

Tørkning og innbjergning koster kr. 1,50 pr. tonn. Torven i stakk eller hus kr. 2,65 pr. tonn eller rundt kr. 1,00 pr. m.³, hvilket er 20 til 25 % mindre enn, hvad produksjonen koster med de gamle maskiner.

For bedrifter, som ligger nær myrene, så man kan regne med en frakt av ca. kr. 1,00 pr. tonn, skulde det altså se ut, som man med denne nye maskine skulde kunne fremstille konkurransedyktig brensel.

Maskinen har imidlertid en for våre gjennemsnitts brenntorvmyrer meget uheldig egenskap, nemlig den, at den bearbeider torven fra overflaten og nedover. Brenntorvens kvalitet og sammenhold vil da variere efter de forskjellige torvlag, man får ikke torvlagene blandet, som ved de formtorvmaskiner vi nu anvender, likesom maskinens arbeidsevne sikkert vil hindres av stubbene i myren. Det skulde således bare bli ved et fåtall av våre myrer, hvor maskinen kan komme i betraktning, nemlig hvor torven er godt fortorvet like op i dagen og ved forholdsvis stubbfri myrer. Sådanne myrer forekommer der hos oss ikke mange av og de som er, finner vi mest i kystdistriktene, hvor det ofte blir spørsmål om, hvorvidt det er forsvarlig å avtorve brenntorvmyrene.

Freseformtorvmaskinen vil således neppe kunne få nogen utstrakt anvendelse hos oss. Dens utvikling bør allikevel følges med interesse, da muligens denne maskin kan komme til å levere den billigste torv, som hittil er prestert av nogen brenntorvmaskiner og maskinen i sin konstruksjon er enkel og relativt billig.

På en del av våre myrer må den sikkert kunne finne anvendelse.

TORVTØRKNING

Av ing. chem. I. Steinert.

Fra «Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche».)
(Fortsettelse fra hefte 3.)

Overfor torvbriketter har torvstykker tørket på denne måte den fordel, at de holder bedre sammen under forbrenningen, mens f. eks. brikettene med en høide av «fyren» på 30 til 40 cm. faller fra hverandre, forårsaker tiltetning av ristene, ufullkommen forbrenning o. s. v. Torvstykkene (uten brikettering) holder sammen ved en hvilken som helst «fyrhøide» og forbrenner til siste rest.

Torvbrikettene har som torvbrensel et tiltalende utseende, men dette spiller ingen rolle for torven som industribrensel, da den alm. formtorv fullstendig kan sidestilles med torvbrikettene i brennverdi. Forbedring av brennverdien for begge vedkommende beror på tørkning ned til 12—15 % vanninnhold. Briketteringen har hittil ikke

vist godt økonomisk resultat, hvilket nedlegningen av torvbrikettverket i Friedland for flere år siden beviser.

Den kunstig tørkede torv har vesentlige fordeler overfor den lufttørkede. Vanninnholdet er betraktelig lavere og jevnere. Ved nedsettelsen av vekten blir frakten av torven billigere.

Tabell 1.

Teoretisk forbrenningstemperatur for torv med forskjellig vanninnhold sammenlignet med stenkull med ca. 7200 WE/kg.

Luft- over- skudd	Stenkull	Torv 0%	Torv 10%	Torv 20%	Torv 30%	Torv 40%	Torv 50%
0%	2 100	2 050	1 970	1 880 1 780	1 770 1 580	1 640 1 400	1 485 1 220
25%	1 780	1 740	1 670	1 595 1 525	1 502 1 340	1 392 1 190	1 260 1 035
50%	1 555	1 520	1 460	1 392 1 320	1 320 1 180	1 215 1 038	1 100 910
100%	1 235	1 207	1 158	1 105 1 047	1 041 900	965 825	874 718
150%	1 022	995	958	915 865	862 770	798 675	723 595

Anmerking: For torv med 20 % fuktighet og derover gjelder de øverste tall i tabellen for fullstendig tjæreforbrenning, som man dog ikke opnår i lokomotiver og industrifyringsanlegg. De underste tall gjelder for bare delvis forbrenning av tjære.

Ved den større krympning av kunstig tørket torv, er det mulig i samme lagerrum å lagre større vektmengder av torven.

Den største fordel ved den kunstige eftertørkning ligger i den større brennverdi og derved høiere forbrenningstemperatur. Tabell 1 viser forbrenningstemperaturen hos torv med forskjellig fuktighetsgrad, sammenlignet med forbrenningstemperaturen av stenkull med ca. 7200 W.E. pr. kg. ved forskjellig lufttilførsel til fyren. Man må her legge merke til, at ved forbrenningen av rå torv blir de dannede tjæreparkler innhyllet i vanddamp og går op i skorstenen uten forbrenning. Når så er tilfelle, er det naturligvis ikke mulig å utnytte den fuktige torvs brennverdi fullstendig og samtidig blir også forbrenningstemperaturen nedsatt. I tabell 1 er derfor for torv med 20 % fuktighet et antatt tall angitt, som fremkommer ved delvis forbrenning av tjæren. Dette antatte tall er avhengig av betjeningen, og kjelens konstruksjon. For spesialfyringsanlegg for torv, som dog av nedenfor anførte grunner ikke er tatt med i sammenligningen, blir resultatet noget gunstigere. Ved disse ildsteder blir dog den opnådde forbrenningstemperatur mindre enn den teoretiske.

Imidlertid kan tallene for torv og stenkull ikke uten videre sammenlignes. Det er almen kjent, at torven har en større reaksjonsevne og flere angrepsflater og tillater en bedre luftgjennemgang. Man kan

derfor arbeide med mindre lufttilførsel ved torv enn ved stenkull. I virkeligheten har derfor torv med 10 til 15 % fuktighet omtrent den samme forbrenningstemperatur som stenkull. Fordelene ved torv som brensel ligger også i torvens mindre askeinnhold og torvaskens høiere smeltepunkt. Ulempen ved tilslagning er derfor mindre, så man ikke, som det ved stenkullfyring ofte er nødvendig, behøver å forsterke lufttilførselen utover, hvad det er nødvendig for forbrenningen, for å forhindre ødeleggelse av rister og murverk.

Hvor stor rolle det spiller å forhøie forbrenningstemperaturen ved en eftertørkning av torven, skal nærmere klargjøres ved et eksempel. Vi antar, at en kjele med 100 m.² heteflate gir ved fyring med stenkull og forbrenning med 50 % lufttilførsel 20 kg. damp pr. m.² heteflate.

Skorstenstemperaturen settes til 250°.

Temperaturen av den dannede damp er 200°, motsvarende 15 atü rådampe. Forbrenningstemperaturen av stenkull er etter tabell 1 ved 50 % lufttilførsel 1555°. Den midlere temperatur av forbrenningsgassene i kjelen er $1555 + 250 = \frac{1805}{2} = 902,5$. Den temperaturdifferanse, som er effektiv for varmeoverføringen, blir altså $902,5 \div 200 = 702,5^\circ$. Fyrer man samme kjele med torv av 37 % fuktighet (denne fuktighetsgrad er middelverdien av et 5-års forsøk, som er utført av Königsbergs Reichsbahne med torv fra Øst-Preussens ugunstige klima), så er forbrenningstemperaturen fra denne torv ved 50 % lufttilførsel 1100°. Den midlere temperatur av forbrenningsgassene i kjelen blir altså $1100 + 250 = 1350 : 2 = 675$. Den effektive temperaturdifferanse er $675 \div 200 = 475^\circ$. Etter denne beregning gir kjelen kun $20 \times 475 : 702,5$ ca. 13,5 kg. damp pr. m.² heteflate, d. v. s. at kjelens virkningsgrad er gått tilbake med ca. en tredjedel. Vil man altså opnå den samme virkningsgrad av kjelen, så måtte man bygge kjelen med 150 m.² heteflate, istedetfor med 100 m.² En forsert fyring for å opnå den samme virkningsgrad, kan det ikke bli spørsmål om, da skorstenstemperaturen i så fall måtte utgjøre ca. 700°, og lønnsomheten vilde derved bli gjort umulig. Den ovenfor beregnede nedgang av virkningsgraden er i virkeligheten ennå større. I praksis må man, når man vil fyre med torv av 37 % vanninnhold gjøre heteflaten dobbelt så stor som for stenkullsfyring.

Grunnen til den ytterligere tilbakegang av virkningsgraden ved fyring med torv med stort vanninnhold, ligger i, at ved den ovenfor utførte utregning er bare medtatt varmeoverføringen ved forbrenningsgassenes berøring med kjelheteflaten, men ikke den til fyrrummet overførte varmemengde.

Tabell 2 viser den ved utstråling overførte varmemengde pr. m.² heteflate i timen sammenlignet med varmeoverføring ved varmegassenes berøring av kjelheteflaten. Man ser av tabellen, hvor sterkt varmeoverføringen stiger med høiere temperatur, hvilket forklarer den sterke

tilbakegang i virkningsgraden ved fyring med rå torv. I særdeleshet ved store fyringssteder, som f. eks. ved lokomotivfyring spiller varmeoverføring ved utstråling en stor rolle, da denne varmeoverføring kun virker på den del av kjelen, hvor den fra risten strålende varme kan innvirke.

Tabell 2.

Varme verdien for utstråling og ved utstråling overførte varmemengder i lokomotivenes fyrsted, sammenlignet med den ved berøring overførte varmemengde ved forskjellige risttemperaturer efter forsøk av Hommag. Hannover ved en kjedeltemperatur av 200°.

Risttemperatur ° %	Varmeovergangs- tall ved stråling k.	Varmemengde overført ved stråling V.e. pr. m ² og time	Varmemengde overført ved be- røring ved k. = 20 V.e. pr. m ² og time
500	45	13 500	6 000
750	90	49 500	11 000
1 000	140	112 000	16 000
1 250	210	220 500	21 000
1 500	310	403 000	26 000
1 750	450	697 500	31 000

Da nu som ovenfor nevnt, torven ikke behøver så stor lufttilførsel som stenkull, og man derfor kan arbeide med praktisk talt den samme forbrenningstemperatur, er det fastslått hvilken betydning eftertørkningen har for alle industrigræner.

Man kan uten nogen forandringer av ildstedet gå over fra stenkullfyring til torvfyring og omvendt. For industrikonsumentene er dette av særlig betydning, da de ikke behøver nogen omkonstruksjon av ildstedene og ikke er avhengige av stadig tilgang på torv.

Nytteeffekten ved fyring med eftertørket torv er naturligvis meget høiere (enn ved lufttørket torv), da tjæren forbrenner helt og ikke forsvinner i skorstenen likesom den prosentuale utnyttelse av varmemengden er høiere på grunn av den høiere forbrenningstemperatur.

Da man nu kan anta den samme nytteeffekt som ved fyring med stenkull og den eftertørkede torvs varmeverdi er betraktelig høiere enn ved lufttørket, kan følgelig opnåes høiere priser for den eftertørkede torv. Varme verdien for den eftertørkede torv er 25 % høiere enn for den lufttørkede med 30 % vann. Prisen for den eftertørkede torv kan da settes 30 til 40 % høiere enn for den lufttørkede. På de steder, hvor kullene på grunn av frakten koster 25 R.M. pr. tonn er derfor den eftertørkede torv regningsvarende.

Med hensyn til beregningen av arbeidsomkostningene skal nu bli fastslått, hvor høie disse stiller sig for den eftertørkede torv. De stør-

ste utgifter faller på produksjonen av den lufttørkede torv. Disse er forskjellige, så man må gjøre de forandringer ved de efterfølgende beregninger, som torvproduksjonens forskjellige kostende tilsier.

Man må også ta hensyn til, at der i beregningen er gått ut fra torv med 40 % vanninnhold. Produksjonsomkostningene blir mindre med dette vanninnhold av torven enn om man fremstiller helt lufttørket torv. Det sedvanlige 10 til 20 % spill på tørkefeltet blir betydelig forminsknet.

Vilde man allikevel arbeide med lufttørket torv, så betyr det en besparelse av fyrmateriale til eftertørkningen. Torv av 40 % vanninnhold anslås til å koste 80 til 85 % av den helt lufttørkede torv i forhold til tørrsubstansen i torven.

Torvens selvkostende er etter de forskjellige måter å fremstille den på, og de forskjellige torvarter, forskjellig.

Til den nedenfor utførte beregning skal yderligere bemerkes, at strømkostningene kan nedsettes ved, at man selv fremstiller strømmen. Arbeidsomkostningene dreier sig om 2,30 R.M. pr. tonn. Inkl. fyrmaterialet medgår der for hver tonn torv 12—15 % vanninnhold 1,3 tonn lufttørr torv med 25 % vanninnhold, som beregnes efter 80 til 90 % av utgiftene til den lufttørkede torv. På denne måte kan enhver bedrift beregne torvens selvkostende. En fastslått størrelse av fortjenesten er gitt ved alle større bedrifter.

Beregning av arbeidsomkostningene ved eftertørkning av torv. Produksjon 50 tonn torv av 12—15 % vanninnhold i 24 timer. Tørkningsmateriale torv av 40 % vanninnhold.

I den nedenstående opstilling er der tatt hensyn til tyske forhold. Arbeidslønn og strømpriser er opført således, at omregninger på grunnlag av andre driftsforhold ved de forskjellige myrer lett kan utføres.

A. Anleggsutgifter:

Tørkningsanlegg inkl. bygninger. Traller o. s. v. dog
undtatt torvfabrikken på myren 140 000,00 R.M.

B. Daglige utgifter:

Amortisasjon og forrentning 14 % for 300 arbeidsdager	62,70	R.M.
Strømutgifter 300 K.W. à R.M. 0,10	30,00	»
Betjening av anlegget 1 mann i 24 timer à R.M. 0,70	16,80	»
Forskjellig og til avrunding	5,50	»
	<hr/>	
	115,00	R.M.

C. *Utgifter pr. tonn:*

Hver tonn torv med 12 til 15 % vann koster i tørkningsutgifter $\frac{115}{50} = \text{R.M. } 2,30$. For utregning av samlede utgifter kommer hertil prisen for 1,3 tonn torv med 25 % vanninnhold.

Tørkningstiden er ved beregningen antatt til 24 timer, men kan divergere efter torvens kvalitet. 24 timer er antatt for normalstørrelse av torvstykkene som middelverdi. Tørker man derfor koagulert torv, som f. eks. Hydrotorv, så er tørkningstiden på grunn av lettere vannfordampning ved denne torv kortere, såvidt som ikke tørkningen blir besværliggjort ved større torvstykker.

For torvforkoksning er den efter ovenfor beskrevne metode tørkede torv et utmerket materiale. Det tør være almindelig kjent, at torv med ikke mere enn 15 % vanninnhold lar sig lett forkokse, mens alle forsøk med å forkokse torv av høiere vanninnhold har strandet på, at man ikke har kunnet ta hensyn til grunnreglene for tørkningen og at der ved forkoksningen faller store mengder muld, delvis også helt uforkoksede torvstykker. Tjæren vil ved torv av 15 % vanninnhold lett la sig skille fra vannet.

Eddiksyren blir utvunnet i konsentrert form og angriper derfor meget mindre apparatene. De samme fordeler gjør sig gjeldende ved torvforgasning.

Den tørkede torv fra tørkefeltet bør man la passere gjennom en sikt for å få bort mulden, som henger ved torven. (Det beste er å foreta siktningen før effertørkningen av torven. Tørkningen foregår da hurtigere).

Smådeles torven, som det ofte er nødvendig å gjøre ved flere prosesser, må også mulden frasiktes torven. Mulden kan enten benyttes i fyrstedene eller briketteres til husholdningsbrensel.