

## MELDING OM PRØVEPRODUKSJON AV FORMBRENSSEL \*).

*Av konsulent Per Hornburg.*

Som et ledd i arbeidet med utnyttelsen av brenntorvmyrene har Det norske myrselskap — ved undertegnede — i årene 1953—59 utført en del prøver med produksjon av formbrensel. Prøvene er utført på Maskinprøvebruket, Landbruksteknisk Institutt, Vikeid i Sortland herred.

Ved Det norske myrselskaps forsøksanstalt i torvbruk på Våler i Solør ble formbrenselmetoden prøvd en kort tid sommeren 1953, jfr. Myrselskapets årsmelding for 1953. For øvrig har ikke fremstilling av torvbrensel etter formbrenselmetoden vært prøvd her i landet. Metoden som bl. a. er meget nyttet i Danmark, gir muligheter for produksjon av et meget høyverdig torvbrensel uten særlig kostbart og komplisert anlegg. Da bruken av brenntorv (stikktorv) spiller en betydelig rolle som husholdningsbrensel i Nord-Norges kyststrøk, var det naturlig å prøve metoden her.

I første rekke har prøvene tatt sikte på å undersøke om selve metoden egner seg for våre forhold. En har også i den forbindelse foretatt og prøvd noen endringer i metodikken, samt i noen grad undersøkt driftsøkonomien ved prøveanlegget.

### I. *Litt om naturgrunnlaget.*

#### 1) *Beliggenhet og klima.*

Vikeid ligger omtrent midt i Vesterålen. Den geografiske beliggenhet er ca. 68° 45' n. b. og 15° 15' ø. l. Eiendommen ligger åpent til mot vest og øst, men mot nord gir et fjellparti bra beskyttelse. Bortsett fra nordavinden, kan en si at Vikeid ligger nokså utsatt til for vind, spesielt for «vesta-været».

Klimaet i Vesterålen kan stort sett karakteriseres som et kjølig kystklima med høy luftfuktighet. Det foreligger ikke offisielle meteorologiske data for Vikeid. De nærmeste meteorologiske stasjoner i Vesterålen, som kan gi holdepunkter for bedømmelsen av klimaet på Vikeid, er *A n d e n e s*, *R å v o l l* (nå nedlagt) og *B ø* beliggende hen-

---

\*) I dette nummer av tidsskriftet er tatt inn første del av meldingen, mens siste del vil bli trykt i hefte nr. 5. Meldingen foreligger dessuten som særtrykk.

Tabell 1.

## Klimatiske data fra Vesterålen.

## Måned- og årnormaler.

Utarbeidet etter Klimatabeller for landbruket, utgitt 1955 av Statens Kornforretning.

Observasjonssted	H. o. h. m	Mai			Juni			Juli			August			September			Middelt (Mai—Sept.)			År		
		Temp. C°	Nedbør m/m	R. luftfuktighet 0/0	T C°	N m/m	R. f. 0/0	T C°	N m/m	R. f. 0/0	T C°	N m/m	R. f. 0/0	T C°	N m/m	R. f. 0/0	T C°	N m/m	R. f. 0/0	T C°	N m/m	R. f. 0/0
Andenes	5	4,1	52	83	7,8	50	85	10,1	54	84	10,5	48	82	7,6	95	84	8,0	299	83,6	3,2	808	82
Råvoll	11	5,1	61	—	9,9	55	—	12,7	73	—	11,8	61	—	8,2	126	—	9,5	376	—	4,0	1052	—
Bø i V.	7	5,2	60	74	9,2	64	80	11,8	93	76	11,8	66	77	8,0	120	80	9,2	403	77,4	3,9	993	77

holdsvis 70 km nord for, 22 km sør for og 33 km sørvest for Vikeid. I tabell 1 er normalene for temperatur, nedbør og relativ luftfuktighet angitt for disse stasjoner for månedene mai, juni, juli, august og september, dvs. de måneder som har betydning for tørking av torv. Når det gjelder stasjonen på Råvoll, foreligger ikke data for luftfuktighet. Det er mest sannsynlig at Vikeid har et klima noenlunde likt Råvoll, de topografiske ulikheter tatt i betraktning. Av månedsnormalene fremgår at ved alle stasjoner er nedbøren bra jevnt fordelt på mai, juni, juli og august, for så å øke betydelig i september. Det er forholdsvis liten variasjon i luftfuktigheten i tiden mai—september. Lufttemperaturen er høyest i juli og august.

## 2) Værforholdene i prøvetiden.

I forbindelse med forskjellige tørkeprøver med maskintorv og strøtorv har en i 7-års perioden gjort en del notater om været på Vikeid. Det er bl. a. notert antall «gode tørkedager» i tidsrommet juni—september. Disse observasjoner bygger delvis på temperatur- og nedbørmålinger, og delvis på skjønnsmessige vurderinger. Såkalte gode tørkedager var dager uten vesentlig nedbør eller tåke, klart eller delvis skyet vær, dagstemperatur på over 10° C, samt en del vind, fortrinnsvis fra øst eller sør. En kom til følgende resultat:

1953	hadde	48	gode	tørkedager
1954	»	45	»	»
1955	»	15	»	»
1956	»	38	»	»
1957	»	39	»	»
1958	»	37	»	»
1959	»	17	»	»

Det var imidlertid ganske stor variasjon i fordelingen av tørkedagene på de ulike måneder. Sees 7-års perioden under ett, hadde juli flest tørkedager og september minst.

Vinden betyr meget for torv-tørken, idet bevegelsene i luften muliggjør sterkere fordampning. Vikeid ligger i så måte gunstig til — som nevnt ovenfor. En har ofte konstatert at selv ved forholdsvis lave lufttemperaturer har torva tørket bra når det bare har vært god vind, særlig fra nordøst og sørøst.

Ellers kan sies rent generelt om værforholdene på Vikeid, at 1953 og 1954 kan karakteriseres som meget gode år for torvdrift, mens 1955 var usedvanlig dårlig. I 1956 var det dårlige tørkeforhold om våren og en del av forsommeren, men senere i sesongen var forholdene meget gode. I 1957 hadde vi også mindre bra tørkeforhold på forsommeren, men utover ettersommeren ble forholdene bedre enn nor-

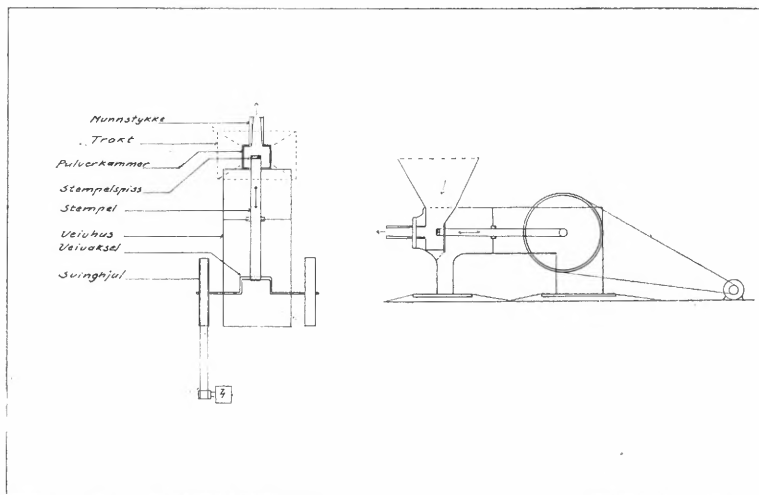


Fig. 1. Skjematisk fremstilling av en formbrenselpresse.

malt for Vesterålen. I 1958 derimot var det god vår- og forsommer-tørk, mens midt-sommeren var mindre bra. Utpå ettersommeren ble forholdene stort sett gode.

Sommeren 1959 var den mest nedbørrike i 7-års perioden. I tiden mai—august falt det således i Vesterålen omkring dobbelt så mye nedbør som normalt. Bortsett fra noen dager i første halvdel av august var tørkeforholdene p. gr. a. stadig nedbør meget vanskelige hele sommeren.

Når det gjelder teleforholdene, er de temmelig variable fra år til år. Således var de lavestliggende myrer på Vikeid (ca. 5—25 m o. h.) telefrie i midten av mai i 1953 og 1954. I 1955 og 1956 gikk telen første dagene av juni. I 1957 var det dyp tele flere steder helt fram til St. Hans-tider, men i 1958 gikk telen tidligere, omkring siste halvdel av mai. Vinteren 1959 var myrene praktisk talt telefrie. Med hensyn til teledybden vil jo den være sterkt avhengig av værforløpet om vinteren, snømengden og vanninnholdet i myrene. Såvidt en har kunnet konstatere er det sjelden at telen blir over 60—70 cm på ugrøftet myr i Vesterålen.

### 3) Myrfeltet («harvefeltet»).

En har hatt til disposisjon et myrparti på 3,7 dekar beliggende like sør for Veåsen, ca. 16 m o. h. Myrtypen var vesentlig grasrik kvitmosemyr med et ca. 20 cm friskt kvitmoselag i overflaten. Myrdybden varierte fra vel 1 m til 2,4 m. Undergrunnen består av sand og litt grus. Under det friske moselag var myrmaterialets fortorvingsgrad de fleste steder H 5 (etter von Post's 10-delte skala) til

ca. 0,5 m dybde. I dypere lag varierte fortorvingsgraden mellom H 6 og H 7.

Feltet har bra helling mot sør og ligger forholdsvis høyt i terrenget. Det har god «trekk» fra sør og øst.

Sommeren 1953 ble feltet grøftet med vel 1 m dype torvavsatsgrøfter i 8 m avstand, og mest mulig av de friske moselag ble fjernet etter forutgående fresing.

## II. Formbrenselmetoden.

Fremstillingen av brenntorv etter formbrenselmetoden\*) er en forenklet form for brikettering som er utprøvd i Danmark. Metoden vant i løpet av kort tid stor utbredelse. Etter krigen har den normale brenntorvproduksjon i Danmark gått i retning av brikettering (formbrensel og briketter) på bekostning av tidligere nyttede metoder. Således utgjorde formbrensel — og brikettproduksjonen ca. 75 % av den samlede torvproduksjon i Danmark i 1957. I 1958 var den ca. 64 % og i 1959 vel 75 %. Nedgangen i 1958 tilskrives de eksepsjonelt dårlige værforhold. Som vi skal komme tilbake til senere er nemlig metoden svært følsom for ugunstige værforhold. Når det gjelder lønnsomheten i forhold til andre torvproduksjonsmetoder, anfører konsulent A. Krøigaard (Hedeselskabets Tidsskrift nr. 16, 1958) at fremstillingen av formbrensel og briketter uten tvil er den billigste hvor forholdene egner seg for denne metode, dvs. «hvor der kan arbejdes på sterkt avvandede arealer, men den kræver gode vejrforhold med mange solskinstimer, frisk vind og lav relativ luftfugtighed».

Hensikten med alle former for brikettering av torv er å fremstille et brensel med høy volumvekt, høy brennverdi og hendig form. Så vel formbrensel som briketter produseres av forholdsvis tørt torvpulver. Ved fremstilling av torvbriketter blir torvpulveret oftest i noen grad kunstig tørket. Materialet som nyttes til fremstilling av formbrensel gjennomgår derimot vanligvis ikke noen slik tørkingsprosess.

Normalt er metoden basert på at selve torvpulveret produseres på såkalte harve- eller fresefelter. Men det kan også nyttes torvpulver av tilstrekkelig finknust, tørr stikktorv.

Produksjonen av formbrensel kan deles i 2 selvstendige arbeidsledd. Først fremstillingen av torvpulveret og dernest pressingen av dette.

Torvpulveret harves eller freses løs fra myroverflaten i tynne lag (3—4 cm) og tørkes på myra. Etter at det er blitt så tørt at vanninnholdet er kommet ned i ca. 30 %, samles det opp og kjøres til lagringsplass ved presseanlegget. Det sier seg selv at pulverproduksjonen må foregå i godt tørkevær, — det vil som regel

\*) Kfr. Aasulv Løddesøl og Ole Lie: «Torvdrift», Bondens Håndbok, Bind III, 1955, side 525 — 526.

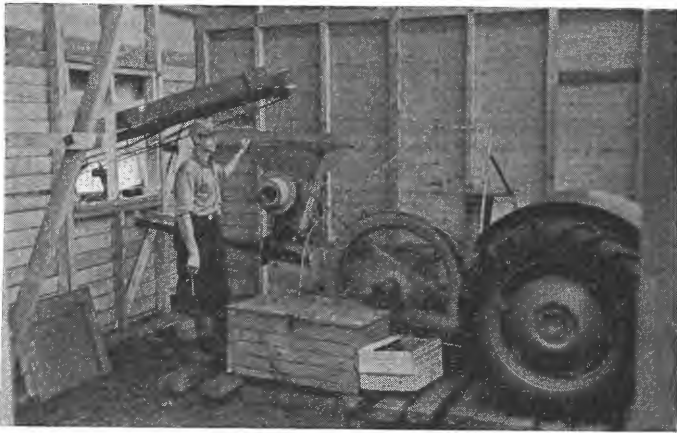


Fig. 2. Svingninge formbrenselspresse. Traktor nyttes som drivkraft.

si på forsommeren. Danske erfaringer går ut på at det er av avgjørende betydning at feltet for fremstilling av pulver er så sterkt avgrøftet som mulig. Hertil kommer at overflaten må være noenlunde jevn og at myrmaterialet er forholdsvis godt omdannet.

Selve pressingen av torvpulveret er en enkel prosess og kan foregå etter hvert som formbrenslat skal leveres. Det finnes flere typer formbrenselpresser, men alle bygger på det prinsipp at pulveret presses av et horisontaltliggende stempel under høyt trykk ut gjennom et sirkelrundt, svakt konisk munnstykk (dyse), se fig. 1. Den runde torvstang som presses ut av munnstykket henger sammen p. gr. a. at forskjellige bindstoffer (bl. a. torvtjære) i torvpulveret frigjøres ved den oppvarming som følger av trykket.

### III. Prøveanleggets maskiner.

Det har vært nyttet 2 forskjellige formbrenselpresser av dansk fabrikat. I 1953 ble det prøvd en «Svingninge» presse levert av Svingninge Maskinfabrik, fig. 2. Som nevnt innledningsvis ble pressen først prøvekjørt på Våler i Solør. Montering og prøving ble utført av mekaniker Arne Nymoen. Munnstykket på denne pressen har en diameter på 5 cm. Pressen var utstyrt med torvknuser i tilfelle en ville nytte stikkertorv eller liknende som råstoff. Knuseren monteres rett over pulverkammeret. Pressen som har ett svinghjul, ble drevet av en Ferguson-traktor.

I 1954 ble det anskaffet en noe større presse, nemlig en såkalt «Rimas-presse» fabrikert av Ringsted Jernstøberi & Maskinfabrik, fig. 3. Denne presse er utstyrt med 2 svinghjul, og diameteren på munnstykket er 6 cm. Ved Myrselskapets torvanlegg på Våler i Solør ble det forarbeidet separert torvknuser til pressen. En elevator fører

torvpulveret fra knuseren til pressens trakt. Hele aggregatet drives av en 19 hk elektrisk motor.

I korte trekk foregår pressingen på de nevnte presser slik:

Det tørre torvpulver faller direkte ned i pulverkammeret foran stempelspissen fra en trakt plasert over kammeret. Hver gang stemplet føres fram i munnstykket (dysen) slås en viss del av torvstangen. Når stemplet går tilbake, suges nytt pulver ned i kammeret, og stemplet slår en ny del av torvstangen. På Rimaspresen har stemplet en slaglengde på 4—5 cm, og for hvert stempelslag dannes 0,4—0,5 cm av torvstangen. Pulveret i munnstykket presses altså sammen til ca. 1/10. Slaglengden på Svinningepressens stempel er ca. 1,5 cm kortere. For øvrig kan slaglengden reguleres på begge presser, likesom stempelspiss og munnstykket kan skiftes ut. Hurtigheten hvorved stemplet slår er avhengig av omdreiningstallet på svinghjulet. Normal hastighet er ca. 275 omdr. pr. minutt for Svinninge-presen, og ca. 200 omdr. pr. minutt for Rimaspresen.

Den varme sammenhengende torvstang som forlater munnstykket, føres videre gjennom en kanalliknende glidebane av rundjern (eventuelt en trerenne) til lagerplass, transportvogn eller direkte i sekker. Torvstangen brykkes opp i kortere eller lengre stykker i glidebanen eller når den forlater denne. Lengden på de enkelte stykker vil særlig bero på sammenholdsevnen i torva, vanninnholdet samt de påkjenninger stangen blir utsatt for. Med høvelig materiale blir formbrenselstykkene vanligvis 15—20 cm lange. Diameteren på formbrenslet er avhengig av munnstykkets, dvs. 5 eller 6 cm ved de pressene som ble brukt her.

Med hensyn til pressenes kapasitet oppgis denne å være 400—500 kg pr. time for Svinninge-presen, og ca. 600 kg for Rimaspresen. Som vi imidlertid skal komme tilbake til senere er kapasiteten i vesentlig grad avhengig av torvpulverets beskaffenhet, dvs. vekt, fortorvingsgrad, vanninnhold m. v.

Anlegget består ellers av 1 slettharv for traktor, 1 tohjulstraktor med kasse for transport av torvpulver (kfr. beskrivelse av denne i Medd. fra Det norske myrselskap, nr. 2, 1955), samt slådd for vending av pulver.

#### IV. Presseprøver foretatt med ulike torvsorter.

1) Prøver med harvet torvpulver som råstoff.

De forberedende arbeider på «harvefeltet» muliggjorde ikke regulær harving av pulver sesongen 1953. Derimot ble det den 20. august produsert en del torvpulver fra overflatelaget på vegetasjonsløse, grunne myrpartier sør for Veåsen. Etter en nokså lang tørkeperiode var nemlig myra her så vidt tørr at grøfting ikke var påkrevet. Etter grunn harving og 2 dagers tørking, ble det fremkjørt til pressehuset et mindre parti på ca. 2,5 m<sup>3</sup>. I tørketiden var pulveret snudd om



Fig. 3. Rimas formbrenselpresse. Som drivkraft nyttes elektrisk motor.

morgenen og ved middags-tider. Humifiseringsgraden av torva var omkring H 6.

Ved pressing av materialet i Svinninge-pressen viste det seg at sammenholdsevnen var mindre god. På grunn av at pulveret inneholdt en del klumper på opptil knyttnevstørrelse, lot en det først passere knuseren. Det forårsaket at pulveret klebet seg til knuserens valser, noe som nedsatte pressekapasiteten betraktelig. En antok derfor at pulveret var for rått og la det ut til tørking i 2 dager. Etter denne tørkingen behandlet knuseren og pressen materialet bedre og en kom opp i en kapasitet på 150 kg formbrensel pr. time. Det ble videre prøvd å presse en del av det mest finfordelte torvpulver uten bruk av knuseren, og en kom da

opp i en kapasitet på 4 kg formbrensel pr. minutt eller 240 kg beregnet pr. time. En kjemisk analyse\*) av ferdig formbrensel ga følgende resultat:

Vann .....	25,6 %
Aske .....	4,4 »
Volumvekt .....	1111 g/dm <sup>3</sup>
Sammenholdsgrad .....	1,0
Brennverdi i vannfri torv .....	5165 kal./kg
Brennverdi i torv med 25,6 % vann .....	3476 kal./kg

Analyseprøven viser tilfredsstillende vanninnhold og høy volumvekt. Askeinnholdet og brennverdien er middels, sammenholdsgraden er god.

Samme høst ble prøvepresset 2,2 m<sup>3</sup> «torvmold», dvs. torvoppop fra torvhus og stakker. Materialet var delvis finpulverisert, men inneholdt så vidt mye småklumper at en lot det passere gjennom knuseren. Kapasiteten var 154 kg pr. time.

\*) Alle kjemiske analyser som er referert i meldingen, er utført av Staten landbrukskjemiske kontrollstasjon, Trondheim.



En stikkprøve til kjemisk analyse ga følgende resultat:

Vann .....	27,7 %
Aske .....	7,5 »
Volumvekt .....	1084 g/dm <sup>3</sup>
Sammenholdsgrad .....	1 ÷
Brennverdi i vannfri torv .....	5103 kal./kg
Brennverdi i torv med 27,7 % vann .....	3320 kal./kg

«Torvmolda» inneholdt en del sand, som er årsaken til det relativt høye askeinnhold.

I årene 1954—59 har en prøvd mulighetene for produksjon av torvpulver på «harvefeltet». Det viste seg ganske snart at en ikke kunne ta til med harvingen så tidlig som værforholdene egentlig tilsa, eller på det tidspunkt stikkortv- eller maskintorvproduksjonen vanligvis tar til. Årsaken var først og fremst at myroverflaten holdt seg for våt (rå) utover våren og forsommeren, slik at eventuelt gode tørkedager på den tiden ikke kunne utnyttes. Det er flere årsaker til at myroverflaten holdt seg rå forholdsvis lenge, men særlig temperaturforholdene og antall solskinnsdager kommer her sterkt inn i bildet.

Når det gjelder vanninnholdet i myroverflaten, angir svensk litteratur (Sverige Bränntorvindustri 1940—46) 70—75 % vanninnhold som alminnelig ved fresing. Den 7/6 1958 ble det tatt en prøve fra overflatelaget til ca. 4 cm dybde på «harvefeltet». Vanninnholdet i prøven bestemt med vaprometer var 88,5 %. En ny prøve uttatt den 3/7 s. å. hadde 82,0 % vann. For å angi hva disse prosenttall står for, kan nevnes at «krakketørr» stikkortv eller strørtorv vanligvis har et vanninnhold på 75 %.

Et viktig forhold m. h. t. lavest mulig vanninnhold i myroverflaten er hensynet til å få torvpulveret så finkornet som mulig. Er det for rått blir det mye klumper som tørker senere enn det findelte materiale, og hele tørkeprosessen tar lenger tid dersom en skal få et noenlunde ensartet vanninnhold i pulveret. Mye klumper i torvpulveret har også den ulempe at det må siktes før pressingen, i tilfelle en ikke vil nytte knuser.

I det hele fant en de nevnte forhold ganske avgjørende for «harve-metodens» brukbarhet på Vikeid.

Følgende data angir de tidspunktene en har funnet det hensiktsmessig å begynne harvingen:

1954: 14. juli.

1955: Ingen harving p. gr. a. nedbørforholdene.

1956: 20. juli.

1957: 5. juli.

1958: 23. juni.

1959: Ingen harving p. gr. a. nedbørforholdene.

Fra første harvedag til omkring først i august var det følgende antall solskinnsdager som kunne nyttes til tørking av pulver:

År:	1954	1955	1956	1957	1958	1959
Dager:	7	0	8	9	6	0

I 1956 ble det prøvd harving den 2. og 8. august, men p. gr. a. duggfall og for lave lufttemperaturer lot det seg ikke gjøre å få torvpulveret tørrere enn «halvtørt» (ca. 40—50 % vann).

Harvingen ble utført så grunt som mulig — omkring 2—4 cm — i hvert harvedrag. Som oftest fikk en i de nevnte solskinnsdager 1 harvedrag noenlunde bra tørt (ca. 30—35 % vann) pr. dag. Harvingen ble foretatt ca. kl. 9 om morgenen, og etter vending ved 13-tiden, ble pulveret skrapet sammen i haug ca. kl. 16,30. Til snuing ble brukt slådd med kjetting, og til sammenskraping en omvendt snøplog forarbeidet av trematerialer (fig. 4). I noen grad ble også nyttet håndskrape av finerplater.

Under de variable værforhold vi har på Vikeid var det som oftest risikabelt å ha liggende tørt pulver på feltet over natten. I større hauger tok pulveret ikke nevneverdig skade av en regnskur eller tåke.

Når det gjelder selve torvpulveret, har en i prøvetiden arbeidet med relativt mindre bra omdannet torv (H4—H6) som brenntorv betraktet. Materialet var til dels sterkt blandet med uomdannede myrullskjeder og starrøtter slik at det måtte siktes før pressingen.

Et mindre parti (ca. 1,8 m<sup>3</sup>) ble siktet for hånd og presset i Rimaspressen sist i august 1956. En analyseprøve av pulveret viste:

Vann .....	29,2 %
Aske .....	2,3 »
Brennverdi i vannfri torv .....	5289 kal./kg
Brennverdi i torv med 29,2 % vann .....	3975 kal./kg

Kapasiteten ble 184 kg pr. time. Formbrensløst hadde god sammenholdsevne og en volumvekt på omkring 1000 g/dm<sup>3</sup>.

Uten sikting av pulveret ble kapasiteten svært liten, omkring 60—70 kg pr. time. Det skyldes at fibrer og klump tetter til åpningen over pulverkammeret hvorved pulvertilførselen blir liten eller helt hindres. På Svinninge-pressen lot det seg praktisk talt ikke gjøre å presse såvidt fiber- og klumpholdig pulver. Pulverkammerets åpning er her — som foran nevnt — betydelig mindre enn på Rimaspressen, og ved bruk av knuseren stoppet valsene p. gr. a. fibre.

Både på grunn av for få harvedager og at torvpulveret — som nevnt — måtte siktes før pressingen, har en ikke funnet det hensiktsmessig å foreta kontroll av kapasitet og økonomi med harve-



Fig. 4. Fra «harvefeltet». Sammenskraping av torvpulver.

metoden. Sikting av torvpulveret for hånd anser en uten videre for ulønnsomt med de arbeidspriser vi har i dag. En mekanisert sikteinnretning hadde en ikke anledning til å prøve.

## 2) Prøver med knust stikkortv som råstoff.

Under de rådende forhold var det av interesse å prøve andre måter enn harving for å skaffe råstoff til produksjon av formbrensel. I første rekke kan det bli aktuelt å nytte stikkortv, og særlig da torvkvaliteter som er lite egnet til salgsvare. Når bare torvens omdannelsesgrad (fortorving) og tørrhetsgrad er tilfredsstillende, betyr torvstykkenes form og porøsitet m. v. mindre, da de likevel må knuses før pressingen. I forbindelse med knusingen kan det også i en viss grad blandes svakere og sterkere omdannet torv.

I 1953 ble det prøvd pressing av knust, tørr stikkortv produsert av kanaloppkast. Mesteparten av denne torva hadde humifiseringsgrader fra H4 til H6, altså «lett torv», og var blandet med atskillige uomdannede rester av myrullskjeder og lyngrøtter. Vanligvis vil en benevne denne torva for skraportv.

Prøven ble utført i Svinninge-pressen. Knuseren laget et meget finfordelt og lett pulver, men kapasiteten var liten. Pulverkammeret fyltes derfor sent, hvilket resulterte i at pressens kapasitet ikke ble fullt utnyttet. En var også utsatt for at uomdannede plantedeler satte seg fast på knuserens valser og dermed stoppet pulvertilførselen.

Ved tilstrekkelig pulvertilførsel slo stemplet 3—4 mm av torvstangen i hvert slag, og kapasiteten kom opp i ca. 200 kg pr. time. Ved bruk av knuseren ble kapasiteten 131 kg ferdig formbrensel pr. time. En analyse av formbrensløt ga følgende resultat:

Vann .....	19,9 %
Aske .....	1,9 »
Volumvekt .....	931 g/dm <sup>3</sup>
Sammenholdsgrad .....	1,5 +
Brennverdi i vannfri torv .....	5134 kal./kg
Brennverdi i torv med 19,9 % vann .....	3746 kal./kg

Som det fremgår av analysen er vanninnholdet lavt, men sammenholdsevnen er mindre god. Volumvekten viser at råmaterialet har vært «lett torv». Opprinnelig hadde stikktorva i lufttørr stand en volumvekt på 350—400 g/dm<sup>3</sup>. Økningen av volumvekten i det ferdige formbrensel ble således ganske betydelig (vel 500 g/dm<sup>3</sup> eller omkring 130 %). Hektolitervekten av formbrensel ble 49,0 kg. Årsaken til den mindre gode sammenholdsevne skyldes foruten den forholdsvis svake omdannelsesgrad, antakelig også at torva var noe for tørr. Danske erfaringer går ut på at pulveret til vanlige formbrenselpresser ikke bør inneholde under 20 % vann. Som nevnt innledningsvis er det vanlig å bruke pulver med et vanninnhold på ca. 30 %.

En prøve med stikkortv av omdannelsesgrad H6—H7 ga bedre sammenholdsevne til tross for at den også syntes å være i tørreste laget, fig. 5. En analyse av ferdig formbrensel fra slik torv viste:

Vann .....	20,5 %
Aske .....	3,0 »
Volumvekt .....	1195 g/dm <sup>3</sup>
Sammenholdsgrad .....	1 ÷
Brennverdi i vannfri torv .....	5212 kal./kg
Brennverdi i torv med 20,5 % vann .....	3783 kal./kg

Denne stikkortvprøves volumvekt var ca. 600 g/dm<sup>3</sup>. Økningen av volumvekten i det ferdige formbrensel er følgelig ca. 600 g eller ca. 100 %. Hektolitervekten av formbrensel ble 62,0 kg. Dette er omkring dobbelt så stor vektfylde som for maskintorv produsert på Vikeid s. å.

I 1954 og 1955 ble prøvene med pressing av stikkortv produsert av «skraportv» fra kanaloppkast fortsatt i den utstrekning det kunne skaffes tilstrekkelig tørt materiale. Med små avvikelser kom en i det vesentligste til samme resultat som referert ovenfor. (I samme tidsrom ble det utført diverse presseprøver med torv fra Finnmark. Melding om disse prøver er gitt i Medd. fra Det norske myrselskap, nr. 6, 1955.)

På grunnlag av disse prøver fant en å burde undersøke nærmere bl. a. rentabiliteten ved bruk av stikkortv som råstoff. Særlig hadde det interesse å prøve høst-stukket torv.

Det er kjent at rå brenntorv som blir liggende ute over vinteren og utsettes for frost, blir porøs og «ryen». Slik torv som har vært

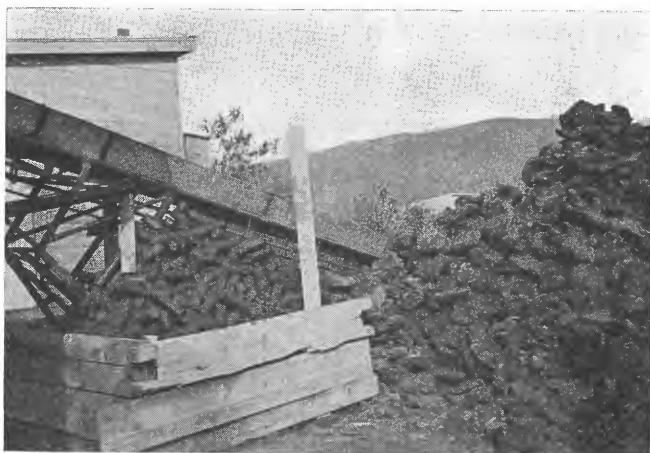


Fig. 5. Ferdig formbrensel produsert av stikktorv.

frosset lar seg lett knuse til pulver. Dersom det kan produseres gode formbrenselbriketter av «overvintret» torv, vil det ha interesse i Nord-Norge hvor det år om annet går atskillig brenntorv til spille på grunn av at den ikke blir tilstrekkelig tørr før frosten setter inn. I enkelte tilfeller kan det også ha betydning om torvstikkingen kunne foregå på en årstid (høsten) da den ikke konkurrerte med arbeidskraften i jordbruket. Videre vil metoden muliggjøre at tørkearbeidene kan ta til ganske tidlig så man ikke, som ved vanlig stikktorvdrift, er avhengig av at telen er gått ut av myrene.

For å undersøke om høststukket torv egnet seg til formbrenselproduksjon, samt rentabiliteten ved denne metode, ble det høsten 1955 stukket 50 m<sup>3</sup> brenntorv av middels kvalitet (H6—H7). Torva ble stukket som vanlig lomp (30 × 23 × 23 cm) og utlagt på myra. Hver lomp ble skåret i 5 torvstykker. Den følgende vår ble så torva krakket og kuvet. Det skjedde lite volumminsking etter frysingen, — hektolitervekten av torva var således 15—16 kg. Torva tørket lett, men trakk lettere til seg vann enn ufrosset torv av tilsvarende omdannelsesgrad. Ca. 2/3 av prøvepartiet ble stakket ved maskinhuset først i august, og resten ble oppbevart i torvhus. Til fremkjøring av torva ble nyttet Allen 2-hjuls motorvogn påmontert en lastekasse som rommer 1 m<sup>3</sup> (fig. 6).

Når det gjelder det maskinelle utstyr, har en til prøven nyttet Rimas-pressen. For fremføring av torva til knuseren ble brukt Brødrene Sørli's transportør drevet av en liten Jappmotor (kfr. Medd. fra Det norske myrselskap, nr. 2, 1954 og nr. 2, 1955), fig. 7. For å øke kapasiteten på knuseanlegget ble det koblet til en isknuser av vanlig type, fig. 8. Den har vals påsveiset ca. 8 cm lange klør — noe svakt hellende — i valsens fartsretning. Is-

knuseren, som ble montert over den øvrige knuser, får kraftoverføring fra pressens høyre svinghjul og går med en hastighet av ca. 380 omdr. pr. min. Denne forholdsvis store hastighet og valseklørnes stilling, forårsaker en effektiv riving og knusing av torva.

Da en har vært avhengig av bl. a. plassforholdene i maskinhuset, er ikke anlegget fullt utbygd for ordinær drift. Det gjelder særlig oppstillingen av pressen og transportøren for føring av torv til knuseren.

Under drift ble anlegget betjent av 2 mann. 1 mann var vesentlig opptatt med mating av transportøren. Dette arbeid er meget lett, og kan utføres av kvinner eller mindreårige. For øvrig kan nevnes at ved bruk av silo slik at formbrensløst føres direkte i denne, samt en bedre oppstilling av maskineriet, kan anlegget betjenes av 1 mann. Noe vesentlig større arbeidsforbruk vil det heller ikke bli på et anlegg bestående av 2 presser når bare matingen av transportøren og fremføringen av formbrensløst ordnes rasjonelt.

Under pressingen fikk en atskillig tomgang ved at de letteste plantedeler laget «bro» over stempelspissen i pulverkammeret og hindret derved at dette fyltes med pulver. Senere ble det montert en stampeinnretning i trakten som motvirker denne tilstopping.

Videre må nevnes at anlegget støver meget. Så vel knusere som trakt må innbygges mest mulig i tilfelle anlegget skal nyttes til drift i større omfang.

Prøvepartiet ga 7.789 kg formbrenselbriketter av god kvalitet. Hektolitervekten av brikkene ble bestemt til 67 kg. En del av torva som var i tørreste laget, hadde tendens til å gi noe skivet formbrensel, dvs. de enkelte avsnitt av torvstrengen som stemplet slår (4—6 mm) holder dårlig sammen. Men stort sett hadde brikkene bra sammenholdsevne, lengder på 10 til 20 cm var alminneligst.

Analysen av 2 gjennomsnittsprøver produsert av torv som ble karakterisert som «godt tørr» ga følgende resultat:

Vann .....	18,5 %	16,1 %
Aske, vannfri .....	3,2 »	4,1 »
Brennverdi, vannfri .....	5803 kal./kg	5756 kal./kg
Brennverdi i oppr. stoff .....	4376 kal./kg	4482 kal./kg
Volumvekt .....	1166 g/dm <sup>3</sup>	1106 g/dm <sup>3</sup>

Et lite parti (4—5 m<sup>3</sup>) av torva ble karakterisert som «noenlunde tørr». En analyse av formbrensel fra dette parti ga følgende resultat:

Vann .....	30,1 %
Aske, vannfri .....	4,5 »
Brennverdi, vannfri .....	5414 kal./kg
Brennverdi i oppr. stoff .....	3400 kal./kg
Volumvekt .....	1062 g/dm <sup>3</sup>



Fig. 6. Allen 2-hjuls motorvogn med lastekasse.

Prøvene viser at stikkortva har tørket tilfredsstillende. I et parti vil som oftest noe torv være mindre bra tørr, selv under gode tørkeforhold. Det gjelder særlig torv fra bunnen av stakkene og ytterkantene. I dette tilfelle var det som nevnt lite av slik torv, og vanninnholdet var ikke større enn at brikettens sammenholdsevne var helt tilfredsstillende.

Med hensyn til prøvenes brennverdi og askeinnhold er resultatet gunstig. Til sammenlikning kan nevnes at Det danske Hedeselskab i årsmeldingen for 1954—55 angir midlet av analyser av 12 formbrenselprøver til: Vanninnhold 19,3 %, askeinnhold 17,3 %, nyttig brennverdi 3446 kal./kg og effektiv brennverdi i brennbart stoff 5612 kal./kg.

**Driftskontroll.** Det er ført kontroll med timeforbruket fra stikkingen av torva til det ferdige produkt. I alt medgikk 278 manntimer. Under en del av tørkearbeidene ble nyttet arbeidskraft som er regnet til 70 % av full mannstime. Likeså er det regnet med at matningsarbeidet ved transportøren utgjorde 50 % av full mannstime. Med hensyn til fordelingen av arbeidstiden på det totale timeforbruk, utgjorde stikking og utlegging 31 %, tørkearbeidene 15,5 %, lessing, kjøring og stakking 28,5 % og pressing (effektive pressetimer) 25 %. Stans i pressingen som skyldtes tilstopping i pulverkammeret er ikke medtatt.

Pr. tonn ferdigpakket formbrensel medgikk i alt 35,6 manntimer.

Timeforbruket må sies å ha vært forholdsvis høyt. Særlig gjelder dette posten lessing, kjøring og stakking som utgjorde 28,5 % av timeforbruket. Disse arbeider bør ikke komme over ca. 15—17 % av det totale timeforbruk. En av årsakene til det høye timeforbruk i dette tilfelle skyldes at innkjøringen ble utført som «plukkhesting», —

altså i flere arbeidsoperasjoner over et lengre tidsrom. Videre ble det brukt forholdsvis mye tid på stakkingen.

Utgiftene i forbindelse med produksjonen ble følgende:

1. Arbeidsutgifter (inkl. feriepenger):

Stikking, utlegging og skjæring (50 m <sup>3</sup> ) (akkord) .....	kr.	425,00	
Tørkearbeider .....	»	134,75	
Lessing, kjøring og stakking .....	»	270,25	
Pressing (46,5 effektive pressetimer) ....	»	276,00	
			kr. 1.106,00

2. Driftsutgifter:

Elektrisk kraft (278 kWh) .....	kr.	69,50	
Drivstoff til traktor og transportør .....	»	25,00	
Trygd i pressetiden .....	»	7,50	
Avskrivning og renter av anlegget, kr. 3,00 pr. tonn .....	»	23,50	
			» 125,50

Sum kr. 1.231,50

Produksjonsomkostningene pr. kg formbrensel blir 15,8 øre. Utgiftene med foredlingen fra stikkortv til formbrenselbriketter har utgjort 32 % av totalomkostningene.

Etter en salgspris på kr. 160,00 pr. tonn innbrakte formbrenselpartiet kr. 1.245,00 (avrundet). Trekkes fra dette beløp arbeidsutgiftene og driftsutgiftene til pressingen, tilsammen kr. 402,00 (avrundet), blir det igjen kr. 843,00 som følgelig skulle utgjøre prisen på den høst-stukkede torva før den ble produsert til formbrensel.

I tilfelle prøvepartiet (50 m<sup>3</sup> råortv) ble produsert til vanlig stikkortv ved vår-stikking, ville det ha representert ca. 30 m<sup>3</sup> tørr ortv. Etter en salgspris på kr. 25,00 pr. m<sup>3</sup> ville det ha innbrakt kr. 750,00. Den økonomiske fordel ved å produsere formbrensel av torva har følgelig vært kr. 93,00 eller ca. kr. 3,00 pr. m<sup>3</sup> tørr ortv. Hertil kommer så de rent kvalitetsmessige fordeler ved formbrenset som bl. a. salgsmessig er av stor betydning.

(Forts.)