

Overrettssakfører *Jens Gram* meddelte, at han var de engelske interessenters representant og skulle forsøke å nyttiggjøre den nye metode på en myr i Øst-Norge. Selv om myrene hos oss er små, ligger de flesteds så tett sammen, at torven kan transporteres til et centralanlegg.

TORVSAKEN I NYTT LYS

Foredrag i P. F. 20. november 1928 av kjemiker Dr. J. F. Gram.

JEG talte nylig med en mann, som har arbeidet med torvsaken i 20 år og som så mange andre ofret en formue på den. Han sa under samtalens løp: «Der er mer torv i verden enn stenkull, det er det store ved torvsaken». Nogen statistikk, som bekrefter dette har jeg ikke kunnet finne, men urimelig synes det jo ikke å være; vi vet iallfall, at forrådene er uhyre og at de for en stor del fins i de land, som har lite eller intet av stenkull. Torvsaken, det problem uavhengig av vær og årstid og i industriell målestokk av den rå torv med blott 10—15 % tørrstoff å fremstille et brensel, der kalori for kalori i pris kan konkurrere med kull, er derfor uten tvil en verdenssak av store dimensjoner. Det er også derfor få problemer, som har kostet så meget iherdig forskerarbeide og slukt så store tapte kapitaler og som har en så stor kirkegård av skuffede forhåpninger.

Vanskelighetene er også særdeles store. Pressning av rå torv nedsetter blott vanninnholdet med nogen få prosent og selv dette koster lang tid. Økes trykket tyter den kolloidale slimaktige torvsubstans ut av pressen sammen med vannet. Fordampning av råtorvens vanninnhold på vanlig måte ved ophetning krever minst like så meget brensel, som råtorven selv inneholder.

Der er dog i den senere tid, i de siste 10—15 år kommet frem metoder, som synes å komme løsningen nokså nær, jeg vil nevne *Steinerts* tørkning av halvveis lufttørket torv i en roterende cellekanalcylinger med surstoff-fri forbrenningsgaser som varmeoverførende medium og brikettering av det tørre stoff, likeså den velkjente *Madruck*-metode (Ges. f. maschinelle Druckentwässerung), hvis ledende prinsipp er, at råtorv i små klumper efter å være blandet med tørt torvpulver kan avpresses ned til et vanninnhold av 55 %. Omtrent samme vanninnhold har jo rå brunkull og tørkning av disse har jo lenge foregått i industriell målestokk.

Når jeg har vært så dristig å titulere mitt foredrag «Torvsaken i nytt lys», er det fordi der på verdenskraftkonferansen i London i høst blev fremlagt en ny tørkemethode, der beregnet pr. m.² tørkeflate har den tredobbelte virkning og koster halvparten av de hittil beste tørkeapparater. Metoden er utarbeidet ved Techno-chemical Laboratories

i Londen, hvis direktør er Mr. *Nils Testrup* og for en vesentlig del av dipling. *Thomas Gram*.

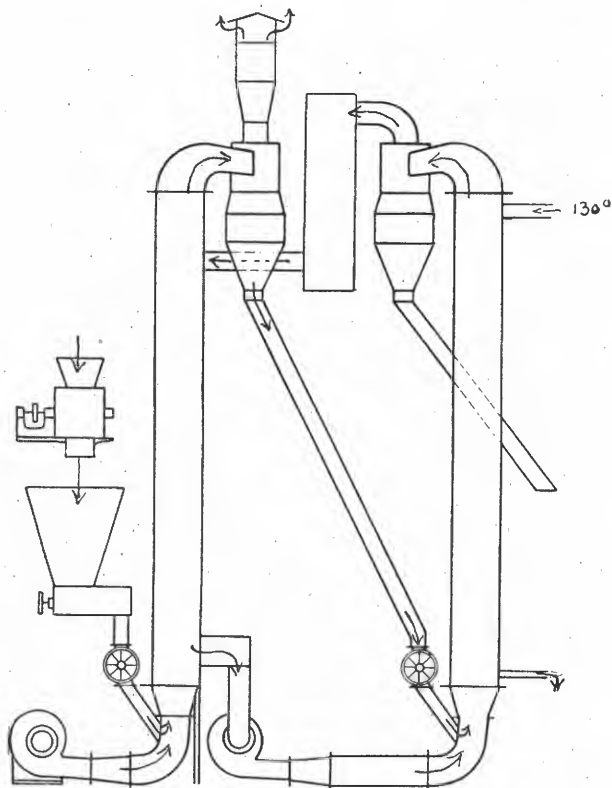
De tidligere beste tørkeapparater består av svakt hellende roterende cylindre, hvor tørkegodset går langsomt igjennem rør eller kanaler under stadig omrulling og opvarmes enten av damp utenom rørene eller en langsom luft- eller røkgass-strøm gjennom rørene eller begge deler.

Prinsippet for det nye tørkesystem er blesning av pulverisert torv gjennom opprettstående varme rør. Rørene er innbygget i en cylinder-mantel, hvor varmt vann eller damp opvarmer dem utenfra. Mens således tørkningen hittil skjer ved berøring mellem stadig nye deler av tørkegodset og de varme rørflater, skjer den her ved at en varm stormvind fører pulveret med sig. På grunn av den meget sterkere tørkevirkning som dette medfører, kan man gå ut fra meget våtere torv og enhver mekanisk vannavpressning bortfaller. Nu kan imidlertid ikke råtorv, som den kommer fra myren, pulveriseres og som pulver må den innføres i tørkeblesten; men det har vist sig, at når den rå torv tilsettes med tørrere inntil blandingen i gjennemsnitt har 55, hoist 60 % vann, kan den lett pulveriseres, idet den knaes sammen og derefter slås fra hinannen i en desintegrator. Den innføres derefter i regulerbar mengde i tørkerørene og hvirvles op gjennom disse med blesten fra en kraftig vifte. Da jo som bekjent et strømmende fluidum i et rør vesentlig går gjennem midten av rørtverrsnittet, laves tørkerørene svakt spiralriflet og dette tvinger torvpulveret centrifugalt ut mot de varme rørvegger. Tørkningen blir da meget intens selv om temperaturen utenom rørene er forholdsvis lav.

Tørkningen skjer trinvis ved stigende temperatur. For torv med 80 % vanninnhold velges helst 4 ophetningstrin, mens torv med på forhånd blott 60 % vann kan tørkes i 2 trin.

Det enkleste, to trins tørkeaggregater, er skjematisk fremstillet på omstående billede. Torven kommer inn i en desintegrator, hvor den opsmuldrer, går gjennom et innmatningsapparat ned i et rør med innmatningskran og faller så ned i en kraftig luftstrøm fra en vifte, føres op gjennom rørene i den første tørkecylinder og ut i en cyclonseparator, hvor pulveret samler sig på bunnen, mens luft og vanddamp fra torven slippes ut i det fri. Fra første cycløns bunn går torven til annet tørkeapparat, idet en ny vifte fører den gjennom tørkerørene og op i annen cyclon, hvorfra det kommer ut tørket til 10 % vanninnhold og ca. 90 % varmt, altså ideelt for brikettering, da torvvokset, som binder brikettene, ved den temperatur er bløtt. Rørene i første tørker, opvarmes av den dampblandede varme luft, der utskilles fra torven i annen cyclon, idet dog luften først passerer en støvsamler for å ta ut det mikroskopisk fine torvstrø, som ikke cyclonen har fått tid til å slå ned. Fra første tørkecylinders nedre del føres opvarmningsdampen av annen blesevifte til annen tørker, men nu som bærer for torven, altså inne i rørene. Det vann, der kondenseres i cylinderrummet ledes ut fra dets bunn.

Annen tørker oppvarmes med lavtrykksdamp av ca. 140° fra den damp-turbine, som driver maskineriet, nemlig desintegrator, vifter og brikett-maskineri og transportører. Hvor der ikke er elektrisk kraft forhånden, kan den også skaffe kraft til torvoptagningen. Torvpulveret er som det lett sees hele tiden mens det hvirvles frem gjennom rørene omgitt av sterkt *vanndampfylt* luft og derved undgås faren for støveksplasjoner.



Firetrinns-tørkningen anvendes, når torven kommer til maskineriet med mere enn 55 % vann. Den består av vesentlig de samme elementer som totrinns-tørkeren, tørkerør inne i cylindre, vifter og cyklonseparatorer. Forskjellen er for det første, at den første cylinder oppvarmes med varmt vann istedenfor med dampholdig luft. Dette vann blir oppvarmet i en varmeutveksler, som er et høit tretårn opfyllt av rammer av kantstillede trestaver som vannet risler ned ad, mens dampen fra annet tørketrin gjennom en støvutskiller kommer inn nedenfra og oppvarmer vannet i motstrøm. Fra første cylinders bunn vender vannet tilbake til varmeutveksleren som rislevann. Dernæst må jo torven for å bli pulveriserbar

blandes med tørrere torv og derfor blir litt ferdigtørret torv fra det siste tørkettrin og mer fra det næstsiste med transportsnekker ført inn i et blanderum, hvor den knaes sammen med råtorven. Det er bare 20° temperaturstigning mellom hvert trin og luften fra laveste trin går ut med blott 40°. Å gå lengere i varmeutnyttelse vilde medføre for stor økning av maskineriets omfang. Også her kommer torven ut fra siste sykklon med 10—12 % vanninnhold og over 90° varmt. Å gå ennu lenger i tørkning er ikke fordelaktig, da torven er noget hygroskopisk og trekker til sig 10—12 % fuktighet fra luften, hvis den er tørket ennu sterkere og absolutt tørr torv kan kun vanskelig briketteres.

Ved tørkning av torv fra 80 % fuktighet ned til 10 % i 4 trin, brikettering av den tørkede torv og fyring av dampkjele med tørr pulver kan det regnes med en effekt av 77 %, d. v. s. 23 % av torven går med for å tørke og brikettere de 77.

Den til tørkningen nødvendige varme kommer som nevnt inn med avdamp fra en dampkraftmaskine og det avhenger da av denne maskines størrelse og dampforbruk hvor mange ophetningstrin det blir nødvendig å anvende og hvilken laveste begynnelsestemperatur dampen må ha for å tørke all torven. Gunstigst stiller forholdet sig ved torvpulverfyring av store kraftanlegg. Det kan der opnåes å tørke all fornøden torv til kjelefyringen i to trin med avdamp av 65°. Torvtørkeanlegget trer da istedenfor det kjøletårn, som regulært tar de siste kalorier ut av dampen. Denne har jo ved 65° ennu 60 % av spenndampens varmeinnhold, mens bare 20—25 % av dette nyttiggjøres som kraftydelse. Man kan her si, at torven tørkes gratis fra 80 til 10 % fuktighet og at brensel koster kraft- og arbeidsydelsen til dets opgravning og innhøstning og til maskineriets bevegelige deler + renter og amortisasjon av anlegget og myrens grunnverdi + licensavgift for systemet.

Arbeider anlegget derimot for torvbrikettering, blir den disponible dampmengde mindre og da gjelder forholdet 77 og 23 % produkt og eget forbruk, men dette forhold blir selvsagt gunstigere, hvis man istedenfor torv av 80 % vanninnhold kan regne med 55—60 %. Dette må man vel i mange tilfeller kunne regne med her, det er jo en kjent sak, at den største vannmengde forlater torven bare efter nogen dagers lagring utbredt på marken og at først vanskelighetene viser sig ved lufttørkning fra 60 % ned til 25—30 %, som er det vanlige vanninnhold i lufttørr maskintorv. Det er denne del av tørkningen, som mislykkes i våte somrer. Det er visstnok med den nye intense tørkning ikke utelukket å tørke våtere torv enn med 80 % vann, men av praktiske grunner regner man med nogen dagers tørkning på marken og må da for å være sikker, på den skotske vestkyst, hvor metoden er utprøvet, regne med 80 % vann. En sådan kortvarig tørkning av torv, som spres ut på marken er jo kjent fra *Steinerts* før nevnte briketteringssystem og beskrives inngående i ingeniør *Thaulows* reiseberetning av 1901 som den praktiseres i Kanada.

I nærheten av Dumfries på den skotske vestkyst har nu et demon-

strasjonsanlegg for tørkning av 80 % torv vært i gang ca. 7 måneder med en produksjon av 5 tonn tørr torv pr. time. Det skal nu avløses av et torvpulverdrevet elektrisitetsverk. Antagelig kommer det næste anlegg i gang i Danmark, hvor en allerede ferdigbygget torvbrikettfabrikk innfører den nye tørkemethode.

Hvilken betydning systemet vil få her hos oss, kan man vel ennå ikke si. Våre fleste myrer er jo så små, at de snart vil være utbrukt av et storanlegg, men der fins sikkerlig også steder, hvor der er betingelser for fremstilling av briketter, der kalori for kalori vil falle billigere enn stenkull. Nogen anvendelse til elektrisitetscentraler er vel *nu* ikke å tenke på så lenge ennå vannkraftelektrisitet går omkring og ber om anvendelse. Det er vel på den annen side ikke utenkelig, at der kan konstrueres tørkeanlegg, der lot sig flytte når en mindre myr efter nogen år var avvirket ned til et sådant passende dyp, at den får mere verdi som dyrkningsjord med den større konsentrasjon av næringssalter, som fins i de dypere lag. Man får derfor ta sig den nødvendige tid til adoptering av systemet for våre forhold.

Metodens betydning for land som *Irland*, hvor der nu årlig i et fuktig klima tørkes ca. 7 millioner tonn brentorv og for *Russland*, hvor et ennå litt større kvantum anvendes, for en stor del i elektrisitetscentraler, kan lett forståes.

Også i *brunkullindustrien* er tørkning av et 60 % fuktig materiale i mange tilfeller nødvendig og i næsten alle ønskelig. Da *Tyskland* jo for tiden mest mulig omlegger sitt innenlandske brenselforbruk på brunkull og brunkullprodukter, og tørkningen hittil har vært en av de større utgiftsposter i denne industri, har brunkullsyndikatene med største interesse studert den nye tørkemethode og den vil kanskje *der* få en for øieblikket større anvendelse enn i torvdrift.

Systemet er i det hele anvendelig for alle lette, fintfordelte fuktige stoffer, der kan bringes i rask bevegelse ved blest og særlig, når en blanding av fuktig med tørt materiale kan gjøre blandingen lett bevegelig. Sagflis, mask og lignende avfallsstoffer kan tørkes på denne måte. Metoden er i mindre omfang med held forsøkt for tørkning av *friskt gress*. En god konstruktiv løsning av denne opgave vil selvsagt få den største betydning. Friskt ungt gress inneholder jo meget mer næringsstoffer enn når det er utvokset til høi med meget større celluloseinnhold, men det går jo i fuktig tilstand snart i gjæring og ødelegges. Det har vist sig mulig å få det til å cirkulere i tørkeblest når tørt og fuktig gress blandes og tørkningen kan skje ved 60°, som ikke ødelegger næringsstoffene og neppe heller vitaminene. Det tørre stoff kan presses til briketter og siden igjen utrøres med vann til et ideelt kreaturfôr. Man har tenkt sig opgaven løst ved en dampdreven vogn med veldig brede hjul forbundet med slåmaskin og conveyor for det avslåtte gress op til en tørkecyllinder på vognen, hvor da maskindampen tørker gresset. Engen må da stadig høstes om igjen, når gresshøiden er blitt passelig. Ved mitt nærvær i London nu ved the fuel conference var et sådant

apparat vektsberegnet, men ennå ikke praktisert. Det vil vel kreve flatere enger, enn hvad vi for det meste kan by på.

For så å komme tilbake til torvsaken som innenlands problem, vil jeg fremholde den nye tørkemethodes tilpasningsevne til forskjellige forhold. Den er jo uavhengig av bestemte oppgravningsmaskiner og systemet for fortørkningen; man velger kun det under gitte lokale forhold billigste og mest mekaniske. På dette gebet er der jo gjort store fremskritt i Russland og Kanada. Russiske fagmenn meddelte på konferansen i London, at de hadde opnaådd en fordobling av sesongydelsen pr: arbeider ved mer praktiske måter for optagning. De har der på grunn av sakens store betydning et videnskapelig studieinstitutt for torvdrift og jeg kom sammen med lederne av dette institutt til demonstrasjonsanlegget ved Dumfries. Det er også likegyldig for maskineriet om der tørkes blanding av fibret og homøgen torv eller hver sort for sig, torvstrø alene tørkes lett i blesystemet. Maskineriet består jo næsten helt av gamle kjente enheter, blesvifter, cyklonseparatorer, blandekvern og desintegratormølle, ellers spiraltrukne stålrør som de, der anvendes i damprørkjeler og et risletårn av tre med trerammer inni, som er et meget enkelt snekkerarbeide å slå sammen. Den endelige brikettering er jo også et helt igjennem kjent og gjennearbeidet gebet, det er jo nu konstruert brikettpresser, der i kraftbehov er langt rimeligere enn de gamle Buckaupresser fra brunkullindustrien, men da der jo kreves et vist kvantum spilldamp fra maskineriet til tørkningen, er ikke dettes begrensning så avgjørende viktig.

En tilpasning for våre forhold og dimensjonering av passende maskineri burde vel best kunne løses ved samarbeide mellem de torvinteresserte her i et selskap eller centralkontor.

Jeg er ikke istand til her og iaften å gi økonomiske data, som kan ha gyldighet for våre forhold, men vil blott nevne, at der med det foredrag, hvori metoden blev fremlagt for the fuel conference, fulgte en kalkyle for et torvpulverdrevet elektrisitetsverk for ca. 30000 kw. til ledningen og ved siden herav fremstilling av 40000 tonn briketter pr. år ved mindre strømbelastning.

Heri beregnes den rene produksjonspris for strømmen pr. kw./h. til 0,099 pence ved 60 % belastning og 0,0622 pence ved full strømbelastning. Brikettene som fremstilles ved siden av strømmen beregnes å komme på resp. 3/9 d. og 4/8 d. pr. tonn for de samme to belastningsforhold. Beregningen som gjelder skotske forhold, går ut fra 80 % vanninnhold i torven, men medtar ikke licensavgift og skatter, derimot amortisasjon og forrentning.

Bak de her meddelte resultater ligger et langvarig og kostbart forsøksarbeide. Det er nogenlunde de samme kapitalister, som den hele tid har oprettholdt det forsøkslaboratorium, hvor i 1910—11 den i sin tid meget omtalte «wetcarbonizing-metode» blev utarbeidet og torvanlegget ved Dumfries, hvor den blev prøvet. Som mange kanskje vil erindre var prinsippet for denne metode, at den rå torv blev presset frem inne

i stålrør, som blev opvarmet utenfra, så at torvmassen inne i rørene kom op til en temperatur av 150—200°. Herved blev torvens kolloidale slimete konsistens ophevet og vannet kunde lett avpresses. Det ved Dumfries opførte store anlegg gav efter mange viderverdigheter endelig en teknisk løsning, men aldri nogen økonomisk, det fikk dog en viss betydning ved å levere skyttergravsbrensel under krigen. En studiekommissjon fra Norge bestående av hr. torvingeniør *Thaulow* og overingeniør ved statsbanene *Fuglesang* besøkte i 1916 og 1919 anlegget i anledning av at et lignende anlegg var tenkt bygget på Smølen her. Deres rapport var imidlertid lite opmuntrende for planene. I 1923 var en ny metode utarbeidet og Landbruksdepartementet sendte daværende cheffingeniør *Lysaker* og mig til Skottland for å måle dens effektivitet. Fremgangsmåten var tørkning av tynne torvfilm utenpå dampfylte cylindre og kompresjon av den fra torven avgående damp til høiere trykk og dermed høiere temperatur, så at den igjen kunne anvendes til tørkning, altså det kjente «varmepumpe»-prinsipp. Virkningsgraden blev efter 48 timers prøvedrift målt til 68 %, som dengang ansåes tilfredsstillende. Nogen fabrikkdrift efter denne metode kom dog ikke istand, idet der viste sig flere tekniske vanskeligheter. Siden er der forsøkt flere andre løsninger av problemet, således præsning av torven i tynne film mellem tromler og utenom disse løpende endeløse stålbånd, videre opdeling av torven i helt kolloidale og grovere deler og tørkning av disse hver for sig og så endelig da den nye her beskrevne meget forenklete metode, som viser sig å få betydning også utenfor torvtørkningen.

Der er på disse arbeider med skiftende metoder ofret over 2 millioner £ i eksperimental- og fabrikkasjonsomkostninger. Nu mener de interesserte at opgaven er løst og har fremlagt den offentlig for The Fuel Conference efter at den først har vært forsøkt i 7 måneders prøvedrift, som har vært kontrollert av den engelske stats kontrollinstitusjon Fuel Research Board og flere utenlandske studiekommisjoner.

Dette langvarige og iherdige arbeide er praktisk talt i sin helhet utført av skandinaver. Opfinneren av Wetcarbonizingmetoden var en svenske dr. *Ekenberg*, den mann, der stadig har holdt arbeidet i live og motet oppe og den hele tid skaffet midlene, er den svenskfødte direktør *Testrup*. Laboratoriets stab, den nu avdøde ingeniør *Boberg* og ingeniør *Søderlund* samt modellbyggerne brødrene *Åslund* er alle svenske og ingeniør *Gram*, der har den største andel i den senere utvikling av problemet, er norsk.

Når jeg iaften fremlegger saken her, vil jeg selvfølgelig ikke pretendere å være torvspesialist, men det skjer av den nærliggende grunn, at jeg siden 1923 har fulgt dette arbeide i alle dets senere faser og ofte har hatt leilighet til muntlig og skriftlig diskusjon med de ufortrødne menn, der har arbeidet den frem til en efter alt å dømme heldig løsning.