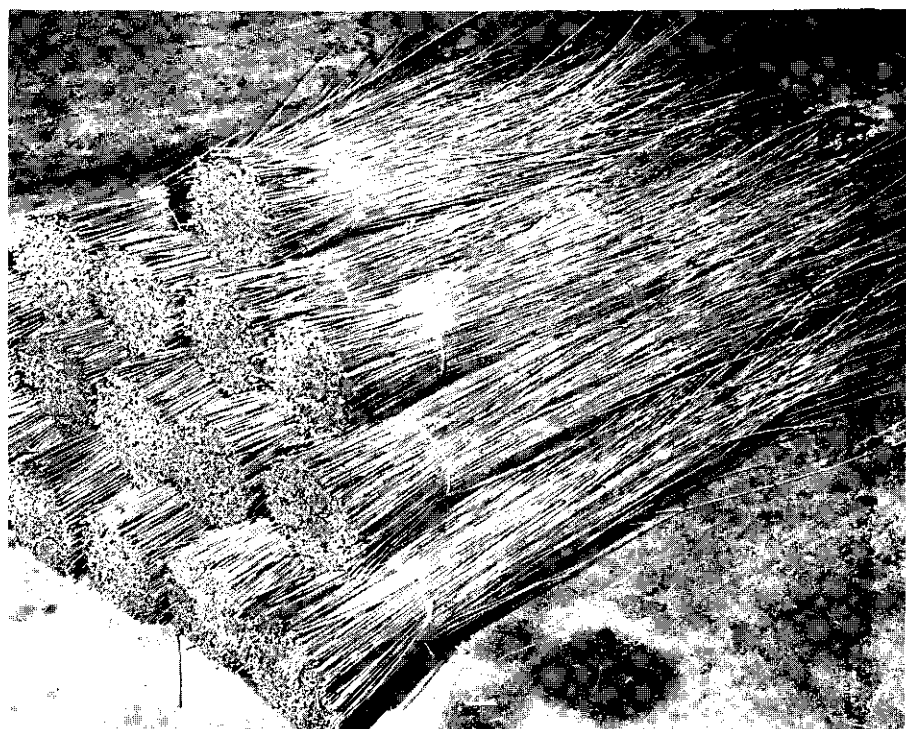
3. Persen afval

In de rietbundelmaschine worden riet en afval zoveel mogelijk gescheiden. Hierbij ontstaat per dag gemakkelijk een hoop uitschot van 10 m^3 of meer. Perst men dit volumineus liggende materiaal met een hogedruk-opraappers, dan blijven er slechts een gering aantal balen over: van een 10 m^3 los afval ca. 25 balen.

16. Naast de ontwikkeling van de rietbundel-machine, die via de lange weg van beproeving en verbetering tot stand kwam, is er een uitgebreid onderzoek uitgevoerd naar bindmethoden, bindmachines en touwsoorten. De foto toont een proef met diverse touwsoorten, waarvan bij enkele belastingen wordt nagegaan of ze de bundels, ook op den duur, strak blijven omsnoeren



17. Het resultaat van het werk van de machine: keurige bosjes dekriet, alle van precies eenzelfde omvang, en met kunststof-touw strak omsnoerd.



Onderzoek en eindresultaat

18. Voor export bestemd riet. Een bijkomend voordeel van deze, in de rietbundel-machine met kunststof-touw omsnoerde bosjes riet is dat er op een vrachtauto, per m³ laadruimte, meer van kunnen worden geladen dan van met wilgenteen gebonden bosjes riet.



SAMENVATTING

Met de introductie van de PAW-rietbundelmachine is de concurrentiepositie van de Nederlandse rietcultuur weer enigszins versterkt. Uitgangspunt voor deze cultuur zijn de ongeveer 10 000 ha rietvelden die Nederland, buiten de IJsselmeerpolders bezit. De bruto-omzet in geoogst riet (*Phragmites communis*) beloopt hier te lande een waarde van omstreeks f 6 000 000. Het voornaamste artikel is het dekriet, de grondstof voor de rieten daken. Hiervan zal de omzet jaarlijks ruim 3 miljoen bosjes dekriet bedragen, waarvan ongeveer de helft wordt geëxporteerd.

In de rietcultuur is de laatste jaren al veel veranderd. Zo kwamen voor de oogst speciale zelfbinders, waaronder zelfrijdende versies met grote banden en daarnaast soortgelijke voertuigen voor de afvoer van het riet, naast speciale rupstrekken/-voertuigen in ons land in zwang. Kenmerkend is de voor het weinig draagkrachtige rietland noodzakelijke geringe druk op de grond. Deze dient bij voorkeur rond de 50 g/cm^2 te liggen, doch zeker niet hoger dan 200 g/cm^2 .

De rietbundelmachine dient voor de verdere bewerking van het geoogste dekriet. Ze vervangt het tijdrovende handwerk dat nodig was om het veldgewas van onkruiden en kort riet te ontdoen en het riet in handzame bosjes voor de rietdekker te binden. In de geheel automatisch werkende rietbundelmachine wordt o.a. uit het veldgewas onkruid en te kort riet gekamd, worden de stengels uitgeschud en de ondereinden gelijk geklopt. Via een eveneens automatische doseerinrichting vindt de vorming van bundels plaats. De nauwelijks veerkrachtige bundels riet worden vervolgens zover mogelijk ineen gedrukt en met plastic touw gebonden. De machine levert strak omsnoerde uniforme bundels in de gewenste omvangsmaat.

De arbeidsprestatie ligt op het vijfvoudige van handwerk. De uurprestatie van de machine is ongeveer 200 bundels riet. De rietbundelmachine is bedoeld voor rietbedrijven of combinaties van bedrijven met een grote omzet in dekriet, bijvoorbeeld een 300 000 bossen per jaar.

Met de introductie van deze rietbundelmachine sluit het PAW een meerjarig onderzoek af, gericht op een kostenbesparende omwenteling in de techniek van de rietoogst. Het blijkt dat door gebruik van de door het PAW aanbevolen rietmachines in meerdere gevallen de oogstkosten zijn te halveren. Het PAW heeft de rietbundelmachine i.s.m. enkele andere rijksdiensten kunnen ontwikkelen. Enkele punten uit de ontwikkeling, die jaren heeft gekost, en van de ontwikkelingsmoeilijkheden, ook ten aanzien van aan- en ingebouw-

de andere machines, worden beschreven. Ook de ervaringen opgedaan bij het praktijkgebruik zowel ten aanzien van de rietbundelmachine als de werkruimte en de werkorganisatie komen in deze Mededeling aan de orde.

Op de PAW-rietbundelmachine is octrooi aangevraagd. De richtprijs van de complete machine bedraagt op basis van vrijblijvende offertes uit 1968 f 47.500, inclusief het apparaat voor het kammen van het riet.

Het prototype van de rietbundelmachine is inmiddels reeds enige maanden bij de koper ervan met succes in gebruik. Liefhebbers voor volgende exemplaren van deze machine hebben zich reeds gemeld en met de bouw zal binnenkort worden begonnen.

SUMMARY

Introduction of the PAW-reed-bundling machine has consolidated again to some extent the competitive position of reed growing in the Netherlands. In the Netherlands the acreage of reed is about 10 000 ha, in addition to the IJsselmeerpolders. The gross returns of harvested reed (Phragmites communis) amounts to about f 6 000 000 in the Netherlands. The main product is thatch, the material used in thatched roofs. The annual turn-out will be some 3 million bundles of thatch, about half of which is exported.

In recent years much has already been changed in reed growing. Thus automatic binders were introduced for the harvest, among which the self-propelled versions with large tires and in addition similar vehicles for the transport of reed, next to special tracked vehicles used in the Netherlands. Characteristic is the light pressure on the soil, essential for reed lands which have little bearing capacity. Pressure should preferably be about 50 g/cm², but in any case not over 200 g/cm².

The reed-bundling machine is used for the further treatment of the harvested thatch. It replaces the time consuming hand work necessary to remove the trash from the field crop and to bind the thatch into handy bundles for the thatcher. In the completely automatic reed-bundling combine the trash is combed out of the field crop, the reeds are shaken out and the bottom parts shaken together. With an automatic dosing device bundles are formed. The hardly elastic bundles are pressed as closely as possible together and tied with plastic. The combine delivers closely tied, uniform bundles of any size.

Labour performance is five times that of hand work. The capacity per hour is about 200 bundles of thatch. The reed-bundling combine is a suitable machine for reed-firms or combinations of reed-growers which have a considerable output of thatch, e.g. 300 000 bundles a year.

With the introduction of this reed-bundling combine the PAW closes an investigation of many years, focused on economizing changes in the reed harvesting techniques. In many cases it was found that, by using the reed machines advised by the PAW, harvesting costs could be halved.

The reed-bundling machine could be developed by the PAW in cooperation with some other Government institutions. A description is given of some points in the development, which took years, and the difficulties arising during its development, also with regard to built-on and built-in machines. In addition the practical experience with the reed-bundling machine as well as the working space and working programme are treated in this paper.

A patent was applied for the reed-bundling machine. The price of the complete machine is f 47.500, based on the open offer of 1968, including the combing apparatus.

The prototype of this machine has already been successfully applied by its buyer for some months. Prospective buyers of the following machines have already applied and building will soon be started.

Wageningen, maart 1969

S 9689
Lu/HE
350 ex.
17-6-1969