

## TORVBRIKETERING

*Et problem, som venter paa en heldig løsning.*

Av torvingeniør T h a u l o w.

**S**PØRSMAALET om torvbrikettering er paany bragt frem og til Landbruksdepartementet, er der nylig inddkommen 2 andragender om financierlig støtte for anlæg av forholdsvis store torvbrikettfabrikker, hvorav ialfald den ene er ment at skulle bli et millionanlæg.

*Brikettering av torv er imidlertid fremdeles et problem, som venter paa en heldig løsning.*

De første famlende forsøk blev foretat i Tyskland omkr. midten av forrige aarhundrede, men resultatet blev dengang negativt og maatte opgives. Dette gav imidlertid støtet til at man i Tyskland istedet begyndte at brikettere brunkul, som er et langt lettere materiale at behandle, fordi *brunkul er litet kolloidal*. Den tyske brunkulindustri staar som bekjendt nu meget høit, og en stor del av Tysklands brændselsforsyning idag skaffes tilveie ved hjælp av brunkul.

Omkring aarhundredeskiftet blev torvbriketteringsspørsmålet paany aktuelt, og der blev bygget og var i drift flere torvbrikettfabrikker saavel store som smaa baade i Europa og Amerika. Stortinget bevilget da et stipendium paa kr. 2500 for at undersøke torvbrikettfabrikationen, og dette stipendium blev som bekjendt tildelt mig, som derved fik anledning til at studere en del av disse anlæg under en reise i Europa og Amerika i aaret 1901, hvorom er avgitt en beretning til Landbruksdepartementet av 10. juni 1902. Likeledes er der av mig forfattet en speciel avhandling om torvbriketter, trykt som manuskript i Kjøbenhavn 1904.

De samme argumenter, som nu fremholdes fra forskjellige hold til fordel for anlæg av torvbrikettfabrikker, findes ogsaa i min beretning fra 20 aar tilbake i tiden, og er der omtalt den store betydning torvbriketteringen vil faa og fordelene ved torvbriketter sammenlignet f. eks. med maskintorv. Men det hindrer ikke at jeg ogsaa mange ganger i de forløpne 20 aar har fremholdt de store vanskeligheter, som har stillet sig iveien for i praksis at kunne fremstille torvbriketter.

De torvbrikettfabrikker, som var anlagt og i drift i begyndelsen av dette aarhundrede, blev temmelig snart nedlagt. Aarsakerne hertil var for det første det uholdbare i at raastoftilførselen var basert paa lufttørkning til omkr. 50 % vandgehalt og kunstig tørkning ved hjælp av røkgaser eller damp for den resterende vandmængde. Dernæst var torvbriketterne i og for sig alt andet end hensigtsmæssige. De taalte ikke fugtighet og gikk let istykker, faldt ofte fra hverandre som pulver i ildstedet. Da torvbrikettfabrikationen hadde vist sig mindre regningssvarende, blev der ikke dengang foretat forsøk med at faa indført forbedringer. Nogen torvbrikettfabrik findes nu ikke i drift nogetsteds.

Foruten at der i de senere aar er foretat laboratorieforsøk med torvbrikettering særlig i Sverige, Tyskland og England har der ogsaa i

forbindelse med forsøkene med vaatforkulning i Sverige og Skotland været fremstillet briketter, men heller ikke disse har været helt ut tilfredsstillende. For tiden arbeides der meget med at faa torvbriketeringen forbedret, og det er bekjendt, at forsøk hermed foretages i Stockholm av den tidligere disponent for de Lavals vaatforkulningsfabrik. Et engelsk selskap paastaar at i høi grad ha forbedret torvbriketeringen ved laboratorieforsøk i London. Det samme er tilfældet med et andet engelsk selskap, som mener at kunne fremstille torvbriketter av en saadan beskaffenhet, at disse kan lagres i det fri utsat for veir og vind. Imidlertid staar det endnu tilbake at bevise alt dette i fabrikmæssig maalestok.

Hverken for torvbrikettering eller for anden torvindustri til fremstilling av brændsel i større maalestok kan man være avhengig av at skaffe sig raamateriale ved det være sig hel eller delvis lufttørkning, idet raastoftilførselen derved blir baade usikker og variabel. I tørre somre kan det gaa nogenlunde bra, men i regnfulde somre blir det daarlig, hvortil forøvrig kommer ulemperne med enhver sæsongdrift. Praktiske erfaringer har tilfulde godtgjort dette.

En av de største vanskeligheter, naar det gjælder problemet at kunne bli uavhengig av lufttørkning, er *torvens kolloidale tilstand*.

Kjendskapet til kolloiderne er en videnskap av forholdsvis ny dato og hittil litet paaagtet av dem som befatter sig med torvproblemets løsning. I litteraturen finder man for torvens vedkommende mest herom i professor *Hoerings* bekjendte bok, men for torvproblemets heldige løsning vil det vistnok være nødvendig, at disse forhold blir end mer videnskabelig belyst, saa her er en oppgave for forskningen.

Torv er som bekjendt dannet ved, at døde planterester synker ned i stillestaaende vand, hvorved disse planterester efterhaanden undergaar en ikke helt opklart forvandlingsproces, der benævnes *fortorvning*, som altsaa foregaar under vand uten lufttilgang. Ved denne sonderdeling av planteresterne blir disses kulstofindhold omtr. fuldstændig bibeholdt og overføres mer og mer til humussyre og humuskul. Fortorvningen er saa meget sterkere fremskredet, jo ældre myren og de forskjellige torvlag er og samtidig blir det mer og mer vanskelig at faa adskilt vand og tørstof. I sin naturlige tilstand har torv en vandgehalt av nærmere 95 %, men efter avgrøftningen synker vandgehalten efterhaanden til omkr. 90 %, mens det øvre lag og da særlig mulden regnes at ha en vandgehalt av omkr. 87 %. I regnsomme blir ogsaa overflaten adskillig mer vandholdig, hvorfor man for den avgrøftede myr gjennemsnitlig bør regne med 90 % vand og 10 % tørstof. Dette tørstof er saa fint fordelt i vandet, at tørstof og vand ikke i nævneværdig grad kan adskilles f. eks. ved presning, og selv vandets fordampning foregaar trægt.

Alle planter indeholder kolloider, som ved omdannelsen gaar over i det nye produkt, i dette tilfælde torv, og ved fortorvningen dannes ifølge professor *Puchner* nye kolloider, saa at altsaa den kolloidale tilstand økes, eller som anført i den svenske 1916 års *torvkomité's betænkning*, jo længer fortorvningen er fremskredet, desto mer blir plante-

resterne forvandlet til kolloidale humusstoffer. Kolloiderne opløses ikke i vand, men danner saakaldte pseudoopløsninger, hvorved forstaaes en overordentlig fin fordeling av det faste stof i vand, som tilfældet er med torv.

Et særkjende ved den kolloidale torv er dens gode sammenholdsgrad, som bidrar til at torven ikke smuldrer under tørkningen, men blir fast og haard, likesom den faar en høiere volumvegt og derved høiere varmemærdi pr. volumenhet. Desuten er den kolloidale torv hvad man kalder »fet«, hvilket bidrar til at den lettere lar sig bearbeide og forme, men samtidig er den klæbrig og gelatinøs, og blir derved vanskeligere at arbeide med forøvrig. At føre torven frem ved hjelp av skruetransportører og lignende forarsaker ulemper, saa at den gamle Aadals Bruks torvmaskin, hvori torven knades ved hjelp av en lang snekkeskrue, maatte bli forsynt med et rensenhjul over skruen, ellers stoppet torven op. Der findes endnu nogen av disse maskiner i bruk. De moderne torvmaskiner derimot er saaledes konstruert, at man undgaar de ulemper, som er en følge av den kolloidale tilstand.

At kunne faa kolloiderne utfældt eller som professor *Hoering* utaler, *adelægge torvens kolloidale tilstand* har været maalet for mange av de senere aars bestræbelser i forbindelse med at kunne fremstille et forædlet brændsel av torv, men hittil er man ikke blit istand til at overvinde de store vanskeligheter, som stiller sig iveien herfor.

I motsætning til fortørvning, kan nævnes *forraadnelse* og *formulding* av planterester under luftens paavirkning, noget som altid finder sted i en avgrøftet myrs overflate, delvis ogsaa i forbindelse med *frysning*. Særlig ved forraadnelsen blir planteresternes kulstofindhold og derved varmemærdien formindsket, idet kulstoffet og vandstoffet forener sig med luftens surstof og danner kulsyre og vand, som undviger. Istedetfor torv faar man herved muld, som er et mer porøst materiale, hvor kolloiderne spiller mindre rolle. Mulden forvolder ikke synderlig store vanskeligheter at arbeide med og avgir forholdsvis let det opblandede vand. Et særkjende ved mulden er at samholdet er daarlig, hvorfor man i praktisk torvdrift helst søker at undgaa saavel muld som frossen torv.

I den senere tid har man hørt megen tale om en saakalt ny metode for at fjerne vandet fra torven, men uten at ta hensyn til den kolloidale tilstand. Det er *fordampning* eller inddampning av vand, altsaa et tørkeapparat, som skal bli økonomisk gjennomførbart derved, at den latente varme gjenvindes for processen. Hvis man tar en vaat klut og henger den op til tørk, da bindes derved til den vanddamp som utvikles en varmemængde, som kaldes den latente varme og som utgjør 536 v.e. pr. kg. vand fordampet. Slippes denne varmemængde ut i det fri, hvilket jo som oftest er tilfældet, gaar disse 536 v.e. tapt. Kan man derimot gjenvinde denne varmemængde, blir varmebalancen ved tørkningen helt anderledes. Det er dette som søkes oppnaad, idet man istedetfor at slippe vanddampen ut i det fri suger den ind i en turbo-kompressor eller varmepumpe, hvor vanddampen komprimeres op til et høiere tryk og faar derved en tilsvarende høiere temperatur. Denne

vanddamp føres saa tilbage til processen og fordamper nyt vand fra det stof som skal tørkes. Dette er i og for sig ikke noget nyt, idet noget lignende allerede er indført i praksis ved forskjellige industrier. Man har saaledes allerede længe visst, at dette er økonomisk gennemførbart, hvor det gjælder at fordampe vand fra almindelige porøse og vandholdige materialer. Det nye er derimot, at man vil forsøke paa at tillempe dette for et saa vanskelig materiale som torv. Desværre maa det bekjendes, at dette hittil ikke har lykket, fordi man ikke har taget tilstrækkelig hensyn til *torvens kolloidale tilstand*, saa der staar man fremdeles overfor denne vanskelighed.

I mai maaned dette aar blev der af Landbruksdepartementet og med anbefaling av Det Norske Myrselskaps styre sendt en kommission over til England og Skotland for at studere og undersøke forsøk med den her nævnte fordampningsmetode. Den departementale kommission bestod av en kemiker, nemlig dr. *Gram* ved Norges Statsbaner, og en fyringstekniker, ehefingeniør *Lysaker* ved Norsk Dampkjelforening. Beretningen er, efter hvad der oplyses, »konfidentiel«, men jeg har ikke had anledning til at se den »konfidentielle« beretning, som beror i Landbruksdepartementet. Derimot har jeg faat oversendt til uttalelse en gjenpart av beretningen, som var indsendt til Arbeidsdepartementet, men denne var ikke merket konfidentiel. Desuten er beretningen allerede kjendt i flere andre land og spredt omkring i mange gjenparter, saa at den antagelig snart vil bli offentliggjort og kritisert.

Jeg mener derfor at ha fuld ret til at referere enkelte uttalelser i denne beretning, som bekræfter, hvad ovenfor er nævnt, at resultatet er helt negativt.

Om det materiale som blev benyttet til fordampningsforsøkene gir beretningen meget sparsomme oplysninger. Materialet hadde en øvre varmeværdi av 4923 v.e. og raamaterialets vandgehalt var 86 %. Enhver som har litt kjendskap til torv vil straks faa en mistanke om, at naar den øvre varmeværdi er under 5000 v.e. og raamaterialets vandgehalt er saa lav som 86 %, da kan det her ikke være tale om torv, men snarere muld. Den departementale kommission oplyser ogsaa i beretningen, at man tidligere hadde foretat forsøk med anvendelse av materiale med over 89 % vandgehalt, men hadde faat erfaring for at dette klæbet sig fast og stuvet sig op i skruetransportører o. l. og truet med at stoppe hele processen. Dette materiale var kolloidal torv fra myrens undre lag, mens det materiale, som benyttedes, var muld fra myr-overflaten. Fabrikeier *Huse*, som medfulgte den departementale kommission som repræsentant for Møre Fylkes Ruteselskap og som er en praktisk torvmand, har avgit en beretning, som ogsaa er sendt mig til uttalelse uten at være merket konfidentiel. Heri uttales bl. a. at det myrareal, hvorfra forsøksstorven hentedes var avgrøftet, paa overflaten i ca. 0,75 m. dybde. Der benyttedes kun overflatorv ned til 0,75 m. dybde til forsøkene. *Myren var sterkt formuldet* og delvis noget frossen i overflaten. Ret store mosetrevler fandtes ikke. Den anvendte myr maatte efter vore forhold nærmest karakteriseres som mindre god.

Herav fremgaar med tilstrækkelig tydelighet, at forsøkene i dette tilfælde ikke er foretat med torv, men med muld. Desuten maa formuldningen ha været sterkt fremskredet, idet store planterester ikke forefandtes i myrens øvre lag.

Da man altsaa ikke har kunnet opnaa noget resultat med virkelig torv i dennes naturlige kolloidale tilstand, har man istedet anvendt muld, som ikke frembyr synderlig store vanskeligheter at arbeide med. Hermed være det dog ikke sagt at man med forsæt og bedragerisk har ført den norske departementale kommission bak lyset ved et falskt grundlag for forsøkene. Det mest sandsynlige er, at man over i England neppe har saapas saklig kjendskap til hvad man arbeider med, at man kjender den overordentlig store forskjel mellem torv og muld, altsaa nærmest et utslag av uvidenhet.

For at kunne tørke et materiale som torv efter denne fordampningsmetode maa torven anbringes som en film eller tynd hinde paa overflaten av en tørketrommel. Efter hvad der opplyses fra andet hold er det meget vanskelig at faa den kolloidale torv til at danne en saadan film. Ved laboratorieforsøk har man kunnet faa det til ved at opblande torven med saa meget vand, at vandgehalten blir optil 95 %, men her ved blir der saa meget vand at fordampe, at den varmetekniske virkningsgrad, som maa regnes i forhold til tørstoffet, blir meget liten.

Det er indlysende, at jo mindre vandholdig torv man kan arbeide med, desto høiere blir den varmetekniske virkningsgrad, men samtidig blir det saa meget mer vanskelig baade at faa torven frem til tørketrommelen og at danne en torvfilm paa trommelen, idet den kolloidale torvs klæbrige tilstand lægger store hindringer iveien herfor. Der skal dog være konstruert og patentert forskjellige anordninger til at overvinde disse vanskeligheter, men disse er endnu ikke prøvet i fabrikmæssig maalestok.

Den departementale kommission har i sin beretning hovedsakelig befattet sig med at undersøke den varmetekniske virkningsgrad ved fordampning av vand fra et porøst materiale indeholdende 86 % vand. Om dette materiale var et stykke vaat tøy, et lag vaat bomuld, eller en film av vandholdig muld, har været av underordnet betydning. Den departementale kommission har utført sit arbeide med meget stor omhu og nøiagtighet, som gjør beretningen fortjent til at faa en bedre skjæbne end at bli begravet i departementet blandt hemmelige saker. Beretningen bør bli offentliggjort og kjendt i videre kredse, hvorved fortatte arbeider med denne vanskelige sak kan bli fremmet. Hovedresultat av beretningen er, at man har fundet en varmeteknisk virkningsgrad av 68 % ved at fordampe vand fra et porøst materiale fra 86 % til omkr. 56 % vandgehalt og benytte processens røkgaser til at sænke vandgehalten yderligere til omkr. 30 %. Kraftforbruket var dog ikke medindbefattet og den departementale kommission har forøvrig i flere henseender reservert sig imot at tallet er helt korrekt.

Hvis man omregner denne varmetekniske virkningsgrad av 68 % fra utgangspunktet muld med 86 % vandgehalt til kolloidal torv med

90 % vandgehalt, blir den varmetekniske virkningsgrad 48,5 %, og tar man som utgangspunkt 95 % vandgehalt, hvorved kolloidal torv skal kunne danne en film paa tørketrommelen, blir den varmetekniske virkningsgrad omkr. 24 %. Kommer dertil kraftforbruket, som økes med den vandmængde, der skal fordampes, foruten at briketpressen kræver forholdsvis megen kraft og tar man tillike hensyn til uregelmæssigheder i driften, blir den *effektive virkningsgrad* ikke stor, antagelig nærmere nul.

Den departementale kommission gjør opmærksom paa at forsøksanlægget ikke funktionerte helt tilfredsstillende. Av 8 tørketromler kunde kun 6 brukes og forøvrig var der andre mangler. Hertil bemerker den departementale kommission, at hvis man ved nyanlæg dimensionerer bedre, bør disse mangler kunne overvindes. Det viser imidlertid, at man endnu befinner sig paa forsøkenes stadium, selv hvor det gjælder at behandle et saa forholdsvis letvint materiale som muld.

Et forhold, som den departementale kommission ikke har heftet sig ved, men som jeg fra første stund har sat fingeren paa, er produktionsevnen av tørt materiale pr. agregatenhet eller m.<sup>2</sup> av tørketrommelens overflate. Jo mindre produktionsevnen er desto større anlæg maa man ha, og herved blir ikke alene anlægsomkostningerne store, med ogsaa driftsutgifterne og varmetapet vil bli øket, hvorved den varmetekniske virkningsgrad synker. I henhold til opgaver i den departementale kommissions beretning kan man beregne, at man i dette tilfælde har produsert 2,8 kg. tørstof med omkr. 30 % vandgehalt pr. m.<sup>2</sup> tørketrommeloverflate. Omregnet til utgangspunkt kolloidal torv med 90 % vandgehalt blir produktionsevnen 2 kg. Efter tidligere opgaver var der forutsat en produktionsevne av 4 à 5 kg. pr. m.<sup>2</sup> tørketrommeloverflate og da var tillike forutsætningen at fordampe vand i kolloidal torv fra 90 % vandgehalt helt ned til 10 %. For at kunne erholde en bedre produktionsevne pr. agregatenhet maa man ha en større temperaturskjel indvendig og utvendig av tørketrommelen. Denne temperaturskjel var under forsøkene kun 4 ° C., mens den bør være flerdobbel herav.

### Sammenfatning.

Som det fremgaar av hvad her er uttalt, befinner denne sak sig fremdeles paa forsøkenes stadium. Man har hittil ikke opnaad at kunne arbeide med den kolloidale torv og paa en økonomisk maate formindske torvens vandgehalt fra 90 % til 10 %. Heller ikke er der ført bevis for at man av paa denne maate fremstillet torvpulver kan fabrikere hensigtsmessige torvbriketter.

Som grundlag for bygging av en torvbriketfabrik, beregnet paa at koste omkr. 1 mill. kr., er den departementale kommissions beretning helt værdiløs, fordi den intetsomhelst har med torv at bestille. Et saadant anlæg er den rene letsindighet og er paa forhaand dømt til finansiell ruin, hvorved en god sak vil lide stor skade.

Den eneste rigtige vei at gaa er fortsatt og maalbevisst forsøksvirksomhet. Naar der saa foreligger uomtvistelige beviser for at problemet er løst, at alle tekniske vanskeligheter er overvundet, at man altsaa av kolloidal torv med 90<sup>0</sup>/<sub>100</sub> vandgehalt kan fremstille brukbare torvbriketter uten lufttørkning og at der tillike er muligheter for at driften kan bli økonomisk lønninge, da først kan der bli tale om at bygge de store millionanlæg.

Hvis den norske stat vil fortsætte med at støtte en heldig løsning av dette vanskelige problem, bør det være ved at faa spørsmålet videre utredet, helst ved teknisk-videnskabelige forsøk under betryggende kontrol.

I tilslutning hertil kan opplyses, at der nu skal bygges et forsøksanlæg paa Store Vildmose, tilhørende den danske stat. Forsøkene, som utføres og bekostes av et engelsk selskap, tar sigte paa at fordampe vand i kolloidal torv fra 90<sup>0</sup>/<sub>100</sub> vandgehalt ned til 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub> paa en økonomisk maate, idet man gjenvinder den latente varme, men efter et helt andet princip end ovenfor omtalt. Paa det nuværende tidspunkt er det umulig at uttale sig herom, men forsøksresultatene imøtesees med stor interesse. Fra norsk side bør der sørges for at disse forsøk kan bli grundig studert.

---

## GRØNFORBLANDINGAR PAA MYR

Av forsøksleder myrkonsulent Hans Hagerup.

---

I meldinga fraa Forsøksstasjonen for 1911 er det gjeve ei melding um forsøket med grønforblandingar for det aaret. Forsøk med dette spursmaal er sidan dreve kvart aar til 1919, og det vil her bli gjeve eit samla oversyn for dei aara.

Det er samanlikna havre (trønder), bygg (trønder), graaerter, viker og lupiner saadd aaleine, og ulike blandingar mellom desse. Saamengda var dei to fyrste aar 26 kg. for alle prøvenr. Seinare har saamengda vore 24 kg. pr. maal, blandingsforholdet millom dei ulike blandingar vil gaa fram av tabellen. Saatida for grønforet har variera millom 6. mai (1918), og 16. mai (1917). Haustinga har gaat for seg dei siste dagar av juli eller i fyrste halvdel av august.

Grønforfeltet har i 4 aar vore lagt paa nydyrka starmyr, nemlig i 1911, 1913, 1915 og 1916; i 1912, 1914 og 1917 laag feltet paa starmyr som var dyrka 2 aar i fyrevegen, og 1918 og 1919 3die og 6te aaret etter opdyrkinga.

Gjødslinga paa nydyrka myr har vore: 100 kg. tomasfosfat + 100 kg. kainit og 10—15 kg. norgesalpeter. Dertil er paaført 5 lass husdyrgjødtsel og 1 lass smittejord til erter og erteblendingar, alt pr. maal. Dei andre aar er det gjødsla med 50—70 kg. tomasfosfat (eller